



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>





1-6  
1-5-2

BIBLIOTECA  
COMPLUTENSIS.  
E. 4 C. 4 N. 12.

DER

N° 15329



1-5

52

G 15

# OPERE DI GALILEO GALILEI

DIVISE IN QUATTRO TOMI,

In questa nuova Edizione accresciute  
di molte cose inedite.

TOMO PRIMO.



IN PADOVA, MDCCXLIV.

Nella Stamperia del Seminario.

Appresso Gio: Manfrè.

Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.





Digitized by Google

# A CHI LEGGE.



*L* Nome di Galileo e il merito dell' Opere sue è tanto noto nella Repubblica delle lettere, che ridicolo ed inetto sarebbe chiunque volesse intraprenderne il panegirico. Parlano e parleranno di lui, finchè tra le nazioni regnerà alcun gusto per le scienze, i suoi moltissimi e maravigliosi ritrovamenti. Il Compasso di Proporzione, il Canocchiale, il Binocolo, il Microscopio, i Satelliti di Giove con le Efemeridi de' lor periodi, le Macchie Solari e le leggi dei loro moti, Saturno Circondato, i Monti e la Titubazione della Luna, le Fasi di Venere, il modo di trovar le Longitudini, il Termometro, e probabilmente l' idea del Barometro data al suo discepolo Torricelli, l' uso del pendolo per misurar il tempo, la Cicloide colla misura della sua area, le Forze centrali, due scienze nuove della Meccanica e del Moto, il Metodo degli Indivisibili, ed altre non poche grandi scoperte, parte da lui evidentemente dichiarate, parte accennate: i suoi discepoli, la Filosofia riformata, il buon gusto introdotto nelle scienze, questi sono gli encomj e i fregi immortali dell' incomparabile Galileo. Egli, come attesta il celebre Fontenelle, si trova alla testa d' ogni bella invenzione, e scoperta fatta in natura. Chi leggerà le opere e le memorie da lui lasciate, troveravvi i semi di tutte le moderne dottrine, e vedrà che i Filosofi venuti dopo altro non anno fatto che lavorare su i fondamenti da lui gettati, e stendere le sue conquiste, senza le quali forse non avrebbero messo piede fuori degli angusti confini segnati dagli antichi. E chi non confesserà, il merito del primo in ogni genere non poter essere uguagliato, non che superato? L' Edizione pertanto dell' Eccellenti opere di questo grande Italiano, le quali erano divenute già rare pel grande uso che ne fanno comunemente tutti i dotti, noi abbiamo per pubblico vantaggio intrapresa. E perchè ella non è una semplice copia dell' ultima di Firenze, renderemo qui conto a chiunque è per servirsene, delle mutazioni e miglioramenti che fatti si sono. Le mutazioni non consistono che nella distribuzione dell' opere da noi fatta secondo il buon ordine, e secondo la coerenza delle materie, come veder si può nell' Indice generale qui annesso di tutti i Trattati. A riguardo della citazione di alcune opere nel Vocabolario della Crusca, si segna nel margine il numero delle pagine dell' edizion Fiorentina, e si marcano i luoghi, nei quali si è fatta qualche trasposizione. I miglio-



menti vengono dalle giunte di molte cose non più inserite nell'opere del Galileo. Al primo tomo si è aggiunto il Trattato del modo di misurar colla vista, replicato da noi per le dimostrazioni che mancano in quello pubblicato già dall'Autore insieme col compasso. Questo Trattato unito a quello della Sfera si conserva manoscritto nell'insigne Libreria de' RR. PP. Somaschi di S. Maria della Salute in Venezia. Nel secondo Tomo si è posta la Sfera, e dopo la Sfera seguono ventidue Lettere aggiunte di nuovo. Le venti prime cavate dall'istessa libreria si videro già stampate in diverse Raccolte uscite in Venezia; le altre due col Frammento ivi annesso sono tratte da' manoscritti trovati in Firenze presso gli Eredi di Galileo, o piuttosto del Viviani, che avea raccolta tutte le scritture del suo Maestro per farne una compita Edizione. In questi stessi Manoscritti sonosi trovati i Pensieri varj, così da noi chiamati, o Frammenti posti nel fine del terzo Tomo. Il Tomo Quarto contiene il Dialogo, cui ci fu permesso stampare insieme coll'altre opere. Questo si darà anche a parte. Avevamo ancora alquante lettere di Galileo ben lunghe venuteci pur di Firenze dalla stessa mano; le quali però tengonsi indietro, sì perchè avendole scritte l'Autore innanzi di compor il Dialogo, tutto quello che avea creduto esservi di buono e degno del pubblico, in quello raccolse, sì anche per altri riguardi. Quanto all'Opere stampate possiamo attestare di aver usata tutta l'attenzione e diligenza possibile, perchè uscissero senza errori. Chi desidera notizie intorno l'istoria dell'opere e della vita di Galileo, legga la seguente Prefazion Generale, e la Vita premesse nell'edizione di Firenze.



IN-

# I N D I C E

Dei Trattati, che si contengono in questi  
Quattro Tomi.

## T O M O P R I M O .

<b>P</b> refazione universale.	Facc. 1
<i>Vita di Galileo Galilei.</i>	xlix
Le Operazioni del Compasso Geometrico, e militare di Galileo. 1	
<i>Annotazioni di Mattia Bernaggeri sopra il Trattato dell' Istrumento delle proporzioni del Galileo.</i>	36
<i>Ufus &amp; Fabrica circini cujusdam proportionis Opera &amp; studio Balthassaris Caprae.</i>	75
Difesa di Galileo contro alle Calunnie ed imposture di Baldassar Capra Milanese.	134
Discorso intorno alle cose, che stanno in su l' Acqua, o che in quella si muovono, di Galileo.	188
<i>Note sopra il Discorso delle cose che stanno sull' acqua.</i>	237
<i>Lettera di Tolomeo Nozzolini a Monsignor Marcimedici Arcivescovo di Firenze.</i>	254
Lettera di Galileo al Sig. Tolomeo Nozzolini.	258
<i>Discorso Apologetico di Lodovico delle Colombe intorno al Discorso del Galileo circa le cose che stanno su l' acqua.</i>	266
<i>Considerazioni di M. Vincenzio di Grazia sopra il Discorso di Galileo intorno alle cose che stanno sull' acqua.</i>	307
<i>Risposta del P. Ab. D. Benedetto Castelli alle opposizioni del Sig. Lodovico delle Colombe, e del Sig. Vincenzio di Grazia contro al Trattato del Galileo delle cose che stanno sull' acqua, o che in quella si muovono.</i>	356
<i>Considerazioni intorno al Discorso Apologetico di Lodovico delle Colombe.</i>	358
<i>Considerazioni appartenenti al libro del Sig. Vincenzio di Grazia.</i>	497
Della Scienza Meccanica, opera del Sig. Galileo con un fram-	men-



mento sopra la Forza della Percossa.	553
<i>Note sopra le Meccaniche.</i>	576
La Bilancetta di Galileo Galilei.	581
<i>Annotazioni di Domenico Mantovani sopra la Bilancia di Galileo.</i>	583
<i>Osservazioni del P. Ab. D. Benedetto Castelli intorno alla Bilancetta di Galileo.</i>	586
<i>Osservazioni di Vicenzio Viviani intorno alla Bilancetta di Galileo.</i>	588
Trattato del modo di misurar colla vista di Galileo.	592

## T O M O   S E C O N D O .

<b>S</b> idereus Nuncius.	Facc. I
<i>Note sopra il Nuncio sidereo.</i>	27
Continuazione del Nunzio Sidereo.	40
Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari , e loro accidenti , comprese in tre Lettere scritte al Sig. Marco Velferi da Galileo Galilei.	85
<i>Note sopra le Macchie solari.</i>	159
<i>De Maculis Solaribus tres Epistolæ Apellis post tabulam latentis.</i>	165
<i>Capitoli estratti da alcune lettere comprovanti Galileo essere stato il primo osservatore delle Macchie Solari.</i>	197
<i>De tribus Cometis an. 1618. Disputatio Astronomica habita in Collegio Romano S. J. ab uno ex Patribus ejusdem Societatis.</i>	201
<i>Discorso delle Comete di Mario Guiduci.</i>	209
Il Saggiatore di Galileo Galilei.	234
<i>Note sopra il Saggiatore.</i>	361
<i>Lettera al P. Tarquinio Galluzi di Mario Guiduci, nella quale si giustifica dall'imputazioni dategli da Lottario Sarfi nella Libria Astronomica e Filosofica.</i>	369
Lettera di Galileo al Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana in proposito di quanto discorre Fortunio Liceti del Candor Lunare nel cap. 50. del suo Liteosforo.	382
	No

<i>Note sopra la lettera di Galileo al Principe Leopoldo.</i>	399
Lettera di Galileo al P. Cristoforo Griemberger della Compagnia di Gesù in materia della montuosità della Luna.	409
<i>Note sopra la lettera al P. Griemberger.</i>	424
Lettera di Galileo a Monsignor Dini sopra l'uso del Canocchiale, e de' Pianeti Medicei.	426
Risposta di Galileo ad un Problema propostogli dall' Illustrissimo Sig. Pietro Bardi de' Conti di Vernio, onde avvenga, che l'acqua a chi v'entra appaja prima fredda, e poi calda più dell'aria temperata.	432
<i>Note sopra questa Risposta.</i>	433
Lettere di Galileo Galilei in proposito di trovare le longitudini per via de' Pianeti Medicei, coll' aggiunta d'altre lettere scritte al Galileo intorno alla medesima materia.	435
<i>Lettere di diversi appartenenti al Trattato di ritrovare le longitudini di Galileo Galilei.</i>	485
Operazioni Astronomiche di Galileo.	507
Trattato della Sfera, o Cosmografia di Galileo Matematico di Padova.	515
Lettere di Galileo a Paolo Gualdo, al P. Fulgenzio Micanzio, al P. Paolo Sarpi, a Curzio Picchena ec.	542

### T O M O T E R Z O .

<b>D</b> ialoghi delle Scienze Nuove, o sia Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze attenenti alla Meccanica, ed ai Movimenti Locali di Galileo Galilei. Facc. I	
Giornata prima.	3
Giornata seconda.	63
Giornata Terza De motu Locali.	87
De motu naturaliter accelerato.	91
Giornata Quarta De motu Projectorum.	141
Appendix, in qua continentur Theoremata, eorumque Demonstrationes circa centrum Gravitatis.	172

Prin.

Principio della Quinta Giornata.	186
Giornata Sesta della Forza della Percossa.	196
<i>Trattato delle Resistenze principiato da Vincenzo Viviani per illustrare l' Opere di Galileo, e compiuto dal P. D. Guido Grandi.</i>	213
<i>Note al Trattato del Moto accelerato del Galileo, Del P. Ab. D. Guido Grandi.</i>	308
Lettere di Galileo circa le materie trattate nei Dialoghi delle scienze nuove.	342
Lettere di Galileo, e del P. Castelli del modo di misurare le goccioline d'Acqua cadenti sopra una data superficie.	352
Lettere di Galileo a Curzio Picchena, nelle quali tratta della Calamita.	355
Lettera di Galileo sopra il Fiume Bisenzio.	358
Lettere di Galileo, del P. Castelli, e del Nozzolini in proposito della stima d'un Cavallo,	371
Frammenti di Galileo.	401
Parere di Galileo intorno all'angolo del Contatto.	411
Postille di Galileo al libro intitolato: <i>Esercitazioni Filosofiche di Antonio Rocco.</i>	414
Considerazione di Galileo sopra il Gioco de' Dadi.	436
Problemi Varj di Galileo.	438
Pensieri Varj di Galileo.	442

## T O M O   Q U A R T O

Contenente il Dialogo.

<b>C</b> ondanna di Galileo.	
<i>Dissertazione del P. Calmet.</i>	Facc. I
Giornata Prima.	23
Giornata Seconda.	89
Giornata Terza.	199
Giornata Quarta.	296

PRE-



# P R E F A Z I O N E

## U N I V E R S A L E .



L divino altissimo Creatore, volendo formare questa maravigliosa fabbrica dell' Universo, con infinita provvidenza, e con mirabile magistero avendo create, e disposte le cose tutte in numero, peso, e misura, fece l'uomo a se medesimo somigliante, e per proprio naturale istinto desiderosissimo di sapere. Quindi per isfogare quest' innata generosa brama, affissandosi gli umani intelletti in questa prodigiosa, e stupenda macchina del Mondo, ed iscorrendo per ogni parte impressi indubitati segnali dell' onnipotente mano dell' Architetto supremo,

trovarono tosto ampia materia per la speculazione; laonde senza posarsi giammai, sempre contemplando, e ammirando l' opere della sapienza infinita, da questa lodevole maraviglia, e da questa saggia continua contemplazione, ebbe il suo principio, ed il suo nascimento quell' insegnatrice foverana, che noi appelliamo Filosofia naturale. Si vide allora tutto l' Universo altro non essere che un gran libro, libro mirabile della natura aperto a tutti, e segnato di tanti caratteri, e di tante cifre d' onnipotenza, quante sono le creature, e gli oggetti, che lo compongono, i quali tutti in bella, ed ordinata guisa dinotano la magnificenza, e la grandezza del Facitore. Conciossiachè i Cieli narrano la gloria di Dio, e le opere delle sue mani annunzia il firmamento, il giorno al giorno ragiona, e la notte insegna alla notte, e per tutto penetra, e risplende quella chiarissima sfavillante luce, che il tutto muove, e per ogni dove sono improntati i semi di quelle verità, che lo informano, che tutte sono verace ritratto, ed

Tom. I.

A

illu.



illustre fomiglianza di quel primo ineffabil vero , origine , e forgente di tutte le verità , e che di tutte è l' archetipo , e l' esemplare sovrano , nel cui profondo s' interna

*Legato con amore in un volume*

*Ciò che per l' universo si squaderna.*

Ma per giugnere alla conoscenza della Filosofia , comechè ella non istà scritta in altro libro , se non in questo vastissimo , e maraviglioso della natura , fa di mestieri apparare diligentemente a conoscere , ed a rilevare i caratteri di quel primo idioma , in cui , dettante l'eterna sapienza , furono espresse l' opere immense della sua mano creatrice , che tutte furono egualmente grandi , e prodigiose , e magnifiche , e di cui è permesso talora il poterne da noi mortali scoprire , ed intendere alcuna parte , solamente da coloro , che con savio accorgimento fanno fare acquisto di quell' aurea , ed eccellente lingua nella quale sono elleno scritte , e che sola le manifesta ; e le discuopre . Questa altra non è se non la Geometria , unica , e fedele interprete della verità ; ella squarcia il velame , che le naturali cose amantata di tenebre ; ella agli occhi nostri le distingue , e le spiega ; ella le rende chiare , e percettibili a i nostri sensi ; ella ci dimostra , che i caratteri di questo misterioso linguaggio , altro non sono che triangoli , cerchi , ed altre figure geometriche , senza i quali mezzi egli è impossibile l' intenderne umanamente parola . Con questa gli arcani della natura , e le cagioni più segrete delle cose si rivelano ; con questa non solamente quelle cose , che remote sono dall' opinione del volgo , ma quelle appena credibili dagli Uomini scienziati , avvengachè vi contrastino a tutta lor possa l'immaginazioni della loro fantasia , esser vere , ed evidenti si convince e si dimostra . Imperciocchè come mai senza l' ajuto della Geometria avrebbero potuto gli umani intelletti giugnere a concepire generazioni , e nature di linee , che prolungandosi , e passando per spazio infinito , quantunque sempre più si vadano accostando , non possono giugnere ad unirsi giammai . Figure diseguali racchiuse da circuito , o vogliamo dire , ambito eguale , di cui talvolta la minore da ambito maggiore è racchiusa . L' infinito ricercato in vano nella moltiplicazione de' numeri , e ritrovato poscia nell' unità . Solidi di lunghezza infinita , eguali a solidi finiti , e determinati . Instrumenti , che col loro r avvolgimento sollevano i corpi fluidi nell' atto istesso del loro discendere , il che appunto è la vera cagione della loro immaginabil salita . Divisori , e moltiplici così potenti , ed efficaci , che possono a forza di moltiplicazione dell' assoluto niente formare un tutto , e dividendo qualsivoglia gran tutto , ridurlo poscia a niente . Queste , ed altre moltissime verità , le quali a prima vista appaiono a chicchessia sotto sembianza di cose false , impossibili , ed assurde , non altronde si possono apprendere , fuori che allora quando con aperto , ed indubitato raziocinio , ciò addivenire dimostrò la Geometria . E queste non che servono all' investigamento delle cagioni delle cose , e alla grand' opera della intelligenza della Filosofia naturale ; ma servirono eziandio agli antichi Savj della Gentilità per disporre , e pre-

e preparare le loro menti ad apprendere i loro sacri misteri, perciocchè quelle verità alla cognizione di essi appartenenti, che sembravano malagevoli, e difficili ad intendersi, diventarono loro piane, e credibili, anzi manifeste, e certe, per mezzo delle ragioni matematiche, e perciò tutta la Teologia de' Pittagorici, di Filolao, e di Platone adombrava con somiglianti immagini la loro scienza delle cose sacre; onde è, che Alcinoo non dubitò d' affermare, la considerazione delle proprietà matematiche essere come un preludio, ed un preparamento alla contemplazione delle divine. E di vero che per giugnere là, *dove chiare di senso non differra*, in acconcia guisa serve la Geometria. Imperciocchè avvezzando ella la mente nostra, e condizionandola ad ammettere, e riconoscere innumerabili, incognite, nè per altra via penetrabili verità, e innalzandola alla contemplazione delle meraviglie del Cielo, e della natura, l' eccita ad ammirare in un medesimo tempo la grandezza del supremo Autore di esse, e rendendola più docile, la prepara in qualche maniera, avvengachè imperfetta, a quella fiacca conoscenza, che dal nostro intendimento, ravvolto nel fango vilissimo della materia, si puote avere in questa vita mortale dell' eterne impercettibili verità; dimodochè, con questa sicura guida si scorge, che agli occhi deboli, e foschi dell' inferno nostro intelletto, puote apparire, e tralucere qualche raggio del sommo, e vero sole, colla fida scorta del quale scoprendo il diritto sentiero, che al Ciel conduce, possiamo confessare con istupore, in una bontade, e provvidenza infinita, l' onnipotenza del Creatore del tutto, che dal profondo abisso delle proprietà matematiche ci solleva a rimirar più d' appresso l' immensità di sua divina incomprendibile sapienza;

*E quindi appar, ch' ogni minor natura*

*E corto ricettacolo a quel bene,*

*Che non ha fine, e se in se misura.*

La cognizione degli arcani segreti della natura, e quella, che per mezzo de' naturali principj si può avere di Dio, sono i principali altissimi premj, che a' suoi fedeli amatori promette la Geometria, e chi vorrà con essa alcun poco addomesticarsi, conoscerà ben presto quanta sia la faldezza delle sue vere promesse: poichè comprenderà, come ne avvertì un gran Savio, che quella vana presunzione, che prima aveva, d' intendere, e di saper tutto, non d' altronde procedeva, che da non aver giammai niente inteso, nè saputo, e dopo avere sperimentato una sola volta ad intendere perfettamente una sola cosa, e gustato veramente come è fatto il sapere, conoscerà, che dell' altre infinite conclusioni niuna affatto ne intende, e s' accorgerà d' aver pellegrinato per orridi balzi, e per iscoscesi dirupi, e selvaggi, lungi dal diritto cammino, a detta di favoleggiatori, e di menzogneri, che falsamente promettendo d' insegnarglielo, il tenevano miseramente traviato, senza che egli potesse pervenire al bramato fine del suo viaggio, e fare una volta il sospirato acquisto dell' intelligenza del vero; onde si darà poscia con allegro animo allo studio delle matematiche disci-

plines , mercè delle quali superati quei pregiudizi , che dianzi gli ingombravano il verace sentiero , facile , e spedito perverrà , quando che sia , a comprendere quelle naturali verità , che in questa breve , e fugace vita , si possono , per questo mezzo , unicamente conoscere , e concepire ; e che sono il diletto e saporito frutto , che si ritrae da questa nobile , utile , sublimissima disciplina . Di questa felice ed avventurosa schiera fu Galileo Galilei , il quale volendo darfi tutto alla contemplazione della Filosofia naturale , dalle cui rare bellezze si sentiva maravigliosamente preso , ed allettato ; ravvolgendosi tuttora per l' animo quante sono le difficoltà , che s' oppongono al conseguimento di questo nobile desiderio , e generoso ; conobbe col suo vastissimo ingegno , che la via per superarle , e per vincerle altra non è che la Geometria , *che mena dritto altrui per ogni calle* : per la qual cosa ad essa intieramente con forte cuore si diede , e col valevole possente ajuto di quella , tanto avanti pervenne , che nell' ampio mare delle scienze , non solamente correndo a seconda dell' altrui corso , arrivò avventurosamente al suo fine , ma ardito , e franco a più alta meta , e più lontana volgendosi , passò più innanzi , e qual valoroso nocchiero dispregiatore magnanimo de' pericoli , e de' travagli , che volendo passare il termine prescritto alle navigazioni dall' infingarda , e sbigottita marineria , e più oltre il suo corso avanzare , abbandona i vecchi provvedimenti , e di novelli si fornisce ; così il Galileo , volendo colla nave dell' ingegno suo alzar le vele per correre miglior acqua , si provvide della Geometria , e colla scorta di essa per nuove , e non conosciute vie sempre avanzandosi , giunse a così alto sublime segno , dove altri non erano giunti giammai , e facendo bello il Cielo di nuova luce , e di nuove stelle ammirabile novello scopritore adornandolo , e volando con felice , e robusto volo sopra gli altrui voli , e facendo del vero giudice il guardo , glorioso ritrovatore di nuove scienze , scoprì ne' Cieli , e nella natura novità stupende , e recondite pellegrine verità , all' antichità tutta state nascose , ed occulte , che l' hanno renduto , e il renderanno sempre la maraviglia di tutti gl' ingegni , lo stupore dell' Universo . Quindi è che l' Opere del Galileo , nelle quali gli ammirabili suoi ritrovamenti sono con maestrevole artificio spiegati , sono state sempre avidamente richieste , quali ricche miniere , da cui l' oro più fino della più scelta filosofia , e delle più alte discipline in abbondevol copia si ritrae . Imperciocchè nell' investigamento di esse , non essendo egli stato in quella servile schiavitù di seguitare ciecamente l' opinione d' alcuno , ma avendo per se stesso belle , e chiare verità scoperte , è stato qual ardentissima scintillante face a tutti coloro , che dopo di lui del vero , e libero filosofare hanno avuto vaghezza ; di maniera che additando la fallacia di molte vecchie , e molto accreditate dottrine , e le sue nove felicemente producendo , tanto nome s' acquistò , che ben disse il celebre Lionardo di Capua , bastar solo il Galileo ad oscurare , e sommergere affatto la gloria di tutta quanta l' antichità . Quest' Opere di tanta eccellenza , e così ardentemente dagli uomini scienziati ricercate , ho stabilito di dare ora

di nuovo alla luce delle stampe , rendendole di gran lunga più copiose , che elleno sieno state giammai , avendole arricchite di molti preziosi scritti del Galileo , che fino a questo tempo non sono stati impressi , e di molte note , ed illustrazioni d' eccellenti Scrittori , all' opere di questo sapientissimo Autore appartenenti , che più adorne le rendono , e in chiara novella luce le sospingono . Ed acciocchè niente si tralasci , che quanto per me si puote , renda questa nuova edizione intera , e compita , in fronte di essa ho riputato di dover riporre la raccolta di tutte quelle notizie , che ho creduto poter servire in qualche maniera a rendere o più gradite , o più intelligibili queste maravigliose Opere ; nè ho altresì tralasciato quelle ancora , che appartengono ad altri trattati , e ad altri ritrovamenti di questo illustre Scrittore , i quali in questi presenti volumi , che ora escono alla luce , non sono stati riposti , o perchè pervenuti non sono fino alla nostra età , ovvero perchè avendone alcuni inseriti dopo il Galileo in altri suoi libri , farebbe stato , quasi un ripetere l' istesse cose con poco , anzi con niun vantaggio del lettore , o per altre giuste cagioni , che lungo farebbe , e fuori di tempo , il volerle ora annoverare . Nella qual cosa , ho stimato di dovere incontrare il gradimento benigno de' lettori , che sono certo , che volentieri vedranno quì registrate quelle notizie , che possono servire all' intelligenza di queste utilissime , e celebratissime Opere , o alla perfetta contezza di quello , che si appartiene ad un così illustre , e così glorioso Scrittore .

Ebbe in pensiero il Galileo negli ultimi anni della sua vita , veggendo l' alto concetto , che da per tutto si faceva de' suoi scritti , e la loro rarità , di darli alle stampe tutti insieme , ma comechè voleva farlo per maggior comodo degli studiosi , in due diversi idiomi Latino , e Toscano , e voleva in varj Dialoghi da aggiugnerli a quelli delle nuove scienze già pubblicati , riporvi tutto il rimanente delle sue speculazioni ; essendo egli oramai pervenuto all' ultima vecchiezza , e divenuto cieco , ed aggravato da continue moleste infermità , e perciò non potendo per se medesimo a questo suo nobile , ed agli amatori delle belle scienze giovevolissimo desiderio soddisfare , ebbe di mestieri per mandarlo ad effetto , di procacciarsi di alcuno , che supplir potesse a quello , che la grave età , e le malattie a lui toglievano di poter fare . Prese per tanto nella propria Casa Marco Ambrogetti , acciocchè le sue opere scritte in Toscano , nella Latina lingua trasportasse , siccome egli fece d' alcune , le quali ancora nell' istesso idioma per proprio lodevole esercizio furono tradotte dal Senatore Filippo Pandolfini , scolare del Galileo , e nelle Matematiche esercitatissimo , e per produrre il rimanente delle sue sublimi speculazioni , le quali per se medesimo non poteva più consegnare alla fede delle carte , tolse per compagno , e per sostenitore di quelle gravi fatiche , il celebre Evangelista Torricelli , coll' ajuto del quale diede principio a distendere la quinta Giornata , che egli voleva aggiugnere all' altre quattro de' discorsi , e delle dimostrazioni matematiche , appartenenti alla meccanica , ed a i movimenti locali . Ma  
in



in mezzo a così bella impresa sopravvenendo la morte al Galileo, tronco rosto, e recise l' alte speranze, e l' avida aspettazione, colla quale stavano i coltivatori delle scienze, di vedere alla luce tutte insieme, intere, e perfette, così rare, e profonde Opere, e pellegrine. Pensò di ristorare una così lacrimevole, e dannosa perdita Vincenzio Viviani, ultimo scolare del Galileo, e d' altissimo intendimento, siccome le opere sue ne fanno ampia fede, il quale essendo affezionatissimo alla memoria del suo eccellente maestro, si pose con attenta cura a raccogliere tuttociò, che egli sparsamente aveva lasciato, e che servir doveva per terminare il restante di quegli ol-  
 tremirabili ritrovamenti, che nell' animo suo aveva divisato, se morte im-  
 portuna nol frastornava, di dare alle stampe. E per supplire con larga usura a ciò, che ad esso Viviani sembrava, che vi fusse di manchevole, e per illustrar sempre più quello ancora, che già era stato ad un' intera perfezione condotto; si diede con tutto lo spirito ad istudiare sopra gli scritti del suo diletto Precettore, intorno a i quali molte, e scelte, e pregiate cose egli ritrovò, appartenenti spezialmente alla resistenza de' corpi duri all' essere spezzati, alle cose che stanno sull'acqua, o che in essa si muovono, ed alle meccaniche (e sono appunto quelle, di cui ha fatto distinta nota, ed onorata menzione il dottissimo Padre Abate Grandi lume splendentissimo del nostro secolo, nella sua Risposta Apologetica) e destinò tutto questo per illustramento dell' Opere del Galileo, che egli voleva per mezzo delle stampe a pubblico beneficio dare tutte insieme unite alla luce. Ma nè pure questo saggio pensiero del Viviani fu mandato ad effetto; conciossiachè egli da varie, e continue occupazioni, e da altre gravissime studiosè applicazioni distratto, non potendogli dar compimento, come egli bramava, lasciò agli studiosi un vivo desiderio di vedere una volta ciò che essi per tanto tempo avevano indarno aspettato, e ne avevano negli animi loro formato un così giusto, e così alto sentimento. Queste pregiate scritture ora sono quelle, che in gran parte compongono questi volumi, le quali essendo state dal Viviani lasciate all' Abate Jacopo Panzanini suo Nipote, Lettore delle Matematiche nello Studio di Firenze, ed erede non meno delle sostanze, che della virtù del Zio, da esso mi sono state con gentil tratto di generosità cortesemente concesse, a cui altre ne ho aggiunte, che da varj luoghi ho potuto rintracciare, e tutte quivi insieme riposte, acciocchè pure una volta quei bene avveduti spiriti, coltivatori delle scienze insegnate, e promosse dal Galileo, abbiano impresse tutte quell' opere di esso, che imprimere, e dare alla luce si possono. Ma per discendere oramai a ragionare partitamente di ciò, che al Galileo, ed agli scritti suoi si appartiene; la prima opera, che egli per mezzo delle stampe rendesse pubblica, fu quella dell' Operazioni del Compasso di Proporzione, che egli aveva inventato l' anno 1596. e gli usi ammirabili del quale, essendo allora Lettore delle Matematiche nel famoso Studio di Padova, aveva a molti suoi scolari dimostrato. Appena fu uscito fuori questo utilissimo ritrovamento del suo pellegrino fecondissimo ingegno, che tosto incominciò a levarsi con-  
 tro

tro di lui l' impetuoso , e fiero vento dell' invidia, *che a i bei principii volentier contrasta*, la quale siccome il fumo alla fiamma, allorchè incomincia, s' unisce , così ella la gloria nascente di questo grand' uomo accompagnando , e ad essa velenosamente insidiando , gli fuscitò contro alcuni , che delle sue ricche spoglie volendosi ingiustamente abbellire , stamparono , e presero di spacciare per loro quest' istessa opera , solamente in picciolissima parte cambiata da quella del suo vero ritrovatore ; onde egli fu costretto a difendere se medesimo , e la verità , e fare a tutti conoscere il manifesto furto , che delle sue lodevoli fatiche eragli stato fatto , dando fuori la Difesa contro alle calunnie di Baldassar Capra , che di esso era stato l' usurpatore . Ma appena questo ancora è bastato per porre in chiaro la verità , poichè dopo che il Galileo ne diede un riscontro così indubitato , e così certo , pubblicando ciò , che dall' incorrotto giudizio de' savissimi Riformatori dello Studio di Padova , per obbligo di rigorosa giustizia , era stato stabilito , e facendo vedere in questa difesa la sua dottrina viepiù schiarita , ed ampliata , non è mancato chi abbia pubblicato quest' opera tacendo il nome del suo autore , ed infino chi abbia tentato appresso , avvengachè infelicemente , di volerla ad altri attribuire , quasi che ciò , che seguì fra il Galileo , ed il Capra per cagione di questo libro , si potesse seppellire nelle cieche tenebre dell' obblivione , e non fosse a tutti noto , e manifesto . Vuole l' Autore del *Lessico-Matematico* , stampato in lingua Tedesca in Lipsia l' anno 1716. , che il primo inventore del *Compasso di Proporzione* fosse Giusto Birgio , e che tali strumenti facesse intorno all' anno 1603 , il che dice , che apparisce dal trattato terzo degli strumenti di Levino Ulzio , che dipoi l' anno 1605. ne facesse ancora Filippo Orcherò , e finalmente l' anno 1607. il Galileo ; onde conclude vana essere stata la contesa , che nacque fra esso , ed il Capra . Dalle quali parole si raccoglie , che l' Autore del *Lessico-Matematico* non ha ben considerato la Difesa del Galileo contro alle calunnie del Capra , poichè , se l' avesse con attenta cura esaminata , in essa avrebbe trovato in autentica forma , che il Galileo dell' anno 1596. aveva già mostrato a molti questo strumento , e l' uso di esso spiegato a i suoi scolari , fra quali essendovene stati molti di nazione Tedesca , da questi erano stati portati in Germania , da' quali gli averanno agevolmente potuti ricavare e il Birgio , e l' Orcherò , e dipoi molti anni dopo , a quei che non erano ben consapevoli di ciò , che era avvenuto in Italia per cagione di tali strumenti , farsi riputare di essi , per primi , e veri scopritori .

Intorno al tempo , che pubblicò colle stampe il *Compasso di Proporzione* , udì novella il Galileo , che da un Olandese lavoratore di vetri fosse stato donato al Conte Maurizio di Nassau un occhiale , col quale le cose lontane si vedevano così perfettamente , come se fossero state molto vicine ; nè più oltre avendo inteso , si pose a considerare come ciò potesse addivenire , e colla dottrina delle refrazioni , ritrovò , che l' artificio per fabbricare un somigliante strumento non altrimenti poteva essere , che servendosi

doſi d' un vetro concavo , e di uno conveſſo , ficcome egli racconta nel Nunzio Sidereo , e nel Saggiatore , e avendolo in tal maniera , quaſi improvviſamente formato , e vedendo , che gli dava il ricercato effetto , applicò poi l' animo a fabbricarne uno di maggiore perfezione , di cui fece libero dono al Doge di Venezia , che ſi moſtrò oltremodo grato di così nuovo , e prezioſo regalo ; quindi ſempre più raffinandolo , e perfezionandolo , e paſſando dal riguardare le diſtanze in terra , all' oſſervazione delle coſe celeſti , diede ſplendido cominciamento a far conoſcere la rarità , ed il pregio di queſto ſuo maraviglioſo ritrovamento . Si ſparſe toſto da per tutto la fama di così ſtupenda novità , e toſto ancora ſi ſentirono moſſe , ed in voce , ed in iſcritto molte oppoſizioni , le quali tutte , quaſi lievi , e deboli nuvole dall' evidenza del fatto diſſipate , e colla forza di eſſo i più oſtinati impugnatori ricreduti , e convinti , per iſcemare in qualche guiſa la gloria grandiffima , che ſi era acquiſtata il Galileo , alcuni ſi riſtrinfero a dire , non doverne egli in così alta maniera eſſer riputato , poichè gli antichi ancora di fomigliante artificio per riguardare il Cielo ſi erano ſerviti . Nel che prefero eſſi certamente abbaglio , nè fu ben fondata la loro oppoſizione ; perciocchè gli antichi Aſtronomi non ebbero giammai veruna contezza di tale iſtrumento , il quale è di tanta utilità , che ſe avuta l' aveſſero in qualche tempo , non è da credere , che l' aveſſero tenuto occulto , e che ſe ne foſſe affatto ſpenta la ricordanza ; e ſolo da eſſi il radio aſtronomico fu , come dicono alcuni , adoperato , e così vogliono , che fuſſe detto d' un antico aſtronomo *Deſcripſit radio totum qui gentibus Orbem* , e di tutti i Greci diligentiffimi oſſervatori del ſiſtema dell' Univerſo

- - - - *Cœlique meatus*

*Deſcribent radio , & ſurgentia ſidera dicent .*

E tale ſenza alcun fallo debbe eſſere quello ancora , di cui parla il Paſchio nel ſuo libro dell' invenzioni nuove antiche , dove riferendo ciò che diſſe Gio: Battiſta Ciſati ſcrivendo della Cometa , che apparve l' anno 1618 , dice in queſta guiſa : *Fuiſſe uſum Tubi Optici antiquis etiam Aſtronomis familiarum teſtatur liber vetuſtiſſimus in Bibliotheca Monasterii Scheyrenſis ante 400. annos ſcriptus , quo in libro inter cœtera ſchemata , etiam Aſtronomus per Tubum Opticum in Cœlum intentus ſidera contemplanſi viſitur* . ſopra la quale atteſtazione affidato forſe Piero Borelli , anch' egli nel ſuo libro del vero ritrovatore del cannocchiale il medefimo affermò . Di queſto iſteſſo Manuſcritto ragionando ancora il dottiffimo Padre Mabillon nell' Itinerario Germanico , aſſerisce egli pure , d' aver veduto un cannocchiale in mano ad un ritratto di Tolomeo riguardante le ſtelle , in un Codice della libreria del Monastero Scheirenſe , che egli dice eſſere ſtato ivi delineato da un Corrado Monaco , che viveva avanti l' anno 1261 , e di quel Codice era ſtato lo ſcrittore . Ma per vero dire nè ciò che riferiſcono il Paſchio , ed il Borelli , nè quello che narra il Mabillon ha veruna ben fondata ragione , e non fa forza , che ivi ſia rappreſentato quell' iſtrumento , come ſono ora i cannocchiali , nè perciò è da credere , che Corrado di tale artificio ſi foſſe ſervito ,

to, essendo notissimo il radio astronomico stato già posto in uso, essere stato in tal forma, che colle linee, che vi sono di traverso, può rappresentare la figura d' un cannocchiale; onde agevol cosa si è, a chi con diligenza non si ponga a farne l' esame, da tale apparente somiglianza il restare ingannati, in riguardando l' antiche pitture. Ma checchè si sia di ciò, che troppo lunga impresa, e di niun frutto riuscirebbe il volere rispondere all' obiezioni, che furono fatte intorno a ciò al Galileo, egli è certo, che non solamente fu egli il ritrovatore del cannocchiale, ma ad una tale squisitissima perfezione il condusse, che da altri non si poteva aver somigliante. Rende di ciò pienissima testimonianza il Conte Danielle Antonini scolare del Galileo, e di chiarissimo grido nelle Matematiche, quale essendo a Bruxelles gli scrive molte lettere, nelle quali gli avvisa non ritrovarsi in Olanda occhiali, che mostrino con chiarezza gli oggetti, ed avendone veduti alcuni fabbricati da quel primo lavoratore di vetri, che a caso tale strumento ritrovò, gli aveva veduti molto imperfetti, a tale che essendosi posto l' Antonini a lavorarne uno, giusta le regole, che aveva veduto praticare dal Galileo, gli era riuscito talmente, che era di gran lunga migliore di tutti gli altri, che in quelle parti si vedevano; avvegachè non aggiugneste alla squisitezza di quelli, che per se medesimo con maestrevole artificio fabbricava il Galileo. Nè ciò solamente addivenne, quando da principio fu fatto tale utilissima scoperta, ma dopo ancora per lungo corso di anni seguitò, come dalle lettere di Lorenzo Reali, e di Martino Ortenzio si ricava, nelle quali confessano ingenuamente, che fino nell' anno 1637 non si trovavano in Olanda Occhiali, che fossero bastevoli a dimostrare il disco di Giove terminato, e distinto; ed in una lettera del detto anno dell' Ortenzio ad Elia Deodati si legge: *Ego perfectionem inventi ejus attonitus legi, & miratus sum, neque Telescopium tam perfectum usque hactenus visum, neque auditum fuit, quale Galileus promittit.* Di maniera che a lui tutti da tutte le parti dell' Europa ricorrevano per essere fatti partecipi di così nobile lavoro, e poter con esso tante nuove meraviglie contemplare; il che quanto glorioso riusciva al Galileo, che in questa guisa si faceva conoscere, non che ritrovatore del cannocchiale, ma sì ancora di esso l' unico, che il sapesse all' intera perfezione condurre, gli riusciva altresì per le frequenti richieste, che dagli studiosi delle scienze, e da i gran Principi, e Signori di continuo glien' erano fatte, d' una penosa occupazione. Fino dell' anno 1630 Filippo Re di Spagna fece richiedere il Galileo, non potendolo avere d' altronde, di tale strumento, e nell' anno 1636 fece l' istesso Uladislao Re di Polonia, la lettera del quale comechè arreca al Galileo grandissimo onore, ho voluto riporre in questo luogo nella forma appunto, che ella fu scritta, e che originale si conserva fra le lettere scritte al Galileo, che in copia grandissima, e con singolar cura, e diligenza il virtuosissimo Viviani pose insieme, e raccolse, e che ora appresso l' Abate Panzanini si ritrovano. *Nobile Nostro Affezionatissimo. A ragione si conquistano l' affezione de' Principi quelli, che godono il privilegio di virtù. Ella che*

Tom. I.

B

per



*per singolarità di scienze s' è resa chiara al Mondo , fra molti che l' ammirano ritrova in noi stima , che corrisponde al suo valore . E perchè vive anco in noi la volontà di favorirla con piena dimostrazione della grazia nostra in ogni sua occorrenza ; Mossi da questo la richiediamo a compiacerci di due , o tre pajà di vetri delle sue prospettive , poichè quelli , de' quali ci soddisfece già oggimai venti anni sono , e ci pervennero in Moscovia , accidentalmente per le contingenze de' viaggi ci sono mancati . Desideriamo , che siano di quei proprii , de' quali ella istessa si vale , perchè quelli saranno da noi stimati , apprezzando noi forse sopra ogni altro , il suo chiaro valore . Vagliafi nel rimanente del nostro favore nelle cose sue , che lo troverà sempre . E Dio la contenti . Vilna 19. di Aprile 1636.*

*Uladislaus Rex*

In questo supremo grado di perfezione si mantenne sempre il Galileo , fino a che impedito da gli altri suoi studj , e per la sua vecchiezza tralasciato somigliante lavoro , si ritrovò Francesco Fontana , che con molta lode incominciò a fabbricare i cannocchiali , e dipoi il gran Geometra Evangelista Torricelli applicando l' animo a tale importante opera , e discoprendo quale debba essere la vera figura , che debbono avere i vetri , acciocchè rendano il bramato effetto , ed avendo la maniera certa di darla loro sempre l' istessa ritrovato , condusse questo utile strumento a quella maggiore eccellenza , a cui egli giugner poteva . Di così fine armi provveduto il Galileo , tentò la magnanima impresa di porsi a riguardare il Cielo , e subito nuove , e singolari , e stupende maraviglie vi discoperse , delle quali non tardò punto a darne avviso al Mondo per mezzo del suo Nunzio Sidereo , che pubblicò alle stampe l' anno 1610. Allora si seppe il corpo Lunare essere di superficie ineguale , e piena di cavità , e di montagne , nella guisa appunto , che ci apparisce la terra ; che la via Lattea , e le Nebulose , siccome al dir di Tullio divisò Democrito , altro non erano , che stelle fisse , che per la loro grandissima distanza , e per la loro apparente piccolezza , non potevano dalla nuda vista essere distintamente conosciute ; e che vi erano sparfe pel Cielo altre moltissime stelle fisse , incognite all' antichità tutta . Da queste osservazioni , avendo preparato altro migliore strumento , con esso essendo passato a rimirar Giove , allora fu che si seppe esser egli corteggiato da quattro stelle minori , che se gli avvolgono intorno con moti regolati , e distinti , le quali consacrando alle glorie della Real Casa del suo Sovrano , Pianeti Medicei gli appellò ; scoprimento così nobile , e così grande , che fino a quello de' satelliti di Saturno , altri invano ha tentato con uno somigliante di voler fregiare il proprio nome , ed emulare questo bellissimo del Galileo . Così Giovanni Jarde , ed il Malaperzio pretesero con infelice esito , d' aver trovate nuove stelle , che il primo chiamò *Sidera Borbonia* , l' altro *Sidera Austriaca* , l' une , e l' altre delle quali altro non erano , che le macchie solari da essi per istelle vanamente riputate . Così il Reita pensando d' aver scoperto il primo alcune stelle , *Sidera UrbanoStaviana* le nominò , che poi fu veduto , che erano cinque fisse nella costellazione dell' Aquario , siccome appunto sette fisse nell' Orsa maggiore erano quelle , che pre-

pretese di aver scoperto , al dir di Pier Borelli , Zaccaria Giovannide , alle quali il nome delle sette Provincie unite aveva egli attribuito . E così finalmente Francesco Fontana veggendo nell'osservar Venere certi punti lucidi , e rossiggianti , che forse erano ne' vetri del cannocchiale da lui adoperato , gli chiamò *Comites Veneris* ; e per primiero ritrovatore di queste stelle , che mai non erano state in natura , baldanzosamente si pubblicò . Quindi seguitando il Galileo la così gloriosa , e così bene incominciata carriera , non contento delle sue prime nobilissime fatiche , passò ad osservar Venere , quale discoperse mutar figura come la Luna , e che tanto ella , che Marte facevano sensibilissima variazione di grandezza ne' loro diametri apparenti ; e rivolto poscia a Saturno gli apparve questo tricorporeo , cioè a dire il corpo del Pianeta di figura ellitica , e avente allato due stelle , disposte in linea retta parallele all'equinoziale . Intorno al qual Pianeta , benchè non passasse più oltre colle sue osservazioni il Galileo , e non discoprì quelle novità , che mercè della maggior perfezione de' cannocchiali , sono state scoperte da' più moderni Astronomi , non lascia d'essere stato egli in questo istesso ammirabile , poichè non si potendo acquietare alle osservazioni da lui fatte , e tornando a farne delle nuove , allorchè egli trovò Saturno non più accompagnato da quelle due stelle , ma solo , e perfettamente rotondo , e terminato , predisse , che si farebbero in esso vedute dell'altre mutazioni ; il che gli arrecò grandissima lode , come si vede dalla lettera , che l'anno 1640 scrisse al Galileo il suo grande scolare il P. Abate D. Benedetto Castelli , nella quale gli dava notizia , che essendosi posto a riguardar Saturno , l'aveva ritrovato di figura rotonda , e colle due stelle , che l'accompagnavano separate dal corpo del Pianeta . Rispose il Galileo a questa lettera del P. Abate Castelli , e nella risposta gli palesò , che nell'ultime osservazioni da lui fatte in Saturno , l'aveva veduto accompagnato da due stelle non più rotonde , ma di figura piuttosto lunga , che egli per meglio spiegarfi , chiama due mitre , che lo riducevano in forma di uliva , e che vedeva la palla di mezzo , cioè a dire , il corpo del Pianeta , assai distinta , massimamente da due macchie oscurissime , poste nel mezzo dell'attacature delle mitre . E quindi dicendo , che da indi in poi sarebbe stata opera d'altri il far somiglianti osservazioni , poichè egli dalla cecità ne era affatto impedito , promette , che registrando di tempo in tempo le mutazioni , che succedevano , si farebbero alla fine ritrovati sicuramente i loro periodi , e si farebbero tolte via quelle difficoltà , che ingombravano la sua mente , ed erano cagione , che egli non pronunziava niente di certo in un così notabile avvenimento . Queste dubbiezze , che aveva il Galileo intorno a Saturno , e il non appagarfi delle sue prime scoperte , ed il prevedere , e annunziare , che in questo altissimo Pianeta sarebbero succeduti altri cambiamenti , e il confortare a nuove osservazioni per giugnere una volta a stabilire di tali mutazioni il vero periodo , fa vedere quanta fosse l'acutezza del suo profondo discernimento , che il fece giugnere ad immaginarsi in qualche maniera , ciò che la debolezza de' vetri,

tri, benchè i migliori, che allora si poteffero avere, gli toglieva di poter offervare. Ed in fatti confermarono poscia le scoperte de' novelli Astronomi la predizione de' cangiamenti di Saturno, che fatta avea il Galileo, quando il chiarissimo Cristiano Ugenio fece palese, che quelle, che al Galileo erano apparse due stelle, era un anello, che circonda per ogni parte Saturno, il quale a gran fatica è da noi percettibile, ed allora si vide, che le variazioni, che avea considerate il Galileo, ed il Padre Abate Castelli, altro non erano, che la diversità degli aspetti, che riceve nella sua sfera l'anello, i quali egli acquista per via di lenti progressi da una faccia all'altra, comparendo talvolta con un ampio cerchio aperto, ed un'altra senza apparenza di esso, dimodochè in una parte della sfera egli apparisce con una ellisse più ampia, che dà un grande spazio fra esso, e Saturno, in un'altra parte poi con una ellisse minore, indi tuttavia minore, e talora come una semplice, e sottil linea retta, ed altre volte non è punto visibile. Apparisce l'anello in una parte della sfera con un'ellisse più ampia, quando il Pianeta è a gradi venti e mezzo di Gemini, e di Sagittario; ed allora non è visibile, e Saturno apparisce tondo, quando egli è in gradi venti, e mezzo di Vergine, e di Pesci, e così dimostra l'Ugenio. Ma Guglielmo Derham perspicacissimo Astronomo, dice apparir anche in quel caso una stretta, e piccola linea, che attraversa la metà del disco, che è di colore differente dal resto della faccia del Pianeta, e così dice egli, che lo vide con un occhiale di 34 piedi di lunghezza alla fine del mese d' Ottobre, ed al principio di Novembre l'anno 1714; siccome un poco prima di questo tempo, cioè a dire a' 26 di Settembre dell'anno medesimo, afferma, che discoperse l'anguste estremità dell'anello, che uscivano fuori da ciascheduno de' lati di Saturno.

Nel tempo medesimo, che ritrovò il Galileo il cannocchiale, pensando, che la facultà di esso altra non era, che di appressare, ed ingrandire in apparenza quegli oggetti, che sono da noi per lungo spazio remoti, e per questo mezzo aiutare la nostra vista, che è debole, e fiacca per vedere in tanta distanza, pensò ancora al modo di renderla valevole a discernere le piccolissime cose, le quali benchè poste in poca lontananza dall'occhio gli sono tuttavia interamente invisibili, ed inventò il Microscopio d' un convesso, e d' un concavo, ed insieme di uno, o più convessi, che egli Occhialino per vedere le cose minime ebbe in costume di appellare, ed applicandolo alla diligente offervazione delle parti minime, ed alla struttura degli insetti, fece vedere nella prodigiosa piccolezza di essi, non meno che nelle cose grandissime, la grandezza di Dio, e le miracolose operazioni della natura, la quale come bene afferma Plinio, *usquam magis quam in minimis tota est*. Dell' invenzione di questo strumento è avvenuto appunto, come degli altri suoi nobilissimi ritrovamenti, che essendo stato il Galileo liberalissimo in comunicarli al mondo per comune beneficio, ha dato largo campo a coloro, che non avendo del proprio, e volendo pur comparire ricchi, e adorni d' ogni più pregevole facultà, tolgono ingiuriosamente l'altrui, e spacciano  
per

per parti del proprio intendimento ciò , che essi nè avevano pensato giammai , nè avevano forse talento nè pur di pensare . Perciò molti di questi tali sono stati in varj tempi , che si sono fatti arditi di pubblicarsi per ritrovatori del Microscopio , il che quanto falsamente abbiano fatto , manifestamente il dimostra , che non solamente nel tempo , che il ritrovò il Galileo , ma nè pure molti anni dopo , e fino all' anno 1646 , non vi fu chi ardisse di pubblicare per sua somigliante invenzione , quando di già il Galileo pel corso di lungo tempo l' aveva a molti Signori , ed amici comunicato , e in varie guise se n' era fatto conoscere per lo vero ritrovatore . L' anno 1612 ne mandò uno in dono a Sigismondo Re di Polonia , siccome nota il Viviani negli Elogi riportati in fine del suo libro *de locis solidis* , contuttochè ivi prenda abbaglio nel nome di quel Re , chiamandolo non Sigismondo , ma Casimiro . Dipoi nel 1624 ne mandò a donare un altro al Principe D. Federico Cesi fondatore dell' Accademia famosa de' Lincei , del quale con lettera segnata ne' 23 di Settembre gli scrive in questa guisa . *Invio a Vostra Eccellenza un Occhialino per vedere da vicino le cose minime , del quale spero che ella sia per prendersi gusto , e trattenimento non piccolo , che così accade a me . Ho tardato a mandarlo , perchè non l' ho prima ridotto a perfezione , avendo avuto difficoltà in trovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente . L' oggetto s' attacca sul cerchio mobile , che è nella base , e si va movendo per vederlo tutto , attesoche quello , che si vede in un' occhiata , è piccola parte ; e perchè la distanza fra la lente , e l' aspetto vuol essere puntuatissima nel guardare gli oggetti , che hanno rilievo , bisogna potere avvicinare , e discostare il vetro , secondo che si guarda questa , o quella parte ; e perciò il cannocchino si è fatto mobile nel suo piede , o guida , che dir la vogliamo . Deesi ancora usarlo nell' aria molto serena , e lucida , e meglio è al sole medesimo , ricercandosi che l' oggetto sia illuminato assai . Io ho contemplato moltissimi animalucci con infinita ammirazione , tra i quali la Pulce è orribilissima , la Zanzara , e la Tignola sono bellissime , e con gran contento ho veduto come facciano le Mosche , ed altri animalucci a camminare attaccati agli specchi , ed anco di sotto in su . Ma V. E. averà campo larghissimo di osservare mille , e mille particolari , de' quali la prego a darmi avviso delle cose più curiose . In somma ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura , e quanto sottilmente ella lavora , e con quanta indicibile diligenza . Altro parimente ne mandò il Galileo al nobile , ed erudito Bartolommeo Imperiali , il quale dopo aver ricevuto così pregiato dono , ed aver considerato i suoi effetti in una sua lettera de' 5. Settembre 1624. così scrive al Galileo . *Non ho parole abbastanza per ringraziarla dell' occhialino , che si è compiaciuta mandarmi , il quale è in tutta perfezione , ed ha dell' ammirabile , siccome sono tutti i suoi ritrovamenti , e di questi è verissimo quel che accenna , perchè io scorgo cose in alcuni animalucci , che fanno inarcar le ciglia , e danno largo campo di filosofare nuovamente . Di cosa sì rara ho ambizione d' essere stato favorito io il primo in Genova , e me lo tengo carissimo ; sono molti che ne desiderano , e lo lodano infino alle stelle , ed io non ho poca che fare in dar soddisfazione a tanti . Ed il somigliante fece con Cesare**

Marli-



Marfili nobilissimo Cavaliere Bolognese, autore di una nuova osservazione intorno al declinare della Meridiana, a cui scrivendo il Galileo una lettera ne' 17 Dicembre dell' anno 1624, fra le altre cose gli dice ancora : *Gli averei mandato un occhialino per vedere le cose minime da vicino, ma l'orefice, che fa il cannone, non l'ha ancora finito.* Di questa notevole invenzione del Galileo ne fa ancora memoria Niccolò Aggiunti Lettore delle Matematiche nello Studio di Pisa, nell' orazione, che egli fece quando diede principio a quella lettura, e che fu dipoi stampata in Roma l' anno 1627. dove ragionando de' tanti, e così sublimi ritrovamenti fatti dal Galileo, dopo aver parlato del cannocchiale, così del Microscopio favella : *Sed majoris ne ega tantum Telescopii laudes commemorabo, & ejusdem Galilei Microscopium tacitus præteribo? Nonne bujus etiam lepida, arguta, atque utilis voluptas est? In pusillis, ac minutulis animalculorum corpusculis, acutissima natura solertia quam maxime elucebat; verum isthæc ante effugiebant nostram imbecillam aciem oculorum, qui ad hæc tenuissimi operis faberrimas subtilitates inspiciendas fatiscebant; dudum vero Telescopioli usu ita sensum visus exacuumus, ut quarumcumque bestiolearum articulos omnes, & membratim minima queque oculis usurpemus, & lynceolo hoc ocellula in insectis vaginipennis, terræque intestinis, hamatos, vel bifurculos unguiculos, hirsutula cruscula, forficulata rostella, discolors, versicaloresque albo procursus, reticulata lumina, totam denique speciem cunctanter rimamur, omnemque configurationem perattente, acriterque considerantes, incredibili perfundimur voluptate: quæ sane admirabilis, subtilis, & divini propemodum ingenii plena est, ut sola perpetuum uberrimæ orationis argumentum mereatur.* Dalle quali cose io porto ferma opinione, che manifestamente apparisca con quanta verità sia stato asserito, che il Galileo del Microscopio stato sia il ritrovatore, e quanto ingiuriosamente altri abbiano tentato di volerlo spogliare della gloria, che per una tale pellegrina speculazione a buona ragione era dovuta a lui solo.

Profeguiva frattanto il Galileo le sue belle osservazioni celesti, e procurando sempre di render migliore il suo occhiale, sempre a nuovi importantissimi discoprimenti si preparava, e felicemente gli fortè l' intento : poichè egli fu, che il primo di tutti dimostrò le macchie solari, ed avvisò il suo sentimento intorno al luogo, all' essenza, ed al moto di esse, e diede di più l' importante notizia d' aver per mezzo di quelle osservato, che il corpo solare si rivolge in se stesso, avvenimento, che giunse nuovissimo a tutti gli astronomi, a cui egli colla sublimità della sua mente riferiva le cagioni fisiche di nuove, e mirabili conseguenze. Nell' istesso tempo manifestò con maggiore esattezza i tempi periodici de' movimenti de' Pianeti Medicei, quali dipoi perfezionò in tal guisa colle sue puntuali, e squisite osservazioni, che ne fabbricò le tavole, ne calculò l' effemeridi, nelle quali predisse le loro costituzioni, le congiunzioni, l' eclissi, l' occultazioni, e gli altri particolari accidenti, fino allora da lui solo osservati, e conosciuti. Nè stancandosi mai, nè mai tralasciando le sue belle fatiche, misurò

CON

con ragioni geometriche l' altezza de' monti da lui discoperti nella faccia della Luna ; il che con tale evidenza , e con sì nobil chiarezza dimostrò , che fece ben vedere a chiunque ha fior di senno , e non si pone per un vano capriccio , e per una sciocca presunzione ad impugnare quelle dottrine , che non ha nè vedute nè intese giammai , che il discoprimento , e la misura dell' altezza de' monti Lunari fatta dal Galileo non è una favola di vecchierelle , ma è un ingegnoso ritrovamento , altrettanto nuovo in astronomia , quanto egli era vero , ed eterno nella natura . Nè quivi posando il suo sottilissimo intendimento , nell' ultima lettera delle macchie solari diede il primo avviso di quel tenue lume , e secondario , che si scorge nel disco lunare , allora che questo Pianeta si va a congiugnere col Sole , che egli in una sola parola candor Lunare lo nominò , e che dipoi nella sua bellissima lettera al Principe Cardinal Leopoldo di Toscana , egli difese gagliardamente contro all' accuse di Fortunio Liceti , e fece chiaro altro non essere , che la riflessione nel corpo Lunare di quel lume , che allora ricevè la Terra dal Sole , il quale è tanto maggiore di quello , che dipoi rende la Luna alla Terra nell' allontanarsi dalla congiunzione col Sole , quanto la parte della Terra illuminante la Luna , è maggiore di quella della Luna , che il lume del Sole riflette poscia alla Terra . Dipoi non mai pago de' suoi così sublimi studj , nuovamente si pose a contemplare la Luna , la quale sempre aveva ritrovata feconda di singolari avvenimenti ; e nella Lettera al Conte Alfonso Antonini averà quella sua mirabile titubazione , cioè a dire quel moto di librazione , che ella ha in latitudine , e in longitudine , che il Galileo manifestamente raccolse dall' osservare , che alcune macchie vicine all' estremità , o vogliamo dire al margine del disco Lunare , mutavano notabilmente distanza dall' orlo del disco medesimo .

Convenne al Galileo intermettere per alcun tempo le sue tante , e così varie osservazioni , e le sue mirabili speculazioni sopra le cose del Cielo , e intender l' animo ad altri studj ; e questo fu per far palese la sua dottrina intorno alle cose , che stanno sull' acqua , o che in essa si muovono . Era nata disputa fra il Galileo , ed alcuni Filosofi Peripatetici , i quali volevano , che il ghiaccio fosse acqua condensata , e che il galleggiare , o l' andare a fondo , che in essa fanno i corpi , dependesse dalla loro figura , ed il Galileo affermava il ghiaccio esser piuttosto acqua rarefatta , e che il galleggiare , o l' andare a fondo de' solidi non dependeva in alcun modo dalla loro figura , ma bensì dalla maggiore , o minor gravità in rispetto dell' acqua . Questa differenza di pareri diede forte motivo al Galileo di pubblicare il Discorso delle galleggianti , nel quale maravigliosamente ampliando , ed illustrando la dottrina d' Archimede sopra tal materia , di nobilissime speculazioni , e di alte , ed insieme chiare dimostrazioni l' arricchì . Fece palese in questo trattato quanto vanamente adoperino coloro , che tutto ciò che non esce dalle scuole rigettano come falso , e non buono , e con dimostrativa progressione riducendo le cagioni di tali effetti a principj più intrinseci , ed immediati , rinnovò , e ristabilì l' antica dottrina di famosi  
Filoso.

Filosofo, da i Peripatetici insegnamenti abbattuta, e discoprì le cause di alcuni accidenti ammirandi, e quasi diffi, incredibili, che grandissimo lume, ed utilità singolare all' importantissime scienze idrostatiche hanno poscia arrecato. Imperocchè non solamente ristabilì il Galileo in questo ragionamento delle galleggianti la dottrina d' Archimede, ma quella ancora degli Stoici, che tali opinioni abbracciavano, come si ricava da Seneca nelle *Quistioni naturali*, che ciò, che dipoi apertamente dimostrò il Galileo, va in qualche guisa adombrando, allora che rende la ragione, come potesse avvenire, che in uno stagno, che era in Siria, i mattoni, ed altri corpi, avvengachè gravi, non vi si sommergessero: *Hujus rei*, dice egli, *palam caussa est, quaecumque vis rem expende, & contra aquam statue, dummodo utriusque par sit modus: si aqua gravior est, leviozem rem, quam ipsa est, feret, & tanto supra se extollet, quanto erit levior; graviora descendunt. At si aque, & ejus rei, quam contra pensabis, par pondus erit, nec pessum ibit, nec extabit, sed æquabitur aque; & natabit quidem, sed pæne mersa, nec ulla eminentis parte. Hoc est cur quedam tigna supra aquam, pæne tota efferantur, quedam ad medium submersa sint, quedam ad æquilibrium aque descendant. Namque cum utriusque pondus par est, neutraque res alteri cedit, graviora descendunt, leviora gestantur. Grave autem, & leve est, non æstimatione nostra, sed comparatione ejus quo vebi debet.*

Insegnò il Galileo, che la vera, intrinseca, e propria cagione de' diversi movimenti, e della quiete de' diversi solidi nell'acqua dipende dalla gravità de' mobili, e del mezzo, in cui essi si muovono, dimodochè un corpo più grave in ispecie dell'acqua va in fondo, uno meno grave in ispecie galleggia, ed uno che sia d' egual gravità alla mole dell'acqua, che gli contrasta, in qualunque parte di essa sta fermo. Con questa dottrina spiega il Galileo la cagione, perchè i Pesci in qualsivoglia acqua, ora si trattengano a fondo, ora stieno a galla, e talora si mantengano fermi in qualunque parte di essa; imperocchè avendo la maestra natura provveduto il loro corpo d' una vescicchetta, che per un angusto canale risponde alla bocca, la quale comunemente si chiama il nuotatojo, per mezzo di questa mandano fuori a voglia loro parte dell'aria, che ivi si contiene, o venendo col nuoto a galla, altra ne attraggono, e con tal' arte si rendono ora più, ora meno gravi dell'acqua, e talvolta in quella, secondo che piace loro, s'equilibrano. Nelle quali operazioni non vi ha parte nessuna la maggiore, o minor profondità dell'acqua, in cui nuota il Pesce, nè l'essere egli a galla, o in fondo, o nella regione media, come non ha molto, che volle mostrare un Autore moderno; perciocchè il Pesce in qualunque altezza d'acqua, e in qualunque parte di essa ha la facultà d'equilibrarsi, e d'andare a fondo, o di salire a fior d'acqua, come più gli piace. Il che ingegnosamente dimostrò il Borelli nel suo libro del moto degli Animali, nel quale fece chiaro, che i Pesci per istare in equilibrio nell'acqua, non hanno di mestieri di sostenere il proprio peso, non gravitandovi dentro, nè esercitando ivi alcuna forza di compressione, poichè

il

il nuotatojo , che hanno nel ventre ripieno di aria , compensa il peso della carne loro , e degli offi , e così questa mole composta delle parti solide del Pesce , e dell' aria racchiusa , si rende egualmente grave alla mole dell' acqua eguale ad essa . Nè migliore provvedimento poteva fornir loro la natura , poichè si vede , che quei Pesci , che sono manchevoli del nuotatojo stanno sempre in fondo , ed il Borelli riferisce , che aveva veduto fra le molte , e curiose esperienze , che allora si facevano nella famosissima Accademia del Cimento , che un Pesce , a cui nel vacuo del Torricelli era stata tagliata la vescica ripiena di aria , per un mese intero , che dopo era campato , posto in una Peschiera , non aveva più potuto alzarfi nell' acqua , ma sempre a guisa delle serpi s' era strascinato nel fondo . E perchè per sopravveniente cagione facilmente si muta la gravità , e densità dell' acqua , ed in tal guisa la mole di essa può divenire più , o men grave in ispecie della mole del Pesce , e perturbarfi l' equilibrio , a tutte queste varietà ottimamente supplisce il Pesce coll' artificio meccanico del suo nuotatojo , il quale in vigore de i muscoli , da cui è fasciato , puote così comodamente comprimere , quanto è bastevole , perchè si faccia la sua mole egualmente grave alla mole dell' acqua , ch' entrerebbe nel luogo suo , acciocchè egli possa in tal caso in qualunque regione dell' acqua equilibrarsi ; e volendo salire più in alto , ha facultà di slargare i muscoli dell' addome , onde l' aria esercitando la sua forza elastica , occupi spandendosi maggiore spazio , ed egli si renda men grave in ispecie dell' acqua ; e volendo scendere più in fondo , contrae i medesimi muscoli , e ristringe il nuotatojo , di maniera che viene ad occupare spazio minore , ed a farsi in conseguenza più grave . Nè a produrre somigliante effetto nei Pesci , siccome nè meno nel far galleggiare , o andare in fondo i solidi di qualunque sorta , vi ha veruna parte la maggiore , o minor profondità dell' acqua ad essi sottoposta , come falsamente hanno alcuni voluto ; imperciocchè maestrevolmente mostra il Galileo , che siccome il momento , col quale il solido più grave in ispecie dell' acqua , contrasta col momento di qualunque mole di acqua , è capace a ritenerlo senza che egli si sollevi giammai ; così è chiaro , che molto meno potrà da essa essere alzato , onde infondendosi acqua quanto si voglia , resterà sempre in fondo , e con tanta difficoltà ad essere sollevato , quanto il peso assoluto di esso supera il peso assoluto d' una mole d' acqua a se eguale , poichè la quantità dell' acqua , che si aggiugne , avvengachè fosse grandissima , non accresce la pressione delle parti circonfuse al solido immerso ; imperocchè egli non contrasta se non con quelle parti dell' acqua , che al moto del solido ancor esse si muovono ; di maniera , che avendo dimostrato , che il tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità de' solidi , e dell' acqua , e che l' eccesso della gravità dell' acqua sopra la gravità del solido , che in essa si pone , è la vera cagione del suo galleggiare ; ha fatto vedere come possa una piccola quantità d' acqua sollevare un solido di molto maggior peso , che ella non è , avendo dimostrato , che è bastevole , che tali differenze si trovino tra le gravità in ispecie dell' acqua ,

e del solido , fieno poi le gravità assolute , quali essere si vogliono , in guisa , che un solido , purchè egli sia men grave in ispecie dell' acqua , benchè di peso assoluto fosse mille libbre , potrà da dieci libbre d' acqua esser sollevato , e per lo contrario un altro solido più grave in ispecie dell' acqua , avvengachè di peso assoluto non fosse più d' una sola libbra , non potrà dall' acqua tutta nel Mare esser innalzato , e sostenuto . Dalle quali cose apertamente si puote ravvisare , quanto fosse l' abbaglio di Plinio , che dal considerare , come la nave , che portato avea la Piramide fatta dall' Imperador Claudio condurre a Roma , non avea pescato meno nel Tevere , che nel Nilo , afferma , che apparve da questa esperienza non esservi stata minor quantità d' acqua nell' un fiume , che nell' altro . Dal racconto di questo naturale Istoric agevolmente ingannato il Barattieri nel suo Trattato d' acque non dubitò d' asserire , che il corpo d' acqua maggiore in altezza è più forte nel sostenere , il che dice egli essere stato provato , quando si condussero d' Egitto a Roma le Piramidi , le quali perchè trovarono il Tevere di maggior corpo d' acqua del Nilo , meno pescarono le barche dentro , e sopra l' acque del primo , che sopra quelle del secondo ; in prova di che segue a dire , che le navi , che escono da i fiumi , ed entrano nel Mare , s' alzano fuori dell' acque affai più nelle false , che nelle dolci , perchè colà trovano la profondità maggiore . L' errore del quale da ciò , che ha dimostrato il Galileo , e da quello , che poco dianzi si è detto , si fa manifesto , poichè non vi ha dubbio , che non già per la vana cagione di aver ritrovato maggior corpo d' acqua , come falsamente si va supponendo quest' Autore , ma intanto dovettero pescar meno le barche nel Tevere , che nel Nilo , quanto che l' acque di quello per nuova cagione , come talvolta avviene , si dovevano essere rendute più gravi in ispecie dell' acque di questo , e per tal motivo le navi s' alzano più nell' acque false , che nelle dolci , essendo manifestissimo a chicchessia l' acqua del Mare essere di gravità a quella de' Fiumi di gran lunga superiore . Intorno a questo discorso delle Galleggianti molti studj aveva fatto , e molte cose aveva preparato il Viviani , per servirsene in quelle note , che egli voleva riportare nell' edizione , che , come già ho narrato , aveva in animo di pubblicare dell' Opere tutte del Galileo ; nè voglio tralasciare quì di riferire una sua ingegnosa speculazione sopra tal materia , che fra questi suoi studj si trova accennata , comechè confacevole al proposito di cui finora ho favellato ; e che per avventura se non trovasse luogo in questi fogli , resterebbe sepolta nelle cieche tenebre dell' obblivione . Avverte il Viviani , secondo la proposizione del Galileo , che è verissimo , che qualunque solido , o qualunque mole , che dir vogliamo , messa nell' acqua , perde tanto di peso , quanto è la gravità dell' acqua , che occupa la buca fatta dalla mole medesima ; e che è altresì vero , che una mole , che galleggi nell' acqua , in essa non pesa niente . Quindi passa il Viviani a dedurre con nuova , e graziosa maniera la bellissima conclusione già proposta da Archimede , che una mole , che galleggi nell' acqua , pesa tanto in aria , quanto pesa l' acqua ,  
che



che riempie la cavità fatta da essa allorchè in quella s'immerge. Conciosiachè avendo quella mole posta in acqua perduto della sua gravità, tanto appunto quanto pesa l'acqua, che lo spazio riempie della cavità fatta da quella, per lo contrario il peso dell'acqua, che riempie la cavità, è il peso perduto dalla medesima mole; ma perchè il peso perduto si è il peso della mole pesata in aria, perciocchè ella è galleggiante; di qui ne avviene, che il peso dell'acqua, che riempie la cavità è il peso della mole galleggiante pesato in aria. E per venire chiaramente in cognizione, con modo ancora meccanico della verità di questa proposizione; si pigli qualunque vaso forato nella sua sponda con un sol buco, come per cagione d'esempio, sarebbe una pentola forata nel suo corpo, la quale posata poi stabilmente vi s'infonda acqua in tanta copia, che avanzi sopra il foro, e si lasci uscir per esso quanta mai uscir ne puote, e quando sarà ridotta in istato, che più non se ne versi, si posi allora leggiermente sopra l'acqua di essa un solido, ed avverrà, che tanto, quanto s'immerge quella mole, tanta quantità appunto uscirà d'acqua per lo foro, onde se si sarà raccolta quella per esso traboccata, si troverà, che il suo peso sarà l'istesso, che quello della mole galleggiante. Il medesimo ancora si farà in altra guisa, se si piglierà pure un somigliante vaso forato, e s'attaccherà alla cima di qualunque sostegno, il quale in qualunque altro luogo di se stesso, fuori dell'estremità, abbia un appiccagnolo, e nell'altra parte opposta abbia un recipiente, nel quale metter si possa rena, o altra cosa pesante, che equiperi il peso del vaso forato ripieno d'acqua; in questo posando una mole galleggiante, uscirà pel foro l'acqua scaricata dalla cavità della mole, e tal vaso resterà pure in equilibrio coll'altro attaccato nell'estremità opposta del sostegno; dal che si raccoglie, che tanto pesa l'acqua uscita fuori, quanto la mole, che si è posta nell'acqua. Fatta manifesta tal verità, da essa si viene in cognizione, di che valore sia il discorso, che apparentemente ha assai del verisimile, che alcuni propongono; che avendo il globo terrestre il suo centro di gravità, al quale tendono, e cospirano tutte le parti, se rimuoveremo, o muteremo di luogo alcuna di esse, tal centro ancora si muoverà, e si muterà; come per esempio, quando i Vascelli, che partono dall'Indie son giunti vicino alla Spagna, allora essendosi fatta gran variazione di luogo di quelle macchine pesanti, per conseguenza nel muoversi continuamente si farà il detto centro variato. Non vi ha dubbio, che se si volesse aver riguardo alla premessa di tal ragionamento, nè passar più oltre, egli vero apparirebbe, e fondato; ma se si vorranno considerare le cose poco dianzi riferite, si troverà tosto esser egli di niun valore; poichè egli è vero, che nel caso proposto venendo i Vascelli dall'Indie in Ispagna, si è mosso un gran peso, ma è eziandio verissimo, che in luogo di quello, ve n'è succeduto sempre altrettanto. E per dar di ciò una qualche analogia meccanica, se si piglierà una leva, agli estremi della quale sieno posati due pesi, che s'equilibrino fra di loro, e che sieno sostenuti da qualunque sostegno fra essi posto, è chiaro, ed aperto, che se

uno de' pesi si avvicinerà, o allontanerà dal sostegno, l'altro necessariamente s'abbasserà, o alzerà dal posto dell'equilibrio; ma se uno di tali pesi, che fra loro s'equilibrano, farà un vaso pieno d'acqua, e con una mole galleggiante, la quale movendosi per l'acqua si venga ad accostare, o ad allontanare dal sostegno, allora nella leva non si farà mutazione alcuna di luogo, il che è manifesto, e indubitato segnale, che nel movimento del peso della mole galleggiante, sempre vi succede altrettanto peso d'acqua. E in questa guisa ancora si viene in maggior certezza della conclusione proposta dal Viviani, che tanto pesa la mole galleggiante, quanto l'acqua, che la cavità da quella fatta riempie. Quando uscì al pubblico il Discorso sopra le cose, che stanno sull'acqua, o che in essa si muovono del Galileo, tosto gli si sollevarono contro i Peripatetici, i quali diedero fuori molte risposte, e Scritture in difesa della loro dottrina, e contro a quella, che pubblicata aveva il Galileo, a cui ampiamente rispose il P. Abate D. Benedetto Castelli, allora Lettore delle Matematiche nello Studio di Pisa, e diede alle stampe quel che aveva scritto contro a Lodovico delle Colombe, ed a Vincenzio di Grazia, tralasciando di dar fuori l'altra Scrittura, che pure avea composta contro a Giorgio Corefio, che manoscritta si ritrova presso l'Abate Panzanini. Il Viviani nella Vita del Galileo, che egli scrisse in una lettera al Principe Cardinale Leopoldo di Toscana, fa menzione di quei Peripatetici, che s'opposero al Discorso del Galileo, a i quali si vuole aggiugnere Antonio Santucci, che per la frivolezza delle sue ragioni non è per niun conto agli altri differente, il Trattato del quale manoscritto, dedicato alla G. D. Vittoria di gloriosa memoria, si conserva nella Real Libreria. Oltre a tutti questi oppositori, mosse alcuna difficoltà Tolomeo Nozzolini, intorno a ciò, che operi l'aria nel far galleggiare, alla qual giudicosa opposizione rispose largamente il Galileo con una sua lettera, e l'una, e l'altra di queste Scritture si sono aggiunte in questa edizione dopo il Discorso delle Galleggianti.

Apparve nel Cielo l'anno 1618 una Cometa grandissima, che diede tosto agl'ingegni speculativi ampia materia di ragionare, ed essendo per ogni parte conosciuto il valore del Galileo, e quanto egli fosse sagace, ed esperto osservatore delle cose celesti, molti a lui ricorrevano per avere sopra questa nuova apparenza il savissimo suo sentimento; siccome appunto seguì in Francia, dove avendo voluto quel magnanimo Re dar ordine, che fosse osservata la Cometa, gli fu risposto, che per avere squisite osservazioni, e sicure, facea di mestieri chiedere al Gran Duca di Toscana, che le facesse fare al Galileo, che era l'unico, che fosse valevole ad intraprendere impresa così sublime. Egli però stando nel tempo, che apparve questa nuova luce nel Cielo, aggravato da una molesta infermità, non potè sopra di essa far giammai veruna osservazione, nè altro fece, se non che con quei virtuosi amici, che il visitavano, tenne ragionamento sopra queste apparenze, che talvolta compariscono in Cielo, e la sua opinione intorno al loro moto, ed al luogo dove esse si ritrovino, palesò. Fu presente  
a tali

\* tali discorsi Mario Guiducci, come amico, e scolare del Galileo affezionato, il quale essendo oltremodo perito delle scienze astronomiche, una dottissima, e bellissima lezione sopra le Comete recitò pubblicamente nell' Accademia Fiorentina in due distinte Adunanze, nella quale fra moltissime cose, che egli sopra tal materia riferì, vi pose quelle ancora, che ne' privati ragionamenti col Galileo, aveva udito. Vi fu alcuno, che di questa lezione si tenne offeso, quasi che ella distruggesse l' opinione, che delle Comete avevano avuto i Peripatetici, e facesse vedere esser vana l' incorruttibilità de' Cieli, da essi così gelosamente sostenuta, onde sotto finto nome uscì fuori un libro con titolo di *Libra Astronomica, e Filosofica*, in cui ed il Guiducci, ed il Galilei furono con aspre, e scortesi parole rampognati, e vilipesi, e la loro dottrina impugnata con argomenti non meno frivoli, che pungenti. Non fu di piccola utilità questo libro, poichè pose in istretto obbligo il Galileo di difendere sua ragione, e la verità, onde egli diede alla luce il Saggiatore, opera singolarissima, e della più nobile, e sublime filosofia, maravigliosamente adorna, e fregiata. In questa le sue speculazioni intorno al moto, ed al luogo, ed all' altre proprietà delle Comete fece palesi, e mostrando apertamente non poter esser queste sotto la Luna, la sentenza d' antichi rinnomati filosofi, che molto sopra il Cielo Lunare si alzassero, con nuove, e fondate ragioni ristabili. La qual sentenza, che le Comete venissero talvolta in tanta altezza, che fossero superiori a molti de' Pianeti, non che fosse in vigore in quei tempi felici, ne' quali la filosofia era tenuta in pregio, e coltivata, ma fu ancora in quei secoli barbari, ne' quali, essendo estinta ogni luce di buona disciplina, giacevano gli uomini involti nelle cieche tenebre dell' ignoranza, e la buona filosofia solitaria, e raminga se ne stava affatto abbandonata. In prova di che bello si è il sentire ciò, che narra nella sua Istoria Fiorentina Matteo Villani, ragionando di quel fuoco, che apparve l' anno 1352. *Diffono alquanti isperti, che quello infocamento de' vapori, o Cometa, o Asub che si fosse, che ella fu nel Cielo in somma altezza, in quello di Marte.* Dalle quali parole ben si comprende, che ancora in quegli oscuri tempi, alle filologiche, e sensate osservazioni poco acconci, pur si credeva, salire, ed alzarfi le Comete, fino sopra il Cielo di Marte. Lunga, e malagevole impresa sarebbe, se io volessi far parole partitamente sopra le cose, che contenute sono nel Saggiatore: perciocchè egli è tutto ripieno de' più alti filosofici concetti, ed è di mestieri, che il Lettore per se medesimo attentamente rivolgendolo, il pregio ne conosca, e ne stimi; non voglio già tralasciare di riferire, acciocchè si renda giustizia alla verità, e si dia la ragione d' un luogo, che quì si è variato da quello, che finora si è veduto nell' altre stampe del Saggiatore, che avendo in esso detto, che non gli era incognito, che per l' *incatenata parentela, la quale tutte le arti l' una coll' altra tengono, non solo si permette al Filosofo di tramezzar talora ne' suoi trattati alcune poetiche delizie, come fece Platone, e come fanno oggi molti, ma si concede ancora al Poeta il seminare alle volte ne' suoi poemi alcune scientifiche speculazioni, come tra i nostri antichi fece Dante*

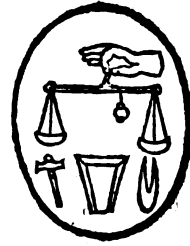
nella

*nella sua Commedia*; lo Stigliani, a cui da Monsig. Cesarini era stata data la cura della correzione della stampa, che si faceva in Roma di quest'Opera, di suo capriccio arditamente alle parole, che di Dante dice il Galileo, vi aggiunse, e come tra i moderni ha fatto il Cavaliere Stigliani nel suo *Mondo nuovo*; di che essendosi poscia giustamente lamentato il Galileo, fu cagione, come ben racconta l' Autor del Veratro contro lo Stigliani, che egli scrivendo contro al Cavalier Marino, laddove parla del Galileo, come ritrovatore del cannocchiale, per una vana, e debil vendetta, tentò di voler far credere, essere stato il Galileo da altri in tale invenzione prevenuto. Nella presente edizione s' è restituito questo luogo alla sua vera lettura, essendosi tolte quelle parole, che altri per soverchia baldanza di proprio fenno vi aveva aggiunte.

Fino nel tempo, che il Galileo ancora nel fiore dell'età sua dava opera agli studj della Geometria, e diligentemente ciò che è rimasto degli scritti del grande Archimede contemplava, veggendo quanto maestrevolmente quell'insigne geometra aveva saputo discoprire il furto, che era stato fatto nella Corona d'oro del Re di Siracusa, pensò allora alla fabbrica, ed all'uso della sua Bilancetta, mercè della quale si prende conoscenza della gravità in ispecie di diverse materie, e della lega, e della mestura de' metalli, con modo sicuro, ed esattissimo. L'uso di questa ingegnosissima Bilancetta non fu fatto pubblico per mezzo delle stampe dal Galileo, ma bensì mostrato, e spiegato molte volte a i suoi scolari, e a tutti coloro, che di saperlo ebbero vaghezza, il che è servito di bel motivo a prender animo a quegli, che d'alcuna delle sue molte operazioni hanno avuto talento di pubblicarsi per inventori. Fu dipoi data alle stampe questa Bilancetta nell'edizione, che dell'Opere del Galileo fu fatta in Bologna, e ad essa vi furono aggiunte alcune osservazioni di Gio: Batista Mantovani. In questa presente edizione vi si è posto in oltre, ciò che per renderne l'uso più facile, e più spedito, intorno ad essa hanno scritto il Castelli, ed il Viviani. Il primo de' quali dopo aver proposto d'investigare la notizia della mescolanza de' metalli, per mezzo d'alcuni pesi, che notino nella bilancia tutte le differenze, avvengachè minime, propone, come modo nuovo, e anche più curioso, di conseguire l'istesso effetto colla stadera ordinaria col romano, notando coll'ajuto di esso ogni piccolissima differenza, che fra i due metalli insieme mescolati, e confusi si ritrovi. L'adoperare il romano per ravvisare quanto sia il mescolamento, che sia stato fatto fra due diversi metalli, stimo che sia pensiero sovvenuto alla mente fecondissima di sempre nuove, e bizzarre speculazioni del Padre Abate Castelli; ma l'usarli per conoscere le minime differenze di peso di checchessia, certamente degli antichi è stato ancora il costume; in prova di che mi piace di riportar que due antichi intagli, posseduti dall'eruditissimo Senator Filippo Buonarroti, d'ogni più recondita scientifica rarità finissimo discernitore, de' quali in uno, che è in diaspro, vi si vede la Bilancetta col romano, come ancor oggi si costuma nelle stadere comunali, nell'altro in niccolo, vi è per romano

mano una piccola testa d'un Mercurio, e nell' uno, e nell' altro da i contraffegni, che vi sono riposti, si scorge essere state fin negli antichi tempi queste Bilancette adattate, per iscernere, e saggiare le minime differenze, che passavano fra le monete.

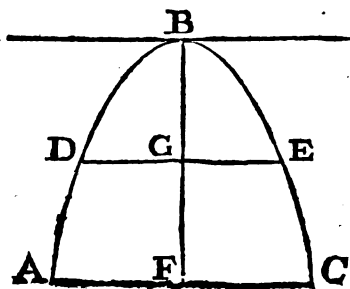
Da i primi anni della sua giovinezza applicò l' animo il Galileo alle scienze meccaniche, il che egli fece manifesto, nel breve, ma chiaro, e sugoso trattato, che ne compose. Per illustrare questa nobile, ed utilissima scienza, così altamente promossa dal Galileo, molte cose aveva poste insieme il Viviani, che servir dovevano alla ristampa, che come già si è detto, egli meditava di fare di tutte l' Opere del suo Maestro, le quali tutte, siccome altre ancora sopra altri trattati del Galileo, piuttosto accennate, che distese pienamente, lasciò il Viviani in varie piccole carte, onde difficil cosa si è, che possano giammai darfi fuori, e servire alla pubblica utilità. Volendo pertanto in qualche parte a questo danno provvedere, giacchè l' opportuna congiuntura il richiede, non voglio tralasciare di riferire alcuna di quelle cose, che per render più fruttuosa la scienza meccanica promossa dal Galileo, aveva preparato il Viviani. Nota egli alcune minuzie degnissime d' esser considerate sopra i momenti de' piani inclinati, distinguendo il momento gravitativo sopra il piano, il momento descensivo per esso, ed il momento totale nel perpendicolo; il primo, ed il secondo presi insieme, mostra essere eguali in potenza al terzo: il secondo al terzo essere come il seno retto dell' elevazione del piano dall' orizzonte al seno tutto, ed il primo al terzo, come il seno del complimento della detta elevazione al seno tutto. Dal che ne raccoglie, che se due piani sono egualmente lontani dall' angolo semiretto, il momento descensivo per uno de' piani, è eguale al gravitativo per l' altro. Fa dipoi manifesto, che se una caffetta piena d' acqua sarà sospesa da un palco orizzontale con quattro fili eguali, e perpendicolari all' orizzonte, facendola vibrare a guisa di pendolo, non si potrà l' acqua versare, dimostrandosi, che in tutto quel movimento la sua superficie riman sempre parallela all' orizzonte. Di qui passa a dire, che pendendo un grave da un filo, la forza, che fa ad esso filo tirandolo, quando sta perpendicolare all' orizzonte, alla forza, che egli fa tirandolo, se si pone il filo obbliquo, rimovendolo dal perpendicolo, sta come il momento totale al momento descensivo, che averebbe nel piano inclinato, secondo l' obblività del medesimo filo. Il che però non si trova esser vero, se non quando il filo obbliquamente posto si tien fermo, ma non già quando vibrandosi si muove. imperciocchè allora la forza centrifuga fa stirare viepiù il filo, benchè sia obbliquo, di quando pende semplicemente nella sua quiete nel perpendicolo.



dicolo. Si vede però, che il Viviani aveva anch' egli, e per avventura prima d' ogni altro, pensato a queste forze, che tengono teso il filo in varie positure; anzi apparisce, che egli aveva pensato a far muovere, e vibrare varie forte di figure, misurando le resistenze, che incontrano le ordinate di esse nel mezzo per cui si vibrassero, essendo pendule, e dimostra con qual progressione crescano gl' impedimenti del moto nell' ordinate della parabola, indi d' un rettangolo, poscia d' un triangolo sospeso colla base all' insù, e la punta all' ingiù, e finalmente d' una iperbola fra gli asintoti, di cui dimostra, che ciascuna ordinata vicinissima, o lontanissima in infinito dalla sospensione, incontra nel mezzo per cui va vibrando, eguale impedimento, sicchè ritrova per tutto eguale la resistenza. Le quali proposizioni comechè sono distesamente dimostrate dal Viviani nell' ipotesi, che egli fa dell' esser gl' impedimenti procedenti dalle velocità solamente, proporzionali alle velocità medesime, avvengachè sia per avventura ipotesi da altri più ricevuta, che le resistenze de' mezzi crescano in dupla ragione delle dette velocità, contuttociò non voglio tralasciare di riportarle tutte intiere nella maniera appunto, che negli scritti del Viviani l' ho ritrovate, stimandole convenevoli, e proprie di questo luogo, ed atte ad illustrare la dottrina del Galileo, e la memoria di quel profondo ingegno, che pensate l' aveva.

*Suppongo che gl' impedimenti de' mobili procedenti dalle velocità sole, crescano colla proporzione delle medesime velocità; e che i procedenti dalle sole quantità, crescano colla proporzione de' luoghi, che occupano nel medesimo mezzo la medesima quantità.*

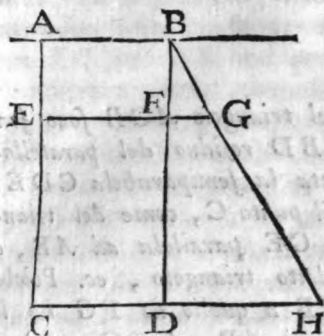
### Proposizione I.



*Gl' impedimenti dell' applicate AC, DE nella parabola pendula ABC, sono fra loro come i cubi delle medesime applicate. Poichè quelli hanno proporzion composta delle linee AC, DE, e delle velocità loro, cioè de' semidiametri FB. BG, cioè ob parabolam, de' quadrati AC, DE, ma ancora i cubi AC, DE, hanno fra loro la medesima proporzione composta delle medesime proporzioni, dunque, ec. il che, ec.*

### Proposizione II.

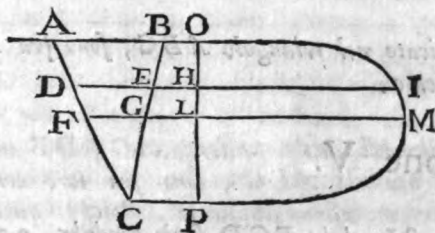
*Se il rettangolo AD sarà volubile intorno AB, e pendulo, gl' impedimenti dell' applicate CD, EF, ec. saranno fra loro come l' applicate DH, FG in qua-*



in qualunque triangolo  $BDH$ , che abbia la cima in  $B$ ; e l'altezza quanto  $BD$ , ec. Poichè l'impedimento, che prova la linea  $CD$  nel suo moto pel mezzo dell'aria, procede e dalla larghezza della medesima  $CD$ , e dalla velocità del suo medesimo moto, perchè stando ferma la sua velocità, l'impedimento cresce, secondo che cresce la lunghezza della linea, o l'amplitudine della superficie, e stando ferma la medesima lunghezza, o superficie, l'impedimento cresce secondo la velocità del moto; sicchè l'impedimento di  $CD$  all'impedimento dell'  $EF$  ha proporzione composta della larghezza  $CD$  alla  $EF$ , cioè della  $DH$  alla stessa  $DH$  ob equalitatem, ec. e della velocità della  $CD$  alla velocità dell'  $EF$ , cioè della linea  $DB$  alla  $BF$ , cioè della  $DH$  alla  $FG$ , ma la  $DH$  alla  $FG$  ha proporzione composta delle medesime linee, onde l'impedimento di  $CD$  all'impedimento di  $EF$  sta come  $DH$  ad  $FG$ . Il che, ec.

Proposizione III.

L'impedimento delle linee  $DE$ ,  $FG$  del triangolo  $ABC$  volubile, e pendulo intorno  $AB$ , sono fra loro come le applicate  $LM$ ,  $HI$  nella parabola  $OMP$ , che abbia per base l'altezza del triangolo, e per l'altezza qualunque linea.



Poichè se l'impedimento di  $DE$  all'impedimento  $FG$  ha proporzione composta della  $DE$  alla  $FG$  cioè della  $EC$ , alla  $CG$ , cioè  $HP$  a  $PL$ , e della velocità di  $DE$  alla velocità di  $FG$ , cioè del semidiametro  $EB$  al semidiametro  $GB$ ; cioè della  $HO$ , ad  $OL$ ; ma ancora il rettangolo  $OHP$  al rettangolo  $OLP$  ha proporzione composta delle medesime linee; adunque l'impedimento  $DE$  all'impedimento  $FG$  sta come il rettangolo  $OHP$  al rettangolo  $OLP$ , cioè ob parabolam, come la linea  $HI$  ad  $LM$ . Il che, ec.

Corollario.

Di qui si vede, che la massima resistenza, o impedimento massimo delle linee di tal triangolo, è quella della linea di mezzo  $FG$ , che corrisponde all'asse della parabola; e dell'altre l'egualmente distanti sono ancora impedito egualmente dal mezzo.

Tom. I.

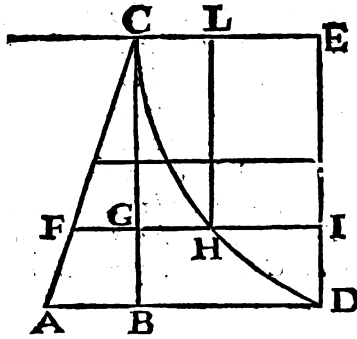
D

Pro.



Proposizione IV.

*Gli impedimenti dell' applicate AB, FG, ec. nel triangolo ACB sono fra loro come l' applicate BD, GH, ec. nel trilineo CBD residuo del parallelogrammo CD, detratta la semiparabola CDE,*



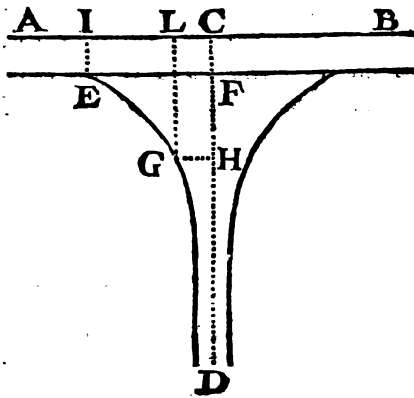
*il di cui vertice sia il punto C, come del triangolo, e diametro la CE parallela ad AB, e base l' altezza del detto triangolo, ec. Poichè l' impedimento di AB a quello di FG ha la proporzione composta di AB ad FG, cioè di BC a CG, e della velocità di AB alla velocità di FG, cioè del semidiametro BC al semidiametro CG, ma ancora il quadrato BC al quadrato CG, cioè il quadrato DE al quadrato EI, cioè al quadrato HL, ha proporzione composta delle medesime linee; adunque l' impedimento,*

*che trova in aria la linea AB all' impedimento della FG sta come il quadrato DE al quadrato HL, cioè, come la linea EC, alla Clob parabolam, cioè la linea DB alla GH ob equalitatem. Dunque, ec. il che, ec.*

Corollario.

*Adunque i detti impedimenti dell' applicate nel triangolo ABC, sono fra loro, come i quadrati delle medesime applicate.*

Proposizione V.



*Se l' Iperbola EGD sarà pendula, e volatile intorno al suo asintoto AC, e l' altro asintoto sia CD, dico che gli impedimenti dell' applicate EF, GH, e di tutte le altre, ec. sono fra loro eguali, cioè che la superficie ACDGE, ec. che sia infinitamente lunga dalla parte AE, e dall' altra D quanto piace, trova per tutto eguale impedimento dal mezzo, mentre ella va vibrando. L' impedimento di EF all' impedimento di GH ha proporzione composta di EF a GH, e della velocità di EF alla velocità di GH, cioè della linea CF alla CH,*



sia fisso, nel qual caso il peso movendosi, misura la circonferenza del curro, ma intendendo poi il curro mobile nel medesimo tempo anche col suo centro A, la circonferenza B C D E si stende sopra il piano soggetto; dal che ne segue, che in un solo rivolgimento del curro, il peso ha passato due misure della circonferenza del curro medesimo, cioè doppio spazio di esso.

Non vi ha dubbio, che nobilissimi, e degni di singolare ammirazione sono i ritrovamenti tutti de' matematici, comechè tutti di splendide, nè per altro mezzo conosciute verità, ci rendono partecipi; tuttavia mi sembra, che più degli altri sieno pregievoli, allorchè s'aggirano intorno all'osservazioni, e agli usi di quelle leggi della natura, che essendo state assai tardi discoperte, e trasportate dalla scienza delle cose fisiche alle ragioni matematiche, di nuove cose, ed utilissime l'hanno adornata, e arricchita. Fra queste novelle, e giovevoli parti della Matematica si è la dottrina dell'acque correnti, che in bella guisa fu dal Galileo coltivata, ed accresciuta, anzi che essendo ella stata dal Castelli, dal Michellini, dal Torricelli, e dal Viviani, scolari tutti del Galileo, al più alto segno innalzata, si puote a buona ragione affermare, che da lui abbia avuto i suoi principj, ed il suo nascimento, e che da questo seme grand' arbore poscia divenuta, a lui se ne debba la gloria. Scrisse il Galileo in questa materia dell'acque, oltre il Trattato delle Galleggianti, di cui si è bastevolmente ragionato, il Discorso sopra il Fiume Bisenzio, coll'occasione, che nata era discordia intorno a i lavori, che si dovevano fare in questo fiume fra due Periti; onde richiesto il Galileo del suo sentimento, con nobil chiarezza, dote sua propria, e particolare, e con profonda dottrina, il palesò, e le controversie, che erano insorte, decise, e tolse via. Vi sono stati alcuni, che hanno voluto porre in dubbio, se questo Discorso sopra il fiume Bisenzio sia veramente opera del Galileo, nè mi posso immaginare con qual ragione a così dubitare si sieno mossi, poichè non solamente ancor oggi si vede l'ordine pubblico, che egli ebbe, di dover dire il suo parere sopra tal materia, e l'avviso, che gliene fu dato da chi allora alla direzione di tali faccende soprintendeva; ma in oltre dopo aver compilato questo Discorso, siccome degli altri parti del suo mirabile intelletto era usato di fare, il mandò in diverse parti a varj amici suoi; sopra di che, in conferenzione di quanto io dico, per mettere viepiù in chiaro il vero, piacemi ora di riportare ciò, che gli scrissero Cesare Marfili, e il Padre Abate Castelli; il primo con lettera degli 8. Aprile 1631. dice in questa guisa. *Ho veduto con istraordinario mio gusto il discorso intorno al fiume Bisenzio, quale potendo applicarsi a i bisogni del nostro Reno, me ne farò onore, nominandola però per l'Autore. L'altro con lettera de' 31. Maggio parimente dell'anno 1631. in somigliante forma si esprime: Sono stato fuori di Roma a Castel Gandolfo. al ritorno mio ho ritrovato la sua lettera, insieme col Discorso di Bisenzio, quale mi è stato carissimo. ho bisogno di studiarlo bene, come farò subito; che Monsignore Ciampoli, che me l'ha levato di mano a forza, me lo restituirà; intanto*  
la

*La ringrazio dell' onore , che mi fa in quella scrittura , che veramente eccede ogni mio merito.* Dalle quali cose ben si scorge , che non vi è dubbio alcuno , che questo Discorso intorno al fiume Bisenzio non sia del Galileo , essendocene tanti , e così sicuri riscontri. Nè qui voglio tralasciar di dar notizia al pubblico , che per illustrare sempre più quest' importantissima dottrina dell' acque correnti , si darà ben presto alle stampe la Raccolta di molti di quegli Autori , che sopra tal materia hanno scritto , nella quale oltre a quello , che vi è del Galileo , e degli altri suoi Discepoli , vi s' aggiungerà ancora ciò , che intorno ad essa hanno ritrovato altri più moderni celebratissimi Scrittori , la qual Raccolta , stimo che sarà gradita dagli amatori degli studj matematici , che averanno gusto di vedere unito insieme ciò , che a tale scienza s' appartiene , e servirà ancora per far conoscere quanto sia vana l' opinione di coloro , che si fanno a credere , che per la direzione dell' acque non altro vi abbisogni , che la pura pratica , se essi vorranno considerare con quanta profondità di dottrina , con quale evidenza d' esperienze , con quanta forza di dimostrazioni , tanti prodi uomini , e scienziati , abbiano giudicato esser di mestieri il trattare somiglianti difficili , ed importanti materie , e con quanta fatica , e con quanto studio ne abbiano stabilite le regole , e dimostrate le proprietà ; le quali cose tutte sarebbero vane , e di niun pregio , ed essi sarebbero meritevoli di biasimo , e di riprensione , se per mezzo della pratica si potesse giugnere speditamente a quel fine , a cui essi conducono per un cammino così aspro , e difficile , e travaglioso.

Si trovava il Galileo con lunghi , e faticosi studj d' aver conseguito le dimostrazioni intorno a due nuove scienze appartenenti alle meccaniche , ed a i movimenti locali , circa alle quali aveva fino da i primi anni della sua gioventù dato principio a specularvi con attenta cura ; conciossiachè fino dall' anno 1590 , che egli la prima volta era Lettore nella celebratissima Università di Pisa , avendo il primo di tutti esaminato le leggi , che osserva il moto naturale , ed il violento , e sopra di esso fatti varj esperimenti , questi pubblicamente fece vedere ; e quindi avendole geometricamente dimostrate , incominciò le sue dimostrazioni a conferire col Marchese Guido Ubaldo dal Monte , che della loro eccellenza essendo giustissimo conoscitore , gli fece animo , e il confortò , e l' accese a seguire costantemente così nuovo , e profondo studio , il che essendo stato fatto dal Galileo nel lungo corso di molti anni , e trovandosi di avere interamente conseguito quanto era bisognevole per queste novelle scienze , il tutto diviso , e distinto con bell' ordine in quattro Dialoghi , consegnò al Conte di Noailles della sua insigne virtù parzialissimo ammiratore , i quali poi a lui dedicati , si videro impressi in Leida l' anno 1637 insieme coll' Appendice del centro di gravità di alcuni solidi. Non si puote appieno ridir con parole , quanta fosse l' ammirazione con cui questa segnalatissima Opera fu ricevuta , veggendo in essa i giusti stimatori della virtù , il verace ritratto della gran mente del Galileo , che prodotta l' aveva. Non andarono tuttavia esenti dall' obbie-

zio-

zioni questi Dialoghi, poichè varie in diversi tempi ne sono state fatte, le quali non hanno avuto altra forza, nè ad altro sono servite, che a far sì, che *quivi come ora, che nel fuoco affina*, più risplendenti sieno elleno divenute, e più preziose. Molte cose contro alla dottrina del moto oppose il Cartesio, ma di leggieri momento, e con frettolosa penna, e senza esaminare squisitamente ciò che in essa si contiene, fra le quali la principale si è nell' Epistola 91 della parte seconda, nella quale egli taccia il Galileo di non aver bene considerata tutta questa scienza insieme, ma che solamente abbia avuto in vista le ragioni di alcuni effetti particolari, e tralasciate le prime cause della natura, e così dice egli, *sine fundamento edificasse*. Il che afferma, perchè aveva veduto nel Dialogo del Moto, che il Galileo supponeva per principio i gradi della velocità del medesimo mobile, sopra diversi piani inclinati, allora essere eguali, quando abbiano la medesima elevazione sopra il piano orizzontale. Nel che averebbe avuto ragione il Cartesio, quando il principio supposto dal Galileo come noto, fosse stato ritrovato falso, nel qual caso sarebbe stato senza fallo un edificare senza fondamento: ma non è già in verun conto da ammetterfi ciò, che egli con troppo amara riprensione francamente pronunziò, quando il principio adoperato si trova esser vero, come appunto seguì al Galileo, il quale appreso dimostrò ciò, che prima aveva supposto, facendo vedere, che *i gradi di velocità di un mobile descendente con moto naturale dalla medesima sublimità per piani in qualsivoglia modo inclinati, all' arrivo all' Orizzonte son sempre eguali rimossi gl' impedimenti*. La dimostrazione di questo Teorema fu quella, che egli mandò subito, che l' ebbe investigata, al Padre Abate Castelli, e che fu dipoi inserita nel terzo Dialogo nell' impressione dell' Opere del Galileo fatta in Bologna. Questa medesima proprietà la confermò ancora il Torricelli in varj modi nel suo Trattato del Moto, allorchè non ancora aveva avuto notizia di quella del Galileo; e la medesima passione volle autenticare Cristiano Ugenio nella sua Opera trattante del moto de' pendoli, e l' istessa pure è stata da altri Geometri ancora confermata, e stabilita. Vi fu chi si oppose alla proporzione trovata dal Galileo de' momenti de' gravi sopra i piani inclinati, pretendendo, che fosse falsa la dimostrazione, e che detti momenti non potessero stare fra di loro come i seni retti degli angoli dell' elevazione de' piani sopra l' orizzontale. Fu scoperta la falsità di tale opposizione, e molti furono quelli, che vera dimostrarono essere la propolizione del Galileo, ma per avventura sarebbe stata risposta più precisa il dimostrare, che non è il medesimo tenere il grave sopra il piano inclinato, e con una corda parallela al detto piano, nella guisa, che fa il Galileo, ed il sostenere il grave con un altro piano tangente per la parte di sotto, come vuole l' oppositore, e questa differenza si puote agevolmente dimostrare, siccome si trova d' aver fatto un chiarissimo, ed insigne geometra. Il Cartesio avendo fatto, come poco dianzi ho avvertito, un' aspra censura al Galileo, nella suddetta lettera non dubitò d' afferire, che di niuna cosa meglio, che della musica avesse scritto; ma ben presto pentito di que-

questa piccola lode , che gli attribuisce , e volendola in biasimo rivoltare , dice , che tali cose erano basse , e volgari , e a lui , ed al Merfeno , al quale è quella lettera indirizzata , molto ben note. Debole si è certamente questa raccia , e non degna del gran talento del Cartesio , e siccome dell' altre fatte da esso al Galileo , per la sua frivolezza da non farne nè pur conto , comechè essendo generale , e non discendendo a far conoscere in che consista la bassezza della dottrina , che egli vuole impugnare , come volgare ; non ad altro serve , che a far manifesto il mal temperato animo del Cartesio , che la fama grandissima della virtù del Galileo mal poteva sostenere , e per quanto era in lui , tentava d' oscurare. Altre obbiezioni vi sono state molto più forti , contro a ciò , che della musica scrisse il Galileo , alle quali tuttavia ampiamente si soddisfa , e si risponde , e la faldezza di questa dottrina si fa più chiara , e palese. Il Prior Orazio Rucellai ne' suoi maravigliosi Dialoghi , nel secondo di quegli , che ragionano sopra il Timeo di Platone intorno alla musica , riporta una molto calda , e gagliarda opposizione in questa guisa ; riferisce egli ciò che dice il Galileo nel Dialogo primo della prima giornata , che la forma degl' intervalli musici si è la proporzione de' numeri delle vibrazioni , e percosse dell' onde dell' aria , che vanno a ferire il timpano dell' orecchio , il quale esso ancora sotto le medesime misure di tempi vien fatto tremare ; dal che ne deduce , che più grate sono quelle consonanze , di cui le vibrazioni più presto si riuniscono , e sono commensurabili , laddove crudissime sarebbero le dissonanze , quando i tempi delle vibrazioni fossero incommensurabili. Il che egli poscia fa vedere con alcuni fili di diverse lunghezze , le vibrazioni de' quali rispondano a quelle degl' intervalli musici , i quali quando sono consonanti , sono tali gl' intrecciamenti de' fili , che in determinati tempi , e dopo determinati numeri di vibrazioni tutti i fili sieno tre , o sieno quattro s' accordano a giugnere nel tempo istesso al termine delle loro vibrazioni , e lì ricominciano un altro simile periodo ; ma quando le vibrazioni di due , o di più fili sieno incommensurabili , sicchè mai non ritornino a terminare concordemente sotto determinati numeri , o se pur non essendo incommensurabili vi ritornino dopo lungo tempo , e dopo gran numero di vibrazioni , allora siccome la vista si confonde nell' ordine disorde d' uno sregolato intrecciamento , così l' udito con noia , e con dissonanza riceve le percosse mal temperate de' tremori dell' aria , che senza misura , e senza regola vanno a colpire sopra il timpano dell' orecchio. Contro a questa dottrina del Galileo , dice il Rucellai , che alcuni pratici molto intendenti della musica , eziandio della teorica , oppongono in tal modo. Dicono essi , che i fili in quelle misure assegnate , che s' affermano per commensurabili , tornino di tanto intanto ad unirsi , perchè si muovono in un istesso momento di tempo , ma se fossero mossi in momenti diversi sarebbero incommensurabili. Ora applicando ciò alle corde , anche queste movendosi in diversi tempi , le vibrazioni loro verrebbero ad essere incommensurabili , e nondimeno mentre sieno rese in consonanza , ancorchè non si tocchino tutte insieme ,

me , ma una appresso l' altra , tuttavia si trovano sempre restar consonanti ; e pure non si toccando nello stesso tempo le vibrazioni , non vengono giammai ad unirsi , e però sono incommensurabili : adunque non si può fermare per assioma sicuro , che la cagione delle consonanze venga dalle vibrazioni commensurabili. Oltre a ciò dove il Galileo afferma , che se le vibrazioni fossero molto lunghe a tornare ad unirsi , ancorchè fossero commensurabili , farebbero tuttavia dissonanti ; vogliono questi oppositori , che ciò non riesca vero: imperciocchè ci sono delle consonanze , che hanno maggiori vibrazioni , che alcune dissonanze non hanno , e perciò non essere la regola data dal Galileo certa , ed infallibile. Questi pratici , che in somigliante guisa , come riferisce il Rucellai , opposero al Galileo , non altri furono , se io non fallo , che Francesco Nigetti , uomo della musica intendentissimo , che la sua obbiezione in tal maniera produceva . Se prendiamo , diceva egli , la proporzione della sesta minore , che è di otto a cinque , certo è , che mentre la corda grave darà cinque vibrazioni , l' acuta ne darà otto , sicchè fra l' una , e l' altra corda l' orecchio sentirà tredici vibrazioni. Pigliando poi la proporzione di sette a cinque , forma della più aspra dissonanza , che ritrovar si possa , nondimeno questa avrà meno vibrazioni della sesta minore , e pure si riunirà più presto , e tuttavia sarà dissonante : sicchè non è vero , che le consonanze consistano nella commensurabilità , o nel riunirsi più presto . Per rispondere a questa opposizione , con lungo ragionamento mostra il Rucellai , non poterli dirittamente inferire , contro una ragione teorica , che ella non sia vera , perciocchè nella pratica non si vede riuscire , onde egli dice , che si scorge nelle dimostrazioni più infallibili geometriche , o dell' ottica , o dell' altre scienze , le quali non possono errare , che sovente alla pratica non riescono , e ciò non per difetto della dimostrazione , ma o di noi medesimi , o di ciò che vi si adopera , che non s' aggiusta per l' appunto alle regole . Ma perchè questa risposta del Rucellai puote sembrare forse ad alcuno soverchiamente generale , benchè ella sia e convenevole , e vera , penso , che più particolarmente rispondere si possa , e soddisfare all' opposizione , dicendo , che nella musica pratica , e particolarmente nella moderna , gli accordi non sono reali , e geometrici , ma partecipati , e non di giustissima misura , talchè nella division dell' ottava , per cagion d' esempio , la quinta , e la quarta , che la riempiono , non sono le due proporzioni sesquialtera , e sesquiterza , che riempiono la dupla , forma di essa ottava , ma la quinta è un poco meno , e come i pratici dicono , è un poco spuntata , e questo spuntamento accresce un poco la quarta , e così le proporzioni delle consonanze non sono in pratica giustamente le Pittagoriche ; laonde in fatti si vede , che accordando gli strumenti colle quinte giuste cavate dal Monocordo , riescono essi male accordati , e dissonanti . E di vero egli è certo , che nell' operazioni de' sentimenti , le quali si debbon fare per via di moto , vi si ricerca tempo per ricevere l' impressioni degli oggetti : e perciò anche ne' suoni dovendosi ricever sul timpano dell' orecchio l' impressioni delle vibrazioni delle



delle corde con tempo, il moto del timpano viene a rendere, in certo modo, alterato il movimento ed il tempo delle vibrazioni; onde qualche convenevol correzione vi si richiede. Dal che si deduce, che le regole prescritte dalla teorica, che le cose considera rimossi tutti gl' impedimenti materiali, si debbono applicare alla pratica con accuratezza, e con senno, e che non dee recar maraviglia, se alcune quivi non tornano con intera esattezza, perchè a risponder la materia è sorda. Per la qual cosa apparisce, che allora quando il Nigetti dice, che nella sesta minore vi è più numero di vibrazioni, che nella proporzione di sette a cinque, forma d' una asprissima dissonanza, ciò addiviene, perchè gli accordi non sono giusti, ma partecipati, che vuol dire, che non è altrimenti vero geometricamente, che quelle vibrazioni sieno di quel numero, che disegna la pratica, colpa degl' impedimenti materiali, che si frappongono; che se noi potessimo avere le misure cotanto esatte in così minime differenze, come le ha la natura, si perverrebbe bentosto alla perfezione, la quale farebbe consonante, e di giocondissima armonia: ma la più esatta squisitezza de' calcoli, che da noi si fanno, non ha tante, e così sottili partizioni, e suddivisioni, e perciò è imperfezione nella natura, e quella, che sembra a noi imperfezione, alla natura è intera perfezione, e compita. All' opposizione fatta dal Nigetti al Galileo, perchè la ragione d' otto a cinque forma della sesta minore sia consonanza, e non quella di sette a cinque, dove pure le vibrazioni più spesso s' uniscono, altre risposte, oltre a quella da me addotta, potrebbero darfi, ma per non allungarmi di soverchio, vaglia per tutte quella d' alcuni sottilissimi intendenti della teorica della musica, i quali dicono, che la ragione si è, perchè il complemento di questo intervallo otto a cinque, per andare all' ottava, che farebbe cinque a quattro, è una terza maggiore per se stessa consonante; laddove il complemento all' ottava dell' intervallo sette a cinque, che farebbe dieci a sette, non è altrimenti consonanza veruna, e come dice il Fontenelle nell' Istoria dell' Accademia reale delle scienze del 1701, riferendo l' opinione del Sauveur, che avendo ogni operazione naturale i suoi limiti, ancora l' aggradimento dell' anima circa il concorso di più vibrazioni, si termina nella proporzione naturale de' numeri dall' uno al sei, in cui si comprende la forma dell' ottava, uno a due, della quinta, due a tre; della quarta, tre a quattro; della terza maggiore, quattro a cinque; e della terza minore, cinque a sei; oltre a i composti di una, o due ottave con ciascuno de' sopraddetti intervalli, come uno a tre, che comprende un' ottava colla quinta; uno a quattro, che è di due ottave; uno a cinque, che è di due ottave, e della terza maggiore; uno a sei di due ottave, e della terza minore; due a cinque, che esprime un' ottava colla terza maggiore. E gli altri intervalli non sembrano consonanti, se non per accidente, in quanto sono la differenza di qualche intervallo consonante, e dell' ottava, che facilmente vien supplita dall' anima, e sottintesa, per la sua facilità, e semplicità; ed in ciò il mentovato Autore così s' esprime: *Un accord qui de lui-meme ne pla-*

Tom. I.

E

iroit

iroit point , plairà , s' il acheve l' octave d' un autre accord agreable ; ce dernier accord entendu plusieurs fois avec plaisir , aura conduit l' ame a imaginer ce qui y manquoit , pour aller jusqu' à l' octave , & comme l' octave lui plait , l' accord qui en est le complement , se fera lié à une idee agreable . Ainsi l' accord de 8 a 5 tire tout son agrement de ce qu' il remplit l' octave de 5 a 4. Altre difficoltà sono state fatte a questi Dialoghi delle nuove scienze , poichè vi fu chi pretese d' aver trovato un paralogismo nella dimostrazione del moto de' gravi , secondo la proporzione de' numeri impari dall' unità , a cui con tre lettere dottamente rispose il Gassendo ; il quale l' opinione del Galileo difese ancora nella lettera , che egli scrisse a Pietro del Pozzo *de motu impresso , a motore translato* . Altri trovarono difficoltà in ammettere ciò che mostra di eredere il Galileo , che la corda lente , e la linea del moto de' projecti , sieno linee paraboliche , e questi sono quelli , che la linea da essi detta catenaria , e la velaria vogliono dimostrare essere altra sorta di linee . Ma che il moto de' projecti si faccia per linee paraboliche , è ammesso per certo , e indubitato da uomini dottissimi , fra quali mi piace di nominare solamente il Conte Ferdinando Herbestein nella sua *Ciclodiatomia* , venuta alla luce l' anno 1716 , che ben fa ritratto , siccome il fanno l' altre sue dottissime Opere , della dottrina , e della profondità dell' ingegno di questo grandissimo geometra ; ed il somigliante tenne , e dimostrò il Borelli nel libro *de motibus naturalibus a gravitate pendentibus* , in cui fa vedere , che la natura molte cose opera per mezzo di linee paraboliche , e che fino il fumo nel voto per una somigliante linea si muove . Più singolari , e meritevoli di maggior biasimo sono l' opposizioni a quest' Opere del Galileo , fatte da coloro , che gli hanno attribuito cose , che egli per verità non ha detto , e nè pure ha pensato giammai . Fra questi debbe essere annoverato l' Autore della Prefazione all' Opera de' Principj Matematici della Filosofia naturale del Cav. Nevvton stampata in Amsterdam , nel 1714 , il quale dopo aver detto : *Docuit Galileus lapidis projecti , & in parabola moti deflexionem a cursu rectilineo oriri a gravitate lapidis in terram , ab occulta scilicet qualitate* ; non dubitò poco dopo d' aggiugnere : *Quis vero non subsannabit bonum illum Galileum , qui magno molimine mathematico , qualitates occultas e Philosophia feliciter exclusas de novo revocare sustinuerit* . I quali scherni , e le derisioni , e le beffe , di cui egli senza ragione alcuna vuol che sia meritevole il Galileo , ricadono certamente , e con intera giustizia sopra di lui , il quale o non avendo per avventura letto , o non avendo inteso i Dialoghi delle scienze nuove , con temerario , e villano ardire tenta d' attribuirli cosa , che egli non ha detto giammai , e con una falsità manifesta pretende di volere oscurar la gloria d' un filosofo così riputato , e così grande ; altronde poi richiamando nella filosofica scena le già sbandite , e del tutto screditate attrazioni mutue di qualsivoglia sorta di corpicciuoli , per assegnare occulte cagioni , non mai da veruno chiaramente spiegate , nè intese , degli effetti notissimi , e manifesti , che in natura veggiamo . Non molto dissomigliante a questa imputazione si è quella , che gli dà un altro moderno Scrittore in un suo *Tratato*

tato sopra la Laguna di Venezia, nel quale dice, che il Galileo in altri suoi Dialoghi, diversi da questi delle scienze nuove, racconta, che vi fossero alcuni Filosofi, che pensavano, che la massa dell'acqua fosse mossa dall'ottava sfera, e che in vigore della medesima, in ogni giro di settanta anni, da una parte si facesse un tal cangiamento, per cui dopo lungo periodo, quel che è mare si cangiasse in terra, ed all'incontro si mutasse in mare quanto adesso è continente. A questa vana opinione, che l'Autore di questo Trattato vuole, che il Galileo riponga nel terzo di quei suoi Dialoghi, con filosofico avvedimento dice di prestar quella fede, che si figura, che le prestasse il Galileo medesimo; nel che certamente non va egli ingannato, poichè il Galileo non che prestar fede ad un così strano ragionamento, nè pure fa mai parola nel terzo Dialogo dell'acqua mossa dall'ottava sfera, come gli va questo Scrittore attribuendo, ed allorchè nel quarto Dialogo parla dell'acqua mossa dal primo mobile, ciò fa ad altro proposito, nè mai produce così stravagante sentenza.

Dopo che furono dati alle stampe i Dialoghi della scienza meccanica, e de' movimenti locali, intorno a i quali ho ragionato finora, veggendo il Galileo da una parte con quale ardente brama fossero ricevute le Opere sue, e dall'altra con quanta animosità venissero da alcuni impugnate, pensò, come già ho detto a principio, di ristamparle tutte insieme, e con quest'occasione dar fuori il rimanente delle sue sublimi speculazioni, le quali voleva distendere in varj Dialoghi, da aggiugnersi a quelli delle nuove scienze, che già erano pubblicati. Quali fossero le cose, che dovevano essere in questi Dialoghi contenute, ne dà un distinto, e preciso ragguaglio il suo dottissimo scolare Vincenzio Viviani, nel Libro intitolato, Ragguaglio dell'ultime Opere del Galileo; nel quale si vede, che dovevano essere queste, un buon numero di problemi, e questioni spezzate, nuove, e con nuove dimostrazioni stabilite: le postille, e le note intorno a i luoghi più importanti de' libri d'alcuni suoi oppositori, e d'altri ancora, ed in ispecie d'Aristotile ne' trattati delle questioni meccaniche, e del moto degli Animali; in oltre molte operazioni Astronomiche perfezionate dall'uso del cannocchiale, e dalla squisitezza della fabbrica degli strumenti, per tutte l'osservazioni celesti. Nel numero de' problemi, e delle questioni spezzate dovea esser riposto ciò, che egli aveva speculato intorno alla Forza della percossa, ed all'uso, e utilità delle catenuzze pendenti da una delle loro estremità, le quali dice, che naturalmente s'accomodano alla curvatura di linee prossimamente paraboliche; delle quali due cose aveva già promesso di scriverne distesamente nel quarto Dialogo della quarta Giornata trattante de' proietti. Queste sovrane speculazioni sono quelle, che in gran parte sono servite ad accrescere la presente edizione, essendosi poste in quella guisa, che si sono ritrovate, e che il Galileo aveva poi in animo, come già si è avvertito, di distendere, ed ampliare, e ridurre nella forma appunto, che de' Dialoghi, già egli vivente stampati, aveva fatto. Così si è riposto il principio della quinta Giornata in quella guisa, che egli comin-

ciò a dettarlo ad Evangelista Torricelli, e poscia il Dialogo sopra la forza della percossa, nel quale si vuole avvertire, che il Galileo l' intitola Congresso ultimo, il che dovè egli fare allora che non aveva stabilito d'aggiungere gli altri, contenenti le note a i libri de' suoi oppositori, del moto degli Animali, e dell'operazioni Astronomiche. In questo Congresso il Galileo fra gli interlocutori toglie Simplicio, e in quella vece, vi pone Paolo Aprozino stato già suo Scolare in Padova, ed autore fino dell' anno 1613 d' uno eccellente strumento per multiplicar l' udito. Di tal Dialogo non è pervenuto a noi altro, che il principio, nel quale si spiegano alcune esperienze fatte in Padova, allora che andava investigando la misura della forza della percossa, che in ultimo egli considerò come infinita, e questa, dopo riferite l' esperienze, voleva trattare matematicamente, come una terza scienza, intorno alla quale egli medesimo diceva d' aver consumato molte migliaia d' ore speculando, e d' avere alla perfine conseguito cognizioni remote affatto dalle comunali sentenze, e pellegrime, ed ammirande. Da questo frammento di Dialogo, e da ciò, che poi scrisse colla dottrina del Galileo intorno allo stesso argomento in tre dottissime Lezioni il Torricelli, agevolmente si comprende, che non ebbe ben fondata ragione Gio: Alfonso Borelli, quando nella sua dottissima Opera della Forza della percossa affermò, che fra gli scritti del morto Galileo, nè fra le memorie lasciate agli amici suoi, non s'era ritrovata cosa veruna, nè pur minima, che fosse valevole a dimostrare, che egli avesse pensato a ciò, che nel fine della quarta Giornata de' Dialoghi del Moto promette di voler fare, per render palese, che la forza della percossa fosse da lui stata considerata come infinita. Molte altre cose aveva il Galileo, nel lungo corso delle sue gravissime, e belle fatiche ritrovate, e poste insieme, le quali avrebbero forse servito per quest' aggiunta, che egli meditava; ma queste non si sà in qual guisa si son perdute, nè altro n' è rimasto, che i puri titoli di esse, che si cavano da una sua lettera scritta di Padova a Curzio Picchena Segretario di Stato del Gran Duca Cosimo II. l'anno 1610, nella quale dando ragguaglio, quali fossero l' Opere, che fin da quel tempo egli aveva composto, dopo aver notato alcune di quelle, che dipoi egli medesimo pubblicò, dice in tal forma: *Ho anco diversi opusculi di soggetti naturali, come, De sono, & voce; de visu, & coloribus; de maris aestu; de compositione continui, de animalium motibus, ed altri ancora.* Fra questi, che egli non nomina specialmente, può esser forse, che vi doveessero essere ancora il Trattato di Sfera, e quello di Fortificazione, che egli aveva dettato in Padova per uso degli scolari, ed aveva in animo di accrescere, e ridurre in istato di tal perfezione, che tuttociò, che si appartiene di sapere al Soldato delle cose spettanti alle matematiche, ivi si trovasse squisitamente compreso, e descritto.

Oltre a tutti questi belli, e gravi, e giovevoli studj, molte altre sue speculazioni aveva il Galileo; le quali comunicò privatamente a i suoi amici, e scolari. Tale era l'ingenosa misura delle goccioline dell'acqua cadenti

menti sopra una data superficie, che egli scrisse al Padre Abate Castelli. Tale fu il curioso scioglimento, che egli diede a quei, che domandavano onde avvenga, che un uovo racchiuso fra le mani per punta, e stretto con gran forza non si possa schiacciare, il che fece vedere dipoi ancora il P. Pardies nel suo Trattato di statica, o delle forze moventi. Così fece molte nobilissime esperienze intorno alla Calamita, fra le quali fu quella, che scrivendo il Gilberto, che non aveva potuto incontrar parte di essa, che armata, giusta le regole da lui prescritte, arrivasse a sostenere il quadruplo del proprio peso, egli ne ridusse un pezzo a tal vigore, che laddove disarmata appena sosteneva nove once, armata poi reggeva più di sei libbre; e questo è quello, che fu dipoi riposto nella Real Galleria del Gran Duca di Toscana. Ed altro pezzo poi ne ridusse a tale, che essendo sei once di peso, e reggendo disarmato appena due once, armato poscia ne sosteneva cento sessanta, sicchè veniva a regger ventisei volte più del proprio peso. Esperienza veramente singolare, e maravigliosa, benchè dipoi si sia ritrovato esser la forza della Calamita molto maggiore, trovandosene di presente appresso l' Altezza Reale del Serenissimo Gran Duca Nostro Signore un piccolo pezzo, che non pesa più, che tre decimi di grano, fornito di così mirabile gagliardia, che ne tira centoventiuno, che vale a dire, che egli sostiene quattrocentotre volte, ed un terzo, più del proprio suo peso. Così avendo scoperto di quanto utile sia il metodo degl' indivisibili, ebbe in animo di scriverne poscia un intero Trattato, alla quale impresa era fortemente stimolato dal P. Cavalieri, di tal metodo finissimo posseditore; onde con una lettera de' 26 febbrajo 1626 fra l' altre cose gli scrive: *Si ricordi dell' Opera sua degl' indivisibili, che determinò di comporre, la quale sarà gratissima a quei, che ammirano le cose sue, per cose rare sopra quelle di tutti gli altri.* Dipoi ne' 21 Marzo dell' istesso anno soggiugne: *Quanto all' opera degl' indivisibili averei molto caro, che si applicasse quanto prima, acciò potessi dare spedizione alla mia, quale fra tanto anderò limando, acciò sia di quell' esattezza, che si conviene, per poter più presto che sia possibile compire in parte alla cortesissima attestazione, che con sue lettere si degnò far di me.* Nè mai si stancò il Padre Cavalieri di confortare, e di sollecitare il Galileo a quest' impresa, finchè egli da altre sue gravissime applicazioni distratto, lasciò la cura di questa interamente al detto Padre, che con tanta lode, e con tanta gloria nella sua Geometria degl' Indivisibili così ben la sostenne. Di tal sorta fu ancora il bellissimo ritrovamento del Galileo della Cicloide, della qual linea non ne misurò egli lo spazio, contuttochè s'immaginasse, che fosse triplo del circolo suo genitore, ma avendo tentato prima coll' esperienza di pesár la figura di cartone, e avendola ritrovata sempre un poco meno, che tripla, prese motivo di dubitare, che la proporzione fosse irrazionale, onde ne abbandonò l'investigamento; il quale intrapreso poi dal suo maraviglioso discepolo il Torricelli, non che dimostrasse in più modi lo spazio della cicloide esser triplo del circolo, che la genera, ma molte altre proprietà di questa linea felicemente dimostrò, e discoperse. Ritrovò

trovò in oltre il Galileo l'istromento per misurare i gradi del caldo, e del freddo ne' liquori, e nell' aria, come nota il Viviani; di che ne tenne lungo proposito, ponendolo a parte dell' esperienze, che egli faceva, con Gio: Francesco Sagredo nobilissimo gentiluomo Veneziano, e per la sua gran virtù così caro al Galileo, che per uno sfogo della sua stima verso di lui, scrivendo al celebre P. Fulgenzio, il chiama il suo Idolo, e l'introduce sempre per uno degl' interlocutori de' suoi Dialoghi. Di questa spiritosa invenzione misuratrice sicura de' gradi del calore, e del freddo ne' liquidi, ne fece partecipi molti amici, curiosi di vedere un così nuovo, e mirabile scoprimento, che è servito poscia a tanti importantissimi usi, e che fu dipoi mirabilmente promosso da quei valenti naturali Filosofi, ed esperimentatori, che l' Academia del Cimento componevano.

Non mai fazio il Galileo di proseguire con lieto, e forte animo nel scoprimento di nuove, e sempre utilissime verità, veggendo, che per far giungere all' ultimo pregio l' arte del navigare, e le descrizioni geografiche, non altro vi mancava, che rintracciare con sicuro argomento, il modo di potere in ogni tempo ritrovare la longitudine, la quale congiunta colla latitudine, potesse determinare la situazione precisa nel globo della terra, di qualsivoglia punto di mare, d' isola, o di continente; a questa nobile impresa s' applicò, e accorgendosi, che la difficoltà procedeva, che per conseguire le longitudini tanto in mare, che in terra, si servivano gli Astronomi principalmente dell' Ecclissi della Luna, delle quali seguendone appena una, o due in ogni anno, e che molte volte ancora, o dall' aria nuvolosa, o dal ritrovarsi molto distanti gli osservatori, nel notare un medesimo istante di tempo, nella lunga durata d' un' Ecclisse Lunare, veniva sovente impedita l' osservazione; oltre molte altre particolari cose, che la rendono pochissimo esatta, e da potersene poco fidare, pensò ad altro mezzo più sicuro, ed opportuno, ed avendo già scoperto i Pianeti Medicei, e con lunghe vigilie, e con fatiche grandissime, avendone calcolati i periodi, stabili di servirsi di essi per investigare le longitudini, potendo ciò fare molto più acconciamente, che per mezzo dell' Ecclissi Lunari; poichè laddove appena di queste ne segue una per ciaschedun anno, che a noi si discopra, dell' Ecclissi de' Pianeti Medicei nessuna notte passa senza che se ne abbiano due, o tre, e talvolta quattro, e più ancora, le quali poi sono comodissime per fermare l' istesso istante di tempo, perciocchè i moti loro sono così veloci, e regolati, che o siano congiunzioni, o separazioni, o occultazioni, o Ecclissi, tutti si fanno in sì breve tempo, che non si può errar giammai nel prenderne nota, nè pure d' un mezzo minuto di ora. Avendo sì bel ritrovamento diligentemente investigato, che assicurava la correzione esatta di tutte le descrizioni geografiche in terra, e la perfezione intera dell' arte mirabile del navigare, fino dell' anno 1615 ne fece generosa offerta al Re di Spagna, a cui parimente altra sua pregiatissima invenzione offerì. Era questa un istromento, per mezzo del quale si poteva valersi dell' uso dell' occhiale navigando colle Galere, fatto in guisa  
che

che con esso si trovavano gli oggetti coll' istessa prestezza , come coll' occhio libero , e trovati si seguitavano , senza perderli , sicchè si aveva tempo di riconoscerli , e di annoverarli partitamente , ed era fabbricato in guisa , che si poteva tenere in tal maniera occulto , che solamente chi lo doveva adoperare n' intendesse l' uso , e la struttura . Di questo bell' instrumento , il quale comechè era a foggia d' un morione , che si adattava al capo di chi doveva far l' osservazioni , il Galileo , Testiera , o Celatone ebbe in costume d' appellarlo , trovo , che fino dell' anno 1618 incominciarono a servirsene sopra le Galere del Gran Duca , vedendo , che il Padre Abate Castelli quando era Lettore delle Matematiche nello Studio di Pisa , aveva preso il carico di ammaestrare quegli , che adoperare il doveano , di che egli scrive al Galileo in questa guisa : *Per l' Ordinario passato scrissi a V. S. ma non avendo avuto altra risposta , penso che la mia sia capitata male . Prima le diedi conto d' essere stato più volte col Sig. Giovanni de' Medici , ed averli d' ordine del Sig. Picchena , mostrato il Celatone , visto , e provato da Sua Signoria con grandissimo piacere , e giudicata questa invenzione più importante , che il ritrovamento del medesimo occhiale . La pregai ancora , che mi mandasse gli occhialini lunghi un palmo , o poco meno , acciò possa colla prima occasione andare a Livorno ad esercitare alcuni di quei giovani , de' quali di già se n' è fatta la scelta . Nel medesimo anno ancora ne fece dono all' Arciduca Leopoldo d' Austria , trovandosi in una lettera dell' Arciduca scritta di Saverna gli 11 Luglio 1618 , che fra le altre cose dice al Galileo : Intanto ho visto il cannoncino colla testiera , del quale instrumento me ne informò alquanto nel mio passaggio a Pisa il P. Don Benedetto .* Di questo ritrovamento voleva servirne il Galileo per render più facile l' osservazione in mare de' Pianeti Medicei , nello stabilire le longitudini , perciò ne fece offerta al Re di Spagna , allora quando gli propose questo suo nuovo modo , con cui si giungeva una volta alla conoscenza di cosa per tanto tempo , e con sì fervorosa brama invano ricercata da tanti . Ma chechè se ne fosse la cagione , non essendo proceduto fino al suo termine questo trattato , il Galileo desideroso di apportare agli uomini questa grandissima utilità , il rinnovò poscia l' anno 1636 con gli Stati Generali delle Provincie unite , al che gran favore porse il famoso Ugo Grozio , siccome dalle sue lettere , e da quelle del Voffio si ricava ampiamente , dalle quali si riconosce in quanta riputazione , e in quale alta stima avessero essi un così nobil trovato , e quanto fosse loro a cuore , che tosto egli fusse esaminato , e posto alla prova . Diedero subito cominciamento gli Stati Generali ad esaminare il dono , che fatto loro aveva il Galileo , ed a questo effetto avendo deputato alcuni periti della Geometria , e dell' arte di navigare , da questi furono proposte alcune difficoltà al Galileo , poichè dubitarono , che non si fosse potuto adoperare l' occhiale in mare , il quale a cagione della sua continua agitazione , non avrebbe lasciato fare l' osservazioni necessarie intorno a i Satelliti di Giove ; quindi chiedevano i cannocchiali di tal perfezione , che potessero con essi osservare minutamente questi Pianeti , attesochè non ne

ave-



avevano effi, che fossero bastevoli a tale impresa; colla qual richiesta fecero effi vedere, che il Galileo si manteneva ancora nel possesso, d'esser egli quello, che sapeva far lavorare i cannocchiali meglio d'ogni altro, che allora si ritrovasse: in prova di che, oltre a quello, che in tal proposito ho già detto, quando ho ragionato dell'invenzione del cannocchiale, voglio ora aggiugnere ciò che scrisse al Galileo il virtuosissimo Gassendo con una sua lettera del 1634, nella quale gli significa il vivo desiderio, che per poter fare le celesti osservazioni, così egli, come ancora il celebre Perieschio, avevano d'uno de' suoi cannocchiali: *An vero ausim tum illius, tum meo etiam nomine id exigere officii abs te, ut cures mitti ad nos vitra telescopica optima, & si sperare quidem licet, cujusmodi sunt illa tua - quando hactenus nec Venetiis, nec Parisiis, nec Amstelodami nancisci illa potuimus, quæ satisfacerent abunde. Audebo sane, quia nota mihi rara tua bonitas est, notus ardor, quo bonas artes, eorumque studiosos promoverere curas. Efficace igitur rem dignam tua sollicitudine, ac scito te facturum rem, non modo nobis per jucundam, sed aliis quoque; immo etiam tibi, quantum spero, olim futuram per gratam, cum observationes immotuerint, quas te procurante peregerimus, & quæ consequenter debebuntur tibi, tum generalis inventionis, tum specialis Organi nobis communicati gratia.* Dipoi oltre i cannocchiali d'un' intera perfezione, domandavano i Deputati dagli Stati Generali il modo per poter di tempo in tempo calcolare gli aspetti delle medesime piccole stelle; e finalmente chiedevano un misuratore del tempo così esatto, che potessero per mezzo di esso numerare anche le menomissime parti del tempo senza errore, in tutti i luoghi, ed in tutte le stagioni dell'anno. Soddisfece pienamente il Galileo a tutte queste difficoltà, che li furono proposte: imperciocchè disse, che credeva d'aver trovato modo, che nelle mediocri agitazioni delle Navi si potessero fare le osservazioni, riducendo lo stato di quello, che farle dovea in tanta quiete, che fosse simile alla bonaccia del mare, e ne addittò il modo convenevole, e proprio. S'offerse dopo prontissimo a mandare i vetri di tanta squisitezza, che facessero vedere il disco di Giove, e de' satelliti terminato, e distinto. Quindi passando a ragionare del modo per misurare con intera esattezza il tempo, gli addittò la fabbrica, e l'uso di quel maraviglioso preciso misuratore, cioè a dire dell'Orivolo col pendolo, istrumento da lui il primo di tutti inventato, e fabbricato con tale squisitezza, che con esso si misuravano senza pericolo, benchè di minimo errore, i minuti primi, e secondi. Fin da quando il Galileo nella sua prima gioventù era in Pisa l'anno 1582 ritrovò questa semplice, e regolata misura del tempo, per mezzo del pendolo, pigliandone l'occasione dall'osservare nella Chiesa Primiziale di quella Città il moto d'una lampana, e dipoi accertatosi con replicati esperimenti dell'eguaglianza di quelle vibrazioni, gli sovvenne allora di adattarla all'uso della medicina, per la misura delle battute de' polsi, dipoi riducendola a maggior perfezione, se ne servì per diverse misure di tempi, e di moti, e per le celesti osservazioni. Considerò il Galileo nel moto de' pendoli due particolari, degnissimi per

certo

certo d'esser riguardati con ammirazione; l'uno si è, che le vibrazioni si fanno con tal necessità, sotto tali determinati tempi, che è del tutto impossibile il fargliele fare sotto altri diversi tempi, salvo che coll' accorciare, o allungare la corda de' medesimi; l'altro si è, che un istesso pendolo fa le sue vibrazioni colla medesima frequenza, o pochissimo, e quasi insensibilmente diversa, sieno elleno fatte per archi grandissimi, o per picciolissimi dell' istessa circonferenza. Della qual proprietà fino dell' anno 1602 ne avvisò il Galileo con una sua lettera il dottissimo Marchese Guido Ubaldo del Monte, a cui di più scrisse, che fino d' allora si trovava d' aver dimostrato la proposizione, che dipoi inferì ne' Dialoghi delle scienze nuove, che se in un cerchio eretto all' orizzonte s' ecciterà la perpendicolare, che sia diametro del cerchio, e dal punto del contatto, o si vero dal termine sublime del diametro si tireranno corde quante si voglia, sopra le quali s' intendano scendere mobili, come sopra piani inclinati, i tempi de' passaggi sopra tali corde, e sopra il diametro stesso, faranno tutti eguali; il che accade ancora nelle estreme parti delle circonferenze de' due quadranti inferiori. Ma di questo ultimo accidente dice in questa lettera al Marchese del Monte, che non era giunto a ritrovarne la dimostrazione, il che non per altro avveniva, se non perchè non è vero in rigore geometrico, quanto quivi è affermato, ma solo sensibilmente, ed allora è vero in rigore, che la scesa per gli archi grandi, e per i piccoli della circonferenza, si fa in tempi eguali, quando fosse un arco di cicloide, non già di cerchio, siccome ha dipoi dimostrato nel libro del Moto de' pendoli Cristiano Ugenio, onde il movimento di essi è stato quindi rettificato, facendogli vibrare non più in cerchio, ma in una perfetta cicloide. Da questo verifico, e stabil principio trasse il Galileo la struttura, e il modello del suo Orivolo col pendolo, il quale a diversi usi con grandissimo utile adoperò; di esso ne fece parole col Beaugrand in una lettera, che gli scrisse l' anno 1633 nella quale gli dice, che fra l' altre cose, che aveva preparato per ritrovare le longitudini, vi era ( son queste le sue parole ) *un giusto Orologio, la fabbrica del quale ho io facile, e semplice, e così giusta, che non ammetterà errore d' un solo minuto, non solamente in un' ora, ma nè meno in un giorno, nè in un mese.* E poscia di tal suo ritrovamento ne inferì una minutissima, e diligente descrizione nella lettera, che ne' 5 di Giugno dell' anno 1637 scrisse al celebre Lorenzo Realio, per additargli il modo di avere un esatto numeratore del tempo per le osservazioni astronomiche. Della quale invenzione tanto ne restò preso d' alto stupore Martino Ortenzio, che scrivendo al Galileo gli ebbe a dire. *Circa horologium, quod nobilissima dominatio vestra promittit, nobis visum fuit, non posse dari meliorem inventionem in toto Orbe terrarum, si tam constans sit, ac narrat dominatio vestra, & ubique locorum, tam in mari, quam in terra, tam hyeme, quam aestate, expeditum, ac certum præbeat usum. Tale enim horologium in observatione motuum celestium tantum habet usum, ut nulla humana inventio in aliis rebus habeat majorem.* Di questo mirabile Orivolo additatoli dal Galileo, si

Tom. I.

F

fer-

servì ancora il P. Abate Castelli nel suo nuovo modo, che egli propone di partire le acque delle fontane, di cui nella lettera, che scrive a Monfig. Ferrante Cesarini, e che di poi è stata posta nella seconda parte della Misura dell'acque correnti, dice in questa guisa: *Io metterò il modo il partire, e misurare il tempo con minuzie tali, che si potrà dividere lo spazio d'una ora, in quattro, e sei, e otto mila parti, senza un minimo errore, il qual modo mi fu insegnato già dal Sig. Galileo Galilei primo Filosofo del Sereniss. Gran Duca di Toscana, e mio Maestro, e questo modo servirà facilmente, e mirabilmente al bisogno nostro.* Di questo parla Giovanni Pieroni, scrivendo di Praga al Galileo l'anno 1637. *Mi sarebbe di grandissimo vantaggio sapere quanto vada lungo il pendolo per misurare uno, o alquanti secondi di tempo, e se la lunghezza si prenda insino a tutto il corpo grave pendente, o insino al centro di esso.* Di questo ragiona Elia Deodati allorchè scrivendo nell'anno 1637 all' Ugenio, padre del famoso Cristiano Ugenio, gli manda una copia della descrizione di quest' Orivolo fatta dal Galileo, e da lui già inviata al Realio, nella quale occasione gli dice, che prometteva il Galileo *d' insegnar la fabbrica dell' Orologio da lui trovato, esattissimo misuratore del tempo, senza errore nè anche d' un minuto secondo d' ora in un giorno, nè in un mese, ajuta mirabile in tutte l' astronomiche osservazioni.* Di questo Orivolo favella ancora, come di cosa inventata dal Galileo Piero Borelli nel suo libro del vero Inventore del cannocchiale stampato all' Aia l'anno 1656. Io ho stimato di dover ragionare così partitamente dell' Orivolo col pendolo fatto dal Galileo, e far vedere fin da quando egli l'aveva posto in uso per misurare il tempo, e la diligente descrizione, che ebbero in Olanda gli Stati Generali, il Realio, l' Ortenso, e l' Ugenio, dell' Orologio da lui molto tempo prima fabbricato, e da molti veduto, e realmente, e con fortunato esito posto in uso, acciocchè si riconosca manifestamente, che allora quando l' insigne Cristiano Ugenio nell' Opera del Moto de' pendoli si pubblicò per autore di questo ritrovamento, e volendo opporsi a coloro, che non gliene accordavano il primato, disse, che l'anno 1658, *cum nec dicto, nec scripto cujusquam, sono queste le sue parole, de horologiis hujusmodi mentio facta esset, aut rumor ullus omnino ferretur ( loquor autem de penduli simplici usu ad horologia translato, nam de cycloidis additione nemo credo controversiam movebit ) constructionem eorum propria meditatione me adinvenisse, & perficiendam curasse,* che erano oramai più di cinquant' anni, che dal Galileo era stato immaginato, e posto in opera somigliante Orivolo, ed erano già passati ventidue anni, che in Olanda istessa ne era stata mandata dal Galileo un' accurata descrizione, per fervirsene per l' uso delle longitudini, agli Stati Generali, e a i primi Ministri, e Matematici, che allora fossero in quelle parti, fra i quali vi era Costantino Ugenio Segretario del Principe d' Oranges, che come si vede dalle sue lettere scritte ad Elia Diodati l'anno 1640, promoveva a tutta sua possa, che l' offerta del Galileo del suo nuovo, e singolar modo di ritrovare le longitudini, da tanti invano ricercato, e promosso, avesse il bramato effect.

effetto , e l' arte del navigare ne ricevette con questo novello accrescimento la sua ultima perfezione . Rispose ancora il Galileo all' altra difficoltà , che era stata mossa , quanto al costruire le tavole de' movimenti de' Pianeti Medicei , e intorno al modo da lui tenuto di calcolare , e fabbricare l' Effemeridi , le quali egli con lunghe , e replicate osservazioni , e con fatiche , come egli dice , veramente atlantiche , si ritrovava d' aver conseguito ; le quali erano così adattate per lo stabilimento delle longitudini , che niuna osservazione si può rintracciare più propria , ilche avvedutamente avverte Guglielmo Wilton nelle sue Prelezioni astronomiche , ed erano così singolari , e di tanto pregio , che il Cartesio istesso , per altro non molto inteso a lodare il Galileo , scrivendo al Merfeno , gli disse : *Scribis de Galileo , quasi adhuc in vivis esset : ego vero illum jam dudum mortuum putabam ; si sit verum , quod habeat tabulas pro Jovialium Planetarum aspectibus , & eclipsibus exactissimas , certum est illum præ ceteris laudem meruisse in inventione longitudinum , sed miror potuisse illum pro istis Planetis exactas conficere , cum pro Luna hæcenus confici non potuerint* . La grave età del Galileo , e l' esser egli divenuto cieco , appunto nel tempo , che queste cose si trattavano co' Deputati degli Stati Generali , togliendogli il modo di poter mettere in ordine tutte le sue lunghe osservazioni , le quali il Padre Abate Castelli con bella espressione chiamò le delizie , e i tesori del Galileo , egli tutte le consegnò al Padre Vincenzio Rinieri Lettore delle Matematiche nello Studio Pisano , e suo scolare , e delle cose astronomiche intelligentissimo , acciocchè egli desse loro quell' ordine , e quel compimento , che si richiedeva , e supplisse a quello , a cui egli non era più valevole di potere eseguire . Adempì prontamente il Padre Rinieri questa gloriosa fatica , e ben presto si pose in istato di darla alle stampe , il che fece sapere al Galileo con una lettera de' 28. Maggio 1641 nella quale gli dice : *Circa l' osservazioni delle stelle Medicee quest' estate penso di finir la fatica in tutto , e per tutto , sicchè se ella averà per bene , che se n' escano l' Effemeridi , me ne potrà dare un cenno* . Ma siccome la morte del Galileo , che indi a poco seguì , interruppe il corso a così belle operazioni , e pose fine al grand' affare delle longitudini , così essendo poi morto nel maggior vigore degli anni suoi il Padre Rinieri , non che si vedessero alla pubblica luce le Tavole de' moti de' Pianeti Medicei , opera , che era il glorioso prezzo di tante osservazioni , di tante fatiche , e di tante , e così lunghe vigilie del Galileo , ma si perdettero tutti quegli scritti , dove elle stavano registrate , insieme con quelle , che il Padre Rinieri vi aveva aggiunte . Di questa così grave , e dannosa perdita si duole aspramente Vincenzio Viviani nella vita , che egli scrisse del Galileo , ed a buona ragione , poichè questo fu il giusto motivo , che nel prendere le longitudini , così in mare , come in terra , si sia ritardato di porre in opera questa stupenda invenzione di servirsi della conoscenza de' movimenti de' Compagni di Giove , che siccome questo è l' unico mezzo , che vi è nella natura per giugnervi felicemente , così la gloria di esser stato il primo ritrovatore di così eminente invenzione farà sempre do-

vuta al nostro gran Galileo . A porgere opportuno , e valido rimedio a questa gravissima perdita , s' accinse Domenico Cassini famosissimo Astronomo , ed in Bologna l' anno 1668 diede alle stampe l' Effemeridi de' Satelliti di Giove ; intitolandole *Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum* , mercè delle quali sono state dipoi corrette con somma avvedutezza alcune Carte Geografiche , che ben rendono ampissima fede della perfezione , e della sicurezza , che si può avere in somigliante materia per questo mezzo . Dopo di quest' Effemeridi date alla luce dal Cassini l' anno 1683 , diede fuori le sue Ignazio Vossunti , o chi di esse sotto questo nome è il vero Autore , le quali avendole calcolate fino all' anno 1700 le dedicò al Principe Francesco Maria di Toscana , chiamandole *Lunularum Jovialium , seu Planetarum Mediceorum Tabulae* , le quali non pubblicò già colle stampe , ma bensì si conservano manoscritte , ed ivi asserisce , che non ostante che egli l' anno 1683 le inviasse al Principe Francesco Maria , l' aveva però compite fino dall' anno 1665 . E finalmente per render sempre più agevole la conoscenza de' movimenti di questi Pianeti , è stato nell' anno 1716 da Lotario Zumbach inventato un Jovilabio , che la natura del loro moto distintamente dimostra .

Di tutte queste cose ho riputato , che fosse necessario render consapevole il Lettore , affinchè egli , e da quello che quivi si è detto , e da ciò , che ritroverà nella Vita del Galileo , e poscia nelle Note , fosse pienamente avvertito di quello , che a queste insigni , ed eccellenti Opere s' appartiene . Le quali se non troverà disposte con quell' ordine di tempi , e di materie , che si farebbe ricercato , e che si era divisato a principio , sappia , che ciò non d' altronde è proceduto , se non perchè dopo essere incominciata l' edizione , per la quale si era raccolto tutto ciò , che si riputava trovarsi del Galileo , altre cose non men pregievoli si son discoperte , che non potevano senza grave pregiudizio de' leggitori restare escluse : dal che ne è succeduto , che allora quando alcuna cosa si è rintracciata , che fosse meritevole d' essere quivi inserita , è stato di mestieri il farlo in quella parte dove allora ne veniva il proposito ; anzi che è fino abbisognato alcune cose riporre in fine di tutta l' Opera , affatto fuori d' ordine , comechè dopo che era ella quasi compita , ci son pervenute . Tutto ciò di buona voglia si è fatto , avendo riputato , che anzi , che riceverne fastidio , ben volentieri soffrirà il Lettore di veder talvolta pervertito l' ordine più rigoroso , che se si fosse voluto servare perfettamente , restar privo d' alcuno degli scritti del Galileo , i quali essendo tutti frutto di quella gran mente , per ogni parte ancorchè menoma , vi se ne scorge con aperti segnali la somiglianza . Affinchè quest' Edizione sia la più copiosa , e la più perfetta , che fino ad ora si sia veduta alle stampe , e perchè il Lettore resti pienamente soddisfatto , ritrovando quivi tutto quello , che egli può desiderare delle notizie riguardanti il Galileo , e l' Opere sue , si è posta la Lettera , che scrisse Vincenzio Viviani al Principe Cardinale Leopoldo di Toscana , nella quale vi aveva racchiuso tutto quello , che egli riputava , che

servir potesse per ajuto di chi si fosse posto a scriverne distesamente la vita. Il che ebbe poscia in animo di fare il virtuosissimo Carlo Dati, e ne procurava per ogni parte diligentemente i ragguagli, benchè non so per qual cagione, non mandasse alla bramata esecuzione sì bell' impresa. Questa Lettera del Viviani si è quella, che è stata inserita dall' Abate Salvino Salvini ne' Fatti Consolari dell' Accademia Fiorentina, che non è gran tempo, che sono alla pubblica luce, coll' aggiunta di molte notizie da esso con sollecita cura raccolte; queste ancora quivi si sono riportate, nella forma appunto, che per servire a i suoi Fatti Consolari, l' ha distese il Salvini, accuratissimo ricercatore delle memorie degli uomini illustri della nostra Patria. In oltre alla maggior parte dell' Opere del Galileo vi sono state fatte le Note, nelle quali checchè intorno ad esse è meritevole d' essere saputo, è stato in bella guisa riposto. Quelle al Trattato delle resistenze de' corpi duri all' essere spezzati, sono del Viviani, insieme colle quali vi è aggiunto quelle del virtuosissimo Padre Abate Don Guido Grandi, di cui parimente sono l' altre sopra la Dottrina del moto naturalmente accelerato. Alla Bilancetta si è posto tutto quello che intorno ad essa hanno speculato il Padre Abate Don Benedetto Castelli, e Vincenzio Viviani. E l' altre Note, che l' altre Opere riguardano, sono parto d' un sublime acutissimo ingegno, nella Filosofia, e nella Geometria esercitatissimo, e presso tutti gli scienziati d' altissima stima. Degno era per certo il chiarissimo Galileo, che tale, ed ogni altra maggiore, e più diligente cura si riponesse, per illustrare, ed abbellire i parti nobilissimi del suo raro fecondissimo intendimento; conciossiachè egli è stato il primo, che si sia riscosso dalla dura servitù, nella quale erano gl' ingegni speculativi, ed abbia trionfato di quelle invecchiate opinioni, sotto il giogo delle quali stavano miseramente incatenati, ed oppressi, e colla guida della Geometria si sia aperta la strada alla contemplazione della verità; in cui tanto avanti ha proceduto, e tanto con i nuovi gloriosi suoi voli si è innalzato, e così fiso si è posto a riguardare in essa, *Cb' Aquila sì non se le affise unquanco*. E mercè delle sue sublimissime speculazioni, de' suoi mirabili ritrovamenti, delle nuove stupende scienze da lui promosse, e fino da' loro principi dimostrate, e del suo profondissimo sapere in ogni più recondita eminente disciplina, vinto, e depresso prosperamente il numeroso stuolo de' suoi invidiosi oppositori, si è acquistata una gloria così stabile, e così ferma, sicura, ed immortale, che non si stancherà mai la fama di celebrare il glorioso suo nome, nè il tempo distruggitore, per quanto alle umane cose è concesso, averà possanza giammai d' introdurre obbligo nell' opere fatte da lui; ma fino a che le buone arti, fino a che le nobili dottrine, fino a che le più alte pellegrine scienze faranno in pregio, sempre si udiranno risonar altamente le lodi, e gli applausi, sempre sarà viva, e fresca nelle menti degli uomini di così grand' Eroe la ricordanza.

# V I T A D I G A L I L E O G A L I L E I

*Cavata da' Fasti Consolari dell' Accademia  
Fiorentina.*



L solo nome di Galileo Galilei è stato bastante ad illustrare il Mondo tutto, non che la nostra Patria, e l' Accademia Fiorentina. Ora siccome diceva un gran Letterato de' tempi nostri, che a noi Fiorentini era toccata la bella sorte, o la Terra, o il Cielo guardando, di sovvenirci agevolmente di due grandi Cittadini, che vi hanno fatte, con tanta gloria, nuove scoperte, Amerigo Vespucci cioè, e il Galileo; così non posso io mai dare una occhiata a' miei gloriosi Antecessori nel Consolato, che il famosissimo Galileo non mi venga con tenerezza alla memoria, e l' oscurità mia a fronte di tanta luce non veggia. Dentro alle mie tenebre perciò mi sarei in parlar di lui affatto perduto, se altri non me n' avesse tratto fuori, con somministrarmi ampia materia da nuovamente ragionarne, dopo che tanti, e tanti celebri Scrittori hanno di questo nostro insigne Cittadino parlato, e che le immortali Opere sue fanno a tutto l' Universo chiara testimonianza, essere lui stato più tosto divino, che umano. Da lui, come da suo principalissimo Padre, ogni sua maggior gloria la Filosofia riconosce; per lui il nome della Città nostra fin sopra il Cielo si spande; e a lui finalmente è ancor tenuta la Toscana favella, nella quale distese egli le sue pellegrine filosofiche speculazioni, e in conseguenza molto a lui debbe la nostra Accademia, che di più lo mirò Consolo, allato al quale ebbero la ventura di seder Consiglieri due de' suoi affezionati discepoli Mario Guiducci, e Tommaso Rinuccini; essendo caduta l' elezione del Console in Vincenzio Barducci. Benchè la promozione del Galileo al Consolato seguisse il giorno 20. di febbrajo del 1620. ab Inc. non prima del mese di Maggio dell' anno 1622. potè egli, per alcuna forse delle cagioni altrove accennate, prendere il Magistrato. Bellissima fu pertanto l' Orazione recitata da lui in tal congiuntura, siccome nota il nostro Cancelliere Mess. Ambrogio Ambroggi negli Atti Accademici, ove si legge ancora, che vedendo il Consolo di non potere esercitare l' Ufizio suo, deputò in sua vece l' Avvocato Alessandro Serlini per sua Lettera, distesa pur negli Atti dall' originale, che nell' Accademia



*mia si conserva, scritta da Bellosguardo, Villa de' Borgherini, ove egli abitava, e che io, per essere di sì grand' uomo, non voglio mancare di riportar qui.*

Molto Ill. e Molto Ecc. Sig. mio Ofs.

Poichè la molteplicità delle mie indisposizioni mi necessita a trattenermi il più del tempo alla Villa, onde con troppo incomodo di quelli, che meco avessero a conferir loro affari, potrei soddisfare al carico, che mi si aspetta mercè del Consolato, ho pensato di far capitale della cortesia di VS. Molto Ill. e Molto Ecc. e supplicarla, che in luogo mio voglia supplire per me in tali negozi, esercitando quella autorità, che ho io, la quale interamente deferisco nella persona di VS. sicuro, che ella molto meglio potrà esequire tutto ciò, che a tale officio appartiene: e gli resterò con obbligo particolare dell' ajuto, e sollevamento che da lei desidero, e spero: Con che affettuosamente gli bacio le mani, e dal Sig. Dio gli prego intera felicità. Da Bellosguardo li 20. di Maggio 1622.

Di VS. Molto Ill. e Molto Ecc.

Ser. aff.

Galileo Galilei.

*Ben dovea in questo Consolato tacere ogni altra Lezione, ed ogni Accademico esercizio ammutolire, ove parlava nel suo Direttore un Oracolo così grande. Seguivano pertanto gli atti nostri a darci conto del rendimento dell' Ufizio, nel quale fu letta dal Sig. Galilei, in vece di fare Orazione, una Lettera scrittali, come egli disse, da un suo Amico Accademico, in risposta di una sua, per la quale gli metteva in considerazione con bellissimi concetti, e gentili maniere, quello doveva addurre in sua scusa per essere stati gli Accademici nel tempo del suo Consolato oziosi, come dovesse lodare il Consolo suo succeffore, e quali grazie rendere all' Accademia dell' onore fattoli. Il Senatore Auditore Buonarroti mi ha cortesemente comunicate le parole composte da Michelagnolo Buonarroti il giovane, per la funzione, nella quale, secondo che allora si costumava, fu presentata al Galileo nel rendimento del suo Consolato, la Tazza d' Argento. E perchè le dette parole composte da quel Letterato Gentiluomo ridondano in gloria del medesimo Consolo, non fia discaro al lettore d' udirle.*

E' costume della nostra Accademia, quando il vecchio Consolo debbe al novello rendere il Magistrato, donare a quello, in testimonianza di sua bene esercitata amministrazione, una Tazza d' argento; e scolpitavi la figura del fiume dell' Arno, venire a dimostrare l' onore, che a chi di quella ha tenuto il governo, si conviene, sostenendo nella sua gloria il pregio della Fiorentina Eloquenza significata per cotal fiume; il quale infra i medesimi confini nasce, e si termina, ne' quali il nostro Idioma, considerando nel più largo modo, naturalmente si esercita. Dentro non poca confusione s' è ritrovata al presente l' Accademia, dignissimo Signor Consolo, in pensando, che la gloria dell' alte vostre speculazioni non si richiedeva esprimere con carattere sì angusto, e sì limitato. Ma riguardando pure, che

che una così fatta immagine rappresentandovi la virtù della virtù, poteva, come di altre è avvenuto, con gloria immortale de' nostri Principi, per opera dell'eminenza del vostro intelletto, acquistarfi anch' ella talora un luogo tra le più celebrate Stelle, non men glorioso di quello, che al canto d' Orfeo quivi lo desse l'immagine della sua felice Lira; questa debitamente vi porge, lasciando a rendervi l'onore, che proporzionato vi si richiede, alla vostra stessa virtù con la Fama.

*E veramente io non potrei mai con parole spiegar l'onore, che la Fama a sì divino ingegno ha in ogni tempo, e in ogni luogo arrecato; nè mai bastevolmente potrei dar premio di giusta laude al più inclito, e più elevato spirito, che abbiano avuto le Scienze negli ultimi secoli; il quale essendo stato delle cose Celesti, e degli oggetti, che in alto si mirano, felicissimo investigatore, vide, ed intese per avventura egli solo molto più senza paragone, di quello, che avessero veduto, ed inteso tutti i più savi uomini Greci, e Latini, e tutti quanti insieme i Filosofi de' secoli già trascorsi. Perciò, come dissi a principio, volentieri all'altrui ajuto ricorro, e massimamente di chi non solo ha familiarmente conversato il Galileo, ma dalla sua propria bocca ha ascoltati gli Oracoli suoi, e fattosi nella profondità del sapere a lui somigliante. E' questi il nostro celebre Accademico Vincenzio Viviani, che essendo stato l'ultimo (come egli s'intitola) de' suoi Discepoli.*

in varie guise

Riverberò nel suo Maestro, e Duce

La ricevuta luce,

E illustrò lui col di lui proprio lume.

Filic. Canz.

*Distese egli ad istanza del Principe Leopoldo poi Cardinal de' Medici, la vita del Galileo con ogni sincerità, ed esattezza, e in forma di Lettera, a quel magnanimo Signore, tanto benemerito de' Letterati, la indirizzò. Aveva pensiero il Viviani di premetterla alla edizione, che egli meditava di fare di tutte le Opere del Galileo, colla Traduzione Latina, e ciò per renderle più comuni al mondo letterato, e per secondare ancora la mente del Galileo, che in parte s'accinse all'impresa. Molte di queste Traduzioni a tale effetto ne aveva messe insieme, e per compimento di ciò che mancava, ne fu fatta una alle sue istanze d'una buona parte della prima Giornata de' Dialoghi intorno alle due nuove Scienze, dall'Abate Anton Maria Salvini, che originale appresso il Traduttore si conserva. Ma impedito il Viviani dalle sue pubbliche continue incombenze, e bene spesso da indisposizioni, non potè mettere ad esecuzione un così nobile pensiero pieno di zelo, e di pietà verso il suo amatissimo Maestro. Ora perchè questa Vita non è stata finora impressa, e manoscritta si legge per le mani di pochi; ho stimato luogo assai opportuno d'inferirla qui come ella sta distesamente, tratta dall'originale di mano dello stesso Viviani, che si conserva appresso l'Abate Jacopo Panzanini suo Nipote di Sorella, e degno successore nella Lettura di Matematica nello Studio Fiorentino; essendo io sicurissimo, che non poteva un sì gran Maestro trovare un più degno scrittore delle sue gesta, di quel che per ogni titolo esser potesse il suo gran Discepolo Vincenzio Viviani.*





GALILEVS GALILEI FLORENTINVS  
ANNVM AGENS LXXVIII

F. Zuochi sculp.

AL SERENISSIMO PRINCIPE  
LEOPOLDO DI TOSCANA.

RACCONTO ISTORICO  
DELLA VITA DEL SIG. GALILEO GALILEI  
NOBIL FIORENTINO

Accademico Linceo

Primo Filosofo , e Matematico Soprordinario  
del Serenissimo Granduca di Toscana.

SERENISSIMO PRINCIPE.



Vendo V. A. S. risoluto di fare scriver la Vita del gran Galileo di glor. mem. imposemi , che per notizia di chi dovrà eseguir così eroico proponimento , io facessi raccolta di ciò , che in tal materia mi sovvenisse , o d'altrove rintracciare io potessi : onde per obbedire a' suoi cenni , reverente le porgo le seguenti memorie , da me spiegate con istorica purità , e con intera fedeltà registrate , avendole estrarre per maggior parte dalla viva voce del medesimo Sig. Galileo , dalla lettura delle sue Opere , dalle conferenze , e discorsi già avuti co' suoi discepoli ; dall' attestazioni de' suoi intrinseci , e familiari ; da pubbliche , e private scritture ; da più lettere de' suoi Amici ; e finalmente da molti riscontri , e certezze prive d' ogni eccezione.

Nacque dunque Galileo Galilei Nobil Fiorentino il dì 15. di febbrajo 1564. allo stile Romano in Martedì , in Pisa , a ore 22. e mez. altrimenti a ore 3. 30. dopo mezzo giorno , e fu quivi nel Duomo battezzato a dì 19. febbrajo detto , in Sabato , essendo Compari il Sig. Pompeo , e Mess. Averardo de' Medici , e il sopraddetto giorno 15. di febbrajo 1564. precedè di tre giorni quello , nel quale morì in Roma il divino Michelagnolo Buonarroti , che morì alli 18. febbrajo 1564. al Romano.

Il Padre suo fu Vincenzio di Michelagnolo Galilei Gentiluomo versatissimo nelle Matematiche , e principalmente nella Musica speculativa , della quale ebbe così eccellente cognizione , che forse tra i Teorici moderni di maggior nome , non v' è stato fino al presente secolo chi di lui meglio , e più eruditamente abbia scritto , come ne fanno chiarissima testimonianza l'

Tom. I.

G

ope.

opere sue pubblicate , e principalmente il Dialogo della Musica antica , e moderna , ch' ei diede alle stampe in Firenze nel 1581. Questi congiunte alla perfezione della Teorica, l'operativa ancora, toccando a maraviglia varie forte di strumenti , e particolarmente il Leuto , in che fu celebratissimo nell' età sua . Ebbe della Sig. Giulia Amannati di Pescia sua Consorte , oriunda dall' antica , e illustre Famiglia degli Ammannati di Pistoja , più Figliuoli , e il maggiore de' maschi fu il Sig. Galileo .

Cominciò questi ne' primi anni della sua fanciullezza a dar saggio della fecondità del suo ingegno , poichè l' ore di spasso solite darfi a' fanciulli , spendevale per lo più in fabbricarsi di propria mano vari strumenti , e macchinette , con imitare , e porre in modello tutto ciò , che di curioso , e d' ingegnoso vedeva , quantunque assai trito , e comune , e quanto gli passava per la mente , o venivagli domandato da altri fanciulli suoi condiscipoli , a' quali egli era perciò di giocondo trattenimento . In difetto di qualche parte necessaria ad alcuno de' suoi fanciulleschi artifizii , suppliva coll' invenzione , servendosi di stecche di Balena in vece di molle di ferro , o d' altro in altra parte , secondo gli suggeriva il bisogno , adattando alla macchina nuovi pensieri , e scherzi di moti , purchè non restasse imperfetta , e che vedesse operarla .

Passò alcuni anni della sua gioventù negli studj d' Umanità appresso un Maestro in Firenze di vulgar fama , non potendo il Padre suo , aggravato da numerosa famiglia , e costituito in assai scarsa fortuna , dargli comodità di Maestri migliori , come averebbe voluto , col tenerlo fuori in qualche Seminario , o Collegio , scorgendolo di tale spirito , accortezza , e talento , che ne sperava progresso non ordinario in qualunque professione e' l' avesse indirizzato : ma il Giovane conoscendo la tenuità del suo stato , e volendo pur sollevarlo , si propose di supplire alla povertà della sua sorte colla propria assiduità negli studj ; che perciò datosi alla lettura dell' Autori Latini di prima classe , giunse per se stesso , e con tal mezzo a quell' erudizione nelle Lettere Umane , della quale si mostrò poi ne' Circoli , nell' Accademie , ed in ogni privato congresso ricchissimamente adornato , valendosene mirabilmente con ogni qualità di persona , in qualunque materia , morale , o scientifica , seria , o faceta , che fosse proposta .

In questo tempo si diede ancora ad apprendere la Lingua Greca , della quale fece acquisto non mediocre , conservandola , e servendosene poi opportunamente negli studj più gravi .

Udì i precetti della Logica da un padre Maestro Valombrosano , ma però quei termini dialettici , le tante definizioni , e distinzioni , la molteplicità degli scritti , l' ordine , e il progresso della dottrina , tutto riusciva tedioso , di poco frutto , e di minor loddisfazione al suo esquisito intelletto .

Erano tra tanto i suoi diporti , e trattenimenti , coll' esempio , ed insegnamento del Padre suo , nella Musica pratica , e nel toccar li tasti , e il Leuto , nel qual pervenne a tanta eccellenza , e perfezione , che più volte trovossi a gareggiare co' primi Professori di que' tempi in Firenze , ed in Pisa ,



Pisa , essendo in tale strumento ricchissimo d' invenzione , e superando nella gentilezza , e grazia del toccarlo il medesimo Padre , qual soavità di maniera conservò sempre sino alli ultimi giorni.

Trattenevasi ancora con suo gran diletto , e con mirabil profitto nel disegnare , in che ebbe così gran genio , e talento , ch' egli medesimo poi solleva dire agli Amici , che se in quell' età fosse stato in potestà sua l' eleggerli professione , avrebbe assolutamente fatto elezione della Pittura . Ed invero fu poi sempre in lui così naturale , e propria l' inclinazione al disegno , ed acquistovvi col tempo tale esquisitezza di gusto , che il giudizio , ch' ei dava delle Pitture , e disegni , veniva preferito a quello de' primi Professori , da' Professori medesimi , come dal Cigoli , dal Brónzino , dal Passignano , e dall' Empoli , e da altri Pittori de' suoi tempi amicissimi suoi , i quali spontaneamente lo ricercavano del parer suo nell' ordinazione dell' Istorie , nella disposizione delle figure , nelle prospettive , nel colorito , e in ogni altra parte concorrente alla perfezione della Pittura , riconoscendo nel Sig. Galileo in questa nobilissima Arte un gusto così perfetto , e grazia soprannaturale , che in alcun' altro , benchè Professore , non seppero mai ritrovare a gran segno ; onde il famosissimo Cigoli , stimato dal Sig. Galileo il primo Pittore de' nostri secoli , pregiavasi di poter dire ; che quanto operava di buono , lo riconosceva in gran parte dagli ottimi documenti del Sig. Galileo , e che particolarmente nella prospettiva egli solo gli era stato il Maestro .

Trovandosi dunque il Sig. Galileo in età di 18. anni in circa con questi virtuosi ornamenti , e con gli studj ben fondati di Umanità , lingua Greca , e Dialettica , deliberò 'l padre suo , che sempre più lo scorgeva d' elevatissimo ingegno , di mandarlo a studio a Pisa , sebben con grande incomodo della sua Casa , ma con ferma speranza , che un giorno l' avrebbe sollevata colla professione della Medicina , alla quale egli intendeva , ch' ei s' applicasse , come più atta , e spedita a poterle somministrar le comodità necessarie ; e raccomandatolo ad un parente Mercante , ch' egli aveva in quella Città , quivi inviollo , dove cominciò gli studi di Medicina , e insieme della vulgata Filosofia Peripatetica . Ma il Sig. Galileo , che dalla natura fu eletto per scoprire al Mondo parte di quei segreti , che già per tanti secoli restavano sepolti in una densissima oscurità delle menti umane , fatte schiave del volere , e delli asserti d' un solo , non potè mai secondo 'l consueto degli altri , darcele in preda così alla cieca , comechè essendo egli d' ingegno libero , e non servile , non gli pareva di dover così facilmente assentire a' soli detti , ed opinioni degli Autori , dove potevasi col discorso , e con sensate esperienze appagar se medesimo . E perciò nelle dispute di conclusioni naturali fu spesso volte contrario alli più rigorosi difensori d' ogni detto Aristotelico , acquistandosi nome tra quelli , di spirito della contraddizione , poichè non potevano soffrire , che quelle dottrine da loro imbevute , si può dir , col latte , avessero ad esser con nuovi modi così facilmente rigettate , e convinte ;

*Stimando infamia il confessar da vecchi  
Per falso quel che giovani apprendero.*

Continuò così per tre, o quattr' anni ne' soliti mesi di studio in Pisa la Medicina, e Filosofia secondo l' usato stile de' Lettori; ma però intanto da se stesso diligentissimamente vedeva l' Opere d' Aristotele, di Platone, e degli altri Filosofi antichi, studiando particolarmente in possedere i lor dogmi, ed opinioni, per esaminarle, e soddisfare ancora al proprio intelletto.

In questo mentre colla sagacità del suo ingegno inventò quella semplice e regolata misura del tempo per mezzo del pendolo, non prima da alcun altro avvertita, pigliando occasione d' osservarla dal moto d' una lampada, mentre era un giorno nel Duomo di Pisa, e facendone esperienze esattissime, s' accertò dell' egualità delle sue vibrazioni, e per allora sovvennegli d' adattarla all' uso della Medicina, per la misura della frequenza de' polsi, con istupore, e diletto de' Medici di que' tempi, e come oggi ancora si pratica vulgarmente, della quale invenzione si valse poi in varie esperienze, e misure di tempi, e moti, e fu il primo, che l' applicasse alle osservazioni Celesti, con incredibile acquisto nell' Astronomia, e Geografia. Di qui s' accorse, che gli effetti in Natura, quantunque appariscan minimi, ed in niun conto osservabili, non debbon mai dal buon Filosofo disprezzarsi, ma tutti egualmente, e grandemente stimarsi; essendo perciò solito dire, che *la Natura operava molto col poco, e che le sue operazioni erano tutte in pari grado maravigliose.*

Tra tanto non aveva mai rivolto l' occhio alle Matematiche, come quelle, che per esser quasi affatto smarrite, principalmente in Italia ( benchè dall' opera, e diligenza del Comandino in gran parte restaurate ) per ancora non avendo pigliato vigore, erano piuttosto universalmente in disprezzo, e non sapendo comprendere quel che mai in Filosofia si potesse dedurre da triangoli, e cerchi, si tratteneva senza stimolo d' applicarvi: ma il gran talento, e diletto insieme, ch' egli aveva, come s' è detto nella Pittura, Prospettiva, e Musica; e il sentire affermar frequentemente dal padre, che tali Pratiche avevano l' origin loro, e fondamento nella Geometria, gli mossero desiderio di gustarla, e più volte pregò il padre, che volesse introdurvelo: ma questi, per non distorlo dal principale studio di Medicina, differiva di compiacerlo, dicendogli, che quando avesse finiti i suoi studi in Pisa, poteva applicarvi a suo talento. Non perciò si quietava il Sig. Galileo, ma vivendo allora un tal Mess. Ostilio Ricci di Fermo, Matematico de' SS. Paggi di quell' Altezza di Toscana, e dipoi Lettore delle Matematiche nello Studio Fiorentino, il quale, come famigliarissimo di suo Padre, giornalmente frequentava la sua casa, a questo si accostò, pregandolo instantemente a dichiarargli qualche proposizione d' Euclide, ma però senza saputa del padre. Parve al Ricci di dover faziare questa virtuosa brama del giovane Galileo, ma volle ben conferirla al Sig. Vincenzio, e fortandolo a permetter, ch' il suo figliuolo ricevesse questa soddisfazione.

Cedè



Cedè il padre all'istanze dell'amico, ma ben gli proibì il palesar questo suo assenso al figliuolo, acciò con tal timore continuasse lo studio di Medicina. Cominciò dunque il Ricci ad introdurre il Sig. Galileo (che già aveva compiti i 22. anni) nelle solite esplicazioni delle definizioni, assiomi, e postulati del primo libro degli Elementi; ma questi sentendo principj tanto chiari, e indubitati, e considerando le domande d'Euclide così oneste, e concedibili, fece immediatamente concetto, che se la fabbrica della Geometria veniva alzata sopra tali fondamenti, non poteva essere, che fortissima, e stabilissima; ma non sì tosto gustò la maniera del dimostrare, e vedde aperta la strada di pervenire alla cognizione del vero, che si pentì di non essersi molto prima incamminato per quella. Profeguendo 'l Ricci le sue Lezioni, s'accorse il padre, che il Galileo trascurava la Medicina, e che più s'affezionava alla Geometria, e temendo, ch'egli col tempo non abbandonasse quella, che gli poteva arrecare maggior utile, e comodità nelle angustie della sua fortuna, lo riprese più volte (fingendo non saperne la cagione) ma sempre invano, poichè tanto più quegli s'invaghiva della Matematica, e dalla Medicina totalmente si distraeva; ond' il padre operò, che 'l Ricci di quando in quando tralasciasse le sue Lezioni, e finalmente, che, allegando scuse d'impedimenti, desistesse affatto dall'opera. Ma accortosi di ciò il Sig. Galileo, giacchè 'l Ricci non gli aveva per ancora esplicato il primo libro degli Elementi, volle far prova se per se stesso poteva intenderlo fino alla fine, con desiderio d'arrivare almeno alla 47. tanto famosa; e vedendo, che gli sortì d'intender felicemente fino all'ultima proposizione, fattosi d'animo, si propose di volere scovare qualch'altro libro; e così, ma furtivamente dal padre, andava studiando, con tener gl'Ippocrati, e Galeni appresso l'Euclide, per poter con essi prontamente occultarlo, quando 'l padre gli fosse sopraggiunto. Ma finalmente sentendosi trasportar dal diletto, e dall'acquisto, che parevagli d'aver conseguito in pochi mesi di tale studio, nel ben discorrere, argomentare, e concludere, assai più, che dalle Logiche, e Filosofie di tutto 'l tempo passato, giunto al sesto libro d'Euclide, si risolvè di far sentire al padre il profitto, che per se stesso aveva fatto nella Geometria, pregandolo insieme a non voler deviarlo donde sentivasi trasportare dalla propria inclinazione. Udillo 'l padre, e conoscendo dalla di lui perspicacità nell'intendere, e maravigliosa facilità nell'inventare vari problemi, ch'egli stesso gli proponeva, che il giovane era nato per le Matematiche, si risolvè in fine di compiacerlo.

Tralasciando dunque il Sig. Galileo lo studio di Medicina, in breve tempo scorre tutti gli Elementi d'Euclide, e l'Opere de' Geometri di prima classe, & arrivando all'Equiponderanti, e al Trattato *de bis que vebuntur in aqua* d'Archimede, sovvennegli un nuovo modo esattissimo di potere scoprire il furto di quell'Orefice nella Corona d'oro di Jerone, e allora scrisse la fabbrica, e uso di quella sua ingegnossissima Bilancetta, per la quale s'ha cognizione della gravità in specie di diverse materie, e della mistione, o lega de' metalli, con molt'altre curiosità appresso, le quali benchè  
poi

poi dal Sig. Galileo non sieno state fatte pubbliche colle stampe , parte però furono conferite da lui a quei , che se gli facevano amici , e parte vanno intorno in private scritture , onde non è gran fatto , s' alcuno l' ha pubblicate per sue , o se n' è valuto , mascherandole come di propria invenzione .

Con questi , e altri suoi ingegnosi trovati , e colla sua libera maniera di filosofare , e discorrere , cominciò ad acquistar fama d' elevatissimo spirito , e conferendo alcune delle sue Dimostrazioni Meccaniche , e Geometriche ( nell' invenzion delle quali aveva , come s' è detto , acutezza , e facilità sopraordinaria ) col Sig. Guidubaldo de' Marchesi dal Monte gran Matematico di quei tempi , che a Pesaro dimorava , acquistò seco per lettere strettissima amicizia , e ad istanza di lui s' applicò alla contemplazione del centro di gravità de' solidi , per supplire a quel che ne aveva già scritto il Comandino , e di ventiquattro anni di sua età , con due soli di studio di Geometria , inventò quello , che in tal materia si vede scritto nell' Appendice impressa alla fine de' suoi Dialoghi , delle due nuove scienze della Meccanica , e del Moto Locale , con gran soddisfazione , e maraviglia del medesimo Sig. Guidubaldo , il quale per così acute invenzioni l' esaltò a segno appresso il Sereniss. Granduca Ferdinando Primo , e l' Eccell. Principe D. Gio. de' Medici , ch' in breve divenne loro gratissimo , e familiare ; che perciò vacando nel 1589. la Cattedra delle Matematiche in Pisa , di proprio moto della medesima Serenissima Altezza , ne fu provvisto , correndo egli l' anno vigesimo sesto dell' età sua .

In questo tempo parendogli d' apprendere , che all' investigazione degli effetti naturali necessariamente si richiedesse una vera cognizione della natura del moto , stante quel Filosofico , e vulgato assioma : *ignorado motu , ignoratur natura* , tutto si diede alla contemplazione di quello : ed allora con grande sconcerto di tutti i Filosofi , furono da esso convinte di falsità per mezzo d' esperienze , e con falde dimostrazioni , e discorsi , moltissime conclusioni dell' istesso Aristotele intorno alla materia del moto , fin a quel tempo state tenute per chiarissime ; e indubitabili , come trall' altre , che le velocità de' mobili dell' istessa materia , disegualmente gravi , movendosi per un istesso mezzo , non conservano altrimenti la proporzione delle gravità loro assolute , assegnata loro da Aristotele , anzi che si muovono tutti con pari velocità , dimostrando ciò con replicate esperienze , fatte dall' altezza del Campanile di Pisa , con l' intervento degli altri Lettori , e Filosofi , e di tutta la Scolaresca ; e che nè meno le velocità d' un istesso mobile per diversi mezzi ritengono la proporzione reciproca delle resistenze , o densità de' medesimi mezzi , inferendolo da manifestissimi assurdi , ch' in conseguenza ne seguirebbero contro al senso medesimo ; che tutto si vede poi diffusamente trattato da lui nell' suddetti Dialoghi delle nuove scienze .

Stette perciò questa Cattedra con tanta fama , e reputazione appresso gl' intendenti , di mente ben affetta , e sincera , che molti Filosofastri suoi emuli , fomentati da invidia , se gli eccitarono contro , e servendosi di stru-  
men-

mento per atterrarlo del giudizio dato da esso sopra una tal macchina d' invenzione d' un eminente Soggetto , proposta per votar la Darfena di Livorno , alla quale il Sig. Galileo con fondamenti meccanici , e con libertà filosofica aveva fatto pronostico di malo evento ( come in effetto seguì ) seppero con maligne impressioni provocargli l' odio di quel gran personaggio , ond' egli rivolgendo l' animo suo all' offerte , che più volte gli erano state fatte della Cattedra di Padova , che per morte di Giuseppe Moleti stette gran tempo vacante , per consiglio , e coll' indirizzo del Sig. March. Guidubaldo , s' elesse con buona grazia del Serenissimo Granduca di mutar clima , avanti che i suoi avversari avessero a godere del suo precipizio . E così dopo tre anni di Lettura in Pisa , ne' 26. di Settembre del 1592. ottenne dalla Serenissima Repubblica di Venezia la Lettura delle Matematiche in Padova per sei anni , nel qual tempo inventò varie macchine in servizio della medesima Repubblica , con suo grandissimo onore , e utile insieme , come dimostrano gli amplissimi Privilegi ottenuti da quella ; e a contemplazione de' suoi Scolari scrisse vari Trattati , tra' quali uno di Fortificazione , secondo l' uso di que' tempi ; uno di Gnomonica ; un compendio di Sfera ; e un Trattato di Meccaniche , che va attorno manoscritto ; e che poi nel 1634. tradotto in Lingua Franzese fu stampato in Parigi dal P. Marino Mersennio , e ultimamente nel 1649. fu pubblicato in Ravenna dal Cav. Luca Danesi , trovandosi di tutti questi Trattati , e di molti altri , più copie sparse per l' Italia , Germania , Francia , Inghilterra , e altrove , trasportativi da' suoi medesimi discepoli , la maggior parte senza l' iscrizione del suo nome , come fatiche , delle quali ei non faceva gran conto , essendo di esse tanto liberal donatore , quanto secondo compositore ; ben è vero , che questa sua natural liberalità in comunicare i suoi scritti , le proprie invenzioni , e i suoi nuovi pensieri , indifferentemente a ciascuno , gli fu spesso contraccambiata da altrettanta ingratitudine , e sfacciataggine , non essendo mancati , o chi con disprezzo tentasse avvilirle , o chi se ne facesse onore , come di parti de' propri ingegni .

In questi medesimi tempi ritrovò i Termometri , cioè quegli Strumenti di vetro con acqua , e aria , per distinguer le mutazioni di caldo , e freddo , la varietà de' temperamenti de' luoghi , la qual maravigliosa invenzione dal sublime ingegno del Gran Ferdinando II. nostro Serenissimo Padron Regnante è stata modernamente perfezionata , e arricchita , con nuovi effetti di molte vaghe curiosità , e sottigliezze , le quali , coperte con ingegnose apparenze , son da quelli , che ne ignorano le cagioni , stimate prestigiose .

Circa all' anno 1597. inventò il suo ingegnosissimo Compasso Geometrico , e Militare , cominciando fin da quel tempo a fabricarne gli strumenti , e insegnarne l' uso in voce , ed in iscritto a' suoi discepoli , esplicandolo a molti Principi e gran Signori di diverse Nazioni , tra' quali furono l' Illustriss. ed Eccellentiss. Gio. Federigo Principe d' Olsazia , ed appresso il Serenissimo Arciduca D. Ferdinando d' Austria ; dopo l' Ill. ed Eccell. Sig.

Fi-

Filippo Langravio d'Affia Conte di Nidda, ed il Serenissimo di Mantova, e altri infiniti, che lungo farebbe il registrarli quì tutti.

Proseguendo il Sig. Galileo le sue private, e pubbliche Lezioni con applauso sempre maggiore, li 29. d' Ottobre 1599. fu ricondotto alla medesima Lettura per altri sei anni con augmento di provvisione.

In questo mentre apprendo con istrana, e portentosa maraviglia del Cielo, nella Costellazione del Serpentario la nuova Stella del 1604. fu dal Sig. Galileo con tre lunghe, e dottissime Lezioni pubblicamente discorso sopra così alta materia, nelle quali intese provare, che la nuova Stella era fuori della Regione Elementare, e in luogo altissimo sopra tutti i Pianeti, contro l' opinione della scuola Peripatetica, e principalmente del Filosofo Cremonino, che allora procurava di sostenere il contrario, e di mantenere il Cielo del suo Aristotels inalterabile, ed esente da qualunque accidentaria mutazione.

In questi medesimi tempi fece studio, e osservazione particolare sopra la virtù della Calamita, e con varie e replicate esperienze trovò modo sicuro di armarne qualunque pezzo, che sostenesse di ferro ottanta, e cento volte più, che disarmato, alla qual perfezione non s' era mai pervenuto da alcun altro a gran segno.

Aveva, come s' è detto, sol per utile, e diletto de' suoi Discepoli, scritto vari Trattati, e inventato molti Strumenti, tra quali uno era il sopradetto Compasso, non però con pensiero d' esporlo al pubblico: ma presentando, che altri s' apparecchiava, per appropriarsene l' invenzione, scrisse in fretta una general descrizione de' suoi usi, riserbandosi ad altra occasione a darne fuori una più ampla dichiarazione, insieme con la sua fabbrica, e nel Giugno del 1606. la diede alle stampe in Padova con titolo dell' Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare, dedicato al Serenissimo D. Cosimo, allora Principe di Toscana, e poi Padre di V. A. Quest' Opera fu dopo tradotta in Latino da Mattia Berneggero Tedesco, e stampata in Argentina nel 1612. insieme con la fabbrica del Compasso, e alcune annotazioni, e ristampatavi ancora nel 1635. sì come più volte in Padova, e altrove.

Nel 5. d' Agosto del 1606. fu ricondotto dalla medesima Repubblica Lettor Matematico per altri sei anni con nuovo augmento di provvisione, che era poi maggior della solita darli a qualunque de' suoi antecessori.

Nel 1607. trovandosi il Sig. Galileo fieramente offeso, e provocato da un certo Baldassar Capra Milanese, che s' era allora temerariamente appropriata l' invenzione del suddetto Compasso, col tradurlo in Latino, e stamparlo nell' istessa Città di Padova in faccia del medesimo Autore, con titolo di *Usus, & Fabrica Circini cujusdam proportionis*, fu questi necessitato a pubblicare una sua difesa in volgare, per evidente dimostrazione di furto così detestabile, e vergognoso; difendendosi insieme dalle calunnie, e imposture del medesimo Capra, il quale in una sua considerazione Astronomica  
circa

circa la Stella nuova del 1604. stampata già più di due anni avanti, l'aveva acerbamente lacerato ( mosso da invidia per l'universale applauso, che avevano ricevuto le suddette tre Lezioni del Sig. Galileo fatte sopra la nuova Stella ) ma il Capra per mezzo di queste sue abominevoli azioni ne riportò il dovuto premio d'una perpetua ignominia, poichè dagli Eccellentissimi Signori Riformatori dello Studio di Padova, dopo esserli con rigoroso Processo formato contro di quello, afficurati appieno di tanta temerità, furono soppreffe tutte le copie stampate del Libro di detto Capra, e proibite la pubblicazione; ed all'incontro concesso al Signor Galileo d' esporre alla luce la sua difesa, per ricatto della propria reputazione, e oppressione di quella del medesimo Capra. Non fu già valevole tal difesa a reprimere l' audacia, o la troppa confidenza d' alcuni altri d' altre Nazioni, i quali allettati, o trasportati dalla novità, e vaghezza dell' invenzione, o dalla mirabil copia, e facilità de' suoi usi, non esponessero alle stampe, come interamente lor proprio, l' ingegnoso Compasso del Sig. Galileo, pubblicandolo, o con diverse iscrizioni in altra forma ridotto, o con nuove linee, e ad altri usi ampliato, senza pur far menzione del principale Autore di tal' Instrumento, l' operazioni del quale, dove non erano pervenute stampate, si trovavano già molto prima in ogni Provincia d' Europa manoscritte, e divulgate da quegli stessi forestieri a' quali in Padova il medesimo Sig. Galileo le aveva prodigamente con altri suoi Scritti comunicate: ma l' ardire di questi, o l' ingratitude, oltre al farsi palese dalla suddetta difesa, vien dannata dalla medesima azione, e autenticata dalla gloriosa fama del Sig. Galileo, che per l' altre Opere, e invenzioni d' affai maggior meraviglia, si è poi saputa acquistare sopra quelli, che poc' altri, e affai deboli parti col proprio ingegno hanno saputo produrre.

Intorno all' Aprile, o al Maggio del 1609. si sparse voce in Venezia, dove allora trovavasi il Sig. Galileo, che da un tale Olandese fosse stato presentato al Sig. Conte Maurizio di Nassau un certo Occhiale, col quale gli oggetti lontani apparivano, come se fosser vicini, nè più oltre fu detto. Con questa sola relazione, tornando subito il Sig. Galileo a Padova, si pose a specularne la fabbrica, la quale immediatamente ritrovò la seguente notte, poichè il giorno appresso componendo l' Instrumento, nel modo che se l' aveva immaginato, non ostante l' imperfezione de' vetri, che potè avere, ne vide l' effetto desiderato, e subito ne diede conto a Venezia a' suoi amici; e fabbricandosene altro di maggior bontà, sei giorni dopo lo portò quivi, dove sopra varie altezze della Città fece vedere, e osservare gli oggetti in varie lontananze a' primi Senatori di quella Repubblica, con lor infinita meraviglia, e riducendo lo strumento continuamente a maggior perfezione, si risolse finalmente, con la solita prodigalità nel comunicare le sue invenzioni, di far libero dono di questa ancora al Serenissimo Principe, e Doge Leonardo Donati, e insieme a tutto 'l Senato Veneto, presentando con lo Strumento una Scrittura, nella quale ei dichiarava la fabbrica, gli usi, e le

maravigliose conseguenze, che in Terra, e in Mare da quello trar si potevano.

In gradimento di così nobil regalo fu immediatamente con generosa dimostrazione della Serenissima Repubblica ne' 25. d' Agosto del 1609. ricondotto il Sig. Galileo, a vita sua, alla medesima Lettura con più che triplicato stipendio del maggiore, che fosse solito assegnarsi a' Lettori di Matematica.

Considerando fra tanto il Sig. Galileo, che la facultà del suo nuovo Strumento era sol d' appressare, e aggrandire in apparenza quegli oggetti, i quali senz' altro artificio ( quando possibil fosse accostarsi loro ) con eguale, o maggior distinzione si scorgerebbero, pensò ancora al modo di perfezionar maggiormente la nostra vista con farle perfettamente discernere quelle minuzie, le quali benchè situate in qualunque breve distanza dall' occhio, le si rendono totalmente invisibili; e allora inventò i Microscopi d' un convesso, e d' un concavo, e insieme d' uno, o di più convessi, applicandogli a scrupolosa osservazione de' minimi componenti delle materie, e della mirabile struttura delle parti, e membra degl' infetti, nella piccolezza de' quali fece con maraviglia vedere la grandezza di Dio, e le miracolose operazioni della Natura. In tanto non perdonando nè a fatiche, nè a spese, studiava nella perfezione del primo Strumento detto il Telescopio, o volgarmente l' Occhiale del Galileo, e conseguitala a gran segno, lasciando di rimirare gli oggetti terreni, si rivolse a contemplazioni più nobili.

E prima, riguardando il Corpo Lunare, lo scopersè di superficie ineguale, ripieno di cavità, e prominente a guisa della Terra. Trovò, che la via Lattea, e le Nebulose, altro non erano, ch' una congerie di Stelle fisse, che per la loro immensa distanza, o per la lor piccolezza, rispetto all' altre, si rendevano impercettibili alla nuda, e semplice vista. Vide sparfe per lo Cielo altre innumerabili Stelle fisse state incognite all' antichità; e rivolgendosi a Giove con altro migliore Strumento, ch' egli s' era nuovamente preparato, l' osservò corteggiato da quattro Stelle, che gli si aggirano intorno per Orbi determinati, e distinti, con regolati periodi ne' lor moti, e consecrandogli all' immortalità della Serenissima Casa di V. A. diede loro nome di Stelle, o Pianeti Medicei; e tutto questo scopersè in pochi giorni del mese di Gennajo del 1610. secondo lo stil Romano, e del 1609. dall' Incarn. continuando tali osservazioni per tutto il Febbrajo susseguente, le quali tutte manifestò poi al Mondo per mezzo del suo Nunzio Sidereo, che nel principio del Marzo proffimo pubblicò colle stampe in Venezia, dedicandolo all' Augustissimo nome del Serenissimo D. Cosimo Granduca di Toscana, e Padre di V. A. il quale in segno di regia gratitudine, con propria Lettera de' 10. di Luglio del 1610. lo richiamò di Padova al suo servizio, con titolo di Primario, e Sopra ordinario Matematico dello Studio di Pisa, senz' obbligo di leggervi, o rifedervi, e di Primario Filosofo, e Matematico della sua Serenissima Altezza, assegnandogli amplissimo stipendio proporzionato alla somma generosità d' un tanto Principe.

Queste

Queste inaspettate novità pubblicate dal suddetto Nunzio Sidereo, che immediatamente fu ristampato in Germania, e in Francia, diedero gran materia di discorsi a' Filosofi, e Astronomi di que' tempi, molti de' quali sul principio ebbero gran repugnanza in prestargli fede, e molti temerariamente si sollevarono, (a) altri con scritture private, e altri più incauti fin colle stampe, stimando quelle, vanità, e deliri, o finti avvisti del Sig. Galileo, o pur false apparenze, e illusioni de' cristalli; ma in breve gli uni, e gli altri necessariamente cedettero alle confermazioni de' più savi, all' esperienze, e al senso medesimo. Non mancarono ancora de' così pertinaci, e ostinati, (b) e fra questi de' costituiti in grado di pubblici Lettori, tenuti per altro in grande stima, i quali temendo di commetter sacrilegio contro la Deità del loro Aristotele, non vollero cimentarsi all' osservazioni, nè per una volta accostar l' occhio al Telescopio, e vivendo in questa lor bestialissima ostinazione, vollero, piuttosto che al lor Maestro, usar incredulità alla Natura medesima.

Nel principio di Luglio di questo medesimo anno 1610. trovandosi il Sig. Galileo ancora in Padova, scoperse Saturno Tricorporeo, dandone poi avviso (c) a' primi Matematici d' Italia, e di Germania, ed a' suoi Amici per via di cifre, e caratteri trasposti, che dopo ordinati a richiesta dell' Augustissimo Imperatore Ridolfo Secondo, dicevano:

*Altissimum Planetam tergeminum observavi.*

Dimorando pure nell' istessa Città di Padovz, e proseguendo col suo Telescopio l' osservazioni del Cielo; vide nella faccia del Sole alcuna delle macchie, ma per ancora non volle pubblicare quest' altra novità, che poteva tanto più concitargli l' odio di molti ostinati Peripatetici (conferendo la solo (d) ad alcuno de' suoi Amici di Padova, e di Venezia) per prima afficurarlene con replicate osservazioni, e per poter intanto formar concetto della loro essenza, e con qualche probabilità almeno pronunciarne la sua opinione.

Circa alla fine d' Agosto, sollecitato il Sig. Galileo dal suo Principe a sbrigarfi di Padova, se ne venne a Firenze, dove da quelle Serenissime Altezze, da i Letterati, e dalla Nobiltà Fiorentina fu accolto, e abbracciato con segni affettuosi d' ammirazione, e subito si diede a far vedere i nuovi lumi, e le nuove maraviglie del Cielo, con istupore, e diletto universalissimo.

Del Mese poi di Novembre nel continuare l' osservazioni, che fin nel

H 2

Mese

(a) *Martino Orchio. Francesco Sizzi, e altri.* (b) *Dot. Cremonino Lettor Filosofo in Padova.* (c) *A D. Benedetto Castelli. Brescia. A Lodovico Cigoli Pittore. Al P. Clavio Gesuita. Al P. Grembergero Gesuita. A Luca Valerio. Roma. A Monsig. Pignoria. Padova. A Monsig. Giuliano Medici. A Gio. Keplero. Praga ed altri.* (d) *A Monsig. Gnaldo. A Monsign. Pignoria. A D. Benedetto Castelli. Al P. Fra Paolo Servita Teologo della Repubblica di Venezia. Al P. Fra Fulgenzio Servita. Al Sig. Filippo Contarini. Al Sig. Sebastiano Veniero. A Monsig. Agucchia.*

Mese di Settembre aveva cominciate intorno alla Stella di Venere, (e) la quale parevagli scorgere, ch' andasse crescendo in mole, l' offervò finalmente mutar figure come la Luna, propalando quest' altra ammirabile novità tra gli Astronomi, e Matematici d' Europa con tal Anagramma:

*Haec immatura a me jam frustra leguntur o ii*

il quale ad istanza pure del medesimo Imperadore, e di molti curiosi Filosofi, fu risoluto, e deciferato dal Sig. Galileo nel vero senso così:

*Cinibiae figuras aemulatur mater Amorum.*

Intorno alla fine di Marzo del 1611. desiderato il Sig. Galileo, e aspettato, da tutta Roma, quivi si condusse, e nell' Aprile susseguente fece vedere tutti i nuovi spettacoli del Cielo a molti Signori Prelati, e Cardinali, e particolarmente nel Giardino Quirinale, presente il Sig. Cardinal Bandini, e i Monsignorini Dini, Corfini, Cavalcanti, e Strozzi, e altri Signori, dimostrò le macchie Solari, e questo fu sei mesi prima delle più antiche osservazioni fatte da un tal finto Apelle, (f) il quale poi vanamente pretese l' anteriorità di questo discoprimiento, poichè le sue prime osservazioni non furono fatte prima, che del Mese d' Ottobre 1611. susseguente, quando per altro è noto, che il Galileo l' aveva scoperte qualche mese avanti, ch' ei tornasse di Padova, cioè un anno prima nel 1610.

Avendo dunque egli solo scoperto il primo nel Cielo tante, e così gran maraviglie state occulte all' antichità, era ben dovere, ch' egli in avvenire, con nome di Linceo dovesse chiamarsi, onde allora fu quivi ascritto nella famosissima Accademia de' Lincei, istituita già dal Sig. Federigo Cesi Marchese di Monticelli.

Sopraggiugnendo l' Estate, se ne venne a Firenze, dove ne' vari congressi de' Letterati, che frequentemente si facevano davanti al Serenissimo Granduca Cosimo, fu una volta introdotto discorso sopra 'l galleggiare in acqua, ed il sommergerli de' Corpi; e tenuto da alcuni, che la figura fosse a parte di questo effetto, ma dal Sig. Galileo sostenuto il contrario; ond' egli per commissione della medesima Altezza scrisse quell' erudito Discorso sopra le cose, che stanno in acqua, e che in quella si muovono, dedicato al sudetto Serenissimo, e stampato in Firenze nell' Agosto del 1612. Nell' ingresso del qual Trattato, manifestò i tempi de' periodici movimenti de' Pianeti Medicei, che prossimamente aveva investigati l' Aprile del 1611. mentre era in Roma; dando ancora notizia delle novità delle macchie Solari; e poco dopo ristampandosi il medesimo Discorso, con alcune addizioni, nella prima di esse inserì il parer suo circa il luogo, essenza, e moto di dette macchie; avvisando in oltre d' aver per mezzo di quelle osservato il primo un moto, e rivoluzione del Corpo Solare in se stesso nel tempo di circa un mese Lunare; accidente, benchè nuovo in Astronomia, eterno nondimeno in Natura, a cui perciò il Sig. Galileo referi-

(e) *Venere Falcata* (f) *P. Christoforo Scheiner Gesuita,*



feriva , come a men remoto principio , le cagioni fisiche d' effetti , e conseguenze maravigliose .

In occasione delle dispute , che nacquero in proposito del galleggiare , soleva dire il Sig. Galileo , non vi esser più sottile , nè più industriosa maestra dell' ignoranza , poichè per mezzo di quella gli era fortito di ritrovare molte ingegnose conclusioni , e con nuove , ed elatte esperienze confermarle per soddisfare all' ignoranza degli avversari , alle quali , per appagare il proprio intelletto , non si farebbe applicato .

Contra la dottrina di tal discorso si sollevò tutta la Turba Peripatetica , (g) e immediatamente si videro piene le Stamperie di gran numero d' opposizioni , e apologie , alle quali fu poi nel 1615 abbondantemente risposto dal P. D. Benedetto Castelli Matematico allora di Pisa , e già Discepolo del Sig. Galileo , a fine di sottrarre il suo Maestro da occuparsi in così frivole controversie , ripiene di perversa malignità , non men , che di crassissima ignoranza :

Stava bene il Sig. Galileo tutto intento a' Celesti spettacoli , quando però non veniva interrotto da indisposizioni , o malattie , che spesso l' affalivano , cagionate da lunghe , e continue vigilie , e incomodi , che pativa nell' osservare ; e trovandosi poco lontano da Firenze nella Villa delle Selve col Sig. Filippo Salviati amico suo parzialissimo , e d' eminentissimo ingegno , quivi fece scrupolosissime osservazioni intorno alle macchie Solari ; ed avendo ricevuto Lettera dal Sig. Marco Velfero Duumviro d' Augusta , accompagnata con tre del suddetto Apelle sopra l' medesimo argomento , ne' 4. di Maggio del 1612. rispose a quella con varie considerazioni sopra le Lettere del medesimo Apelle , replicando ancora con altra de' 14. Agosto susseguente , e ricevendo dal Sig. Velfero altre speculazioni , e discorsi d' Apelle , scrisse la terza Lettera del primo di Dicembre prossimo , sempre confermandosi con nuove , e più accurate ragioni ne' suoi concetti : e di qui nacque l' Istoria , e dimostrazioni delle macchie Solari , e loro accidenti , che nel 1613. fu pubblicata in Roma dall' Accademia de' Lincei , insieme con le suddette Lettere , e disquisizioni del finto Apelle , dedicandola al medesimo Sig. Filippo Salviati , nella Villa del quale aveva il Sig. Galileo osservato , e scritto sopra queste apparenze : vedendosi in questa Storia ciò , che di vero , o di probabile almeno è stato detto finora sopra argomento così difficile , e dubbio .

Ma non contento d' avere con le sue peregrine speculazioni , e con tanti nobili scoprimenti introdotto raggi di chiarissima luce negli umani intelletti , illustrando , e restaurando insieme la Filosofia , e Astronomia , non prima investì ne' Pianeti Medicei alcuni lor vari accidenti , che pensò di valersene ancora per universal beneficio degli uomini , nella Nautica , e Geografia , sciogliendo perciò quell' ammirando Problema , pel quale in tutte l' età passate si sono invano affaticati gli Astronomi , e Matematici di maggior

(g) *Lodovico delle Colombe. Vincenzio di Grazia. Giorgio Corefio Lettore in Pisa. Dottor Tommaso Palmerini.*

gior fama ; ed è di poter in ogni ora della notte , in qualunque luogo di Mare , o di Terra , graduare le Longitudini . Scorgeva bene , che al conseguimento di ciò si richiedeva un' esatta cognizione de' periodi , e moti di quelle Stelle , a fine di fabbricarne le Tavole , e calcular l' Effemeridi , per predire le loro Costituzioni , Congiunzioni , Ecclissi , Occultazioni , e altri particolari accidenti da lui solo osservati , e che quella non si poteva ottenere , se non dal tempo , con moltissime , e puntuali osservazioni ; però , finchè non gli fortì conseguirla , s' astenne di proporre il suo ammirabil trovato ; e quantunque in meno di quindici mesi , dal primo scoprimento de' Pianeti Medicei , arrivasse ad investigare i lor movimenti con notabile aggiustatezza nelle future predizioni , volle però , con altre più esquisite osservazioni , e più distanti di tempo , correggergli , ed emendarli .

Dell' Anno dunque 1615. in circa ( trovandosi il Sig. Galileo d' aver conseguito quanto in teorica , e in pratica si richiedeva per la sua parte all' effettuazione di così nobile impresa ) conferì il tutto al Serenissimo Granduca Cosimo suo Signore , il quale molto ben conoscendo la grandezza del Problema , e la massima utilità , che da quest' uso poteva trarsi , volle egli stesso , per mezzo del proprio Residente in Madrid , muoverne trattato colla Maestà Cattolica del Re di Spagna , il quale già prometteva grandissimi onori , e grossissime recognizioni , a chi avesse trovato modo sicuro di navigar per la Longitudine , con l' istessa , o simil facilità , che si cammina per Latitudine ; e desiderando S. A. che tal invenzione , come proporzionata alla grandezza di quella Corona , fosse con pronta risoluzione abbracciata , compiacevasi , che il Sig. Galileo , per facilitare i mezzi per condurla a buon fine , conferisse a Sua Maestà un altro suo nuovo trovato , pur di grandissimo uso , e acquisto nella Navigazione , da S. A. stimatissimo , e custodito con segretezza , ed era l' invenzione d' un altro differente Occhiale , col quale potevasi dalla cima dell' Albero , o del Calcese d' una Galera , riconoscer da lontano la qualità , numero , e forze de' Vasselli nemici , assai prima dell' inimico medesimo , con egual prestezza , e facilità , che con l' occhio libero , guardandosi nell' istesso tempo con amendue gli occhi , e potendosi di più aver notizia della lor lontananza dalla propria Galera , e occultar lo strumento , sicchè altri non ne apprenda la fabbrica . Ma come per lo più accader suole delle nobili , e grandi imprese , che quanto sono di maggiori conseguenze , tanto maggiori s' incontrano le difficoltà nel trattarle , e concluderle , dopo molti anni di negoziato , non fu possibile indurre per vari accidenti i Ministri di quella Corona all' esperienza del cercato artificio , non ostante , che il Sig. Galileo si fosse offerto di trasferirsi personalmente in Lisbona , o Siviglia , o dove fosse occorso , con provvedimento di quanto all' esecuzione di tale impresa si richiedesse , e con larga offerta d' instruire ancora i medesimi Marinari , e quelli , che dovevano in Nave operare , e di conferire liberamente a chi fosse piaciuto a Sua Maestà , tuttociò che si appartenesse alla proposta inven-

venzione. Svanì dunque il trattato colla Spagna, restando però a S. A. S. e al Sig. Galileo l' intenzione di promuoverlo altra volta in congiunture migliori.

Intanto le tre Comete, che apparvero nel 1618. e in specie quella, che si vide nel Segno di Scorpione, che fu più conspicua, e di più lunga durata; aveva tenuto in continuo esercizio i primi ingegni d' Europa, tra quali il Sig. Galileo (contuttochè per una lunga, e pericolosa malattia, ch' ebbe in quel tempo, poco potesse osservarla; ) A richiesta però del Serenissimo Leopoldo Arciduca d' Austria, che trovandosi allora in Firenze, volle onorarlo con la propria Persona visitandolo fino al letto, vi fece intorno particolar riflessione, conferendo agli Amici i suoi sentimenti sopra questa materia; onde il Sig. Mario Guiducci uno de' suoi parzialissimi, compilando intorno a ciò l' opinioni degli antichi Filosofi, e de' moderni Astronomi, e le probabili congetture, che sovvennero al Sig. Galileo, scrisse quel dottissimo Discorso delle Comete, che fu impresso in Firenze nel 1619. dove confutando tra l' altre, come Filosofo libero, alcune opinioni del Matematico del Collegio Romano, (b) poco avanti promulgate in una disputa Astronomica sopra le dette Comete, diede occasione con esso a tutte le controversie, che nacquero in tal proposito, e di più a tutte le male soddisfazioni, che il Sig. Galileo da quell' ora fino agli ultimi giorni con eterna persecuzione ricevè in ogni sua azione, e discorso; poichè il suddetto Matematico, offendendosi fuor del dovere, e contro l' obbligo di Filosofo, che le sue proposizioni non fossero ammesse senz' altro esame, per infallibili, e vere; o pure anco invidiando alla novità de' concetti così dottamente spiegati nel sopraddetto Discorso delle Comete; indi a poco pubblicò una certa sua Libra Astronomica, e Filosofica, mascherata con finto nome di Lotario Sarfi Sigensano, nella quale trattando con termini poco discreti il Sig. Mario Guiducci, e con moleste punture il Sig. Galileo, necessitò questo a rispondere col suo Saggiatore scritto in forma di Lettera al Sig. D. Virginio Cesarini, stampato in Roma nel 1623. dagli Accademici Lincei, e dedicato al Sommo Pontefice Urbano Ottavo; per la qual Opera chiaramente si scorge, quanto si debba alle persecuzioni degli Emuli del Sig. Galileo, che in certo modo sono stati Autori di grandissimi acquisti in Filosofia, destando in quello concetti altissimi, e pellegrine speculazioni, delle quali per altro faremmo forse restati privi.

Ben è vero all' incontro, che le calunnie, e contraddizioni de' suoi nemici, e oppositori, che poi lo tennero quasi sempre angustiato, lo rendono ancora affai ritenuto nel perfezionare, e dar fuori l' Opere sue principali di più maravigliosa dottrina; che però non prima, che dell' anno 1632. pubblicò il Dialogo de' due massimi Sistemi Tolemaico, e Copernicano, pel soggetto del quale, fin da principio che andò Lettore a Padova, aveva di continuo osservato, e filosofato; indottovi particolarmente dal concetto, che gli sovvenne per salvare co' supposti moti della Terra, il  
 fluf.

(h) *P. Orazio Grassi Savonese Gesuita.*

flusso, e reflusso del Mare, mentre era in Venezia, dove insieme con Gio. Francesco Sagredo, Signor principalissimo di quella Repubblica, d' acutissimo ingegno, e con altri Nobili suoi aderenti, trovandosi frequentemente a congresso, furono oltre alle nuove speculazioni promosse dal Sig. Galileo intorno a gli effetti, e proporzioni de' moti naturali, severamente esaminati, e discussi i gran Problemi della costituzione dell' Universo, e delle reciprocazioni del Mare; intorno al quale accidente egli poi nel 1616. che si trovò in Roma, scrisse ad istanza dell' Eminentissimo Cardinale Orsino un affai lungo discorso, che andava involta privatamente, diretto al medesimo Sig. Cardinale. Ma presentando, che della dottrina di questo suo Trattato, fondata sopra l' assunto del moto della Terra, si trovava alcuno, che si faceva Autore, si risolvè d' inferirla nella detta Opera del Sistema, portando insieme indeterminatamente per l' una parte, e per l' altra quelle considerazioni, che avanti, e dopo i suoi nuovi scoprimenti nel Cielo, gli erano sovvenute in comprobazione dell' opinione Copernicana, e l' altre solite addarsi in difesa della posizione Tolemaica, le quali tutte ad istanza di gran Personaggi egli aveva raccolte; e ad imitazione di Platone spiegate in Dialogo, introducendo quivi a parlare il suddetto Sig. Sagredo, e il Sig. Filippo Salviati, soggetti di vivacissimo spirito, d' ingegno libero, e suoi carissimi confidenti.

Ma essendosi già il Sig. Galileo per l' altre sue ammirabili speculazioni, con immortal fama, fino al Cielo innalzato, e con tante novità acquistatosi tra gli uomini del divino, permesse l' Eterna Provvidenza, ch' ei dimostrasse l' umanità sua con l' errare, mentre nella discussione de i due Sistemi, si dimostrò forse più aderente all' Ipotesi Copernicana, già dannata da Santa Chiesa, come repugnante alla Divina Scrittura.

Fu perciò il Sig. Galileo dopo la pubblicazione de' suoi Dialoghi chiamato a Roma dalla Congregazione del Santo Offizio, dove giunto intorno a' 10. di Febbrajo 1632. *ab Incarnatione*, dalla somma Clemenza di quel Tribunale, e del Sovrano Pontefice Urbano VIII. che per altro lo conosceva troppo benemerito alla Repubblica de' Letterati, fu arrestato nel delizioso Palazzo della Trinità de' Monti, appresso all' Ambasciador di Toscana; e in breve (essendogli dimostrato il suo errore) retrattò, come vero Cattolico questa sua opinione, ma in pena gli fu proibito il suo Dialogo, e dopo cinque mesi licenziato di Roma (in tempo, che la Città di Firenze era infetta di Peste) gli fu destinata per carcere con generosa pietà, l' abitazione del più caro Signore, e stimato amico, che avesse nella Città di Siena, che fu Monsig. Arcivescovo Piccolomini, della qual gentilissima conversazione egli godè con tanta quiete, e soddisfazione dell' animo, che quivi ripigliando i suoi studj, trovò, e dimostrò gran parte delle conclusioni Meccaniche sopra la materia delle resistenze de' Solidi, con altre speculazioni, e dopo cinque mesi in circa, cessata affatto la pestilenza nella sua Patria, verso il principio di Dicembre del 1633. da Sua Santità gli fu permutata la strettezza di quella Casa nella libertà della Campagna, da  
essa

esso tanto gradita , onde se ne tornò alla sua Villa di Bellosguardo , e dopo in quella d' Arcetri , nelle quali per propria elezione gustava prima d' abitar più del tempo , come situate in buon' aria , e assai comode alla Città di Firenze , e perciò facilmente frequentate dalle visite degli amici , e domestici , che sempre gli furono di particolar sollievo , e consolazione .

Non fu già possibile , che quest' Opera del Mondano Sistema non capitasse in Paesi Oltramontani , e perciò indi a poco in Germania fu tradotta , e pubblicata in Latino dal sudetto Mattia Berneggero , e da altri nelle Lingue Francese , Inglese , Tedesca ; e appresso fu stampato in Olanda con la versione latina un tal discorso , scritto già in volgare dal Sig. Galileo , circa l' anno 1615. in forma di Lettera , indirizzata a Madama Serenissima Cristina di Lorena , nel tempo , in che si trattava in Roma di dichiarare come erronea l' opinione Copernicana , e di proibire il Libro dell' istesso Copernico : nel qual discorso egli intese avvertire , quanto fosse pericoloso il valerfi de' luoghi della Sacra Scrittura per la spiegazione di quegli effetti , e conclusioni naturali , che poi si possano convincer di falsità con sensate esperienze , o con necessarie dimostrazioni ; per avviso delle quali traduzioni , e nuove pubblicazioni de' suoi scritti restò il Sig. Galileo grandemente mortificato , prevedendo l' impossibilità di mai più sopprimergli , con molti altri , ch' egli diceva trovarsi già sparsi per l' Italia , e fuori , manoscritti , attenenti pure all' istessa materia , e fatti da lui in varie occasioni nel corso di quel tempo , in che era vissuto nell' opinione di Pittagora , e del Copernico , la quale ultimamente per l' autorità della Romana censura , egli aveva cattolicamente abbandonata .

Per così salutare beneficio , che l' infinita Provvidenza si compiacque di conferirgli , in rimuoverlo da error così grande , non volle il Sig. Galileo dimostrarle ingrato , con restar di promuovere l' altre invenzioni d' altissime conseguenze , o col tacere le nuove speculazioni , che gli rimanevano di pubblicare , anzi con atti di generosità , e di gratitudine , non si faziava d' esaltarla , propalando le di lei meraviglie , e grandezze .

Con tal gratissima risoluzione nel 1636. fece libera offerta agl' Illustrissimi , e Potentissimi Stati Generali delle Provincie unite d' Olanda del suo ammirabil trovato per l' uso delle Longitudini , col patrocinio del Sig. Ugo Grozio Ambasciador Residente in Parigi per la Maestà della Regina di Svezia , e con l'ardentissimo impiego del Sig. Elia Deodati Jurisconsulto Parigino , per le cui mani passò poi tutto 'l negoziato .

Fu dagli Stati avidamente abbracciata sì generosa offerta , e nel progresso del trattato fu gradita con lor umanissima Lettera , accompagnata con superba Collana d' oro , della quale il Sig. Galileo non volle per allora adornarsi , supplicando gli Stati a compiacersi , che il lor regalo si tratteneffe in altre mani , fin che l' intrapreso negozio fosse ridotto a suo fine , per non dar materia a' maligni suoi emoli di spacciarlo come espilator de' tesori di gran Signori per mezzo di vane oblazioni , e presuntuosi concetti . Gli destinarono ancora , in evento di felice successo , grossissima recognizio-

ne. Avevan già deputato per l' esamina , ed esperienza della proposta (i) quattro Commissari principalissimi Matematici , esperti in Nautica , Geografia , e Astronomia , a' quali poi il Sig. Galileo conferì liberamente ogni suo pensiero , e secreto concernente alla speculativa , e pratica del suo trovato , ed in oltre ogni suo immaginato artificio , per ridurre , quando fosse occorso , a maggior facilità , e sicurezza , l' uso del Telescopio nelle grandi agitazioni della Nave per l' osservazioni delle Stelle Medicee . Fu da quei Commissari esaminata , e con ammirazione approvata così utile , e ingegnosa proposizione . Fu eletto da' medesimi Stati il Sig. Martino Ortensio , uno de' quattro Commissari , per trasferirsi di Olanda in Toscana , e abbozzarsi col Sig. Galileo , per estrarre ancor di più dalla sua voce tutti quei documenti , e istruzioni più particolari circa la teorica , e pratica dell' Invenzione . In somma nella continuazione per più di cinque anni di questo trattato , non fu per l' una parte , o per l' altra pretermessa diligenza , e risoluzione per venire alla conclusione di tanta Impresa . Ma a tanto non concorrendo per ancora il Divino volere , ben si compiacque , ch' il nostro Galileo fosse riconosciuto per primo , e solo ritrovatore di questa così bramata invenzione , siccome di tutte le Celesti novità , e meraviglie , e che perciò si rendesse immortale , e benemerito insieme alla Terra , al Mare , e al Cielo stesso ; ma volle con vari accidenti impedir l' esecuzione dell' Impresa , differendola ad altri tempi , con reprimer intanto il fastoso orgoglio degli uomini , che avrebbero per tal mezzo , con egual sicurezza passeggiato l' incognite vie dell' Oceano , come le più cognite della Terra . Per lo che avendo il Sig. Galileo per lo spazio di ventisette anni sofferto grandissimi incomodi , e fatiche , per rettificare i Moti de' Satelliti di Giove , i quali finalmente con somma aggiustatezza egli aveva conseguiti , per l' uso delle Longitudini , e di più avendo per esattissime osservazioni pochi anni avanti , e prima d' ogn' altro avvertito col Telescopio un nuovo moto , o titubazione nel Corpo Lunare per mezzo delle sue macchie , non permettendo la medesima Provvidenza Divina , che un sol Galileo disvelasse tutti i segreti , che forse per esercizio de' futuri viventi ella tiene ascosti nel Cielo , nel maggior calore di questo Trattato , nell' età di 74. anni in circa , lo visitò con molestissima fluxione negli occhi , e dopo alcuni Mesi di travagliosa infermità lo privò affatto di quelli , che soli , e dentro minor tempo d' un anno avevano scoperto , osservato , e insegnato vedere nell' Universo affai più , che non era stato permesso a tutte insieme le viste umane in tutti i secoli trascorsi . Per questo compassionevol accidente fu egli necessitato a consegnar nelle mani del P. D. Vincenzio Renieri suo Discepolo , che fu poi Matematico di Pisa , tutti i suoi scritti , osservazioni , e fati-

(i) *Presidente eletto dagli Stati per l' esame dell' invenzione . Sig. Lorenzo Realio Govern. Generale dell' Indie Orientali . Commissari Sig. Martino Ortensio Matematico d' Amsterdam . Sig. Guglielmo Blovio Geografo , ec. Sig. Giacomo Golio Professore di Matematica in Leida . Sig. Isacco Brechmanno Riformatore della Scuola Bdracena .*

fatiche intorno a' detti Pianeti , acciò quegli supplendo alla sua cecità ne fabbricasse le Tavole , e l' Effemeridi , per donarle agli Stati , e comunicarle al Sig. Ortensio , che quà doveva comparire ; ma nello spazio di breve tempo vener avvisi , non solo della morte di questo , ma ancora degli altri tre Commissari deputati a tal maneggio , appieno instrutti , e assicurati della verità della proposta , e della certezza , e modo di praticarla . E finalmente quando dal Sig. Ugenio , primo Consigliero , e Segretario del Sig. Principe d' Oranges , e dal Sig. Borelio , Consigliero , e Pensionario della Città d' Amsterdam , Personaggi di chiarissima fama , e Litteratura , si procurava incessantemente di riassumere , e perfezionare il negoziato co' medesimi Stati , e che il Sig. Galileo aveva deliberato con lor consenso d' inviargli colà il P. D. Vincenzio Renieri , come informatissimo d' ogni segreto , con le Tavole , ed Effemeridi de' Pianeti Medicei , per conferire il tutto , e instruirne chiunque a lor fosse piaciuto ; quando , dico , da questi , che già apprendevano la proposta per infallibile , e di sicurissimo evento , ciò si trattava con ogni maggior caldezza , e fervore , mancò la vita all' Autore di così grande invenzione , come appresso dirò , e quì si troncò totalmente ogni trattato con gli Stati d' Olanda . Non però quì s' estinse la maligna influenza , ostinata ad opprimer con tanti modi , o pure a differrire la conclusione d' Opera così egregia , poichè nel 1648. quando il suddetto P. Renieri aveva omai in ordine di pubblicare ( come l' Altezze lor Serenissime asseriscono d' aver vedute ) l' Effemeridi con le Tavole , e Canonì , per avere in ogni tempo le future costituzioni de' Pianeti Medicei , elaborati su gli studj , e precetti conferitigli dal Sig. Galileo , e conseguiti da esso nelle vigilie di tanti anni , fu il detto Padre sopraggiunto d' improvvisa repentina malattia , per la quale si morì , e in questo accidente fu , non si sa da chi , spogliato il suo Studio delle suddette Opere già perfezionate , e quasi di tutti gli Scritti , e Osservazioni , tanto delle consegnategli dal Sig. Galileo , che delle proprie sopra questa materia . Perdita tanto più deplorabile , quanto che si richiede per refarcirla assai maggior tempo , di quel che fu bisogno al Sig. Galileo perspicacissimo osservatore , per ottenere una perfetta cognizione de' periodi , e moti di que' Pianeti . Ma differiscasi pure per qualunque accidente la pratica di così nobil trovato , e altri s' affatichi di rintracciar co' propri sudori i movimenti di quelle Stelle , o pur altri adornandosi delle fatiche smarrite del primo Discopritore , tenti farsene Autore per estrarne premi , ed onori , che siccome per graduar le Longitudini il mezzo de' Compagni di Giove è l' unico , e solo in Natura , e perciò questo solo farà un giorno praticato da tutti gli Osservatori di Terra , e Mare , così il primato , e la gloria dell' invenzione , farà sempre del nostro gran Galileo , autenticata da Regni interi , e dalle Repubbliche più famose d' Europa , e a lui solo sarà perpetuamente dovuta la correzione delle Carte Marine , e Geografiche , e l' esattissima descrizione di tutto il Globo Terrestre .

Aveva già il Sig. Galileo risoluto di mai più non esporre alle stampe al-

cuna delle sue fatiche , per non provarsi quegli emuli , che per sua mala sorte in tutte l' altre Opere sue egli aveva sperimentati ; ma ben per dimostrarfene grato al suo Creatore , voleva comunicar manoscritto tutto quello , che gli restava , a vari Personaggi a lui ben affetti , e intelligenti delle materie da esso trattate ; E perciò avendo eletto in primo luogo il Sig. Conte di Noailles principalissimo Signor della Francia , quando questi nel 1636 ritornava dall' Ambasciata di Roma , gli presentò una copia de' suoi Dialoghi , o pur Discorsi , e Dimostrazioni Matematiche intorno a due nuove scienze , della Meccanica , e del Moto Locale , i fondamenti del quale insieme con moltissime conclusioni acquistò fin nel tempo , ch' era in Padova , e in Venezia , conferendole a' suoi Amici , ( k ) che si trovarono a varie esperienze , ch' egli di continuo faceva intorno all' esamina di molti curiosi problemi , e proposizioni naturali . Accettò il Sig. Conte , come gioja inestimabile , l' esemplare manoscritto del Sig. Galileo , ma giunto a Parigi , non volendo defraudare il Mondo di tanto tesoro , ne fece pervenir copia in mano agli Elzeviri di Leida , i quali subito ne intrapresero l' impressione , che restò terminata nel 1638 .

Poco dopo questa inaspettata pubblicazione , concedendomi l' ingresso nella Villa d' Arcetri , dove allor dimorava il Sig. Galileo , acciò quivi io potessi godere de' sapientissimi suoi colloquj , e preziosi ammaestramenti , e contentandomi questi , che nello studio delle sue Opere Matematiche , alle quali poco avanti io m' era applicato , io ricorressi alla viva sua voce per soluzione di quei dubbj , e difficoltà , che per fiacchezza del mio ingegno , e per la novità della materia , di natura Fisica , e però non interamente Geometrica , bene spesso io incontrava , accadde , che nella lettura de' Dialoghi sopraddetti , arrivando al Trattato de' Moti Locali , dubitai , come pure ad altri era occorso , non già della verità del principio , sopra il quale è fondata l' intera scienza del moto accelerato , ma della necessità di supporlo come noto ; ond' io ricercandolo di più evidenti conferme di quel supposto , fui cagione , ch' egli nelle vigilie della notte , che allora con gran discapito della vita gli erano familiarissime , ne ritrovò la dimostrazione Geometrica Meccanica , dependente da dottrina da esso pur dimostrata , contro ad una conclusione di Pappo , la qual si vede nel suddetto suo antico trattato di Meccanica , stampato dal suddetto Padre Merfeno , e a me subito la conferì , sì come ad altri suoi amici , ch' eran soliti di visitarlo : e alcuni mesi dopo , compiacendosi di tenermi poi di continuo appresso la sua disciplina , per guidarmi , benchè cieco com' egli era di corpo , d' intelletto però lucidissimo , per lo sentiero di questi studj , ch' egli intendeva , ch' io proseguissi , imposemi , ch' io facessi il disteso di quel Teorema , per la difficoltà , che gli arrecava la sua cecità nell' esplicarsi , dove occorreva usar figure , e caratteri , ed allora ne mandò più copie per l' Italia , e in  
Fran-

(k) Sig. Filippo Salviati . Sig. Gio: Franc. Sagredo . Sig. Daniello Antonini Nob. Udinese . Sig. Paolo Aprozio Nob. Trevisano . F. Paolo Servita Teologo della Rep. di Venezia , e altri .



Francia agli amici suoi. Per una simil occasione di dubitare, m'aveva ancora spiegato una certa sua considerazione, o dimostrazione sopra la quinta, e settima definizione del quinto libro d'Euclide, dettandola a me dopo in Dialogo, per inserirla in detto suo libro appresso la prima proposizione del Moto equabile, quando si fosse ristampato; ed è quell'istessa dimostrazione, che a richiesta di V. A. S. fu poi distesa dal Sig. Evangelista Torricelli, che l'aveva sentita dal medesimo Sig. Galileo nel tempo, che dimorò appresso di lui.

Nelli 11. di Marzo 1639. avendo V. A. S. con filosofica curiosità ricercato per Lettera il Sig. Galileo del parer suo circa il Libro *De lapide Bononiensi* del Filosofo Liceti, e particolarmente sopra la dottrina del Capitolo 50. dove l'Autore oppone alla di lui opinione sopra il candore, o luce secondaria della Luna, risposele indi a pochi giorni, com'è noto all'A. V. con dottissima Lettera dell'ultimo dell'istesso mese, che cadde nel 1640. procurando per essa di mantener saldi i propri pensieri, con ragioni, e conietture vivissime, e sottilissime, alla qual Lettera replicò il suddetto Liceti con assai grosso volume, ch'egli pubblicò nel 1642. insieme con detta Lettera.

Nel tempo di 30. mesi, ch'io vissi di continuo appresso di lui, sino all'ultimo respiro della sua vita, che per altri sinistri accidenti, occupazioni, e impieghi sopravvenutimi, posso dir l'ultimo degli studj miei più giocondi, e più quieti, essendo egli speffissimo travagliato da acerbissimi dolori per le membra, che gli toglievano il sonno, e il riposo, da un perpetuo bruciore nelle palpebre, che gli era d'insopportabil molestia, e dall'altre indisposizioni, che seco portava la grave età defatigata da i tanti studj, e vigilie de' tempi addietro, non potè mai applicare a disporre in carta l'altre Opere, che gli restavano già risolte, e digerite nella sua mente, ma per ancora non distese, come pure desiderava di fare. Aveva egli concetto (giacchè i Dialoghi delle due nuove scienze erano fatti pubblici) di formar due giornate da aggiugnersi all'altre quattro, e nella prima intendeva inserire, oltre alle due suddette dimostrazioni, molte nuove considerazioni, e pensieri sopra vari luoghi delle giornate già impresse, portando insieme la soluzione di gran numero di Problemi naturali d'Aristotele, e d'altri detti, e opinioni di questo, con discoprirvi manifeste fallacie, e in specie del Trattato *De incessu Animalium*: e finalmente nell'ultima giornata promuovere un'altra nuova scienza, trattando con progresso geometrico della mirabil forza della percossa, dove egli stesso diceva d'aver scoperto, e poter dimostrare acutissime, e recondite conclusioni, che superavano di gran lunga l'altre speculazioni già pubblicate. Ma nell'applicazione a questi disegni, sopraggiunto da lentissima febbre, e da palpitazione di cuore, dopo due mesi di malattia, che appoco appoco l'andò consumando, il Mercoledì delli 8. di Gennajo del 1641. ab Inc. a ore 4. di notte in età di settantasette anni, mesi dieci, e giorni venti, con Filosofica, e Cristiana constanza, rendè l'Anima al suo Creatore, inviandosi questa a godere,

re , e rimirar più d' appresso quelle eterne maraviglie , ch' ella con tanta avidità , e impazienza aveva procurato per mezzo di fragil artificio d' avvicinare agli occhi di noi mortali .

D' inestimabil pregiudizio all' Università de' Letterati , e al Mondo tutto fu questa perdita irreparabile , che ci privò non solo della miniera fecondissima del discorso d' un tanto Filosofo , che per inviolabil decreto di Natura doveva mancare , ma più dell' oro purissimo delle speculazioni , già estratto , separato , e conservato nella sua ricchissima , e lucidissima mente ; forse senza speranza di mai più possederlo per opera d' alcun' altro . Di queste rimasero appresso il Figliuolo , e i Nipoti , alcuni pochi fragmenti , per introdursi nella contemplazion della forza della percossa , con la suddetta dimostrazion del principio della scienza del Moto Accelerato , e l' altra della quinta , e settima Definizione del quinto Libro d' Euclide .

Il Corpo suo fu condotto dalla Villa d' Arcetri in Firenze , e per commissione del nostro Serenissimo Granduca fatto separatamente custodire nel Tempio di Santa Croce , dov' è l' antica Sepoltura della Nobil Famiglia de' Galilei ; con pensiero d' ergergli augusto , e sontuoso Deposito in luogo più conspicuo di detta Chiesa , e così , non meno ch' in vita , generosamente onorar dopo morte l' immortal fama del secondo Fiorentino Amerigo , non già scopritore di poca Terra ; ma d' innumerabili Globi , e nuovi lumi Celesti , dimostrati sotto i felicissimi auspici della Serenissima Casa di Vostra Altezza .

Fu il Sig. Galileo di gioviale , e giocondo aspetto , massime in sua vecchiezza , di corporatura quadrato , di giusta statura , di complessione per natura sanguigna , flemmatica , e affai forte ; ma per le fatiche , e travagli , sì dell' animo , come del corpo , accidentalmente debilitata , onde spesso riducevasi in istato di languidezza . Fu esposto a molti mali accidenti , e affetti ipochondriaci , e più volte affalito da gravi , e pericolose malattie , cagionate in gran parte da' continui disagi , e vigilie nelle osservazioni Celesti , per le quali bene spesso impiegava le notti intere . Fu travagliato per più di quarantotto anni della sua età , fino all' ultimo della vita , da acutissimi dolori , e punture , che acerbamente lo molestavano nelle mutazioni de' tempi in diversi luoghi della persona , originate in lui dall' essersi ritrovato insieme con due nobili amici suoi , ne' caldi ardentissimi d' estate , in una Villa del Contado di Padova , dove postisi in una stanza affai fresca , per fuggir l' ore più noiose del giorno , e quivi addormentatisi tutti , fu inavvertentemente da un servo aperta una finestra , per la quale solevasi sol per delizia , sprigionare un perpetuo vento artificioso , generato da moti , e cadute d' acque ; che quivi appresso scorrevano . Questo vento , come fresco , e umido di soverchio , trovando i corpi loro affai alleggeriti di vestimenti , nel tempo di due ore , che riposarono , introdusse pian piano in loro così mala qualità per le membra , che svegliandosi , chi con torpedine , e rigori per la vita , e chi con dolori intensissimi nella testa , e con altri accidenti , tutti caddero in gravissime infermità , per le quali uno de' compagni in pochi giorni  
se

fe ne morì ; l' altro perdè l' udito ; e non viffe gran tempo, e il Sig. Galileo ne cavò la suddetta indisposizione, della quale mai non potè liberarsi.

Non provò maggior sollievo nelle passioni dell' animo , nè miglior preservativo della fanità , che nel godere dell' aria aperta ; e perciò dal suo ritorno di Padova , abitò quasi sempre lontano dagli strepiti della Città di Firenze , per le Ville d' amici , o in alcune Ville vicine di Bellosguardo , o d' Arcetri , dove con tanto maggior soddisfazione ei dimorava , quanto che gli pareva , che la Città fosse in certo modo la prigione degl' ingegni speculativi , e che la libertà della Campagna fosse il libro della Natura sempre aperto , a chi con gli occhi dell' intelletto gustava di leggerlo , e di studiarlo : dicendo , che i caratteri , e l' alfabeto , con che era scritto , erano le proposizioni , le figure , e le conclusioni Geometriche , per lo cui solo mezzo potevasi penetrare alcuno degl' infiniti misterj dell' istessa Natura : era perciò provvisto di pochissimi libri , ma questi de' migliori , e di prima classe ; lodava bensì il vedere quanto in Filosofia , e Geometria era stato scritto di buono , per delucidare , e svegliar la mente a simili , e più alte speculazioni ; ma ben diceva ; che le principali porte per introdursi nel ricchissimo erario della natural Filosofia , erano l' osservazioni , e l' esperienze , che per mezzo delle chiavi de' sensi , da' più nobili , e curiosi intelletti si potevano aprire .

Quantunque gli piacesse la quiete , e la solitudine della Villa , amò però sempre d' avere il commercio di virtuosi , ed amici , da' quali era giornalmente visitato , e con delizie , e con regali sempre onorato . Con questi piacevagli trovarsi spesso a conviti , e con tutto fosse parchissimo , e moderato , volentieri si rallegrava ; e particolarmente premeva nell' esquisitezza , e varietà de' vini d' ogni paese , de' quali era tenuto continuamente provvisto dall' istessa Cantina del Serenissimo Granduca , e d' altrove : e tale era il diletto , ch' egli aveva nella delicatezza de' Vini , e dell' Uve , e del modo di custodire le Viti , ch' egli stesso di propria mano le potava , e legava negli orti delle sue Ville , con osservazione , diligenza , e industria più che ordinaria , e in ogni tempo si diletto grandemente dell' Agricoltura , che gli serviva insieme di passatempo , e d' occasione di filosofare intorno al nutrirsi , e al vegetar delle piante , sopra la virtù prolifica de' semi , e sopra l' altre ammirabili operazioni del Divino Artefice .

Ebbe assai più in odio l' avarizia , che la prodigalità . Non risparmiò a spesa alcuna in far varie prove , e osservazioni , per conseguire notizie di nuove , e ammirabili conseguenze . Spese liberalmente in sollevare i depressi , in ricevere , e onorare i Forastieri , in somministrare le commodità necessarie a' Poveri , eccellenti in qualche arte , o professione , mantenendogli in Casa propria , fin che gli provvedesse di trattenimento , e d' impiego . E tra quei , ch' egli accolse , tralasciando di nominar molti giovani Fiamminghi , Tedeschi , e d' altrove , Professori di Pittura , e Scultura , o d' altro nobile esercizio , o esperti nelle Matematiche , e in ogni altro genere di scienza ; farò solo particolar menzione di quello , che fu l' ultimo in

tem-

tempo , e in qualità forse il primo , e che già Discepolo del P. D. Benedetto Castelli , omai fatto Maestro fu dal medesimo Padre inviato , e raccomandato al Sig. Galileo , affinchè questi gustasse d' avere appresso di se un Geometra eminentissimo , e quegli allora in disgrazia della fortuna , godesse della compagnia , e protezione di un Galileo . Parlo del Sig. Evangelista Torricelli , giovane , e d' integerrimi costumi , e di dolcissima conversazione , accolto in casa , accarezzato , e provvisionato dal Sig. Galileo , con iscambievol diletto di dottissime conferenze . Ma la congiunzione in terra di due lumi sì grandi , ben' esser quasi momentanea doveva , mentre tali son le Celesti . Con questi non visse il Sig. Galileo più , che tre mesi ; morì ben consolato di veder comparso al mondo , e per suo mezzo approssimato a' benigni influssi della Serenissima Casa di V. A. così riguardevol Soggetto ; e il Padre Castelli conseguì ancora l' intento , giacchè mancato il Sig. Galileo , essendo a persuasione del Sig. Senatore Andrea Arrighetti , anch' esso discepolo del Sig. Galileo , trattenuto in Firenze il Sig. Torricelli : fu questi da V. A. S. ( coll' ereditario istinto di proteggere , e sollevare i Professori d' ogni scienza , e per la particolare affezione , e natural talento alle Matematiche ) favorito appresso il Serenissimo suo Fratello nostro Granduca , e da questo onorato col glorioso titolo di suo Filosofo , e Matematico , e con regia liberalità invitato a pubblicare quella parte dell' Opere sue , che l' hanno renduto immortale , e altra prepararne di maraviglia maggiore , che prevenuto da invidiosa , e immatura morte , lasciò imperfetta , ma postuma , e bramata fin d' oltre a' monti , spera una volta la luce .

Non fu il Signor Galileo ambizioso degli onori del volgo , ma di quella gloria , che dal vulgo differenziar lo poteva . La modestia gli fu sempre compagna ; in lui mai non si conobbe vanagloria , o jattanza . Nelle sue avvertità fu costantissimo , e soffrì coraggiosamente le persecuzioni degli emuli . Movevasi facilmente all' ira , ma più facilmente si placava . Fu nelle conversazioni universalmente amabilissimo , poichè discorrendo sul serio , era ricchissimo di sentenze , e concetti gravi , e ne' discorsi piacevoli l' arguzie , e i sali non gli mancavano . L' eloquenza poi , e l' espressiva , che egli ebbe nell' esplicare l' altrui dottrine , e le proprie speculazioni , troppo si manifesta ne' suoi scritti , e componimenti per impareggiabile , e per così dire , sopraumana .

Fu dalla Natura dotato d' esquisita memoria , e gustando in estremo la Poesia , aveva a mente , tra gli altri Autori Latini , gran parte di Vergilio , Ovidio , Orazio , e di Seneca : e tra i Toscani quasi tutto il Petrarca , tutte le Rime del Berni , e poco meno , che tutto il Poema di Lodovico Ariosto , che fu sempre il suo Autor favorito , e celebrato sovra gli altri Poeti , avendogli intorno fatte particolari osservazioni , e paralleli col Tasso , sopra moltissimi luoghi . Questa fatica gli fu domandata più volte con grandissima istanza da amico suo , mentre era in Pisa , e credo fosse il Sig. Jacopo Mazzoni , al quale finalmente la diede , ma poi non poté mai

mai recuperarla, dolendosi alcuna volta con sentimento, della perdita di tale studio, nel quale egli stesso diceva aver avuto qualche compiacenza, e diletto. Parlava dell'Ariosto con varie sentenze di stima, e d'ammirazione, e essendo ricercato del suo parere sopra i due Poemi dell'Ariosto, e del Taffo, sfuggiva prima le comparazioni come odiose, ma poi necessitato a rispondere diceva, che gli pareva più bello il Taffo, ma che gli piaceva più l'Ariosto, soggiungendo, che quegli diceva parole, e questi cose. E quando altri gli celebrava la chiarezza, ed evidenza nell'Opere sue, rispondeva con modestia, che se tal parte in quelle si ritrovava, la riconosceva totalmente dalle replicate letture di quel Poema, scorgendo in esso una prerogativa propria del buono, cioè, che quante volte lo rileggeva, sempre maggiori vi scopriva le maraviglie, e le perfezioni: confermando ciò con due Versi di Dante, ridotti a suo senso:

*Io non lo lessi tante volte ancora,*

*Ch'io non trovassi in lui nuova bellezza.*

Compose varie Poesie in istil grave, e in burlesco, molto stimate da' Professori.

Intese mirabilmente la Teorica della Musica, e ne diede saggio nella prima giornata degli ultimi Dialoghi soppraddetti.

Oltre al diletto, ch'egli aveva nella Pittura, ebbe ancora perfetto gusto nell'opere di Scultura, e Architettura, e in tutte l'Arti subalterne al Disegno.

Rinnovò nella Patria, e si può dir nell'Italia le Matematiche, e la vera Filosofia; e questo non solo con le pubbliche, e private Lezioni nella Città di Pisa, Padova, Venezia, Roma, e Firenze, quanto con le continue conferenze, che ne' congressi avanti di lui si facevano, instruendo particolarmente moltissimi curiosi ingegni, e gran numero di Gentiluomini, con lor notabili acquisti. E in vero il Sig. Galileo ebbe dalla Natura così maravigliosa abilità di erudire, che gli stessi Scolari (1) facevano in breve tempo conoscer la grandezza del lor Maestro.

Alle pubbliche sue Lezioni di Matematica interveniva così gran numero d'Uditori, che vive ancor oggi in Padova la memoria autenticata da Soggetto di singolarissima fama, e dottrina, stato già quivi scolare del Sig. Galileo; ch'egli fu necessitato (e tali sono le parole di Monsignor Vescovo Barifone) d'uscire della scuola destinata alla sua Lettura, e andare a leggere

Tom. I.

K

gere

(1) Nota d'alcuni Gentiluomini Fiorentini, che furon Scolari, e seguaci del Sig. Galileo. Monsig. Nerli Arcivescovo di Firenze. Monsig. Piccolomini Arcivescovo di Siena. Monsig. Rinuccini già Arcivescovo di Fermo. Monsig. Medici già Arcivescovo di Pisa. Monsig. Marzi Medici già Arcivescovo di Firenze. Monsig. Ciampoli già Segretario de' Brevi di Urbano VIII. Sig. Senator Filippo Pandolfini. Sig. Senator Andrea Arrighetti. Sig. Cav. Tommaso Rinuccini. Sig. Pier Francesco Rinuccini Residente a Milano. Sig. Mario Guiducci. Sig. Niccolò Arrighetti. Sig. Braccio Manetti. Sig. Canonico Niccolò Cini. Sig. Conte Piero de' Bardi. Sig. Filippo Salviani. Sig. Jacopo Soldani. Sig. Jacopo Givaldi. Sig. Michelangelo Buonarroti. Sig. Alessandro Sertini.

gere nella Scuola grande degli Artisti , capace di mille persone , e non bastando questa , andare nella Scuola grande de' Legisti , maggiore il doppio , e che spesse volte questa ancora era pienissima , al qual concorso , e applauso niun altro Lettore in quello Studio ( ancorchè di professione diversa dalla sua , e perciò dall' universale più abbracciata ) è mai giunto a gran via . Accrescevasi questo grido dal talento soprannaturale , ch' egli ebbe nell' esaltar le facultà Matematiche sopra tutte l' altre scienze , dimostrando con assai ricca , e maestosa maniera le più belle , e curiose conclusioni , che trarsi possano dalla Geometria , esplicandole con maravigliosa facilità , con utile , e diletto insieme degli ascoltanti : e per chiara confermazione di ciò , si consideri la qualità de' personaggi , che in Padova gli vollero esser discepoli ; e tralasciando tanti Principi , e gran Signori Italiani , Franzesi , Fiamminghi , Boemi , Transilvani , Inglese , e Scozzesi , e d' ogni altra Nazione , sovviemmi aver' inteso , che il gran Gustavo Re di Svezia , che fu poi fulmine della guerra , nel viaggio , che da giovane fece incognito per l' Italia , giunto a Padova vi si fermò con la sua Comitiva per molti mesi , trattenutovi principalmente dalle nuove , e peregrine speculazioni , e curiosissimi Problemi , che giornalmente venivano promossi , e risolti dal Sig. Galileo nelle pubbliche Lezioni , ne' circoli , e congressi , con ammirazione de' circostanti , e volle nell' istessa Casa di lui ( con l' interesse d' esercitarsi insieme nelle vaghezze della Lingua Toscana ) sentire l' esplicazione della Sfera , le Fortificazioni , e la Prospettiva , e l' uso d' alcuni Strumenti Geometrici , e Militari , con applicazione , e assiduità di vero discepolo ; discoprendogli in fine con amplissimo dono quella Regia Maestà , ch' egli s' era proposto d' occultare .

Fuori di Padova poi nel tempo delle vacanze di Studio , e prima nell' Estate del 1605. il Serenissimo D. Cosimo , allora Principe di Toscana , volle pur sentire l' esplicazioni del suo Compasso , continuando poi il Sig. Galileo per molti anni in quella stagione ad instruire nelle Matematiche il medesimo Serenissimo , mentre già era Granduca , e con l' Altezza Sua gli altri Serenissimi Principi D. Francesco , e Don Lorenzo .

Tra i professori di Matematica suoi discepoli , ne usciron cinque ( m ) famosi Lettori pubblici di Roma , Pisa , e Bologna . A questi soleva dire , ch' egli no con maggior ragione dovevano ringraziare Dio , e la natura , che gli aveva dotati d' un privilegio sol conceduto a quei della lor professione ; ed era il poter con sicurezza giudicar del talento , e abilità di quegli uomini , i quali applicati alla Geometria , si facevano lor Uditori ; poichè la Pietra Lavagna , sopra la quale si disegnano le figure geometriche , era la pietra del paragone degl' Ingegneri , e quelli , che non riuscivano a tal cimento , si potevano licenziare , non solo come inetti al filosofare , ma come inabili ancora a qualunque maneggio , o esercizio nella vita civile .

Quant-

( m ) D. Benedetto Castelli in Pisa , e Roma . Sig. Niccolò Aggiunti in Pisa . Sig. Dino Perù in Pisa . D. Vincenzio Bonvicini in Pisa . Fra Bonaventura Cavalieri in Bologna .

Quanto queste virtuose doti, ed eminenti prerogative, ch' in eccesso risplenderono nel Sig Galileo, fossero in ogni tempo conosciute, e ammirate dal Mondo con evidenti dimostrazioni di stima, scorgesi dagli amplissimi onori di pareri richiesti, e regali fattigli in varie occasioni da i più insigni Letterati d' Europa; da i Serenissimi Duchi di Parma, Baviera, Mantova, e Modena; da i Serenissimi Arciduchi d' Austria Ferdinando, Leopoldo, e Carlo; da tanti Illustissimi, ed Eminentissimi Prelati, e Cardinali; dalle Serenissime, e potentissime Repubbliche di Venezia, e d' Olanda; dagl' invittissimi Re Uladislao di Polonia, e Gustavo di Svezia, dalla Maestà Cattolica del Re di Spagna, e dagli Augustissimi Imperadori Ridolfo, Mattia, e Ferdinando, e da tant' altri Signori, Principi, e Potentati. Scorgesi dalle Lettere, con le quali molti di questi a lui ricorsero, come ad Oracolo, ricercandolo del suo parere sopra le novità de' Celesti discoprimenti, e loro conseguenze; sopra vari effetti naturali, e sopra dubbi, e conclusioni Filosofiche, Astronomiche, e Geometriche, sopra le quali, se così fosse facile il far raccolta delle sue ingegnose risposte, come si può dell' altrui proposte, certo è, che e' s' accumulerebbe un tesoro d' inestimabil valore, per la novità delle dottrine, e per la fecondità di quei concetti, di ch' ell' eran sempre feconde.

Niun Letterato di qualche fama, niun Signore, o Principe forestiero passò per Padova, o per Firenze, che non procurasse di visitarlo in Città, e nella Villa, dov' egli fosse; stimando allora bene spesi i lor lunghi viaggi, mentre tornando alle Patrie loro potevan dire d' aver conosciute un tant' uomo, e avuto seco discorso: e a imitazione di quei Nobili, che fin dall' ultime regioni d' Europa si portavano a Roma, sol per vedere il famoso Livio, quando per altro le grandezze di quella Repubblica trionfante non ve gli avrebber condotti; quanti gran Personaggi, e Signori da remote Provincie apposta intraprefer per l' Italia il cammino per vedere un sol Galileo!

Ma non potendo registrar quì tutti i segni di benevolenza, e di stima, co' quali fu questi sempre gradito, e ammirato da' Grandi, epilogando tutte le di lui glorie in quest' unica, e singolare, sovvenga all' A. V. che nell' 8. di Settembre del 1638. aggravato egli da malattia nella sua abitazione di Firenze, l' istesso Serenissimo Granduca di Toscana nostro Principe Dominante, insieme con V. A. S. apposta andò a visitarlo fino al letto, porgendogli soavissimi rinfreschi, e ristorativi, con dimorarvi sopra due ore; gustando, come sapientissimo Principe, di coltivar le sue nobili, e curiose speculazioni, con la conferenza, e col discorso del suo primario Filosofo. Esempio in vero di singolare affezione verso un proprio Vassallo, pel quale non men risplende un' eminente virtù in chi conferisce, che in chi riceve onore sì glorioso.

Di simili visite fu ancor prima, e dopo, come sà l' A. V. S. più, e più volte onorato dal medesimo Serenissimo Granduca, (n) e da lor' altri

K 2

Se-

(n) Detto eroico di S. A. originato da queste visite: Sempre ch' io avrò un Galileo, farò così.

Serenissimi Principi, che apposta movendosi di Firenze, o dalla Villa Imperiale, si trasferivano alla di lui Villa d' Arcetri, per godere della fecondissima erudizione di quel sapiente Vecchio, o per consolarlo nell' angustie dell' animo, e nella sua compassionevole cecità.

Dicalo l' A. V. S. che più frequentemente degli altri si compiacque onorarlo con la maestà della sua presenza, in tempo, che ella mirabilmente avanzandosi nelle scienze Matematiche, dilettavasi comunicar seco quei pensieri, che nello studio dell' Opere di lui le sovvenivano; dando allora materia al gran Galileo di far quel giudizio, ch' in oggi vivendo goderebbe di vedere appieno verificato, mentre egli a me più volte con istupore affermava, di non aver mai incontrato tra tanti suoi Uditori, chi più di V. A. gli avesse dimostrato prontezza d' ingegno, e maturità di discorso, da sperarne maravigliosi progressi, non tanto nelle Matematiche, quanto nelle Filosofiche discipline, e conseguentemente, secondo la di lui regola sopradetta, ne' governi Politici.

Questo per ora è sovvenuto alla sterilità della mia memoria intorno a Soggetto così fecondo, e tanto ho potuto raccogliere d' altrove in tempo affai scarso dell' antiche notizie, e privo della maggior parte degli amici più vecchi di quel grand' uomo, che mi potevan somministrare maggior numero di virtuosi detti, e memorabili azioni, che risplenderono nel corso della sua vita.

Compiacciassi nondimeno l' A. V. S. di gradire questa dovuta dimostrazione d' obbedienza, e d' ossequio, col quale io mi rassegno

Di Casa li 29. Aprile 1654.

Di V. A. S.

Umiliss. e Devotiss. Servo Oblig.  
Vincenzio Viviani.

*Prima del Viviani, scrisse la Vita del Galileo, ma con più brevità, Niccolò Gherardini Canonico Fiorentino, per natali, e per dottrina assai noto nella Città nostra, ove esercitò anche la Carica di Vicario Generale di Fiesole, e d' Auditore del Nunzio di Toscana. Molte particolarità ha tratte forse il Viviani da questa Vita, non terminata però dall' Autore, e che originale si conserva dall' Abate Lorenzo Gherardini Canonico Fiorentino, e suo degno Nipote. Afferma in principio, che non prima del 1633. conobbe in Roma il Galileo, col quale contrasse buona amicizia, e a' conforti del quale egli s' indusse a prendere la Prioria di Santa Margherita a Montici di suo Padronato, per essere vicina all' abitazione del Galileo, con cui familiarmente s' intrattenne in quella deliziosa Campagna, fino alla morte del medesimo, seguita in Arcetri nella Villa de' Martellini, de' quali viveva allora Jacopo d' Esau, Discipolo anch' egli del Galileo, e che per la sua perizia nella*



nelle Matematiche discipline , si rende non meno ammirabile tra i Gentiluomini di nostra Patria , che grato , ed accetto nella Corte di Toscana , ove egli fu Bibliotecario del Cardinal Carlo Decano del Sacro Collegio . Ma tornando al Viviani , non contento egli d' avere scritto la Vita del suo Maestro , varie notizie ne pubblicò sempre perentro alle sue Opere stampate , e particolarmente nella Scienza universale delle Proporzioni , ove inserisce alcune degne scritture del Galileo non prima venute alla luce ; e molti Capitoli di Lettere dello stesso mandate ad un Letterato Franzese , ove dà il disegno d' altre fatiche , che egli per ultimo meditava di scrivere ; intorno alle quali vi si legge ancora uno esatto ragguaglio del Viviani ; al che tutto , per isfuggir lunghezza , rimetto il benigno Lettore . Finalmente col' occasione , che il Viviani si fabbricò in Firenze una assai comoda Casa in Via dell' Amore , volle nella facciata di quella lasciare ancora eterna testimonianza della sua riconoscenza verso il Galileo , avendovi fatto collocare sopra la porta il Busto di quel sovrano Filosofo , ricavato dal naturale nel 1610. alla presenza di Cosimo Secondo , dal celebre Giovanni Caccini , e da lui gettato in Bronzo , e come si vede , messo in mezzo da due Cartelloni di finto marmo , ove in Latino ci diede egli contezza della Vita del Galileo . E perchè vedeva , che il tempo non avrebbe poi conservati i caratteri , tutto quello istorico racconto a forma d' Elogj disteso , rapportò nella sua ultima Opera intitolata : De locis solidis Aristæ Senioris secunda divinatio , data in luce nel 1701. In questi Elogj però dice il Viviani , esser nato il nostro Galileo nello stesso anno , mese , giorno , e quasi nella stessa ora , in che finì la sua vita mortale in Roma il divino Michelagnolo Buonarrotti ; e nella descritta Vita del Galileo afferma , che egli nato il dì 15. di febbrajo 1564. allo stile Romano , precedè di tre giorni il dì della morte di Michelagnolo . Da ciò si comprende , che il Viviani ebbe poi altre notizie posteriori alla di lui distesa Vita del suo Maestro , intitolato Racconto Istoricò , facendovi alcune note marginali , come si sono stampate ; il tutto per servizio di chi si fosse accinto a scriverne una piena Vita . Il quale assunto si vede poi , che egli medesimo si prese da una sua Lettera scritta nel 1668. al famoso Matematico Blondello , ove lo assicura di ripigliare , alle sue istanze , le fatiche di questa Vita , siccome osserva il dottissimo Padre Don Guido Grandi nella sua Risposta Apologetica , stampata ultimamente in Lucca , ove egli a carte 83. riporta tutta la citata Lettera del Viviani . L' Abate Jacopo Panzanini soprammentovato , mi ha cortesemente somministrata la Fede del Battesimo del Galileo , cavata in autentica forma nel 1693. che dice essersi battezzato nel Duomo di Pisa , cioè a dire , nel Tempio di S. Giovanni , annesso a quello , il giorno 19. di febbrajo 1564. allo stile Pisano ; onde benissimo avrà il Viviani riscontrata la nascita del giorno avanti , che tornerebbe colle parole de' Cartelloni , posti nella sua Casa . Leggesi nel nostro Archivio Generale nel Protocollo di Ser Benedetto d' Andrea Bellavita di Pisa , dall' anno 1559. secondo lo stile Pisano , al 1563. a car. 223. il Matrimonio contratto sotto dì 5. di Luglio 1563. infra Vincenzio di Michelagnolo di Giovanni Galilei Cittadino Fiorentino , e Giulia sorella di Lione di Cosimo di Ventura degli Amannati di Pescia già abitante in Pisa per anni 26. in circa . Sicchè considerata la Fede del Bat-

tesimo ove è enunciata ancora la detta Giulia Madre del Galileo, egli nacque diciotto mesi, e tredici giorni dopo che il Padre suo ebbe dato l'Anello; il che fa veder chiaramente, quanto s'ingannò l'Ereico, cioè Giovan Vittorio de' Rassi, Autore per avventura non per tutto così accurato, a lasciare scritto il contrario de' suoi legittimi natali, sulla fede del quale son canammati, come suole avvenire, altri Scrittori.

Se non avesse affermato il Viviani nella Vita, e ne' Cartolloni suddetti, essere oriunda la Madre del Galileo dall'antichissima, e nobilissima famiglia degli Annammati di Pistoia, io l'avrei piuttosto data, giacchè i pubblici documenti la mostrano di Pescia, agli Annammati di quella nobil Terra, ed ora Città, de' quali fu il famoso Cardinale Papiense. Che sebbene in esso Cardinale, o ne' suoi nipoti la sua famiglia mancò, ne poteva esser rimasto qualche Ramo, o in Villa Basilica, antica loro Domicilio, o in Pescia medesima, incognito affatto (tantopiù che io trovo il nostro, di cui parlo, alcuna volta senza Casato) di dove poi si fosse a Pisa trasferito; come suole molte volte avvenire alle famiglie restate per mancanza di beni in povera, ed umile fortuna. Ma vedendo io in tale stato descritta ancora dall'Annunziato la famiglia degli Annammati di Pistoia, che a suo tempo, dice egli, ridotti erano in due fusti, e a piccolo avere, ed avean fatto parentadi fuori della patria, e abitato ancora negli antichissimi tempi in Pisa; non ha repugnanza, a credere, benchè io non ne abbia altro riscontro, che la famiglia degli Annammati di Pescia, abitante in Pisa, non possa essere la medesima di quella di Pistoia.

Comunque ciò sia, respirò il Galileo la prima aura di vita nella Città di Pisa, e non in Firenze, come altri ha detto, e nella Parrocchia, o come a Pisa dicono, nella Cappella di Santo Andrea. Afferma il Viviani, che furono suoi Compari il Signor Pompeo, e Mess. Averardo de' Medici; ma nella Fede autentica è scritto il primo, oltre al Medici predetto, il Sig. Cav. Forno del Sig. Pompeo, che fu Jacopo Forno Gentiluomo Modanese, che prese la Croce di Santo Stefano l'anno 1562. Il cortese Lettore consapevole, che ancora le piccole cose de' grandi uomini non si deono sotto silenzio passare, nè quelle circostanze tacere, che anche al di fuori adornano una eccellente persona, volentieri mi scuserà se troppo mi son fermato nelle accennate notizie, e se qualche cosa io sono per dire della famiglia de' Galilei.

Si disse questa nell'antico de' Bonaiuti, e se ne riconosce lo stipite in Tommaso di Bonaiuto, che nel 1243. fu de' 12. Buonomini per lo Quartiere di Santa Croce, padre di Galileo, per cui la famiglia mutò cognome, e di Giovanni, che sedè de' Signori nel 1381. ascendente comune di tutta la prosapia de' Galilei, la quale dall'anno sopraddetto fino al 1528. ha goduto quindici volte il Priorato, e una volta il Gonfalonierato di Giustizia. Dal nominato Giovanni nacque Maestro Galileo famoso Medico de' suoi tempi, seduto due volte de' Signori, e nel 1445. Gonfaloniere; Siccome nel 1438. fu condotto a legger Medicina nel pubblico Studio di Firenze, vedesti nel pavimento della Chiesa di Santa Croce la sua intera figura di basso rilievo, scolpita in un Lastrone di marmo bianco, che è il secondo della navata di mez-

zo all' entrare di detta Chiesa ; e in fine del marmo si leggono queste parole :

Temporibus. hic. suis. Phylosophye.  
 Atque. Medicine. culmen. fuit. & magister.  
 Galileus de Galileis. olim. Bonajutis. qui.  
 Etiam. summo. in. Magistratu. miro.  
 Quodam. modo. Rem. publicam. dilexit.  
 Cujus. sancte. memorie. bene. acte.  
 Vite. pie. Benedictus. filius. hunc, tumulum.  
 Patri. sibi. suisque. posteris. edidit.

Questo Benedetto seduto anch' egli tre volte de' Signori , è il diritto ascendente a due Cavalieri di Malta , a Monsig. Filippo , prima Canonico Fiorentino , poi Vescovo di Cortona , e ad Ottavio , morto a' nostri tempi senza successione ; da quali si vede nobilmente restaurata , ed abbellita la Chiesa Parrocchiale di S. Simone , intorno a cui essi ebbero le loro antiche abitazioni . Da Bernardo altro Fratello di Benedetto , che ancor egli fu de' Signori , ne discende un altro ramo vivente in Firenze . E finalmente per parlare degli ascendenti del nostro Consolo , egli viene dirittamente da Michele fratello del suddetto Maestro Galileo , il qual Michele seduto due volte de' Signori nel 1431. e 1438. fu padre del Capitano Giovanni Castellano del Borgo a San Sepolcro , che generò Michelagnolo , e questi Vincenzio , da cui nacque il nostro Galileo , il quale anche nella sua prole lasciò un vivo ritratto di sua gran mente . Poichè , come dice il Viviani nel citato ragguaglio delle ultime Opere di sì gran Filosofo : Erede del Galileo fu il Dottor Vincenzio suo figliuolo , uomo di non vulgar letteratura , d' ingegno perspicace , e inventivo di Strumenti Meccanici , e in particolare Musicali , e fra gli altri d' un Liuto con tal arte fabricato , che sonandolo egli per eccellenza , cavava ad arbitrio suo dalle corde le voci continuate , e gagliarde , come se uscissero dalle canne d' un Organo ; quindi passando a dire il Viviani d' averlo udito suonare , vivente il Padre , in Casa del medesimo , e d' essere stato col Torricelli , e con lui assistente , tra gli altri alla morte del Galileo , afferma d' avere anche vedute in sua mano le bozze fatte dal Galileo per molte fatiche , che egli meditava , ed altre Opere finite , dettate dal medesimo , quando era cieco , a questo suo Figliuolo , del quale vive ancora in Firenze la successione . Compose inoltre questo Vincenzio un Volume di Rime Toscane assai leggiadre , che scritto di sua mano l' anno 1637. si conserva originale tra i Libri di mia Casa .

Anche il Galileo suo padre , ebbe genio , come afferma la sua Vita , alla Poesia Toscana ; essendo pur troppo vero , che l' amore alla Poesia è carattere d' ingegno grande , e sempre Filosofi , e Poeti. han fatto lega . In conferma di che

vi

*vi ha una Lettera di questo sovraniſſimo ingegno, ſtampata nella raccolta del Bulifon, ſcritta a Francesco Rinuccini allora Arciprete Fiorentino, poi Veſcovo di Pistoia, ove con buone ragioni innalza l'Arioſto ſopra il Taſſo, confermando ciò, che nella ſua Vita ſi legge, d'eſſerſi laſciata ſcappar di mano una lunga, e diligente fatica fatta ſopra queſti due grandi Poeti. Molte ſue poſtille però, e note marginali ci ſon riſaſe di ſuo pugno appreſſo l'Ab. Panzanini, in un Arioſto ſtampato in Venezia dal Valgrifio. Nel Cod. 973. della Stroziana (che così chiamo l'inſigne teſoro de' Manuſcritti di Carlo Tommaſo Strozzi) ſi trova a carte 422. una Lettera originale del Galileo, ſcritta a Giovaſtatista Strozzi, la quale appartenendo a due noſtri Conſoli, che quanto privi furono della corporal viſta, altrettanto di quella dell' intelletto abbondarono, mancar non voglio di riportare.*

Molt' Illuſt. Sig. e Padrone Offervandis:

La belliffima Seſtina, e la gratiffima Lettera di V. S. mi ſono ſtate di doppio contento, queſta recandomi teſtimonianza della memoria che tiene di me, e quella dell' opinione che ha V. S. ch' io poſſa guſtare ancora delle poetiche bellezze; e in vero ſe pari al guſto, e diletto fuſſe in me il giudizio, già per mia ſentenza averia la ſua Seſtina ſopra ogni altro poema di tal genere vittoria; e confeſſo a V. S. aver veduto quello, che o per la difficoltà del componimento, o pur per mia inſaziabile ignoranza non ſperava di veder mai, cioè Seſtina, il cui alto, vago, e chiaro concetto non fuſſe dalla ſrettezza degli obblighi ſuperato; ne la ringrazio dunque infinitamente, e la prego a farmi ſpeſſo di ſimili favori, che farà per fine di queſta con bacciarli con ogni reverenza le mani, e offerirmela ſervitore prontiffimo, N. S. la conſervi,

Di Padova li 5. di Gennajo 1601,

Di V. S. M. I,

Obbl. Servit.  
Galileo Galilei.

*Io ho veduto tre ſuoi Sonetti, ſcritti di mano del Viviani appreſſo il nominato ſuo Nipote, i quali eſſendo parto di sì gran mente, mi concederà la gloria il benigno Lettore, che io ad onore della Toſcana Poefia, e in luogo così proprio gli eſponga il primo alla pubblica luce.*

Paragona la crudeltà della ſua Donna a quella di Nerone.

Mentre ſpiegava al ſecolo vetuſto  
Segni del furor ſuo crudeli, ed empi,

Tra

Tra gl' incendi, e le stragi, e i duri scempi,  
 Seco dicea l' Imperadore ingiusto:  
 Il Regno mio d' alte ruine onusto,  
 Le gran moli destrutte, e gli arsi Tempi  
 Portin la mia grandezza in fieri esempj,  
 Dall' agghiacciato Polo al lido adusto.  
 Tal quest' altera, che sua mente cruda  
 Cinge d' impenetrabile diafro,  
 E nel mio pianto accresce sua durezza,  
 Armata di furor, di pietà ignuda,  
 Spesso mi dice in suon crudele, ed aspro:  
 Splenda nel fuoco tuo la mia bellezza.

Mentre ridea nel tremulo, e vivace  
 Lume degli occhi leggiadretti Amore,  
 Picciola in noi movea dallo splendore  
 Fiamma, qual uscir suol di lenta face.  
 Or che il pianto l' ingombra, di verace  
 Foco sent' io venir l' incendio al core.  
 O di strana virtude alto valore,  
 Dalle lagrime trar fiamma vorace!  
 Tal' arde il Sol mentre i possenti rai  
 Frange per entro una fredda acqua pura,  
 Che tra l' esca risplenda, e il chiaro lume.  
 Oh cagion prima de' miei dolci guai,  
 Luci, cui rimirar fu mia ventura.  
 Questo è vostro, e del Sol proprio costume.

Scorgi i tormenti miei, se gli occhi volti,  
 Nella ruvida fronte a i sassi impressi,  
 Leggi il tuo nome, e miei martirj scolti  
 Nella scorza de' faggi, e de' cipressi.  
 Monstran l'aure tremanti i sospir tolti  
 Dall' infiammato sen, gli augelli stess  
 Narran pure il mio mal, se tu gli ascolti,  
 Eco il conferma, e tu nol credi, Alessi?  
 Gusta quell' acque già sì dolci, e chiare,  
 Se nuovo testimonio al mio mal chiedi,  
 Com' or son fatte dal mio pianto amare.  
 E se dubiti ancor, mira in lor viso,  
 E quel che neghi al gusto, agli occhi credi,  
 Leggendo il mio dolor nel tuo bel viso.

*Avendo letta il Galileo la prima parte degli Enimmi d' Antonio Malatesti ;*  
 Tom. I. L non

non isdegnò d'abbassar la sua famosa penna con la piacevolezza del verso, come confessa il medesimo Malatesti nel titolo d'un Sonetto enigmatico di quel grand' uomo, stampato in principio del suo Libro, esortandolo a far la seconda parte. Trovasi ancora di suo uno scherzoso Capitolo Bernesco in biasimo delle Toghe. D'una sua fatica letta da lui nella nostra Accademia, non mentovata nè dagli Atti della medesima, nè dal Viviani, ne fa memoria Filippo Valori figliuolo del nostro Consolo Baccio, nel Libro de' Termini di mezzo rilievo, ec. stampato in Firenze nel 1604. ove a car. 12. parlando d'alcuni nostri eccellenti Matematici, che hanno con molta lode, e letto nelle pubbliche Università, e lasciate opere d'ingegno, così dice: Con la medesima riputazione, Galileo Galilei, ancor egli de' nostri, legge ora in Padova, come assai giovane cominciò a farli conoscere in Pisa buon Lettore, e in Firenze nell'Accademia grande tolse a difendere Antonio Manetti ne' suoi tempi tenuto valentuomo nella detta professione, sopra il sito, e misura dell'Inferno di Dante, materia, che ha dato che fare a' Dotti, fra quali il Vellutello sopra il medesimo Poeta, per correggere il Manetti, diede occasione al Galileo di salvare con buone ragioni il nostro Fiorentino, e ribattere i motivi del nobil Lucchese col disegno in mano, e distinzione d'ogni debita misura. Una sua Lettera intorno alla virtù di un pezzo di Calamita, scritta a Curzio Picchena Segretario del Granduca, si legge nella raccolta del Bulifon stampata in Napoli. Siccome in Napoli sono stati ultimamente impressi i suoi Dialoghi, colla Lettera a Madama, la quale però non è la prima volta, che sia uscita alla luce delle stampe, come per errore nel Frontespizio si legge; anche in Firenze, per opera d'uomini d'alto ingegno si va ora preparando una nuova edizione di tutte le Opere del Galileo in più Tomi, l'ultimo de' quali conterrà molte cose inedite del medesimo insigne Filosofo. Un numero considerabile d'altre sue Lettere, e di suoi Amici scritte a lui, sono in mano dell'Abate Jacopo Panzanini. Fra queste piacemi di riportare un Capitolo di una Lettera, scritta di Padova li 25. di Giugno 1610. dal Galileo a Belisario Vinta primo Segretario del Granduca, ove si tratta de' Pianeti Medicei. In proposito de' quali (dice egli) mi par di dover dire a V. S. Illustriss. (giacchè lei mi scrisse, che S. A. va riservata in metterli nella sua Anticamera, o in altri luoghi) che l'andar circonspetto è atto degno della prudenza d'ogni savio Principe, e perciò laudabilissimo, tuttavia mi farà grazia foggiugnerli, che quello, che ha scoperto i nuovi Pianeti, è Galileo Galilei suo fedelissimo Vassallo, al quale bastava per accertarsi della verità di questo fatto l'osservazione di tre sere solamente, non che di cinque mesi, come ha fatto continuamente, e che lasci ogni titubazione, o ombra di dubbio, perchè allora resteranno questi d'esser veri Pianeti, quando il Sole non farà più Sole; ed afficuri S. A. S. che tutti i romori nascono dalla sola malignità, e invidia, la quale siccome io provo contro di me grandissima, così non creda S. A. S. in questa materia di andarne esente, e io so quel, che mi dico. Ma gl'invidiosi, e ignoranti taceranno a lor dispetto, perchè ho trovato il modo dierrar loro la bocca; ancorchè assai

chia-

chiaro argomento è , che loro non parlano sinceramente , il gracchiar solo per i cantoni , dando fuora il lor concetto con le parole vane , ma non con la penna , e con gl' inchiostri stabili , e fermi . Ma in ultimo l' esito , e il frutto di questa malignità ha da essere totalmente contrario all' intenzione de i loro autori , li quali avendo sperato di annullare questa grandissima novità col gridarla per falsa , per impossibile , e contraria a tutti gli ordini della Natura , l' avetanno in ultimo resa tanto più sublime , immensa , e ammiranda . Sebbene per se stessa è veramente tanto nobile , e degna di stima , che nessuna altra eroica grandezza se gli avvicina . E di quanto ella sia stimata , e ambita da i maggior Re del Mondo , siane a V. S. Illustriss. argomento quello , che da un servitore molto intrinseco del defunto Re di Francia di f. m. mi fu scritto li 20. d' Aprile prossimo passato , il che non terrò con V. S. occulto ; giacchè nel miserabil caso sono passate tutte le altre grandezze di quell' invittissimo Re . Le parole formali del Capitolo della Lettera , scritteami da Parigi , sono precisamente queste :

La seconda richiesta , ma la più istante , che io possa mai fare a V. S. è che ella si risolva , scoprendo qualche bello Astro , di denominarlo dal nome del grande Astro della Francia , anzi dal più lucido di tutta la Terra , e piuttosto dal proprio nome di Arrigo , che dal gentilizio di Borbone , se così le pare . Che V. S. farà una cosa giusta , dovuta , e proporzionata ; illustrerà se , e insieme renderà se , e casa sua ricca , e potente per sempre . Di questo ne afficuro V. S. sopra l' onor mio , per la servitù , che io le ho , e il merito suo particolare . V. S. investighi dunque con ogni prestezza , e accuratezza , per iscoprire di nuovo qualche cosa bella in questo proposito , e per essere la prima , e ce n' avvisi subito , mandando le Lettere per via delli Signori Vanlemens ; e si afficuri , come se ricevesse la voce , e certezza dall' organo principale , che resterà contenta , e felice in perpetuo . Avendo reso il debito alla Patria , V. S. può rendere questo meritissimamente alla vera Virtù , ed eroico valore del maggiore , più potente , bellicoso , prudente , fortunato , magnanimo , e buon Principe , che sia comparso al Mondo da molti Secoli in quà . Il quale avendo tra tante Principesse scelta una de' Medici per sua legittima Conforte , e sposate le Donne di tutte le parti originariamente , e nel presente Regno , per crearne un degno successore di se in questo pontente Regno , all' imitazione dell' altro Arrigo II. suo predeceffore , il quale lo provenne nello sposare similmente un' altra de' Medici , che tanto tempo ha regnato col Marito , e tre figli successivamente Re di Francia , V. S. verrà col nome d' Arrigo a comprendere i due Re di Francia , che ne i nostri tempi si sono accasati nella Casa de' Medici , e ne hanno lasciato Regi Successori , e si obbligherà la Casa de' Medici maggiormente , e compiacerà alla Repubblica di Venezia , tanto osservante amica , e benemerita di questa Corona , e Maestà ; dalla quale scambievolmente ne ha ricevuti quei grati , e grandi offizi , che si fa da poco in quà , che sempre si continuano , e continueranno di più in più : si che V. S. non manchi di trovare , e di avvisarmene

ne il primo, ficura d' essere per acquistarsi un Monarca, e una grande, e bellicosa Nazione, sua obbligata, e protettrice in tutte le sue occorrenze.

Da questo, e più dalla natura istessa del fatto può comprendere V. S. Illustriss. la sua grandezza, e però nelle occasioni, che opportunamente se le presenteranno, la prego ad operare, che S. A. S. non ritardi il volo alla Fama, col dimostrarli ambigua in quello, che pur, col proprio senso ha più volte veduto, e che la Fortuna ha riserbato a lui solo, e spogliatone ogni altro; perchè omai con questi miei Occhiali comincio ad esser certo, che non si troveranno altri Pianeti, avendo con diligenza fatte moltissime osservazioni, inquisizioni, ec.

*Averva gran ragione adunque il P. Abate D. Benedetto Castelli suo Scolare a piangere la perdita di questi occhi veramente Lincei in un suo Opuscolo Filosofico, stampato tra gli altri in Firenze, e mandato nel 1639. a Monsignor Ciampoli, ove trattando delle malattie, che vengono agli occhi, con queste parole ragiona a carte II. e di questa tale infermità non posso trattare, nè discorrere, se non con sentimento di acerbissimo dolore, avendo ella percosso a' giorni nostri il più nobil' occhio, che abbia mai fabbricato la natura. Io dico l' occhio del Signor Galileo Galilei primo Filosofo del Serenissimo Gran Duca di Toscana, occhio tanto privilegiato, e di tante alte prerogative dotato, che si può dire, e con verità, che egli abbia visto, più egli solo, che tutti gli occhi insieme degli uomini passati, ed abbia aperti quelli de' futuri, essendo toccato in gran sorte a lui solo, fare tutti gli scoprimenti Celesti ammirandi a' secoli futuri nella via Lattea, nelle Stelle Nebulose, ne' Pianeti Medicei, in Saturno, in Giove, in Marte, in Venere, nella Luna, e nel Sole stesso, e però è degno d' esser eternamente conservato, com' una preziosa gemma, e tanto più, quanto ch' egli è stato ministro di quel suo meraviglioso intelletto, eccitando a filosofare così altamente delle cose, ond' egli ha trapassato tutti gl' ingegni umani; i quali fin què si sono intrigati a penetrare i più reconditi segreti della Natura; perdita veramente perniziosissima, e deploranda con lagrime universali di tutti gli occhi umani, ed in particolare de' i legittimi investigatori della verità. Chiunque ha cognizione del Galileo, confesserà certamente, non esser queste esagerazioni d' affetto d' un devoto, e grato Discepolo al suo Maestro; nè meno accuserà per soverchie, anzi per giustissime terrà quelle lodi, che alla stupenda invenzione del Cannocchiale, e del Microscopio son date da tutti gli uomini grandi, e tra questi, vivente il Galileo, da Niccolò Aggiunti pur suo Discepolo in una Orazione sopra la Matematiche Discipline, detta da lui nello studio Pisano, e stampata in Roma nel 1627. E perchè ella difficilmente si trova, e per l' eleganza della Lingua Latina, non può essere più vaga, permettami il cortese Lettore, ch' io possa què registrare il sentimento tutto dell' Aggiunti. Veruntamen hisce superius expositis (pace dixerim vetustatis) quam longissime præstat, & multis nominibus antecellit nuperrimum illud catoptrica speculationis opus, quod geminis cristalli orbiculis altero concavo, convexo altero oblongo tubulo insertis adornatur, & vulgo Teloscopium, vel Galilei*



læi Perspicillum vocitatur. Quid enim admirabilius, quid jucundius, quid præstantius humani unquam ingenii acerrima audacia conata est, quam velle longissimo quoque diffita intervallo, & pluribus etiam passuum millibus distantia corpora tam clare, & distincte internoscere ex ea longinquitate, quam si sub ipsis oculis præsentia proponerentur? Id mehercule transactis omnibus ævis non solum inusitatum, ignotum, inauditum fuit, sed furor visus fuisset, & insania mera tale quidpiam concupiscere, vel meditari: at enim hoc ipsum tam rarum, tam incredibile, tam singulare, magna quadam hodiernæ tempestatis prærogativa nobis contigisse oculatis quotidie experimentis manifestum habemus, & quisquis oculis admoverit Telescopium, quascunque res visas (quod monstri simile est) centuplo, quingentuplo, millecuplo majores sentit augeri, quodque magis est, illarum species ita minutatim, scrupuloseque distinguit, ut trigecuplo, vel etiam quadrigecuplo viciniore appropinquari videantur, quam si nudis oculis, & libera acie spectarentur. Quapropter hoc istrumento non solum oculorum acies vegetata, & ad naturæ opera intuenda acrior facta, sed & Philosophia, & Astronomia vehementer innovata, mendaciis omnibus spoliata, & illustrioribus argumentis confirmata est. Veteres Astronomi licet Atlantem, & Olympum ascenderent, tamen ad Cælum pervidendum caligabant, & hallucinabundis similes cæcutiebant. Nunc vero Cælum ipsum contemplamur, & deducto amotoque (ut ita dixerim) sipario, aulæove tragico, admirabiles stellarum versatiles scenæ aperiuntur. Hujus optici organi opera corniculatam Veneris faciem, Saturnum auriculatum, Lunam montanis asperitatibus confragosam suspicimus, viam lacteam Sydereo emblemate vermiculatam agnoscimus; propter hoc sydereos habemus nuncios, & de totius ætheriæ reipublicæ statu certiores facti sumus: hac adhibita ferula novus Florentiæ Promætheus maculis in Sole compertis Phœbeum jubar imminuit: hoc iudice Cælorum thesauri reserati, & quatuor illis syderibus, idest æternum coruscantibus gemmis, Magni Cosmi diadema irradiatum est: hoc interprete Medicæi Heroes ad congressum Jovis admissi, & sempiterno ævo dignati Divum immortalium conciliis interesse meruerunt: hoc denique non tantum Orbi Terrarum, sed Cælo, & syderibus ipsis longe notissimus Etruscus Atlas Galilæus, cujus astriferis humeris cœleste Astronomiæ pondus, omnisque sydereæ compago aptissime sedet, & valentissime fulcitur; animis omnium mirificam voluptatem, oculis omnium claritatem, suo nomini æternam lucem, nostræque Etruriæ peperit immortalitatem. Sed majoris ne ego tantum Telescopii laudes commemorabo, & ejusdem Galilæi Microscopium tacitus præteribo? Nonne hujus etiam lepida, arguta, atque utilis voluptas est? in pusillis; ac minutulis animalculorum corpusculis, acutissima naturæ solertia quam maxime elucebat; verum ihst hæc ante effugiebant nostram imbecillam aciem oculorum, qui ad hæc tenuissimi operis faberrimas subtilitates inspiciendas fatiscabant; dudum vero Telescopioli usu ita sensum visus exacui-mus, ut quarumcunque bestiolearum articulos omnes, & membratim minima quæque oculis usurpemus, & lynceolo hoc ocellulo in insectis vagini-

pen-

pennibus , terræquæ intestinis hamatos , vel bifurculos unguiculos , hirsutula cruscula , forficulata rostella , discolores , versicoloreſque alvo præcurſus , reticulata lumina , totam denique ſpeciem cunctanter rimamur , omnemque configurationem perattente , acriterque conſiderantes , incredibili perfundimur voluptate ; quæ ſane admirabilis , ſubtilis , & divini propemodum ingenii plena eſt , ut ſola perpetuum uberrimæ orationis argumentum mereatur .

*Ma ſe io voleſſi ora riferir qui , non che i paſſi , i nomi ſolamente degli Autori , che in ogni lingua , e in ogni paeſe hanno eccellentemente parlato del Galileo , troppo lunga , e diſcultoſa opera ſarebbe . Tutti i Filoſofi , e Letterati più inſigni , a lui , come a interprete di Natura , e come ad oracolo di ſapienza ricorrevano da ogni parte del Mondo , ſtimandoſi fortunati di poter con lui contrarre amicizia , e conſultarlo . Io ho veduto nel Codice 106. in foglio della Strozziama una Lettera originale , ſcritta di Roma nel 1640. al celebre per lo ſtudio dell' antichità Carlo Strozzi ſeduto noſtro Conſolo , dal famoſo Luca Oſtenio Cuſtode della Vaticana , ove trall' altre , gli dice : Supplico V. S. ſe li viene occaſione di vedere quel divino vecchio il Sig. G. Galilei , di ſalutarlo con ogni viſcerato affetto per parte mia , e farli credere , che anch' io ſono tra quelli , che ammirano la ſua profondiſſima ſcienza , e ſe a V. S. ſi porgeſſe l' occaſione del diſcorſo , avrei caro di ſapere , che giudicio egli fa del librettino di Proclo Platonico de Motu , ſtampato in Parigi dal Cuneate , e in Ferrara da Francesco Patricio .*

*E qui tralaſciando le molte Lettere ſcritte al Galileo con titoli di ſomma venerazione da Pietro Gaſſendo , che tralle ſtampate ſi trovano , piene tutte di quella ſtima , datagli giuſtamente dal mondo , non poſſo far di meno di riportar quella Lettera , che Ugone Grozio gli ſcrive , e che pur tralle ſtampate di sì grand' uomo ſi legge a carte 266. l' original della quale di mano del Grozio ho io letto con ſommo piacer mio appreſſo l' Abate Panzani . E perchè avendone fatto riſcontro colla ſtampata , ho ſcoperto in quella alcuni errori , e difetti , volentieri in queſto luogo l' emendo colla manſcritta originale , accluſa da Elia Deodati in una ſua dottiffima Lettera al Galileo , ſcrittagli di Parigi il giorno 22. di Settembre del 1636.*

Sapientiffimo Viro  
D. Galileo Galilei .

Cognitionem nobis eſſe cum Cœlo , ex tuis maxime Operibus didici , Vir ſapientiffime , omnem humanum conatum ſuperantibus , quibuſque effectum eſt , ut neque veterum ſcripta deſideremus , neque metuamus , ne ullæ poſteritas de hoc ſæculo triumphet . Nolo id mihi gloriæ fumere , ut me inter Diſcipulos tuos fuiſſe dicam : magni enim eſt ingenii iſta vel te præeunte aſſequi : inter Admiratores ſi me dixerò ſemper fuiſſe , nihil mentiar :

tiar : felicem vero me si qua tuis partibus in immortalitatis lucem exeun-  
 tibus obstetricari possim . Quæ causa est , cur ubi ex Amicorum optimo  
 Adeodato intellexissem te , post tot exquisitissima studia , etiam ad illam  
 tam diu , tam frustra quæsitam , Longitudinis deprehensionem adjecisse vim  
 perspicacissimæ mentis , non ignarus quantum in eo momentum Naviganti-  
 bus versaretur , Batavis , & Maris , & Maris Domitorum Domitoribus  
 præcipue sacrandum hoc repertum , cunctas humani generis utilitates post  
 se relicturum , judicarem . Viam monstravi , quam ineundam censerem , cui  
 spero successum adfore dignum tanti operis merito , paratus in id conferre  
 quicquid aut meæ , aut Amicorum est opis . Veneror te , qui ista Ætate ,  
 tam ingratos expertus animos , adversus utrumque invictus , & hæc , & aliæ  
 plurima , ac maxima suscipere pergas . Ista vero non Senectus dicenda est ,  
 sed vitæ perfectio , & de omnibus fortunæ injuriis gloriosissima victo-  
 ria :

Hunc ego sublimi quæsitum mente triumphum

Ducere maluerim , quam ter Capitolia curru

Scandere Pompeii , quam frangere colla Jugurthæ .

Valetudinem tibi opto prosperrimam , quod cum facio , humani generis ne-  
 gotium gero .

Tuorum meritorum maximorum  
 non ingratus æstimator  
 H. Grotius .

*Questo medesimo celebratissimo Scrittore in una Lettera mandata nel 1635. a  
 Gerardo Giovanni Vossio , che nel citato suo Libro si legge a parte 148. rag-  
 guagliandolo del prezioso Volume de' Dialoghi del Galileo , Est scriptus ( dice  
 egli ) Italico sermone , ea rerum reconditarum peritia , ut nullum nostri Sæ-  
 culi Opus ei comparare audeam , antiquorum multis præferam .*

*Fino la nostra Lingua Toscana ha avuto il bel pregio di essere stata arric-  
 chita dal Galileo colle sue Opere immortali , citate tutte per testo di Lingua  
 nel Vocabolario dell' Accademia della Crusca , nella quale egli fu descritto ,  
 vedendosi ancora tralle immagini de' suoi più illustri Accademici .*

Quei , che di nuova luce il Ciel fe bello ,  
 D' Astri nuovi ammirabile immortale  
 Discopritor novello :  
 Quei , che volò su gli altrui voli , e feo  
 Del ver giudice il guardo , e coi Pianeti  
 Commercj ebbe segreti .

*Filic. Canz.*

*Nel Diario di questa Accademia tenuto diligentemente da Benedetto Buommattei  
 suo Segretario , si legge un Partito del giorno 2. di Giugno 1644. pel quale  
 s' ordi*

s' ordina , per comando dell' Arciconsolo , il farsi l' Orazion funerale a quattro defunti Accademici , primo de' quali è scritto il Galileo ; in seguito di cui è Monsig. Francesco Venturi , il nostro Senatore Lorenzo Franceschi , e il Conte Piero de' Bardi . Vero è , che obbligato il Buommattei , in quest' anno da una pericolosa malattia a interrompere il Diario , e indi a poco mancato di vivere , mancano gli Atti de' due seguenti Arciconsolati ; onde siamo all' oscuro , se in essa Accademia , intesa tutta allora al lavoro del Vocabolario , alcuna delle intimate Orazioni fosse fatta .

E finalmente non è piccola gloria dell' Accademia Fiorentina l' avere avuto il Galileo per Consolo , e nove de' suoi Discepoli , come dalla sua Vita si riscontra nella medesima Dignità riseduti ; i quali , siccome le Muse Apollo , onorano di bella corona il Toscano Parnaso ,

E quel Savio gentil , che tutto seppe ,



LE OPERAZIONI  
DEL COMPASSO  
GEOMETRICO,  
E MILITARE  
DI GALILEO GALILEI  
*Dedicato al Serenissimo*  
D. COSIMO MEDICI  
PRINCIPE DI TOSCANA.



E io volessi, Serenissimo Principe, spiegare in questo luogo il numero delle lodi, che alla grandezza de i proprj meriti dell' A. V. e della Serenissima Casa si deono, così lungo discorso far mi converrebbe, che il Proemio di lunga mano il festo di tutto il ragionamento avanzerebbe: onde io mi asterrò di tentare quell' impresa, al mezzo della quale, non che al fine, condurmi diffiderei. Oltrechè non per accrescere splendore alla Serenità Vostra, che già come nascente Sole per tutto l'Occidente risplende, ho io abbracciata l' occasione di dedicarli la presente fatica, ma all' incontro acciocchè il fregio, e l' ornamento del nome vostro, che in fronte, come io nell' anima, porterò sempre scritto, all' oscure sue tenebre grazia, e splendore acquisti. Nè io come Oratore, per esaltare la gloria di Vostra Altezza Serenissima gli vengo avanti, ma come devotissimo servo, e umilissimo vassallo, gli porgo un debito tributo; il che prima avrei fatto, se la tenerezza della sua età non mi avesse persuaso ad aspettar questi anni a simili studj più accomodati. Che poi questo picciol dono debba esser con lieta fronte

te ricevuto dall' Altezza Vostra non debbo io mettere in dubbio ; si perchè l' infinita sua umanità nativa me lo persuade , e la proporzione , che ha questa lettura con gli altri tanti suoi esercizi regi , me l' afferma , si ancora oltre a ciò , perchè l' esperienza stessa me l' accerta , essendosi ella per gran parte dell' Estate passata , degnata di ascoltar con tanto benigna udienza dalla mia viva voce l' esplicazione di molti usi di questo Strumento . Gradirà dunque l' Altezza Vostra Serenissima questo mio , dirò quasi , scherzo Matematico a i suoi primi giovenili studj nobilmente conforme , e avanzandosi con l' età in queste , veramente regie discipline , aspetti di tempo in tempo dal mio basso ingegno tutti quei più maturi frutti , che dalla divina grazia m' è stato , e farà concesso di raccorre . E qui con ogni umiltà inchinandomi , li bacio reverentemente la Veste , e dal Sig. Idio li prego somma felicità . Di Padova li 10. Luglio 1606.

Di V. A. Serenissima

Umiliss. ed Oblig. Servo  
Galileo Galilei.

AL

## A I DISCRETI LETTORI.



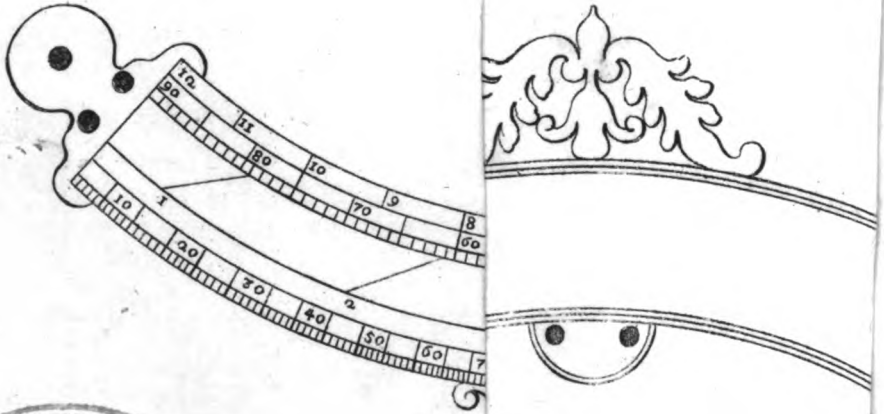
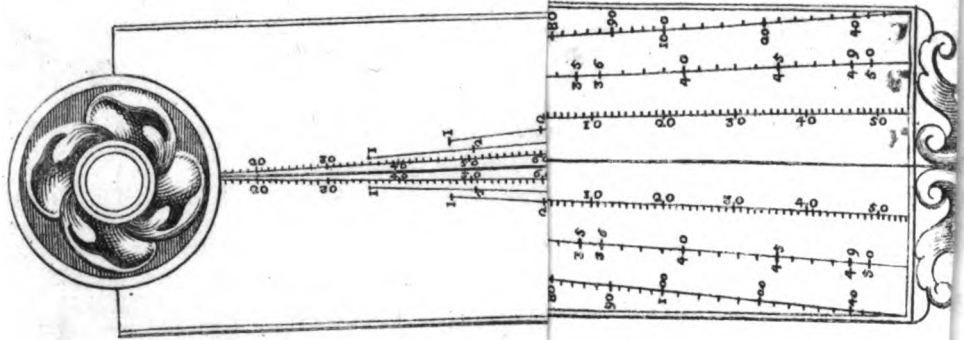
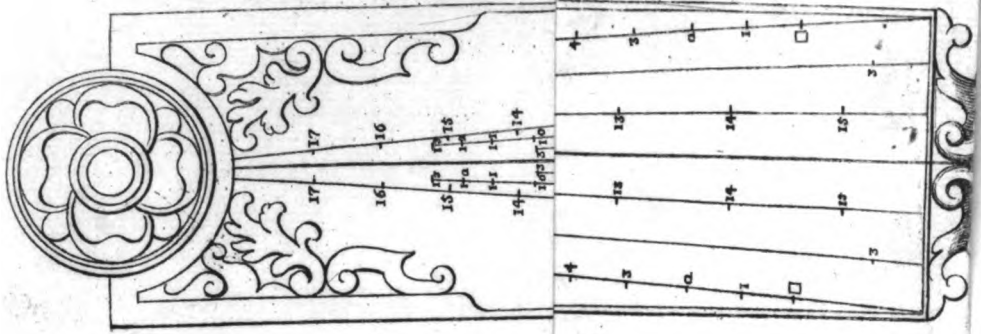
*A occasione di praticar con tanti, e tanti Signori grandi in questo nobilissimo Studio di Padova per instituirli nelle Scienze Matematiche, mi ha con lunga esperienza fatto conoscere come non fu del tutto indecente la richiesta di quel gran Discepolo, che da Archimede, suo maestro nella Geometria, ricercò strada più facile, ed aperta, che all'acquisto di quella lo conducesse: imperocchè anco in questa età pochissimi sono a i quali gl'erti, e spinosi sentieri, per i quali passar bisogna prima che all'acquisto de i preziosi frutti di queste scienze pervenir si possa, non rincreschino, o che spaventati dalla lunga asprezza, e più dal non vedere, o potersi immaginare, come queste oscure, e sconosciute strade al desiderato termine condur gli possono, a men che mezzo il cammino non si atterrino, ed abbandonino l'impresa. E ciò ho io tanto più frequentemente veduto accadere, quanto con più gran personaggi mi sono incontrato; come quelli, che essendo in tanti altri maneggi occupati, e distratti, non possono in questi esercitar quell' assidua pazienza, che vi saria necessaria. Io dunque scusandogli insieme col giovine Re di Siracusa, e desiderando, che non restino per la difficoltà, e lunghezza delle comuni strade privi di cognizione tanto a nobili Signori necessarie, mi rivolsi a tentare di aprir questa Via veramente Regia, la quale con l'ajuto di questo mio Compasso in pochissimi giorni insegna tutto quello, che dalla Geometria, e dall' Aritmetica per uso civile, e Militare non senza lunghissimi studj per le vie ordinarie, si riceve. Quello, che io abbia con questa mia opera conseguito, non lo dirò io, ma lo lascerò giudicare a quelli, che da me sin qui l' hanno appresa, o per l' avvenire l' apprenderanno, e in particolare da chi avrà veduti gli Strumenti dagli altri in simili propositi ritrovati; benchè la più gran parte dell' invenzioni, e le maggiori, che nel mio Strumento si contengono, da altri sin qui non sono state, nè tentate, nè immaginate; tra le quali è molto principale questa del poter qualsivaglia persona risolvere in un' istante le più difficili operazioni di Aritmetica; delle quali però ne descrivo quelle sole, che alle Civili, e Militari occorrenze più frequentemente accaggiono. Duolmi solamente, Benigno Lettore, che quantunque io mi sia ingegnato di spiegare le seguenti cose con ogni chiarezza, e facilità possibile, tuttavia, a chi le dovrà dalla scrittura cavare, sembreranno in qualche oscurità involte; perdendo appresso molta*

di quella zia, che nel vederle attualmente operare; e nell' apprenderele dalla viva voce, le rende maravigliose; ma questa è una di quelle materie, che non patiscono di essere con chiarezza, e facilità descritte, nè intese, se prima dalla viva voce non si ascoltano, e nell' atto stesso esercitar non si veggono. E questa saria stata potente cagione, che mi averebbe fatto astener dall' imprimer quest' opera, se non mi fosse giunto all' orecchie, che altri alle mani di cui, non so in qual guisa, è pervenuto uno dei miei Strumenti con la sua dichiarazione, si apparecchiava, per appropriarselo; il che mi ha messo in necessità di assicurar col testimonio delle stampe non meno le fatiche mie, che la riputazione di chi se l' avesse volute attribuire; perchè quanto al far cauto me non mancano le testimonianze di Principi, ed altri gran Signori, i quali da otto anni in qua hanno questo Strumento veduto, e da me appresone l' uso; dei quali quattro soli mi basterà ora nominare. Uno fu l' Illustrissimo, ed Eccellentissimo Sig. Gio: Friderico Principe di Holsazia, ec. e Conte in Oldenburg ec. che l' anno 1598. apprese da me l' uso di questo Strumento, ma non ancora a perfezione ridotto. E poco dopo fui dell' istesso favore onorato dal Serenissimo Arciduca D. Ferdinando d' Austria. L' Illustrissimo; ed Eccellentissimo Sig. Filippo Landgravio di Assia, e Conte di Nidda, ec. l' anno 1601. intese il medesimo uso qui in Padova. E il Sereniss. di Mantova due anni sono volse da me sentirne l' Esplicazione.

Aggiungesi, che il tacere io la fabbrica dello Strumento, la quale per la lunga, e laboriosa sua descrizione, e per altri rispetti al presente pretermetto, renderà questo trattato del tutto inutile, a chi senza lo Strumento, ei pervenisse nelle mani. E per tal causa ho io fatte stampare appresso di me 60. copie sole, per presentarne insieme con lo Strumento con la somma diligenza, che si ricerca fabbricato, e diviso, primo al Sereniss. Principe di Toscana mio Sig. e poi ad altri Signori, dai quali so questa fatica esser desiderata. Finalmente essendo mia intenzione di esplicare al presente operazioni per lo più attenenti al soldato, ho giudicato esser bene scrivere in favella Toscana, acciocchè venendo talora il libro in mano di persone più intendenti della Milizia, che della Lingua latina, possa da loro esser comodamente inteso. Vivete felici.







UNIVERSIDAD CENTRAL  
BIBLIOTECA  
DERECHO

# PRIMA DIVISIONE DELLA LINEA

## OPERAZIONE I.



Enendo alla dichiarazione particolare delle operazioni di questo nuovo Compasso Geometrico, e Militare, primamente faremo principio da quella faccia di esso, nella quale sono notate quattro coppie di Linee con le loro divisioni, e co i loro numeri: e tra esse parleremo prima delle più interiori denominate Linee Aritmetiche, per esser le loro divisioni fatte in proporzione Aritmetica, cioè, con eguali eccessi, che procedono sino al numero 250. dalle quali trarremo diversi usi, e primamente

Col mezzo di queste Linee potremo dividere una linea retta propostaci in quante parti eguali ne piacerà, operando in alcuno degl' infra scritti modi.

Quando la proposta Linea sia di mediocre grandezza, sicchè non ecceda l'apertura dello Strumento, piglieremo con un Compasso ordinario l'intera quantità di quella, e questo spazio applicheremo trasversalmente aprendo lo Strumento a qualunque numero di esse Linee Aritmetiche, purchè sia tale, che sopra le medesime Linee ve ne sia un minore, e da quello contenuto tante volte, quante sono le parti in che si ha da dividere la Linea proposta, ed aggiustato in tal guisa lo Strumento, e preso lo spazio trasversale tra i punti di questo minor numero, questo senz' alcun dubbio dividerà la proposta linea nelle parti ordinateci, come per esempio.

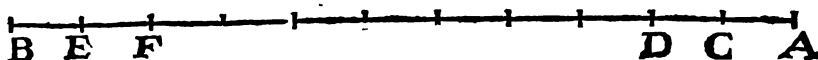
Dovendo noi dividere la linea data in cinque parti eguali, pigliamo due numeri, de' quali il maggiore sia quintuplo dell' altro, come fariano 100. e 20. ed aperto lo Strumento aggiustiamolo in maniera, che la distanza già presa col Compasso si adatti trasversalmente a i punti segnati 100. 100. e non movendo più lo Strumento prendasi la distanza pur trasversale tra i punti delle medesime linee segnati 20. 20. perchè indubitatamente questa farà la quinta parte della linea proposta; e con simile ordine troveremo ogni altra divisione, avvertendo di prendere numeri grandi, purchè non si passi 250. perchè così facendo, l'operazione riescirà più facile, ed esatta.

L'istesso potremo conseguire operando in un' altro modo, e l'ordine farà tale. Volendo dividere, per esempio, la sottoposta linea A B. v. g. in 11. parti, prenderò un numero multiplice dell' altro undici volte, come faria 110. e 10. e presa col Compasso tutta la linea A. B. l'accomoderò trasversalmente aprendo lo Strumento a i punti 110. dipoi non si potendo sopra le medesime linee prendere la distanza da i punti 10. li quali vengono occupati dalla grandezza della nocella, in vece di questa si piglierà l'intervallo tra i punti 100. 100. stringendo un poco il Compasso; del quale fermata poi un' asta nel punto B. noterò coll' altra il segno C. onde la rimanente linea A C. farà la undecima parte di tutta l' A. B. similmente fermata l' asta del Compasso in A. segnerò verso l' altra estremità il punto E. lasciando la E B. eguale alla C. A. Dipoi stringendo ancora un poco il Compasso, prenderò l'intervallo trasversale tra i punti 90. 90. e questo trasporterò da B. in D. e dall' A. in F. ed averò due linee C D F E. undecime parti ancor' esse dell' intiera. E col medesimo ordine transferendo di quà, e di là le distanze prese tra i punti 80. 80. 70. 70.

ec.

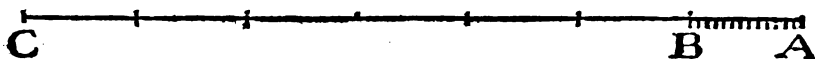
## DELLE LINEE

ec. troveremo le altre divisioni: come nella sottoposta linea distintamente si vede.



Ma quando ci fusse proposta una piccolissima linea da dividersi in molte parti; come farebbe per esempio la seguente linea A B. per dividerla v. g. in tredici parti, potremo secondo quest' altra regola procedere.

Prolunghisi occultamente essa linea A B. sino in C. e misurate in essa altre linee, quante ci piaceranno, eguali alla A B. e siano nel presente esempio altre sei; sicchè A C. sia settupla di essa A B. è manifesto, che di quelle parti, delle quali la A B. contiene tredici, tutta la A C. ne conterrà 91. onde presa con un Compasso tutta la A C. l' appicheremo trasversalmente aprendo lo Strumento a i punti 91. 91. e stringendo poi il Compasso a un punto meno, cioè alli punti



90. 90. trasporteremo questa distanza dal punto C. verso A. perchè notando il termine verso A. si lascerà la novantunesima parte di tutta la C A. che è la tredicesima della B. A. fuori, pur verso il termine A. e così se ci piacerà verremo stringendo di punto in punto il Compasso all' 89. 88. 87. ec. e trasporteremo questi intervalli dal termine C. verso A. e si verranno di grado in grado ritrovando, e notando le altre particelle della linea proposta A B.

Ma se finalmente la linea da dividersi fusse lunghissima, sicchè eccedesse di molto la maggiore apertura dello Strumento, potremo in ogni modo prendere di essa la parte assegnataci, la quale sia, per esempio, la settima. Ora per trovarla, avendoci prima immaginati due numeri l' uno settuplo dell' altro, quali sieno v. g. 140. & 20. costituisca lo Strumento in qualsivoglia apertura, e da esso presa con un Compasso la distanza trasversale tra li punti 140. 140. si veda quante volte questa è compresa nella gran linea proposta, e quante volte vi è contenuta, tante volte l' intervallo trasversale tra li punti 20. 20. si replichi sopra la gran linea, e si averà la sua settima parte; quando però l' intervallo, che si prese tra i punti 140. avesse misurato precisamente la data linea; ma se non l' avesse misurata appunto, bisognerà prendere dell' avanzo la settima parte, secondo il modo di sopra dichiarato, e questa aggiugnere a quell' intervallo, che fu sopra la gran linea più volte replicato, e si averà la settima parte a capello, secondo che si desiderava.

*Come di una Linea proposta possiamo prendere qualunque parti ci verranno ordinate. Oper. II.*

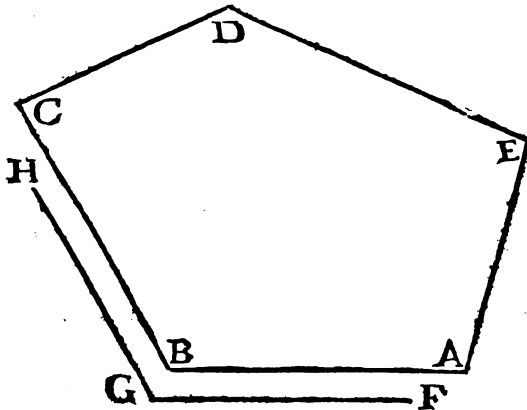
**L**A presente operazione è tanto più utile, e necessaria, quanto che senza l' aiuto del nostro Strumento saria difficilissimo trovar tali divisioni, le quali però con lo Strumento in uno istante si conseguiranno. Quando dunque ci bisognasse di una linea proposta prendere qualunque parti ci venissero ordinate, come per esempio delle 197. parti dobbiamo prendere le 113. Pigliasi senz' altro con un Compasso la lunghezza della data linea, e aperto lo Strumento fin che tal lunghezza

ghezza si accomodi trasversalmente alli punti segnati 197. e più non lo movendo, prendasi con l'istesso Compasso la distanza tra i punti 113. 113. che tanta senz' alcun dubbio farà la porzione della linea proposta, che alli centotredici centonovantasettesimi si agguaglia.

*Come le medesime Linee ci prestano due, anzi infinite scale per trasportar una Pianta in un' altra maggiore, o minore, secondo il nostro arbitrio.*  
Oper. III.

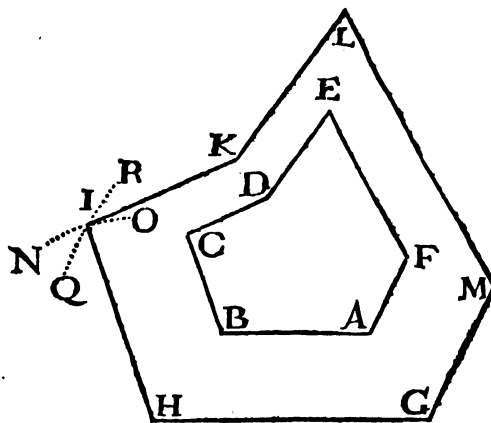
**E'** Manifesto, che qualunque volta ci bisognasse cavare da un disegno un' altro maggiore, o minore, secondo qual si voglia proporzione, fa di mestiero, che ci serviamo di due scale esattamente divise, l' una delle quali ci serva per misurare il disegno già fatto, e l' altra per notare le linee del disegno da farsi, tutte proporzionate alle loro corrispondenti del disegno proposto, e tali due scale avremo sempre dalle linee, delle quali ora parliamo, e una di esse farà la linea già sopra lo Strumento dirittamente divisa, e che ha il suo principio nel centro dello Strumento, e questa che è una scala stabile ci servirà per misurare i lati della proposta pianta, l' altra, che farà per disegnare la nuova Pianta, dee esser mobile, cioè dee poterfi crescere, e diminuire ad arbitrio nostro; secondo che la nuova Pianta dovrà essere, o maggiore, o minore, e tale scala mutabile farà quella, che dalle medesime linee averemo trasversalmente, stringendo, o allargando il nostro Strumento. Ma per più chiara intelligenza del modo d' applicare all' uso tali linee, ne metteremo un' esempio. Siasi dunque proposta la Pianta A B C D E. alla quale se ne dee disegnare un' altra simile, ma sopra la linea F G. la quale sia omologa, cioè risponda alla linea A B. Qui è mani-

festò, che bisogna servirsi di di due scale, l' una per misurare le linee della Pianta A B C D E. e l' altra con la quale si misurino le linee della pianta da farsi, e questa dee esser dell' altra maggiore, o minore, secondo la proporzione della linea F G. alla A B. Piglia dunque con un Compasso la linea A B. la quale applica rettamente sopra la scala dello Strumento, ponendo un' asta del Compasso nel centro dello Strumento, e l' altra sopra il punto, dove cascherà, che sia per esempio al 60. dipoi prendi pur col Compasso la linea F G. e



posta una delle sue aste nel punto 60. apri lo strumento sin tanto, che l' altr' asta caschi giusto trasversalmente sopra l' altro corrispondente punto 60. nè più si muoverà tale costituzione dello Strumento, ma tutti gli altri lati della Pianta proposta si misureranno sopra la scala retta, e immediatamente si prenderanno le distanze corrispondenti ad essi trasversalmente per li lati della nuova Pianta; come verbi grazia, vogliamo ritrovare la lunghezza della linea G H. rispondente alla B C. prendi col Compasso la distanza B. C. e questa applica dal centro dello Strumento rettamente sopra la scala, e fermata l' altra asta nel punto, dove casca,

casca, quale sia per esempio 66. volta l'altra all'altro punto 66. trasversalmente rispondente, secondo la cui misura taglierai la linea GH. che risponderà alla BC. in quell'istessa proporzione, che la linea FG. alla A B. Ed avvertasi, che quando si volesse trasportare una Pianta piccola in un'altra assai maggiore, bisognerà servirsi delle due scale con ordine opposto, cioè usare la scala retta per la pianta da farsi, e la trasversale per misurare le linee della Pianta proposta, come per esempio: Abbiamo la Pianta A B C D E F. la quale vogliamo trasportare in un'altra assai maggiore, cioè sopra la linea G H. che sia rispondente alla linea A B. per aggiustar le scale prendasi la linea G H. e si veda quanti punti contiene nella scala retta, e veduto contenerne v. g. 60. prendasi la sua rispondente A B. e adattisi trasversalmente agli punti 60. 60. nè più si muova lo Strumento; per trovar poi la linea H I, rispondente alla B C. piglia col Compasso essa B C. e va investigando a quali punti si accomodi sopra la scala trasversale, e trovato accomodarsi per esempio alli punti 46. piglia immediatamente l'intervallo de' punti 46. sopra la scala retta, e troverai la lunghezza della linea H I. rispondente alla B C. E notisi tanto per questa, quanto per la precedente operazione, che non basta aver trovata la lunghezza H I. se non si trova ancora a qual punto si dee dirizzare, acciò che costituisca l'angolo H. eguale all'angolo B. però trovata, che si avrà essa linea H I. fermata un'asta del Compasso nel punto H. si noterà coll'altra occultamente una porzione di arco, secondo che mostra la linea puntata O I N. dipoi si piglierà l'intervallo tra 'l punto A. e 'l punto C. e si cercherà quanti punti sia sopra la scala trasversale, e



trovato essere v. g. 89. si prenderà rettamente la distanza 89. col Compasso, del quale fermata un'asta in G. si noterà coll'altra l'intersecazione dell'arco R I Q. coll'arco primo O I N. fatta nel punto I. al quale si dee dirizzare la linea H I. e farà senza dubbio l'angolo H. eguale all'angolo B. e la linea H I. proporzionale alla B C. e con tale ordine si troveranno gli altri punti K L M. rispondenti all'angolo D E F.

*Regola del Tre risolta col mezzo del Compasso, e delle medesime Linee Aritmetiche. Oper. IV.*

**S**ervonci le presenti linee, non tanto per la risoluzione di diversi problemi lineari, quanto per alcune regole di Aritmetica, tralle quali porremo questa, che risponde a quella, nella quale Euclide c' insegna, proposti tre numeri trovare il quarto proporzionale; perchè altro non è la regola Aurea, che del Tre domandano i pratici, che trovare il quarto numero proporzionale a i tre proposti. Dimostrando adunque il tutto coll'esempio per più chiara intelligenza diciamo:

Se 80. ci dà 120. che ci darà 100? Hai dunque tre numeri posti in quest'ordine 80. 120. 100. e per trovare il quarto numero che cerchiamo, prendi

prendi sopra lo Strumento rettamente il secondo numero de' proposti, cioè 120. ed applicalo trasversalmente al primo, cioè all' 80. dipoi prendi trasversalmente il terzo numero, cioè 100. e misuralo rettamente sopra la scala, e quello che troverai, cioè 150. farà il quarto numero cercato; e nota, che l'istesso avverrà, se in vece di prendere il secondo numero pigliassi il terzo, e poi in vece del terzo pigliassi il secondo, cioè, che l'istesso ci darà il secondo numero preso rettamente, ed applicato al primo trasversalmente, pigliando dipoi il terzo trasversalmente, e misurandolo rettamente, che ci darà il terzo rettamente preso, e trasversalmente al primo applicato, pigliando poi il secondo trasversalmente, e rettamente misurandolo, che nell' uno e nell' altro modo troveremo 150. e ciò è bene aver' avvertito, perchè secondo le diverse occasioni, questo di quello, o quello di questo modo di operare ci tornerà più accomodato.

Possono, circa l'operazione di questa regola del Tre, occorrere alcuni casi, i quali potriano partorir qualche difficoltà, se non si avvertissero, dimostrando appresso, come in essi si debba procedere. E prima, potria alcuna volta occorrere, che de' tre numeri proposti, nè il secondo, nè il terzo preso rettamente, si potesse applicare trasversalmente al primo, come se si dicesse, 25. mi dà 60. che darà 75? dove tanto il 60. quanto il 75. passa il doppio del primo, cioè di 25. sicchè nè l' uno, nè l' altro di essi si può rettamente preso, applicare trasversalmente ad esso 25. onde per conseguire l'intento nostro, piglieremo o il secondo, o il terzo rettamente, e l'applicheremo al doppio del primo trasversalmente, cioè a 50. (e quando non bastasse al doppio, l'applicheremo al triplo, al quadruplo, ec.) dipoi pigliando l'altro trasversalmente, affermeremo, che quello, che ci mostrerà misurato rettamente, farà la metà (ovvero la terza, o quarta parte) di quello, che cerchiamo. E così nel proposto esempio 60. preso rettamente applicato al doppio di 25. cioè a 50. trasversalmente, e subito preso il 75. pur trasversalmente, e questo misurato rettamente, troveremo, che ci darà 90. il cui doppio, cioè 180. è il quarto numero, che si cercava.

Potria in oltre occorrere, che se il secondo, o il terzo de' numeri proposti non si potesse applicare al primo, per essere esso primo troppo grande, sicchè eccedesse il numero segnato sopra le linee, cioè 250. come se dicesimo 280. mi dà 130. che mi darà 195? in tal caso preso rettamente il 130. si butterà trasversalmente alla metà di 280. che è 140. dipoi si prenderà trasversalmente la metà del terzo numero, cioè di 195. che è 97. e mezzo, e questo spazio misurato rettamente ci darà 90. e mezzo, che è quello che si cercava.

Un'altra cautela farà bene, che ponghiamo per servirsene quando il secondo, o terzo de' numeri proposti fossero molto grandi, essendo gli altri due mediocri, come quando si dicesse, se 60. mi dà 390. che mi darà 45? preso dunque 45. rettamente, si applicherà trasversalmente al 60. e non si potendo pigliare 390. intero, lo piglieremo in pezzi, secondo che più ci piacerà, come v. g. piglierò 90. trasversalmente, il quale misurato rettamente mi darà 67. e mezzo, il che noterò da parte; piglierò poi trasversalmente 100. che misurato rettamente mi darà 75. e perchè nel 390. vi è una volta 90. e tre volte 100. prenderò tre volte il 75. trovato, e di più 67. e mezzo, che fu trovato in virtù del 90. e tutta questa somma fa 292. e mezzo, pel quarto numero che si cerca.

Ultimamente non resteremo di dire, come si possa operare la medesima regola in numeri piccolissimi, benchè nello Strumento non si sieno potuti notare i punti dal 15. in giù, mediante la nocella che unisce, e collega le aste dello Strumento. Ma in questa occasione ci serviremo delle decine de' punti, come se fossero unità, sicchè dicendo per esempio se 10. dà 7. che darà 13? Non potendo pigliar 13. per buttarlo a 10. piglieremo 70. cioè 7. decine, e lo butteremo a 10. deci-

ne, cioè a 100. e subito pigliando 13. decine, torneremo a misurar questa distanza rettamente, e la troveremo contenere punti 91. che sono 9. e un decimo, facendo, come si è detto, che ogni decina vaglia uno; E da tutti questi avvertimenti, quando si averanno bene in pratica, si potrà facilmente investigare la soluzione di tutte le difficoltà, che ci potessero in ogni caso occorrere.

*Regola del Tre inversa risolta col mezzo delle medesime Linee.*  
*Oper. V.*

CON non dissimile operazione si risolveranno i quesiti della regola del Tre inversa; Eccone un' esempio. Quella vittovaglia, che basteria per mantener 60. giorni 100. Soldati, a quanti basteria giorni 75? questi numeri disposti alla regola, stariano in quest' ordine

60.	100.	75.
-----	------	-----

E l'operazione dello Strumento richiede, che pigli rettamente il primo numero, cioè 60. e l' applichi trasversalmente al numero terzo, cioè 75. e non movendo lo Strumento piglia trasversalmente il 100. che è il secondo, e misuralo rettamente; e troverai 80. qual' è il numero cercato, dove si dee parimente avvertire, che il medesimo ritroveremo applicando il secondo rettamente al terzo trasversalmente, e poi misurando rettamente il primo trasversalmente preso. Deesi oltre a ciò notare, che tutti gli avvertimenti posti sopra, circa la regola del Tre, si deono ancora in questa per appunto osservare.

*Regola per trasmutar le monete. Oper. VI.*

COL mezzo di queste medesime Linee Aritmetiche possiamo trasmutare ogni specie di moneta l' una nell' altra con maniera molto facile, e spedita, il che si consegnerà coll'aggiustar prima lo Strumento, pigliando rettamente il prezzo della moneta, che vogliamo trasmutare, ed accomodandola trasversalmente al prezzo di quella, in cui si ha da fare la trasmutazione; come, acciò più distintamente il tutto s' intenda, dichiareremo con un' esempio. Vogliamo, v. g. trasmutare scudi d' oro in ducati Veneziani, e perchè il prezzo, o valuta dello scudo d' oro è lire 8. e la valuta del Ducato lire 6. e soldi 4. è necessario (poichè il Ducato non è misurato precisamente dalle lire, entrandovi soldi quattro) risolvere l' una, e l' altra moneta, e valutarla co' soldi, considerando, come il prezzo dello scudo è soldi 160. e quello del ducato 124. Per aggiustar dunque lo Strumento alla trasmutazione di scudi d' oro in ducati, piglia rettamente la valuta dello scudo, cioè 160. ed applicala, aprendo lo Strumento, trasversalmente al valore del ducato, cioè a 124. nè più moverai lo Strumento. Dipoi qualunque somma di scudi proposta trasmuterai in ducati, pigliando la detta somma trasversalmente, e misurandola rettamente, come per esempio, vogliamo sapere quanti ducati facciano 186. scudi, piglia 186. per traverso, e misuralo rettamente, e troverai 240. e tanti ducati faranno i detti scudi.

*Regola degl' interessi sopra interessi, che altrimenti si dice de' meriti a capo d' Anno. Oper. VII.*

8 **A** Sfai speditamente potremo risolvere le questioni di questa regola con l' ajuto delle medesime linee Aritmetiche, e ciò con due diverse maniere di operare, come con due seguenti esempi faremo chiaro, e manifesto. Cercasi quanto siano per guadagnare 140. scudi in 5. anni a ragione di 6. per 100. l' anno, lasciando gl' interessi sopra il capitale, e sopra gli altri interessi, acciocchè continuamente guadagnino. Per trovar dunque quanto cerchiamo, piglia rettamente il



il primo capitale, cioè 140. e questo butta trasversalmente al 100. e senza mover lo Strumento, piglia subito trasversalmente la distanza tra li punti 106. che è il 100. con l'interesse, e torna di nuovo ad aprir lo Strumento, e questo intervallo, che ultimamente pigliasti col Compasso, ributtalo al 100. ed aprendo un poco più il Compasso, piglia trasversalmente la distanza tra li punti 106. e di nuovo aperto un poco più lo Strumento, butta questa distanza pur ora trovata al 100. ed aprendo il Compasso, piglia il 106. ed in somma va replicando questa medesima operazione tante volte, quanto è il numero degli anni del merito, ed essendo nel presente esempio il merito per anni cinque, dei reitar l'operazione cinque volte. Ed in ultimo misurando rettamente l'intervallo che averai presso, troverai comprender punti 187. e un terzo, e tanti scudi faranno diventati li 140. posti da principio col guadagno di sei per cento, nello spazio di anni cinque: e nota, che se ti tornasse più comodo di servirti in cambio del 100. e 106. del 200. e 212. come spesso volte occorrerà, il medesimo farà ritrovato.

L'altro modo di operare non richiede altra mutazione nello Strumento, che un solo primo accomodamento, e procedesi così. Servendosi del medesimo questo posto sopra; per aggiustar lo Strumento, piglia 100. col suo primo interesse, cioè 106. rettamente, ed aperto lo Strumento applicalo trasversalmente al 100. nè mai più moverai lo Strumento; piglia poi trasversalmente la somma de i danari proposta, che fu 140. e misurala rettamente, e vederai già il guadagno del primo anno esser 148. e due quinti, comprendendo però anche il capitale. Per trovar il secondo anno, piglia trasversalmente questo 148. e due quinti, e senz'altro misuralo rettamente, e troverai 157. e un terzo, pel secondo anno. Piglia poi questo medesimo numero 157. e un terzo, trasversalmente, torna a misurarlo rettamente, e troverai 166. e tre quarti, pel capitale, e guadagno del terzo anno. Torna a pigliar questo 166. e tre quarti, trasversalmente, e misuralo rettamente, ed averai per lo quarto anno 176. e tre quarti. Finalmente piglia questo trasversalmente, e torna a misurarlo rettamente, ed averai pel quinto anno tra capitale, e guadagno 186. e un terzo. E così volendo per più anni anderai replicando l'operazione. E nota, che quando il primo capitale proposto fusse somma tale, che eccedesse il numero de i punti 250. segnati sopra le linee Aritmetiche, dei operare a pezzi, pigliando la metà, il terzo, il quarto, il quinto, o altra parte della somma proposta, che in fine pigliando due, tre, quattro, o cinque, o più volte, quello che trovi, verrai in cognizione di quello, che desideri.

## DELLE LINEE GEOMETRICHE, 9

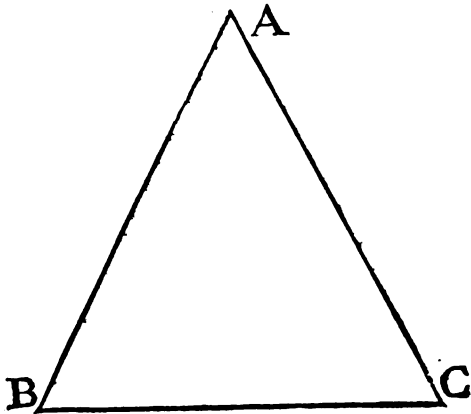
Che seguono appresso, e loro usi;

*E prima come col mezzo di esse possiamo crescere, o diminuire in qualunque data proporzione tutte le figure superficiali.*

*Oper. VIII.*

**L**E Linee, che seguono appresso le Aritmetiche di sopra dichiarate sono dette Linee Geometriche; per esser divise secondo la Geometrica proporzione precedente fino al 50. dalle quali trarremo diverse utilità; e prima ci serviranno per trovar il lato d'una figura superficiale, che ad un'altra proposta abbia una data proporzione, come faria per esempio; sendoci proposto il triangolo A B C. vogliamo trovar il lato di un'altro, che ad esso abbia proporzione sesquialtera,

N 2 Piglini

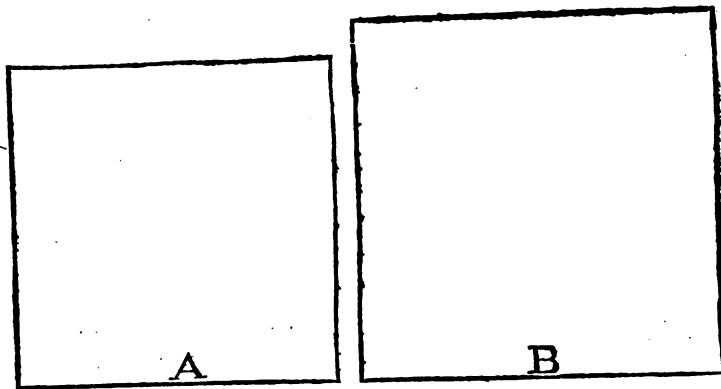


Pigliansi due numeri nella data proporzione, e siano per esempio 12. ed 8. e presa con un Compasso la linea B C. adattisi aprendo lo Strumento a' punti delle linee Geometriche 8. 8. e senza punto muovere l' apertura prendasi l' intervallo tra li punti 12. 12. perchè se faremo una linea di tal grandezza lato di un triangolo rispondente alla linea B C. farà la sua superficie indubitatamente sesquialtera del triangolo A B C. e questo medesimo intendasi di ogn' altra sorta di figura; e de i cerchi ancora faremo questo medesimo, servendoci delli loro diametri, o semidiametri, come de i lati delle figure rettilinee. E notisi per le persone più vulgari, che la presente operazione è quella, che c' in-

fegna crescere, o diminuire tutte le Pianta superficiali, come v. g. avendo una Pianta, la quale contiene per esempio 10. campi di terreno, ne vorremo disegnare una, che ne contenesse 34. piglia qualunque linea della Pianta di dieci  
 10 campi, ed applicala trasversalmente alli punti 10. delle presenti Linee Geometriche, e senza più muovere lo Strumento, prendi l' intervallo trasversale tra li punti 34. delle medesime Linee, e sopra una tal lunghezza descrivi la tua Pianta simile alla prima, secondo la regola, che di sopra nella terza operazione fu insegnato, ed averai la Pianta cercata capace precisamente di 34. campi.

*Come con l' istesse Linee possiamo trovar la proporzione tra due figure superficiali tra di loro simili. Oper. IX.*

Sianci per esempio proposti li due Quadrati A, B. ovvero qualunque due altre figure, delle quali le due medesime Linee A, B. siano lati omologhi;

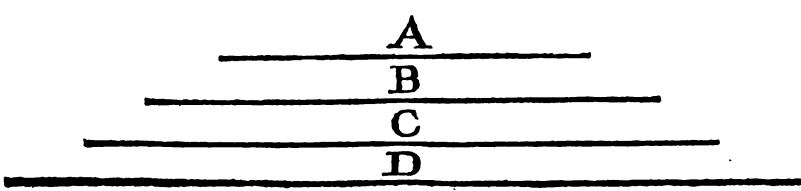


volendo trovar qual proporzione abbiano tra di loro le dette superficie, prendasi con un Compasso la Linea B. la quale aprendo lo Strumento si applichi a qual-  
 sivoglia

fivoglia punto di esse Linee Geometriche, e sia per esempio al 20. dipoi non movendo lo Strumento, prendasi col Compasso la Linea A. e questa applicata alle Linee Geometriche, si veda a che numero si adatti, e trovato v. g. che si aggiusti al numero 10. dirai la proporzione delle due figure esser quella, che ha 20. a 10. cioè doppia; e quando la grandezza di questa Linea non s'accomodasse precisamente ad alcuna delle divisioni, dobbiamo rinnovare l'operazione, ed applicando ad altri punti, che alli 20. tentare fin tanto che l'altra Linea ancora esattamente si accomodi a qualche punto, il che trovato, sapremo conseguentemente la proporzione delle due figure assegnateci, per esser lei sempre la medesima, che quella de i numeri de i due punti, a i quali le dette Linee nella medesima apertura dello Strumento si accomodano. E quando dell'una delle due Pianta proposteci fusse data la capacità, si troverà il contenuto dell'altra nel medesimo modo; come per esempio. Essendo la Pianta della Linea B. 30. campi, si cerca quanto faria la Pianta A. accomoda la Linea B. trasversalmente a i punti 30. e vedi poi a qual numero si adatti pur trasversalmente la Linea A. e tanti campi dirai contenere la pianta di essa Linea A.

*Come si possa costituire una figura superficiale, ed eguale a molte altre simili proposteci. Oper. X.*

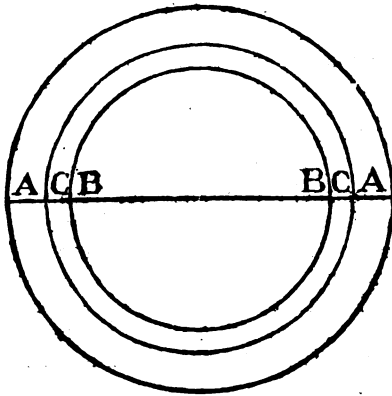
**S**ianci per esempio proposte tre figure simili, delle quali li lati omologhi siano le Linee A B C. alle quali se ne debbe trovar una sola eguale, o pure



ad esse simile; prendi col Compasso la lunghezza della Linea C. e questa, aperto lo Strumento, applicherai a qual numero più ti piace delle Linee Geometriche, e sia v. g. applicata alli punti 12. dipoi lasciato lo Strumento in tal sito prendi la Linea B. e vedi a che numero delle medesime Linee si accomodi, che sia per esempio al 9. e perchè l'altra si era aggiustata al 12. congiugnerai questi due numeri 9. e 12. insieme, e terrai a memoria 21. piglia dipoi la terza Linea A. e secondo il medesimo ordine considera a qual numero delle medesime Linee trasversalmente si adatti, e trovato v. g. adattarsi al 6. aggiugnerai 6. al 21. che salvasti, e averai in tutto 27. Piglia dunque la distanza trasversale tra li punti 27. e averai la Linea D. sopra la quale facendo una figura simile all'altre 3. proposte, farà ancora di grandezza alle medesime tre insieme eguale. E col medesimo ordine ne potrai ridurre in una sola quante ne venissero proposte, pur che le proposte siano tutte simili tra di loro.

*Proposte due figure simili, e diseguali, trovar la terza simile, ed eguale alla differenza delle due proposte. Oper. XI.*

**L**A presente operazione è il converso della già dichiarata nel precedente capitolo, e la sua operazione farà in tal guisa. Sianci per esempio proposti 2. cerchi diseguali, e pel maggiore sia diametro la Linea A A. e del minore la B B. volendo trovar il diametro del cerchio eguale alla differenza delli due A B. prendi



prendi con un Compasso la lunghezza della Linea maggiore A. ed applicala aprendo lo Strumento a qual punto più ti piacerà delle Linee Geometriche, e sia per esempio applicata al numero 20. e non movendo lo Strumento, considera a qual punto delle medesime linee si aggiusta la linea B. e trovato per esempio accomodarsi al numero 8. sottratto questo di 20. resterà 12. e presa la distanza tra li punti 12. 12. avrai la linea C C. il cui cerchio sarà eguale alla differenza delli due A, B. e quello che si è semplificato ne i cerchi per via de i loro diametri, intendasi esser l'istesso nelle altre figure simili, operando con uno de i loro lati omologhi.

*Estrazione della radice Quadrata con l'ajuto delle medesime Linee.*  
Oper. XII.

12 **T**Re differenti modi di operare nell'estrazione della radice quadrata faranno nel presente capitolo dichiarati, uno per li numeri mediocri, uno per li grandi, ed il terzo per i piccoli; intendendo, per i numeri mediocri, quelli che sono tanto nel meno, quanto nel più intorno al 5000. maggiori quelli, che sono intorno al 50000. minimi quelli, che sono intorno al 100. e prima faremo principio da i numeri mediocri. Per estrar dunque, e trovar la radice quadrata di un numero mezzano proposto, prima deesi aggiustar lo Strumento, la qual cosa farà con l'accomodare traversalmente al 16. delle Linee Geometriche lo spazio di 40. punti, preso rettamente dalle Linee Aritmetiche; dipoi del numero proposto leva via le due ultime figure, che dinotano le unità, e le decine, e quel numero che resta, prendi traversalmente dalle Linee Geometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e quello che trovi sarà la radice quadrata dal numero proposto. Come per esempio, volendo la radice di questo numero 4630. levate le due ultime figure, cioè il 30. resta 46. però piglierai trasversalmente 46. dalle Linee Geometriche, e lo misurerai rettamente sopra le Aritmetiche, e lo troverai contenere punti 68. che è la prossima radice cercata.

Ma sono in questa regola da notarsi due cose; la prima è, che quando le due ultime figure che si levano, passassero 50. dei al numero che resta aggiugnere uno; come se v. g. volessi pigliare la radice di 4192. perchè il 92. da levarsi passa 50. in luogo del 41. che restava, dei prendere 42. e nel resto seguire la regola di sopra.

L'altra cautela, che si debbe osservare è, che quando quello che resta detratte le due ultime figure, passasse 50. in tal caso, poichè la divisione delle Linee Geometriche non si estende oltre al 50. si dee del numero che resta prendere la metà, ovvero altra parte, e questa distanza presa, si dee Geometricamente raddoppiare, o secondo il numero della detta parte moltiplicare, e quell'ultimo intervallo così moltiplicato, misurato rettamente sopra le linee Aritmetiche, ti darà la radice che cerchi. Come per esempio, vogliamo la radice di 8412. aggiustato come è detta lo Strumento, e detratte le due ultime figure resta 84. il qual numero non è sopra le Linee Geometriche; però piglierai la sua metà, cioè 42. preso dunque lo spazio trasversale tra li punti 42. bisognerà che Geometricamente la raddoppiato, il che farai con aprir più lo Strumento sin tanto che il detto spazio si

zio si adatti a qualche numero, del quale sopra le medesime Linee ve ne sia uno doppio, come v. g. faria adattandolo al 20. pigliando poi l'intervallo tra i punti 40. il quale misurato finalmente sopra le Linee Aritmetiche, ti mostrerà 91. e due terzi in circa, prossima radice del numero 8412. proposto. E se ti fosse bisognato del numero dato pigliare la terza parte, nel triplicarla poi Geometricamente, l'applicherai trasversalmente ad un numero delle Linee Geometriche, del quale ve ne sia un'altro triplo, come faria il 10. per pigliare il 30. o al 12. per pigliare il 36.

Quanto al modo di procedere per i numeri maggiori, non si averà altra differenza dal modo precedente, se non nell'aggiustar lo Strumento, e nel levar dal dato numero le tre ultime note; e l'aggiustar lo Strumento si farà pigliando 100. rettamente dalle Linee Aritmetiche, aggiustandolo poi trasversalmente a' punti 10. 10. delle Geometriche, il che fatto, volendo v. g. la radice quadrata di 32140. tolte le tre ultime figure, resta 32. e questo piglierai trasversalmente dalle Linee Geometriche, che misurato rettamente sopra le Aritmetiche, ti mostrerà 179. prossima radice di 32140. avvertendo, che l'istesse cautele notate nell'operazione precedente, si debbono per appunto osservare in questa, cioè, che quando le tre figure, che si detraggono passano 500. si ha da aggiugner' uno a quello che resta; e se quel che resta passa 50. se ne piglierà una parte, cioè la metà, o il terzo, ec. duplicando, o triplicando al modo dichiarato, quello che avrai per la detta parte preso.

13

Per i numeri minori aggiusterai lo Strumento, secondo il primo modo, cioè con buttare 40. a 16. pigliando poi trasversalmente delle Linee Geometriche il numero proposto, senza levarne figura alcuna, perchè misurando rettamente il detto spazio sopra le Linee Aritmetiche, troverai la radice cercata in numero intero, e in frazione; ma nota, che le decine delle Linee Aritmetiche ti debbono servire per unità, e le unità per decimi di unità. Come per esempio, vogliamo la radice di 30. aggiusta lo Strumento come è detto, buttando 40. preso dalle Linee Aritmetiche rettamente al 16. delle Geometriche trasversalmente, dalle quali preso trasversalmente la distanza de' punti 30. misurandolo rettamente sopra le Aritmetiche, troverai punti 55. che importano 5. interi, e cinque decimi, cioè 5. e mezzo quanta è la prossima radice di 30. avvertendo, che in questa regola ancora si debbono osservare gli avvertimenti, e cauzioni nell'altre due regole insegnate.

*Regola per le ordinanze degli eserciti di fronte, e di fianco disuguali.*  
*Oper. XIII.*

**P**ER le ordinanze di fronte eguali al fianco ci servirà, come è manifesto, l'estrarre la radice quadrata del numero de' soldati propostoci. Ma quando volessi formare un'ordinanza, una moltitudine assegnata di soldati, della quale la fronte, e il fianco non fossero eguali, ma si rispondessero in una data proporzione; allora per risolvere il quesito, ci bisogna in altra maniera procedere, operando nel modo, che nel seguente esempio si dichiara.

Sendoci dunque ordinato, che ritroviamo la fronte, e il fianco di 4335. soldati messi in ordinanza in maniera, che per ogni cinque, che saranno nella fronte, ne siano tre nel fianco; allora per conseguir l'intento con l'aiuto del nostro Strumento, prima considerando i numeri della proporzione assegnatoci esser 5. e 3. aggiugnendo a ciascuno di loro uno, o, fingeremo che importino 50. e 30. per trovar la fronte, prenderemo rettamente con un Compasso 50. dalle Linee Aritmetiche, e quest'intervallo accomoderemo trasversalmente alle Linee Geometriche, e a quel numero, che si produce dalla moltiplicazione tra di loro de' i numeri

meri della proporzione assegnata, cioè ( nel presente esempio ) al 15. e lasciato lo Strumento in tale stato, si prenderà trasversalmente pur nelle medesime Linee Geometriche, la distanza tra i punti segnati dal numero che resta, detratte le decine, e unità del numero de' soldati propostoci, che nel presente esempio 14 è 43. e misurato tale intervallo rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ci darà la fronte di tale ordinanza, che farà soldati 85. e col medesimo ordine troveremo il fianco, pigliando rettamente 30. dalle Linee Aritmetiche, e buttandolo trasversalmente al 15. delle Geometriche, e da esse immediatamente pigliando, pur trasversalmente, l'intervallo tra i punti 43. 43. il quale misurato rettamente sopra le Linee Aritmetiche ci darà 51. pel fianco, e il medesimo ordine si terrà in ogni altra moltitudine di soldati, e in qualunque altra proporzione assegnata; avvertendo, che siccome si disse nella radice quadrata, quando le unità, e decine, che si levano dal numero proposto, passassero 50. si dee alle centinaia, che restano, aggiugnere uno di più, ec. Nè voglio tacere, come trovata che si farà la fronte, secondo la regola già dichiarata, si potrà con altra regola più spedita, e con le sole Linee Aritmetiche trovar' il fianco in questa forma operando; già nell' esempio addotto fu trovato 85. per la fronte, e furono i numeri della proporzione 5. 3. e che è quanto se dicesse 50. e 30. ovvero 100. e 60. ec. però quello 85. preso rettamente dalle Linee Aritmetiche accomodisi trasversalmente al 100. delle medesime, e piglisi immediatamente l'intervallo pur trasversale tra i punti 60. 60. dalle medesime Linee, il quale misurato rettamente ci mostrerà il medesimo numero 51. che nell' altra maniera di operare fu ritrovato, e questa operazione, che sotto l' esempio delle ordinanze abbiamo dichiarata, intendasi esser la regola di uno de i Capitoli di Algebra, cioè de i seni eguali al numero; onde tutti i quesiti, che per esso si risolvono, si scioglieranno anco, operando col nostro Strumento nella maniera già dichiarata.

*Invenzione della media proporzionale per via delle medesime Linee .  
Oper. XIV.*

**C**On l' ajuto di queste Linee, e loro divisioni potremo tra due Linee, ovvero due numeri dati trovare con gran facilità la Linea, o il numero medio proporzionale in questa maniera. Siano li due numeri, ovvero le due Linee misurate proposteci, l' uno 36. e l' altro 16. e presa col Compasso la lunghezza dell' una v. g. della 36. applicala aprendo lo Strumento, alli punti 36. delle Linee Geometriche, e non movendo lo Strumento prendi l'intervallo tra i punti 16. 16. delle medesime Linee, il quale misurato sopra la medesima scala troverai esser

punti 24. quanto appunto è il numero proporzionale tra 36. e 16. e nota che per misurar le Linee proposte, potremo servirci non solo della scala notata sopra lo Strumento, ma di qualunque altra ancora, quando quella dello Strumento fosse troppo piccola pel nostro bisogno.

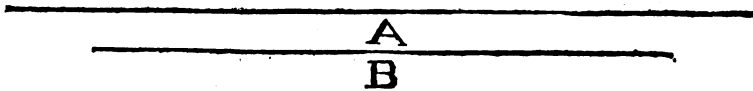
15 Notando in oltre, che quando le Linee, e i numeri che le misurano, tra i quali vogliamo trovare il medio proporzionale, fussero assai grandi, sicchè passassero il 50. che è il maggior numero notato sopra le nostre Linee Geometriche, si potrà nondimeno conseguir l' intento operando con parti de i proposti numeri, o con altri minori di essi, ma che abbiano la medesima proporzione, che hanno i primi, e la regola farà in questo modo. Vogliamo v. g. pigliare il numero medio proporzionale fra 144. e 81. i quali eccedono ambidue il cinquanta; piglisi dalle

dalle Linee Aritmetiche 144. rettamente per applicarlo trasversalmente alle Linee Geometriche; ma perchè in esse non vi è numero così grande, piglierò immaginariamente una parte di esso numero 144. come faria v. g. il terzo, cioè 48. e l'intervallo già preso applicherò trasversalmente alli punti 48. delle Linee Geometriche. Dipoi immaginata la terza parte di 81. che fu l'altro numero dato, la quale è 27. piglierò tal numero pur trasversalmente dalle medesime Linee Geometriche, e quello misurato rettamente sopra le Aritmetiche, mi darà il medio proporzionale ricercato, cioè 108.

## DELLE LINEE STEREOMETRICHE

*E prima come col mezzo di esse si possan crescere, o diminuire tutti i corpi solidi simili secondo la data proporzione. Oper. XV.*

**S**ono le presenti Linee Stereometriche così dette per esser la lor divisione, secondo la proporzione de i corpi solidi, fino a 148. e da esse trarremo molti usi, il primo de i quali farà il già proposto, cioè come dato un lato di qualsivoglia corpo solido si possa trovare il lato d'un altro, che ad esso abbia una data proporzione, come per esempio, sia la Linea A. diametro v. g. d' una Sfera, o palla per dirlo più volgarmente; ovvero lato d' un cubo, o altro solido, e siaci proposto di dover trovar il diametro, o lato d' un altro, che a quello abbia la proporzione che ha 20. a 36. piglia col Compasso la Linea A. ed aprendo lo Strumento applicala al punto 36. delle Linee Stereometriche, il che fatto prendi

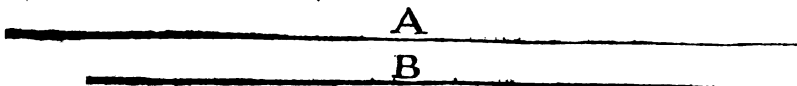


immediatamente l'intervallo tra punti 20. 20. che farà la Linea B. diametro, o lato del solido all' altro, il cui lato A. nella proporzione data di 20. a 36.

*Proposti due solidi simili trovare qual proporzione abbiano fra di loro. Oper. XVI.*

**N**on è la presente operazione molto differente dalle dichiarate di sopra, e puossi con gran facilità risolvere. Quando dunque ci venissero proposte le due Linee A, B. e dimandato qual proporzione abbiano fra di loro i lor solidi simili, prenderemo una di esse col Compasso, e sia v. g. presa l'A. la quale applicheremo aprendo lo Strumento a qualche numero delle presenti Linee, e sia applicata v. g. al 50. 50. e subito presa la lunghezza dell'altra Linea B. veggasi

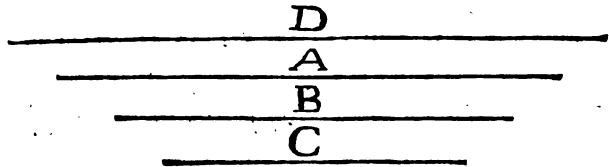
16



a qual numero si accomodi, e trovato adattarsi per esempio al 21. diremo il solido A al solido B. avere la proporzione di 50. a 21.

*Proposti solidi simili quanti ne piacerà trovarne un solo eguale a tutti quelli.*  
*Oper. XVII.*

Siano proposte le tre Linee A, B, C. lati di tre solidi simili; vogliamo trovarne uno eguale a tutti quelli, per lo che fare, prendasi con un Compasso la Linea A. quale s'applichi a qualche punto delle Linee Stereometriche, e sia per esempio al punto 30. e non movendo lo Strumento considera a qual numero s'adatti la Linea B. e trovato per esempio adattarsi al 12. aggiugni questo numero al numero 30. già detto, fa 42. il qual numero terrai a memoria, presa dipoi con un Compasso la Linea C. considera a qual numero delle medesime Linee s'accomodi, e sia per esempio al 6. e congiunto questo numero con l'altro 42. avremo 48. sicchè pigliando l'intervallo tra i punti 48. 48. farà trovata la Linea D. il cui solido sarà eguale alli tre proposti A, B, C.



*Estrazione della Radice Cuba. Oper. XVIII.*

17 **D**Ue modi differenti dichiareremo per l'investigazione della Radice Cuba di qualunque proposto numero. Il primo ci servirà per i numeri mediocri, e l'altro per i massimi: intendendo per numeri mediocri quelli da i quali tratte le unità, decine, e centinaja, i numeri che restano non eccedono il 148. per l'estrazione della radice Cuba de i quali, prima s'aggiusterà lo Strumento con l'applicare trasversalmente alli punti 64. delle Linee Stereometriche il 40. preso rettamente dalle Linee Aritmetiche, e fatto questo, leva le 3. ultime note dal numero proposto, e piglia quel che resta dalle Linee Stereometriche trasversalmente, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e quello che trovi farà la radice Cuba del numero proposto: Come v. g. cerchiamo la radice Cuba di 80216. aggiustato come s'è detto lo Strumento, e tolte via le tre ultime note resta 80. piglia dunque trasversalmente 80. dalle Linee Stereometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e troverai 43. quanta è la radice prossima del dato numero; e nota, che quando detratte le tre ultime note restasse più di 148. che è il maggior numero delle Stereometriche, allora potrai operare per parti. Come per esempio si cerca la radice Cuba di 185840. e perchè detratte le ultime tre note 840. resta 186. ( dico 186. benchè resti 185. perchè le centinaja delle 3. note detratte sono più di 5. cioè più di mezzo migliajo, onde pigliandolo per un migliajo intero fo, che quel che resta sia 186. cioè uno di più ) che eccede il 148. pigleremo la sua metà, cioè 93, trasversalmente dalle Stereometriche già aggiustate, e questo spazio preso si doverà Stereometricamente duplicare, cioè applicarlo a qualche numero delle medesime Stereometriche trasversalmente, del qual ne sia uno doppio, e questo preso pur trasversalmente, e misuratolo sopra la scala Aritmetica, farà la radice che si cercava. Stando dunque nell'esempio proposto applicheremo lo spazio, tra li punti 93. già preso, v. g. al 40. delle Linee Stereometriche; pigliando poi l'80. che misurato sopra le Linee Aritmetiche ci mostrerà 57. ch'è la prossima radice del numero proposto. L'altro modo di operare per i numeri massimi sarà con aggiustare lo Strumento applicando la distanza di 100. punti presa rettamente dalle Linee Aritmetiche al 100. delle Stereome-





rai, farà, come è manifesto, il numero medio proporzionale tra 72. e 32. misuralo dunque sopra le Linee Aritmetiche, e lo troverai esser 48. Onde lo butterai trasversalmente a questo medesimo numero 48. delle Linee Stereometriche, e senza muovere poi lo Strumento prendi pure trasversalmente il terzo numero del solido proposto, cioè l'84. e farà finita l'operazione, perchè facendo questa tal Linea lato di un Cubo, quella farà veramente eguale al solido proposto, e misurandola sopra la scala Aritmetica la troverai esser 57. e mezzo in circa.

## E S P L I C A Z I O N E DELLE LINEE METALLICHE

*Notate appresso le Stereometriche. Oper. XXI.*

**S**ono le presenti Linee segnate con alcune divisioni, alle quali sono aggiunti questi caratteri Or. Pi. Ar. Ra. Fe. Sta. Mar. Pie. Che significano. Oro, Piombo, Argent. Ram. Ferro, Stagn. Marm. Pietra, dalle quali si hanno le proporzioni, e differenze di peso che si trovano fra le materie in esse notate, in guisa che costituito lo Strumento in qualsivoglia apertura, gl' intervalli, che cascano fra i punti l'uno all'altro corrispondenti, vengono ad esser diametri di palle, o lati d'altri corpi tra loro simili, ed eguali di peso; cioè che tanto sarà il peso di una palla d'Oro, il cui diametro sia eguale alla distanza Or. Or. quanto d'una di Piombo, il cui diametro sia tra li punti Pi. Pi. o una di Marmo, il cui diametro sia tra li punti Mar. Mar. Da che possiamo in un istante venire in cognizione quanto grande si doveria far un corpo d'una delle soprannotate materie, acciò fosse in peso eguale ad un altro simile, ma di altra delle materie dette, la qual operazione addimanderemo trasmutazione della materia, come se per esempio la Linea A. fosse diametro d'una palla di Stagno, e noi volessimo trovare il Diametro d'un'altra d'Oro, a quella in peso eguale; prenderemo con un Compasso la Linea A. e questa applicata, aprendo lo Strumento alli punti St. St. piglieremo immediatamente l'intervallo tra li punti Or.

A

B

Or. e tale farà il Diametro della palla di Oro, cioè la Linea B. eguale all'altra di Stagno, e il medesimo intendasi di tutti gli altri corpi solidi, e dell'altre materie notate. Ma se congiungeremo l'uso di queste Linee con quello delle precedenti, ne caveremo molte comodità maggiori, come di sotto si dichiarerà: e prima

*Con le Linee predette potremo ritrovar la proporzione, che hanno in peso tra di loro tutti i metalli, ed altre materie nelle Linee Metalliche notate.  
Oper. XXII.*

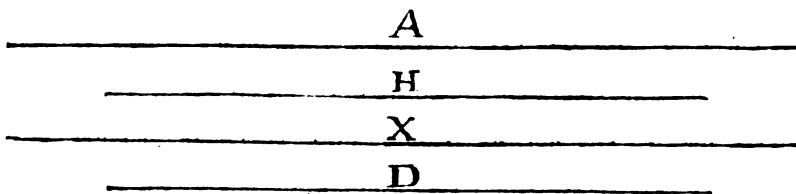
**V**ogliamo per esempio trovare qual proporzione abbiano fra di loro in peso questi due metalli Argento, ed Oro; prendi con un Compasso la distanza tra

tra il centro dello Strumento, ed il punto notato Ar. e questa, aperto lo Strumento, applica a qual più ti piace de i numeri delle Linee Stereometriche, e sia per esempio applicata alli punti 100. 100. dipoi senza punto muovere lo Strumento, piglia la distanza tra il centro del medesimo Strumento, ed il punto Or. e questa vedi a che numero s'accomodi sopra le Linee Stereometriche, e trovato per esempio adattarsi alli punti 60. 60. dirai la proporzione del peso dell' Oro a quello dell'Argento esser in ispezie, come 100. a 60. E nota, che nell'operare i diametri presi, ed applicati alle Linee Stereometriche ti mostreranno la proporzione in peso de i loro metalli perpetuamente, cioè come nell' addotto esempio s'è veduto, dal diametro dell' Argento ti viene denotato il peso dell' Oro, e da quello dell' Oro il peso dell' Argento, e così venghiamo ad intendere come l' Oro è più grave dell' Argento a ragione di 40. per 100. essendo che 40. è la differenza tra li due pesi ritrovati per l' Oro, e per l'Argento. Dal che possiamo venir in cognizione della risoluzione d'un quesito molto bello, che è; propostaci qualsivoglia figura di una delle materie notate nelle Linee Metalliche, trovare quanta di un'altra delle dette materie ve ne bisognerà per formarne un'altra a quella eguale. Come v. g. abbiamo una Statua di Marmo, vorremo sapere quanto Argento v'andera per farne una della medesima grandezza, per lo che trovare, farai pesare quella di Marmo, e sia il suo peso v. g. 25. libbre, poi piglia la distanza tra'l centro dello Strumento, e il punto Ar. che è la materia della Statua futura, e questo applicherai aprendo lo Strumento alle Linee Stereometriche, e al punto segnato col numero del peso della Statua, cioè a i punti 25. 25. e non movendo lo Strumento piglierai la distanza tra'l centro, e il punto Ma. e questa vedrai a che numero pur trasversalmente delle Linee Stereometriche si accomodi, e trovato come s'adatta alli punti 96. 96. dirai 96. libbre d'Argento esser necessarie per fare la Statua eguale in grandezza all'altra di Marmo.

20

*Congiugnendo gli usi delle Linee Metalliche, e Stereometriche, dati due lati di due solidi simili, e di diverse materie, trovare qual proporzione abbiano fra di loro detti solidi in peso. Oper. XXIII.*

**E'**La Linea A. diametro d'una palla di Rame, e la H. diametro di una di Ferro, vorremo sapere qual proporzione hanno fra di loro in peso, prendi col Compasso la Linea A. e aperto lo Strumento applicala alli punti delle linee Metalliche segnati Ra. Ra. e senza alterare tal apertura prendi immediatamente



la distanza tra i punti Fe. Fe. che farà quanto la Linea X. la quale se farà eguale alla H. diremo i due solidi, A, H. essere di peso eguali, ma trovata la X. diseguale alla H. ed essendo diametro d'una palla di Ferro eguale in peso all' A. è manifesta cosa, che la medesima differenza farà tra le due palle A, H. che è tra l' X. e H. e perchè X. e H. sono della medesima materia, troverassi la loro differenza facilmente con le Linee Stereometriche, come di sopra nell' Operazione XVI. s'è dichiarato, cioè prenderemo la Linea X. e l' applicheremo apren-

aprendo lo Strumento a qualche numero, come v. g. al 30. il che fatto si considererà a quale s'aggiusti la Linea H. e trovato per esempio accomodarsi al 10. diremo la palla di Rame A. esser tripla della palla di Ferro H.

Il converfo della precedente operazione si potrà con pari facilità con le medesime Linee ritrovare; cioè come; dati il peso, e il diametro, o lato d'una palla, o altro solido di una delle materie notate sopra lo Strumento, si possa trovare la grandezza d'un altro solido simile, e di qualunque altra delle dette materie, e che pesi qualsivoglia peso propostoci. Come per esempio; essendo la Linea X. diametro d'una palla di Marmo che pesa 7. libbre, trovisi il diametro d'una  
 21 una di Piombo, che ne pesi 20. Qui si vede come dobbiamo fare due operazioni, l'una trasmutare il Marmo in Piombo, e l'altra crescere il peso di 7. fino al 20. L'operazione si farà con le Linee Metalliche, accomodando il Diametro X. a i punti del Marmo trasversalmente, pigliando poi senza muover lo Strumento l'intervallo tra li punti del Piombo, che farà la grandezza del solido di Piombo, che peserebbe quanto il proposito di Marmo, cioè libbre 7. ma perchè volevamo libbre 20. ricorreremo all' ajuto delle Linee Stereometriche, e applicato questo intervallo trasversalmente a i punti 7. 7. prenderemo subito la distanza pur trasversale tra li punti 20. che farà eguale alla Linea D. la quale senza dubbio verà ad essere il lato della figura solida di Piombo che peserà libbre 20.

*Come queste Linee ci servono per Calibro da Bombardieri, accomodato universalmente a tutte le palle di qualsivoglia materia, e a tutti i pesi.*

*Oper. XXIV.*

**M**Anifestissima cosa è diverso esser il peso di diverse materie, e affai più grave esser il Ferro della Pietra, e il Piombo del Ferro, dal che ne seguita, che dovendosi tirare con l'Artiglieria talora palle di Pietra, altre volte di Ferro, e ancora di Piombo, il medesimo pezzo, che porti tanto di palla di Piombo, porterà meno di Ferro, e molto meno di Pietra, e che per conseguenza diverse cariche per le diverse palle se li dovranno dare; laonde quelle sagome, o Calibri sopra i quali furono notati i diametri delle palle di Ferro con i pesi loro, non potranno servirci per le palle di Pietra, ma bisognerà che le misure di detti diametri s'accrescano, o diminuiscano, secondo le diverse materie. In oltre è manifesto, che appresso diversi Paesi s'usano diversi pesi; anzi che non solamente in ogni Provincia, ma quasi in ogni Città sono differenti, dal che ne seguita, che quel Calibro, che fusse accomodato al peso d'un luogo, non potrà servirne al peso d'un altro, ma secondo che le libbre faranno maggiori, o minori in uno, che in un altro luogo, bisognerà che le divisioni del Calibro ottengano maggiori, o minori intervalli, dal che possiamo concludere, che un Calibro, che si adatti ad ogni sorta di materia, e ad ogni differenza di peso, bisogna, che per necessità sia mutabile, cioè che si possa crescere, e diminuire, e tale appunto è quello, che nel nostro Strumento vien segnato; perchè aprendo più, o meno si crescono, o diminuiscono gl'intervalli, che tra le divisioni di esso si ritrovano senza punto alterar le loro proporzioni, e avendo tali cose in universale dichiarate, passeremo all'applicazione particolare di questo Calibro a tutte le differenze di pesi, e a tutte le materie diverse. E perchè non si può venire in cognizione d'alcuna cosa ignota senza il mezzo di qualch'altra conosciuta, fa di mestiero, che ci sia noto un solo diametro d'una palla di qualsivoglia materia, e di qualsivoglia peso rispondente alle libbre, che nel Paese dove vogliamo usare lo Strumento si costumano: dal qual solo diametro verremo col mezzo del nostro Calibro in cognizione del peso di qualsivoglia altra palla, e di qualunque altra materia, intendendo però delle materie sopra lo Strumento notate,

tate, e il modo di conseguire tal cognizione faremo facilmente con un esempio manifesto. Supponghiamo v. g. d'essere in Venezia, e di voler qui servirci del nostro Calibro per riconoscere la portata di alcuni pezzi d'Artiglieria; prima procureremo d'avere il diametro, e il peso di una palla di alcuna delle materie sopra detto Strumento segnate, e per esempio supporremo d'avere il diametro d'una palla di Piombo di libbre 10. al peso di Venezia, il qual diametro noteremo con due punti nella costa d'un'asta dello Strumento; quando dunque vorremo accomodare, e aggiustare il Calibro in maniera, che presa la bocca d'un pezzo d'Artiglieria, e trasportata sopra esso Calibro, conosciamo quante libbre di palla di Piombo essa porti, non dovremo far altro, salvo che prender col Compasso quel diametro di 10. libbre di Piombo, già sopra la costa dello Strumento segnato, e aprir poi lo Strumento tanto, che detto diametro s'aggiusti a' punti delle Linee Stereometriche segnati 10. 10. le quali così aggiustate ci serviranno per Calibro esattissimo, tal che preso il diametro della bocca di qualsivoglia Artiglieria, e trasferitolo sopra detto Calibro, dal numero de i punti, a i quali si adatterà, conosceremo quante libbre di palla di Piombo porti la detta Artiglieria. Ma se volessimo aggiustare lo Strumento, sicchè il Calibro rispondesse alle palle di ferro, allora prenderemo pur l'istesso diametro delle 10. libbre di Piombo sopra la costa notato, e dipoi l'applicheremo a' punti delle Linee Metalliche segnati Pi. Pi. e senza alterare lo Strumento piglieremo con un Compasso l'intervallo tra punti segnati Fe. Fe. il quale sarà il diametro d'una palla di Ferro di 10. libbre, e questo diametro, aprendo lo Strumento, si applicherà a' punti delle Linee Stereometriche, segnati 10. 10. e allora faranno dette Linee esquisitamente accomodate per Calibro delle palle di Ferro; con simile operazione si aggiusterà per le palle di Pietra. E notisi, che occorrendoci notare sopra la costa dello Strumento diversi diametri di palle rispondenti alle libbre di varj Paesi, per fuggire la confusione, noteremo sempre diametri di palle di Piombo di 10. libbre di peso, li quali troveremo esser maggiori, o minori, secondo la diversità delle libbre, e il segnare tali diametri, senza obbligarci a ritrovare attualmente palle di Piombo di 10. libbre di peso, non ci farà difficile, per quello che di sopra nella operazione 23. si è insegnato; dove dato un diametro d'una palla di qualsivoglia peso, e di qualunque materia s'è veduto, come si trovi il diametro di un'altra d'ogni altro peso, e di qualsivoglia altra materia, intendendo però sempre delle materie sopra le Linee Metalliche notate; tal che rirrovandoci noi in qualsivoglia Paese, purchè troviamo una palla di Marmo, di Pietra, o d'altra materia sopra lo Strumento segnata, potremo in un subito investigare il diametro d'una palla di Piombo di 10. libbre di peso.

*Come proposto un corpo di qualsivoglia materia possiamo ritrovare tutte le misure particolari d'uno d'altra materia, e che pesi un dato peso.*

*Oper. XXV.*

**T**Ra gli usi che da queste medesime Linee si possono cavare uno è questo, col quale possiamo crescere, o diminuire le figure solide secondo qualsivoglia proporzione, non mutando, ovvero mutando la materia; il che dal seguente esempio s'intenderà. Ci viene presentato un piccolo modello d'Artiglieria fatto v. g. di Stagno, e noi abbiamo bisogno di cavare da tal modello tutte le misure particolari per un pezzo grande fatto di Rame, e che pesi per esempio 5000. libbre.

Prima faremo pesare il piccolo modello di Stagno, e sia il peso libbre 17. Dipoi prenderemo una delle sue misure qual più ci piacerà, e sia v. g. la sua grossezza alla gioja, la quale applicheremo aprendo lo Strumento alli punti St. St. delle Linee

nee Metalliche ( essendo questa la materia del modello propostoci ) e perchè il pezzo grande debbe farli di Rame, prenderemo immediatamente la distanza tra li punti Ra. Ra. la quale faria la grossezza della gioja d'una Artiglieria di Rame, quando quella dovesse pesare quanto l'altra di Stagno; ma perchè dee pesare libbre 5000. e non 17. come l'altra, però ricorreremo alle Linee Stereometriche, sopra le quali applicheremo quell'intervallo pur ora preso tra li punti Ra. Ra. alli punti segnati 17. 17. e non movendo lo Strumento piglieremo l'intervallo de i punti 100. 100. che faria la grossezza alla gioja d'un pezzo di 100. libbre di peso; ma noi vogliamo che sia di libbre 5000. però questa distanza si debbe augumentare secondo la proporzione quinquagecupla; onde aprendo più lo Strumento la metteremo a qualche numero, del quale ve ne sia un altro 50. volte maggiore; come faria se l'applicassimo alli punti 2. 2. pigliando poi l'intervallo tra li punti 100. 100. il quale senz'alcun dubbio farà la misura della grossezza, che dee darli alla gioja. E con tal ordine si troveranno tutte le misure particolari di tutti gli altri membri, come della gola, degli orecchioni, della culatta, ec.

Nè meno resteremo di ritrovare la lunghezza dell' Artiglieria, ancorchè non possiamo aprire il nostro Strumento sino a tanto spazio; e per trovarla, del piccolo modello non piglieremo l'intera lunghezza, ma solo una sua parte, come faria l'ottava, o la decima ec. La quale accresciuta con l'ordine pur ora dichiarato ci rappresenterà in fine l'ottava, o decima parte di tutta la lunghezza dell' Artiglieria grande.

Ma qui potria per avventura a qualch' uno nascer difficoltà, se dalle nostre Linee Metalliche nel modo, che si sono trovate le dette misure tramutando l'uno nell' altro metallo semplice, così si potesse far l'istesso in una allegazione di due metalli, come appunto quando nell' esempio soprapposto volemmo formare il pezzo non di Rame schietto, ma di metallo misto di Rame, e di Stagno, come anco comunemente si costuma di fare, onde noi per intera soddisfazione mostremo poterli con l'ajuto delle medesime Linee Metalliche ritrovare le medesime misure in qualsivoglia allegazione, non altrimenti, che in un semplice metallo, e ciò si farà con l'aggiugner due picciolissimi punti sopra le Linee Metalliche; dico picciolissimi, acciocchè ad arbitrio nostro, di poi che ce ne faremo serviti, possiamo cancellarli, e dato per esempio che il pezzo dell' Artiglieria che vogliamo fare non di Rame puro, come di sopra si suppone, ma di Bronzo, dovesse esser gettato, la cui lega fusse per ogni terzo di Rame uno di Stagno, allora verremo con diligenza dividendo tanto dall'altra parte quella breve Linea che è tra i punti segnati Ra. e Sta. in quattro particelle, delle quali tre se ne lasceranno verso lo Stagno, e una sola verso il Rame, e quivi si farà il punto apparente, del qual punto ( segnato come si disse tanto, nell' una, quanto nell' altra Linea Metallica ) ci serviremo per la trasmutazione del metallo, non altrimenti che ci serviremo di sopra de i punti Ra. Ra. e con simil regola si potranno secondo l'occorrenze segnare nuovi punti di allegazioni di qualsivoglia due metalli, e secondo qualsivoglia lega.

24 Ma non faria fuori di proposito, e senza comodo notabile, e in particolare quando s'abbia da fare la trasmutazione in metallo misto, e allegato di due altri secondo qualunque proporzione, l'avvertire, che quando si sia trovata una sola delle misure che si ricercano con l'operare con somma esquisitezza nel modo dichiarato di sopra, si potranno in virtù di questa unica misura ritrovata investigare poi tutte l'altre con l'ajuto delle Linee Aritmetiche, con modo non molto differente da quello, che nell' Operazione terza fu dichiarato, come per esempio. Era la Linea A. il diametro, o vogliamo dire la grossezza alla gioja del modello dell' Artiglieria propostoci, e si trovò la Linea B. per grossezza della gioja dell' Artiglieria di libbre 5000. da farli di metallo che tenga tre di Rame, e due

A                      B

è due di Stagno. Dico adesso che per trovar tutte l'altre dimensioni, che restano, ci potremo prevalere delle Linee Aritmetiche, pigliando la Linea B. e applicandola per traverso, a che punto ci piace di esse Linee Aritmetiche, e quanto maggior numero piglieremo meglio farà, laonde l'applicheremo v.g. all'ultimo punto, cioè al 250. e non movendo lo Strumento vederemo a qual punto s'accomodi pur trasversalmente la Linea A. che sia v. g. al 44. Dal che venghiamo in cognizione, come essendo la misura A. del modello punti 44. quella che gli ha da rispondere del pezzo reale dee essere 250. dei medesimi punti, e questa medesima proporzione ha da esser osservata in ciaschedun' altra misura. Onde per trovare per esempio la grossezza del pezzo reale nella gola, prenderai tal grossezza dal picciolo modello, ed applicala trasversalmente alli punti 44. delle Linee Aritmetiche, prendendo poi pur trasversalmente la distanza fra li punti 250. che farà la grossezza della gola dell' Artiglieria grande. E col medesimo ordine si troveranno tutte l'altre misure.

In oltre per trovare facilissimamente, e con somma esquisitezza la Linea B. prima, che risponda al punto della lega delli due metalli assegnati: si potrà proceder così: ritrovando prima separatamente le due misure semplici, che rif-

C                      D                      F                      E

pondano l'una allo Stagno, e l'altra al Rame, come le due Linee C D. C E. delle quali C D. sia la misura rispondente al Rame puro, e la C E. al puro Stagno, sicchè la differenza loro sia la Linea D E. la quale si dividerà secondo la proporzione assegnata per la lega; come volendo 3. di Rame, e 2. di Stagno si taglierà la Linea D E. nel punto F. in maniera, che la F E. verso lo Stagno sia 3. parti, e la F D. verso il Rame parti 2. che si farà col dividere tutta la D E. in cinque parti, lasciandone 3. verso E. e 2. verso D. e la Linea C. F. sarà la nostra principale, qual fu poco di sopra la Linea B. secondo la ragion della quale col semplice mezzo delle Linee Aritmetiche si troveranno tutte l'altre misure, senza più ricorrere ad altre Linee Metalliche, o Stereometriche, nel modo che si è insegnato nella terza Operazione.

## DELLE LINEE POLIGRAFICHE,

*E come con esse possiamo descrivere i Poligoni regolati, cioè le figure di molti lati, e angoli eguali. Oper. XXVI.*

**V**olgendo lo Strumento dall' altra parte, ci si rappresentano le Linee più inferiori nominate Poligrafiche dal loro uso principale, che è di descrivere sopra una Linea proposta Figure di quanti lati, e angoli eguali ci verrà ordinato, e questo facilmente conseguiremo pigliando con un Compasso la lunghezza della Linea data, la quale si adatterà a i punti segnati 6. 6. dipoi senza muovere lo Strumento piglieremo l'intervallo tra i punti notati col numero, che numererà i lati della figura, che descrivere vogliamo; come v. g. per descrivere una figura di 7. lati prenderemo l'intervallo tra li punti 7. 7. il quale sarà il semidiametro del Cerchio, che comprenderà l'Eptagono da descriversi; sicchè posta un' asta del Compasso ora sopra l'uno, e ora sopra l'altro termine della Linea data, faremo sopra di essa un poco d'intersecazione con l'altra, e quivi fatto centro

Tom. I.

P

descri-

descrivremo con l'istessa apertura un cerchio occulto, il quale passando per i termini della data Linea la riceverà 7. volte appunto nella sua circonferenza, onde l'Eptagono ne venga descritto.

*Divisione della circonferenza del Cerchio in quante parti ci piacerà.*  
*Oper. XXVII.*

**C**On queste Linee si dividerà la circonferenza in molte parti, operando pel converso della precedente operazione; pigliando il semidiametro del Cerchio dato, e applicandolo al numero delle parti, nelle quali si ha da dividere il Cerchio, pigliando poi sempre l'intervallo de i punti 6. 6. il quale dividerà la circonferenza nelle parti che si volevano.

## E S P L I C A Z I O N E

### DELLE LINEE TETRAGONICHE,

*E come col mezzo d'esse si quadri il Cerchio, e ogni altra figura regolare, e più come si trasmutino tutte, l'una nell'altra. Oper. XXVIII.*

**S**ono queste Linee Tetragoniche così dette dal loro uso principale, che è di quadrare tutte le superficie regolari, e il Cerchio appresso; e ciò si fa con facilissima operazione; imperocchè volendo costituire un quadrato eguale a un dato Cerchio, altro non dobbiamo fare, salvo che prendere con un Compasso il suo semidiametro, e a questo, aprendo lo Strumento, aggiustare li due punti delle Linee Tetragoniche segnati con li due piccoli Cerchietti, e non movendo lo  
26 Strumento, se si prenderà col Compasso l'intervallo tra i punti delle medesime Linee segnati 4. 4. si averà il lato del Quadrato eguale al dato Cerchio. E non altrimenti quando volessimo il lato del Pentagono, o dell'Esagono eguali al medesimo Cerchio, si prenderà la distanza tra i punti 5. 5. o quella tra i punti 6. 6. che tali sono i lati del Pentagono, o dell'Esagono eguali al medesimo Cerchio.

In oltre, quando volessimo pel converso, dato un Quadrato, o altro Poligono regolare, trovar un Cerchio ad esso eguale, preso un lato dal detto Poligono, e accomodatolo al punto delle Linee Tetragoniche rispondente al num. de i lati della figura proposta, si prenderà senza muover lo Strumento la distanza tra le note del Cerchio, la quale fatta semidiametro descriverà il Cerchio eguale al dato Poligono, e in conclusione con quest'ordine potrassi ritrovare il lato di qualsivoglia figura regolare, eguale a qualunque altra propostaci. Come v. g. dovendo noi costituire un ottangolo eguale a un dato Pentagono, s'aggiusterà lo Strumento, sicchè il lato del Pentagono proposto s'accomodi a i punti 5. 5. e non mutando lo Strumento, l'intervallo fra li punti 8. 8. farà il lato dell'ottangolo, che si cercava.

*Come proposte diverse figure regolari, benchè tra di loro dissimili, se ne possa costituire una sola eguale a tutte quelle. Oper. XXIX.*

**L**A risoluzione del presente Problema dipende dalla precedente operazione, e dalla X. di sopra dichiarata, perciocchè essendoci v. g. proposte queste figure, un Cerchio, un Triangolo, un Pentagono, e un Esagono, e imposto, che troviamo un quadrato eguale a tutte le dette figure; prima per l'operazione precedente troveremo separatamente 4. quadrati eguali alle 4. dette figure; dipoi  
col



col mezzo dell'operazione X. troveremo un solo quadrato eguale a quelli 4. il quale senz'alcun dubbio farà eguale alle 4. figure proposte.

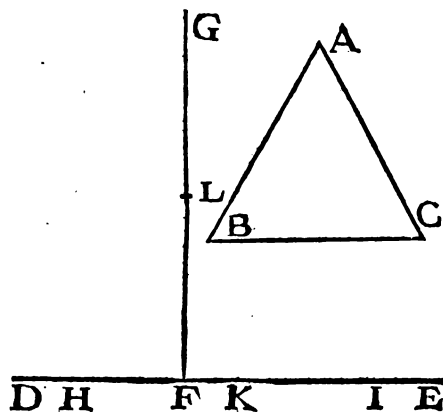
*Come si possa costituire qualsivoglia figura regolare eguale ad ogn' altra irregolare, ma rettilinea figura proposta. Oper. XXX.*

**L**A presente operazione è non meno utile che curiosa, insegnandoci il modo, non pure di riquadrare tutte le superficie irregolari, ma di ridurle o in cerchio, o in qualsivoglia altra figura regolare; e perchè ogni rettilineo si risolve in triangoli, quando noi sapremo costituire un quadrato eguale a qualsivoglia triangolo, costituendo noi separatamente quadrati particolari eguali a ciaschedun triangolo ne i quali il rettilineo dato si risolve, e poi con l'operazione X. riducendo tutti questi quadrati in un solo, farà, come è manifesto, ritrovato il quadrato eguale al proposto rettilineo, il qual quadrato col mezzo delle Linee Tetragoniche potremo ad arbitrio nostro convertire in un Cerchio, in un Pentagono, o in altra figura rettilinea regolare. Si è dunque la risoluzione del presente quesito ridotta a dover noi ritrovare un quadrato eguale a qualsivoglia triangolo proposto, il che con modo facilissimo si averà dal Lemma seguente.

*Lemma per le cose dette di sopra. Oper. XXXI.*

**S**iaci dunque proposto di dover costituire un quadrato eguale al dato Triangolo 27  
 A B C. Pongansi da parte due Linee ad angoli retti D F. F G. dipoi con un compasso da quattro punte, che da una parte apra il doppio dell'altra, fermata nell'angolo A. una delle maggiori

aste, slarghili l'altra fin che girata intorno rada la Linea opposta B C. dipoi voltando il Compasso notifi con le aste più brevi la distanza F H. che farà la metà della perpendicolare cadente dall'angolo A. sopra il lato opposto B C. il che fatto, prendasi pure con le maggiori aste la linea B C. la quale si trasporti in F I. e fermata una delle maggiori aste nel punto I. slarghili l'altra fino al punto H. e volgendo il Compasso, senza stringerlo, o allargarlo, segnisi con le punte della metà la distanza I K. e fermata una di queste punte in K. tagliasi con l'altra la perpendicolare F G. nel punto L. e avremo la Linea L F. lato del quadrato eguale al triangolo A



B C. ma notifi, che sebbene abbiamo messa questa operazione fatta linealmente senza lo Strumento: non è però che sopra lo Strumento ancora non si possa facilissimamente ritrovare; imperocchè, quando vorremo ridurre qualunque triangolo in quadrato, come per esempio il Triangolo A B C. allora presa dall'angolo A. la perpendicolare cadente sopra il lato opposto B C. considereremo sopra la scala Aritmetica quanti punti contenga, e trovato contenerne v. g. 45. applicheremo questa distanza trasversalmente al 45. delle Linee Geometriche, pigliando poi la metà della linea B C. considereremo parimente quanti punti della medesima scala Aritmetica essa comprenda, e trovato contenerne per esempio 37. piglieremo trasversalmente dalle Linee Geometriche la distanza tra essi punti 37. la quale ci darà la Linea L F. il cui Quadrato farà eguale al triangolo A B C.

# DELLE LINEE DELLE LINEE AGGIUNTE,

*Per la quadratura delle parti del Cerchio, e delle figure contenute da parti di circonferenze, o da Linee Rette, e Curve insieme. Oper. XXXII.*

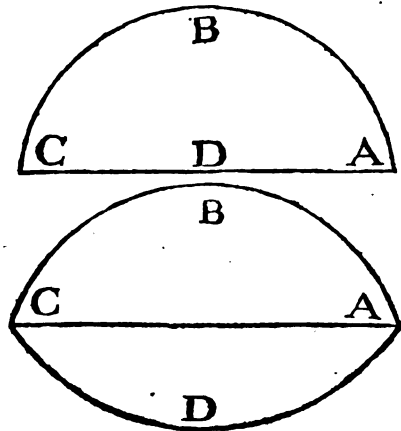
28 **R** Estano finalmente le due Linee Aggiunte, così dette, perchè aggiungono alle Linee Tetragoniche quello che in esse potria desiderarsi: cioè il modo di riquadrare le porzioni del cerchio, e le altre Figure, che nel titolo si sono dette, e più distintamente di sotto si esplicheranno. Sono queste Linee segnate con due ordini di numeri, de i quali l' esteriore comincia dal punto segnato con questa nota  $\square$  seguitando poi li numeri 1. 2. 3. 4. fino in 18. l' altro ordine interiore comincia da questo segno  $\square$  seguitando poi 1. 2. 3. 4. ec. pur fino a 18. col mezzo delle quali Linee potremo primamente riquadrare qualsivoglia porzione di cerchio propostaci, la quale però non sia maggiore di mezzo cerchio, e l' uso, acciò meglio s' intenda, con l' esempio s' esplicherà.

Vogliamo v. g. trovare il quadrato eguale alla porzione del cerchio  $A B C$ . dividasi la sua corda  $A C$ . nel mezzo, nel punto  $D$ , e presa con un compasso la distanza  $A D$ . s' accomodi, aprendo lo Strumento, alli punti segnati  $\square \square$ . e lasciato lo Strumento in tale stato prendasi l' altezza della porzione, cioè la Linea  $D B$ . e vedasi a quale de i punti dell' ordine esteriore tale altezza s' accomodi, che sia per esempio a i punti segnati 2. 2. il che fatto dobbiamo con un Compasso prender subito l' intervallo tra li punti 2. 2. dell' ordine interiore, e sopra una Linea di questa grandezza si dee formare il quadrato, che farà eguale alla porzione  $A B C$ . E quando avessimo una superficie contenuta da due porzioni di cerchio simile alla presente figura  $A B C D$ . potremo facilmente ridurla in quadrato, tirando la corda  $A. C$ . dalla quale essa figura in due porzioni di cerchio vien divisa, di poi per la regola posta di sopra si troveranno due quadrati eguali alle due porzioni separati, e questi con l' intervento dell' Oper. 10. si ridurranno in un solo, e sarà fatto il tutto.

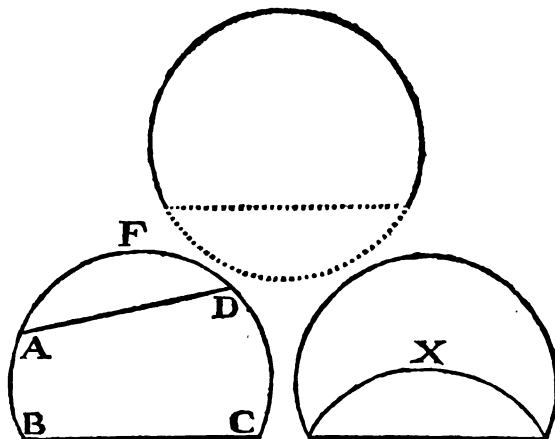
29 E con non dissimile operazione potressi riquadrare ancora il settore del cerchio, perchè tirata la corda sotto la sua circonferenza sarà tagliato in una porzione di cerchio, e in un triangolo, le quali due parti, per le cose di sopra insegnate potranno facilmente ridursi in due quadrati, e quelli poi in un solo.

Reita finalmente, che mostriamo come le medesime Linee ci possono servire per quadrare la porzione Maggiore di mezzo cerchio, il trapezio contenuto da due rette, e due curve, simile a quello della figura appresso  $A B C D$ . e la Lunula simile alla  $X$ . le quali tutte operazioni hanno la medesima risoluzione; perchè, quanto alla porzione maggiore del cerchio, se noi quadreremo la rimanente porzione minore al modo di sopra insegnato, e tale quadrato caveremo dal quadrato eguale a tutto 'l cerchio, il quadrato eguale al rimanente sarà ancora, com' è manifesto, eguale alla maggior porzione del Cerchio.

Pa-



Parimente di tutta la porzione B A F D C. trovato il quadrato eguale, e da esso trattone il quadrato eguale alla porzione A F D. il quadrato rimanente parreggerà il trapezio; e similmente procedendo nella Lunula X. tirata la comune corda delle due porzioni di cerchio, si prenderanno separatamente i quadrati ad esse porzioni eguali, la differenza de i quali farà il quadrato eguale alla Lunula. Come poi de i due quadrati proposti si possa trovare la differenza ridotta in un altro quadrato, si è di sopra nell' Oper. XI. con l' intervento delle Linee Geometriche dichiarato.



#### *Delle Operazioni del Quadrante.*

**A**ggiugnendo allo Strumento il Quadrante, nella sua minore circonferenza abbiamo la Squadra de' Bombardieri divisa secondo il solito in punti 12. l' uso ordinario della quale è, che si metta una sua costa nel vacuo del pezzo, avendo prima sospeso il filo col perpendicolo dal centro dello Strumento, il qual filo ci mostrerà, segnando detta circonferenza, quanta elevazione abbia il pezzo: cioè se 1. punto o 2. o 3.

E perchè l' ufar la Squadra in questa maniera non è senza pericolo, dovendo con l' ufcir fuori de i Gabbioni, o ripari, scoprirci alla vista dell' inimico, perciò s' è pensato un altro modo di far l' istesso con sicurtà, cioè con l' applicare la Squadra pressò al focone del pezzo. Ma, perchè l' anima di dentro non è parallela con la superficie di fuori, essendo il metallo più grosso verso la culatta, bisogna supplire a tal difetto con l' allungare quell' asta della Squadra che riguarda verso la gioja, aggiugnendovi la sua zanca mobile, il che si farà aggiustando prima una sol volta il pezzo a livello, e poi posando verso il focone la Squadra, con la zanca allungheremo il piede anteriore, fin che il perpendicolo segghi il punto 6. e fermata la zanca con la sua vite, segneremo una Lineetta sopra la costa dello Strumento, dove vien a terminar la cassella della detta zanca, acciò in ogni occasione la possiamo mettere a segno, e poi se vorremo dare un punto d' elevazione, bisognerà alzare il pezzo tanto che il filo segghi il numero 7. se vorremo 2. punti, doverà seggar l' 8. ec.

**L**A divisione che segue appresso, è il Quadrante Astronomico, l' uso del quale, essendo stato trattato da altri, non farà qui dichiarato altrimenti.

**L**'Altra circonferenza, che segue appresso, e che si vede divisa d' alcune Linee trasversali, è per prender l' inclinazione della scarpa di tutte le murauglie, cominciando da quelle, che averanno per ogni 10. d' altezza uno di pendenza, fino a quelle, che abbiano uno di pendenza per ogni uno, e mezzo d' altezza.

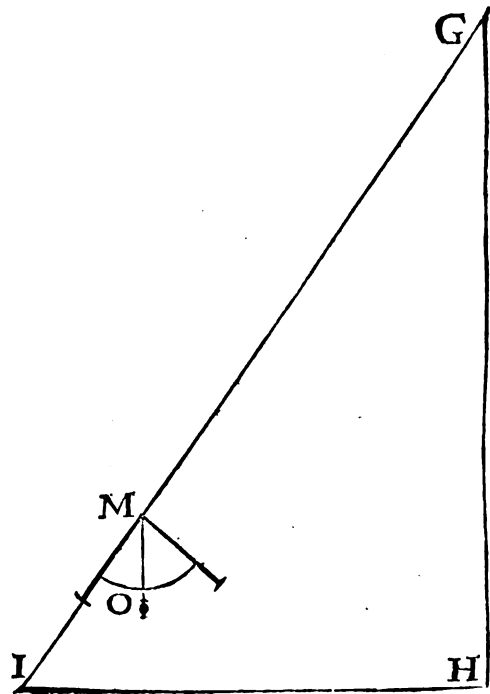
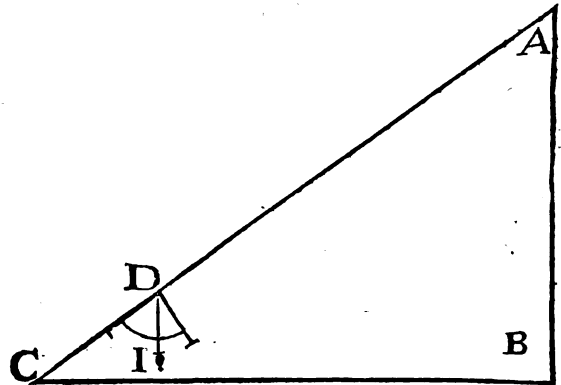
Vo-

Volendo servirci di tale Strumento, dobbiamo sospendere il filo da quel piccolo foro, che si vede al principio della Squadra da Bombardieri; dipoi accostandoci alla muraglia pendente gli applicheremo sopra la costa opposta dello Strumento: avvertendo dove taglierà il filo; perchè seghando, per esempio, il numero 5. diremo quella tal muraglia aver per ogni 5. braccia d'altezza 1. di pendenza; similmente tagliando il numero 4. diremo aver 1. di pendenza per ogni 4. d'altezza.

*Diversi modi per misurar con la Vista, e prima delle Altezze Perpendicolari alla radice delle quali si possa accostare, e discostare.*

L'Ultima circonferenza divisa in 200. parti è una scala per misurar Altezze, Distanze, e Profondità col mezzo della vista. E prima, cominciando dall' Altezze, mostreremo diverse maniere di misurarle, facendo principio dall' Altezze perpendicolari, alla radice delle quali ci possiamo accostare. Come faria, se volessimo misurar l'altezza della Torre A B. venendo nel punto B. ci discosteremo verso C. camminando 100. passi, o 100. altre misure, e fermatici nel luogo C guarderemo con una costa dello Strumento l'altezza A. come si vede secondo la costa C D A. notando i punti tagliati dal filo D I. i quali se saranno nel centinajo opposto all'occhio, come si vede nell'esempio proposto per l'arco I. quanti faranno detti punti, tanti passi (o altre delle misure, che avremo misurate in terra) diremo contenere l'altezza A B.

Ma se il filo taglierà l'altro centinajo, come si vede nella seguente figura, volendo misurar l'altezza G H. sendo l'occhio in I. dove il filo taglia i punti M O. allora, preso il numero di detti punti, divideremo per esso il numero 10000. e l'avvenimento sarà il numero delle misure che nell'altezza G H. si conterranno: come v. g. se il filo avesse tagliato il punto 50. dividendo 10000. per 50. avremo 200. e tante saranno le misure dell'altezza G H.

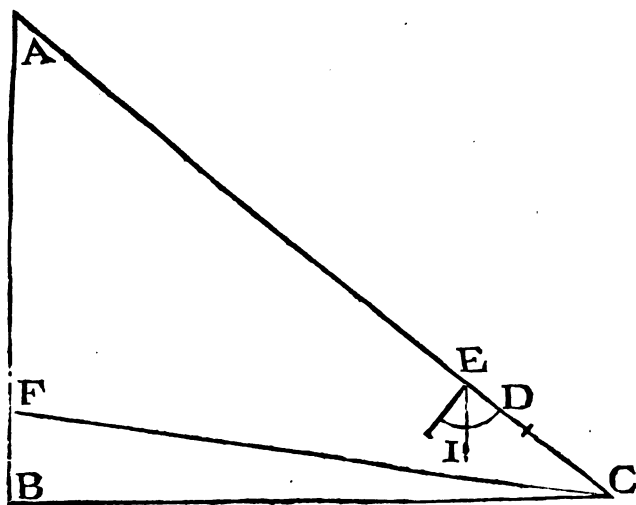


E

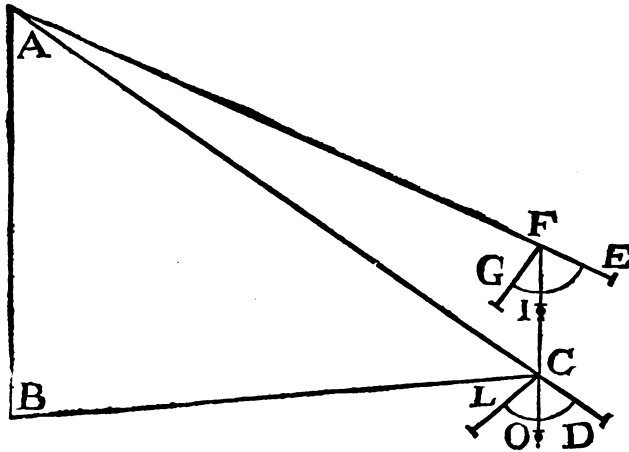
E perchè abbiamo veduto che alle volte il filo segherà il centinajo opposto alla coita, per la quale si traguarda, e tal volta ancora taglierà il centinajo contiguo a detta coita, e questo potrà avvenire in molte delle operazioni seguenti, però per regola univversale s' avvertirà sempre, che, quando il filo taglierà il primo centinajo contiguo a detta coita si dee dividere 10000. pel num. tagliato dal filo, seguendo poi nel resto dell' operazione la regola, che sarà scritta: perchè noi negli esempj seguenti, supporremo sempre che il filo tagli l' altro centinajo.

Ma acciocchè tanto più si scorga la moltitudine degli usi di questo nostro Strumento, voglio, che i computi più laboriosi, che nelle regole per misurar con la vista ci occorreranno siano senza fatica alcuna, e con somma brevità ritrovati col mezzo del Compasso sopra le Linee Aritmetiche. E facendo principio dalla presente operazione per quelli, che non sapessero partire 10000. per quel num. tagliato dal perpendicolo: dico, che si pigli rettamente sempre 100. dalle Linee Aritmetiche, e che trasversalmente s' accomodi al numero de i punti tagliati da esso perpendicolo: pigliando poi pur trasversalmente, senza muover lo Strumento la distanza tra i punti 100. la quale misurata rettamente ci darà l' altezza cercata. Come v. g. se il filo avesse tagliato a 77. pigliando dalle Linee Aritmetiche 100. rettamente, applicalo trasversalmente al 77. e subito prendi pur trasversalmente l' intervallo tra i punti 100. e torna a misurarlo rettamente, e troverai contenere punti 130. e tante misure dirai contenersi nell' altezza, che misurar volevamo.

In altra maniera potremo misurar una simil' altezza, senza obbligarci a misurar in terra le 100. misure, nel modo che si farà manifesto. Come se per esempio volemmo dal punto C. misurar l' altezza della Torre A B. Drizzando la coita dello Strumento C D E. alla sommità A. noteremo li punti tagliati dal filo E I. quali siano per esempio 80. dipoi senza muoverci di luogo, abbassando solamente lo Strumento, traguarderemo qualche segno più basso, che sia posto nella medesima Torre, come faria il punto F. notando il numero de i punti tagliati dal filo, il quale sia v. g. 5. vedasi poi quante volte questo minor numero 5. sia contenuto nell' altro 80. ( che è 16. volte ) e 16. volte diremo la distanza F B. esser contenuta in tutta l' altezza B A. e perchè il punto B. è basso potremo tale altezza F B. con un' asta, o altro facilmente misurare, e così venir in cognizione dell' altezza B A. avvertendo, che, nel misurar l' altezze, noi ritroviamo, e misuriamo solamente l' altezze sopra l' orizzonte del nostr' occhio, tal che quando detto occhio sarà più alto della radice, o base della cosa misurata, bisognerà aggiugner all' altezza trovata per via dello Strumento, quel tanto di più, che l' occhio sopravanza detta radice.



Il terzo modo di misurar una simile altezza, farà con l'alzarsi, e abbassarci: come volendo misurar l'altezza  $AB$ . costituendo lo Strumento in qualche luogo elevato da terra, come faria nel punto  $F$ . traguarderemo secondo la costa  $EF$ . il punto  $A$ . notando i punti  $GI$ . tagliati dal filo, quali siano, per esempio 65. di poi scendendo al basso, e venendo perpendicolarmente sotto 'l punto  $F$ . come faria nel punto  $C$ . traguarderemo la medesima altezza secondo la co-

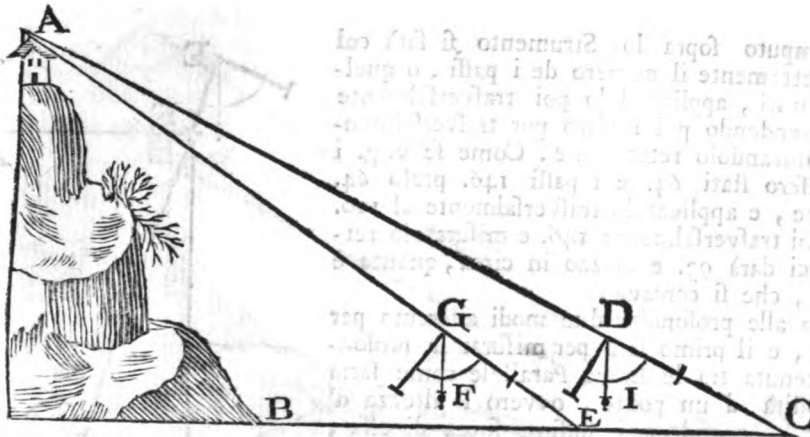


sta  $DC$ . notando i punti  $LO$ . quali faranno più degli altri come v. g. 70. di poi prendasi la differenza tra questi due numeri 65. e 70. che è 5., e quante volte essa è contenuta nel maggior de i detti numeri, cioè in 70. (che vi farà contenuta 14. volte) tante volte diremo l'altezza  $BA$ . contenere la distanza  $CF$ . la quale misureremo, potendolo noi fare comodamente, e così verremo in cognizione di tutta l'altezza  $AB$ .

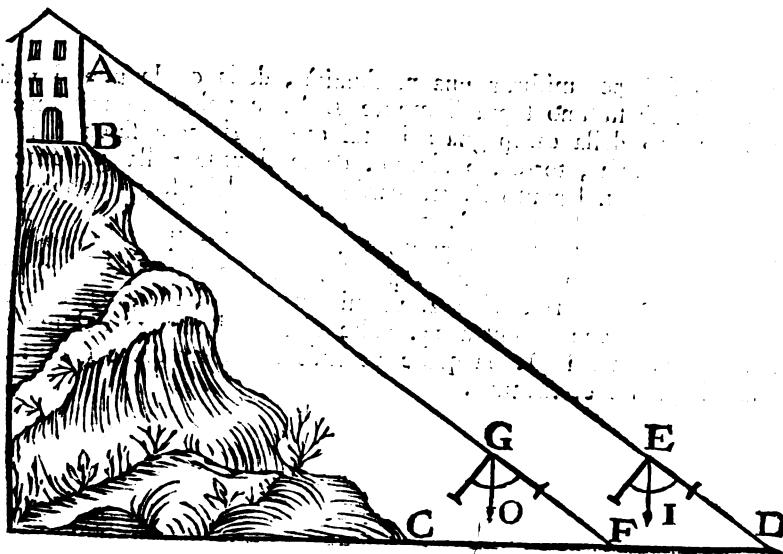
**E** Volendo noi misurar un'altezza, la cui radice non si vedesse, come faria l'altezza del monte  $AB$ . sendo nel punto  $C$ . traguarderemo la sommità  $A$ . notando i punti  $I$ . tagliati dal perpendicolo  $DI$ . i quali siano, per esempio 20. di poi accostandoci verso il monte 100. passi innanzi, venendo nel punto  $E$ . traguarderemo l'istessa sommità, notando i punti  $F$ . i quali siano 22. il che fatto debbonfi multiplicare tra loro questi due numeri 20. e 22. fanno 440. e questo si divide per la differenza delli medesimi numeri cioè per 2. ne viene 220. e tanti passi diremo esser alto il monte.

Il computo si troverà sopra lo Strumento, pigliando il minor numero de i punti tagliati rettamente sopra le Linee Aritmetiche, e applicandolo poi trasversalmente alla differenza delli due numeri de i punti, pigliando in oltre trasversalmente l'altro numero de i punti, il quale misurato rettamente ci darà l'altezza cercata: come se per esempio, i punti tagliati fossero stati 42. e 58. preso 42. rettamente, si butti trasversalmente alla differenza de i detti numeri, cioè al 16. o non potendo, al suo doppio, triplo, quadruplo, ec. Sia al quadruplo, che è 64. e preso poi il 58. o il suo quadruplo, cioè 232. e misurato rettamente ci darà 152. e un quarto, che è il proposto.

Pos.

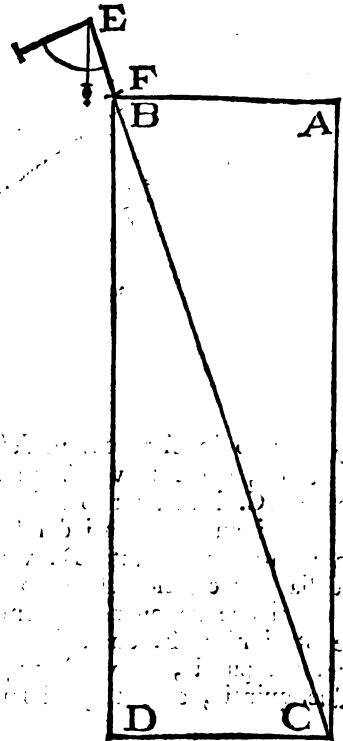


Possiamo in oltre col medesimo Strumento misurare un' altezza posta sopra un' altra, come se volessimo misurare l' altezza della Torre A B. posta sopra 'l monte B C. Prima fendo nel punto D. traguarderemo la sommità della Torre A. notando i punti tagliati dal filo E I. li quali siano v. g. 18. poi, lasciando un' asta piantata nel punto D. venghiamo avanti fin tanto, che traguardando la base della Torre, cioè il punto B. il perpendicolo G O. tagli il medesimo numero 18. il che sia quando saremo venuti al punto F. dipoi misurinsi i passi tra le due Stazioni D F. quali siano per esempio 130. e questo numero si multiplichì per i 18. punti, ne verrà 2340. il qual numero si divida per 100. ne viene 23. e due quinti, e tanti passi farà alta la Torre A B.



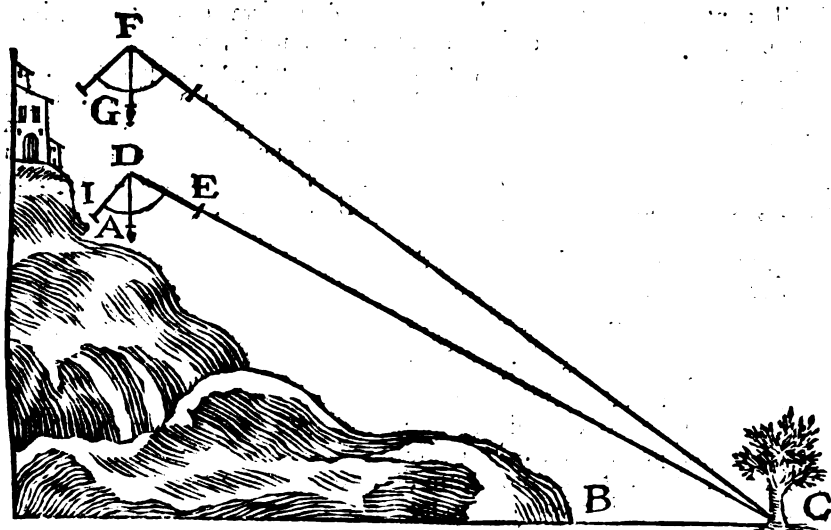
- 34 Il Computo sopra lo Strumento si farà col pigliare rettamente il numero de i passi, o quello de i punti, applicandolo poi trasversalmente al 100. prendendo poi l' altro pur trasversalmente, e misurandolo rettamente. Come se v. g. i punti fossero stati 64. e i passi 146. preso 64. rettamente, e applicatolo trasversalmente al 100. e preso poi trasversalmente 146. e misuratolo rettamente ci darà 93. e mezzo in circa, quanta è l' altezza, che si cercava.

Quanto alle profondità due modi averemo per misurarle, e il primo sarà per misurar la profondità contenuta tra le Linee Parallele come faria la profondità d' un pozzo, ovvero l' altezza d' una Torre, quando noi fuffimo sopra di essa, come per esempio, sia un pozzo ABCD. contenuto tra le Linee Parallele AC. DB. e voltando l' angolo dello Strumento verso l' occhio E. si traguardi secondo la costa EF. in maniera, che il raggio della vista passi per li punti BC. notando il numero tagliato dal filo, il quale sia verbi grazia 5. e poi si consideri quante volte questo numero 5. entra in 100. e tante volte diremo la larghezza BA., esser contenuta nella profondità BD.



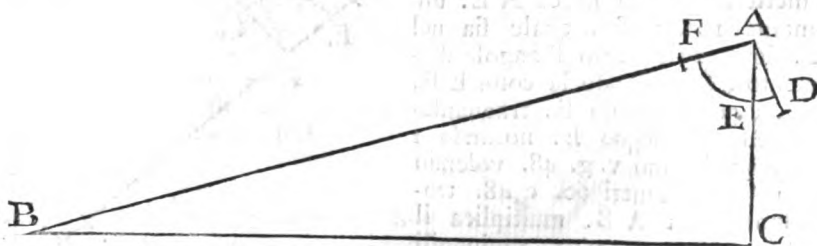
- 35 L' Altro modo sarà per misurar una profondità, della quale non si vedesse la radice; come se fuffimo sopra 'l monte BA. e volessimo misurare la sua altezza sopra 'l piano della campagna: in tal caso alziamoci sopra 'l monte facendo sopra qualche casa, torre, o albero, come si vede nella presente figura, e costituendo l' occhio nel punto F. traguarderemo qualche segno posto nella campagna, come si vede pel punto C. notando i punti tagliati dal filo FG. che siano v. g. 32. dipoi scendendo nel punto D. traguardisi il medesimo segno C. con la costa DE. notando parimente i punti AI. che siano 30. e presa la differenza di questi due numeri, cioè 2. vedasi quante volte entra nel minor delli due numeri, e veduto che vi entra 15. volte diremo l' altezza del monte essere 15. volte più dell' altezza FD: la quale potendola noi misurare, ci farà venire in notizia di quanto cercavamo.





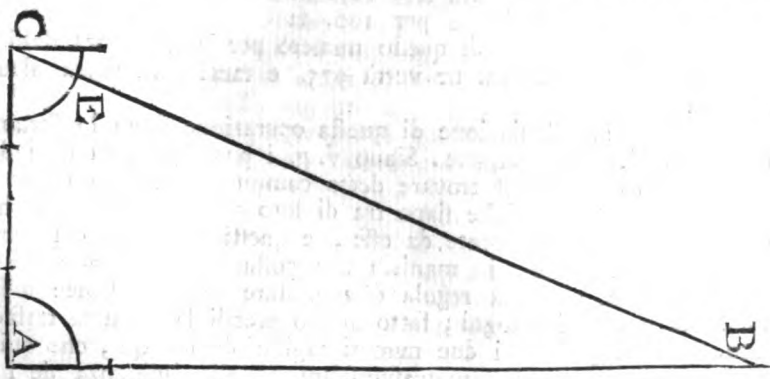
**P**assando al misurar le distanze, come sarà una larghezza d'un fiume, venendo sopra la riva, o altro luogo eminente, siccome nell' esempio si vede, nel qual volendo noi misurar la larghezza  $CB$ . venendo nel punto  $A$ . tragarremo con la costa  $AF$ . l' estremità  $B$ . notando i punti  $D E$ . tagliati dal perpendicolo, quali siano v. g.  $5$ . e quante volte questo numero entra in  $100$ . tante volte diremo l' altezza  $AC$ . entrare nella larghezza  $CB$ . misurando dunque quan-

36



ta sia tale altezza  $AC$ . e pigliandola  $20$ . volte, avremo la larghezza cercata.

**P**ossiamo in altro modo misurare una simile distanza: come per esempio, sendo noi nel punto  $A$ . vogliamo trovare la distanza fino al punto  $B$ . costituiscafi lo Strumento in piano, e una delle sue coste sia drizza-

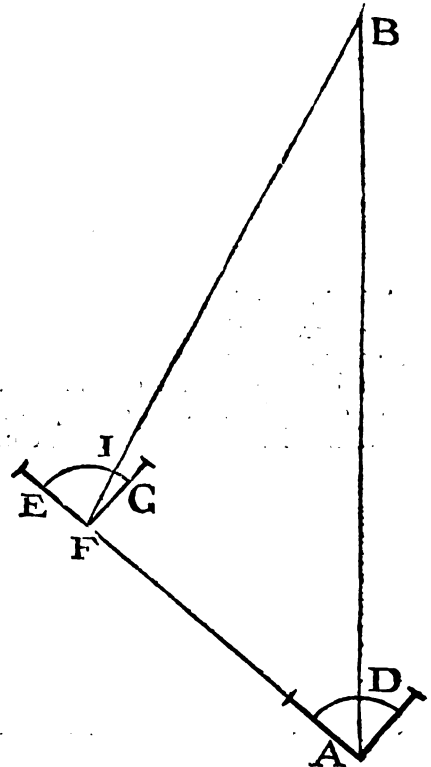


Q 2

ta

ta verso il punto B. e secondo la dirittura dell'altra costa traguardsi verso il punto C. misurando sopra la dirittura AC. 100. passi, o altre misure, e lasciata piantata nel punto A. un' asta, e un'altra si ponga nel punto C. dipoi venendo nel punto C. si drizzi una costa dello Strumento verso A. e per l'angolo C. si traguardi il medesimo segno B. notando sopra il Quadrante qual punto venga segato dal raggio della vista, che sia il punto E. e preso tal numero dividasi per esso 10000. e quello che ne verrà farà il numero de i passi, o altre misure, che faranno tra il punto A. e il segno B.

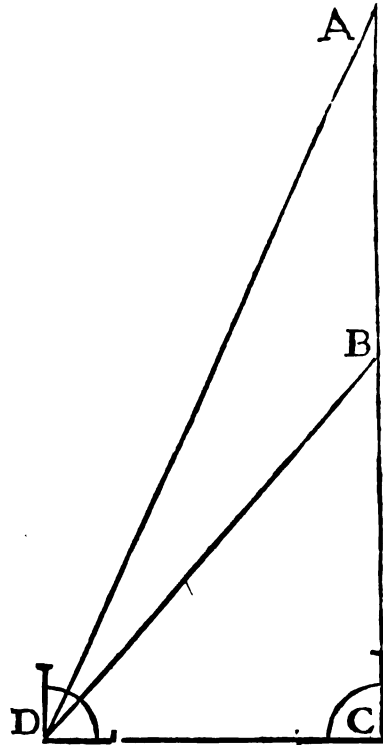
**M**A quando non ci fusse permesso di poter moverci le 100. misure sopra una Linea, che facesse angolo retto, col primo traguardo in tal caso procederemo altrimenti, come v. g. essendo noi nel punto A. e volendo pigliare la distanza AB. nè potendo camminare per altra strada, che per la AF. la quale con la dirittura AB. fa angolo acuto, per conseguire ad ogni modo il nostro intento aggiusteremo una costa dello Strumento prima alla strada, come si vede per la Linea AF. e senza moverlo Strumento traguarderemo per l'angolo A. il punto B. notando i punti tagliati dal raggio AD. quali siano per esempio 60. dipoi lasciando nel punto A. un' asta ne faremo mettere sopra la Linea AE. un'altra lontana 100. passi, quale sia nel punto F. dove costituiremo l'angolo dello Strumento, aggiustando la costa EF. all'asta A. e per l'angolo F. traguarderemo il medesimo segno B. notando i punti GI. quali siano v. g. 48. volendo dunque da questi numeri 60. e 48. trovare la lontananza AB. moltiplica il primo in se stesso, fa 3600. aggiugnili poi 10000. fa 13600. e di questo numero piglia la radice quadrata farà 117. in circa, e questa moltiplica per 100. fa 11700. e finalmente dividi questo numero per la differenza delli due primi numeri 60. e 48. cioè per 12. ne verrà 975. e tanti passi senza alcun dubbio farà la distanza AB.



- 37 Troverassi la calcolazione di questa operazione sopra lo Strumento, come nel sottoposto esempio s'espone. Siano v. g. i punti tagliati da i due raggi, l'uno 74. e l'altro 36. e per trovare detto computo, aggiusta prima lo Strumento sicchè le Linee Aritmetiche siano tra di loro ad angoli retti, il che farai col prendere 100. punti rettamente da esse, e questi applicare col Compasso alle medesime trasversalmente, in maniera che posta una delle aste nel punto 80. l'altra caschi nel 60. e questa regola d'aggiustare le dette Linee a squadra si tenga a memoria per altri bisogni; fatto questo prendi la distanza trasversale tra il punto 100. e il maggior de i due numeri tagliati da i raggi, che qui è 74. la qual distanza presa dei aggiustare trasversalmente alla differenza de i due numeri de i pun-

punti tagliati da i raggi, che qui è 38. e se non potessi per la piccolezza di questo numero: serviti del suo doppio, triplo, o quadruplo, e qui per esempio applicala al suo triplo che è 114. e immediatamente piglia la distanza pur trasversale tra li punti 100. la quale misurata rettamente, e presa una, due, tre, o quattro volte, ti darà la distanza cercata. Misurala dunque nel presente esempio, e troverai la 109. sicchè triplicata ti darà 327. quanta prossimamente è la distanza, che misurar volevamo.

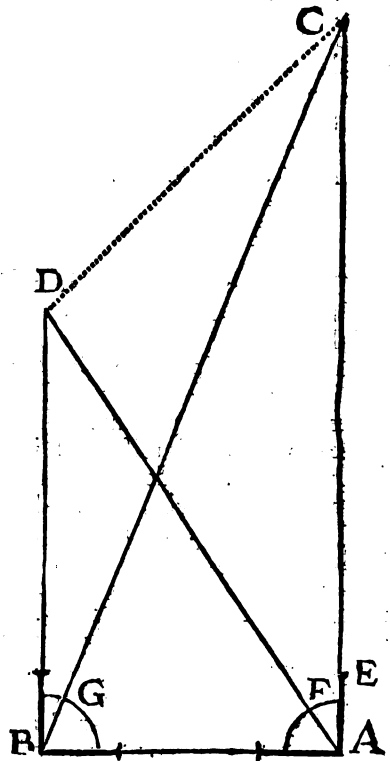
**S**eguita che veggiamo il modo di misurar l'intervallo tra due luoghi da noi lontani, e prima diremo del modo, quando da qualche sito potessimo vederli ambidue per la medesima Linea retta; come mostrà il presente esempio, nel quale volendo noi misurar l'intervallo tra i punti B, A. stando nel punto C. di dove appariscono per la medesima Linea C B A. prima, aggiustata un' asta dello Strumento a tale dirittura, si tragarde- rà per l'altro verso D. dove pianteremo un' asta lontana dal punto C. 100. misure, avendone una simile piantata nel punto C. e venendo al luogo D. aggiusteremo una costa dello Strumento alla dirittura D C. traguardando per l'angolo D. li due luoghi B, A. e notando i numeri tagliati da' raggi, che siano per esempio 25. e 20. per i quali due numeri, si dee dividere 10000. e la differenza delli due avvenimenti farà la distanza B A.



**M**A se volendo noi misurar la distanza tra i due luoghi C, D. non potessimo venire in sito tale, che l'uno, e l'altro ci apparisse per la medesima dirittura, in questo caso procederemo come appresso si dirà. Sia dunque, che stando noi nel luogo A. vogliamo investigare la lontananza tra i due luoghi C, D. Prima aggiustata una costa dello Strumento al punto C. come si vede per la Linea A B-C. traguardisi per l'angolo l'altro punto D. notando i punti E F. tagliati dal raggio A F D. che siano v. g. 20. e senza muover lo Strumento, si traguardi per l'altra costa verso 'l punto B. lasciando in A. un' asta, e un'altra facendone porre sopra la dirittura A B. dipoi camminando per tale dirittura verremo in B. discostandoci dall' altra asta tanto, che ricostituita una costa dello Strumento sopra la Linea B A. l'altra costa ferisca il punto D. come apparisce per la Linea B D. e dall'angolo B. traguarderemo il punto C. notando il numero tagliato dal raggio B G. che sia v. g. 15. finalmente si misureranno i passi tra le due stazioni A, B. quali siano, per esempio 160. e venendo all'operazione Aritmetica, prima si moltiplicherà il numero de i passi tra le due stazioni, cioè 160. per 100. fa 16000. e questo si debbe divider per i due numeri de i punti separatamente, cioè per 20. e per

e per 15. e ne verranno i due numeri 800. e 1067. de i quali se ne dee pigliar la differenza, che è 267. e questa si dee multiplicar in se stessa e fa 71289. e questo numero si dee aggiugnere al quadrato del numero de i passi, cioè di 160. che è 25600. e in tutto farà 96889. del qual numero si debbe prendere la radice quadrata, che è 311. e tanti passi diremo esser tra li due luoghi C, D.

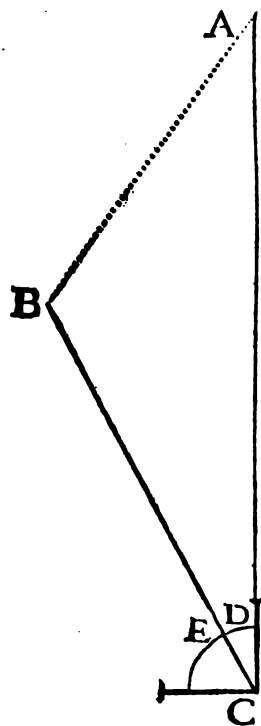
Come poi si possa ritrovare il computo sopra lo Strumento, faremo col sottoposto esempio manifesto. Siano v. g. li due numeri tagliati da i raggi 60. e 34. e il numero de i passi 116. e venendo all'operazione: Prendi sempre 100. dalle Linee Aritmetiche rettamente, e applicalo trasversalmente al maggior numero de i due tagliati da i raggi, che qui è 60. e subito prendi pur trasversalmente il numero de i passi, che qui è 116. e questo intervallo accomoderai trasversalmente all'altro numero de i raggi, che qui è 34. e se non puoi, applicalo al suo doppio, triplo, quadruplo, o quello che più ti tornerà comodo: sia per ora al suo quadruplo, cioè al 136. il che fatto, prendi trasversalmente il numero, che è la differenza tra li due numeri de i raggi, che qui è 26. o pure piglia il suo doppio, triplo, o quadruplo, secondo che poco fa si fece l'applicazione; onde in questo caso dei pigliare il suo quadruplo, cioè 104. e questa distanza misurerai rettamente, salvando in memoria il numero che essa conterrà, che nel presente esempio farà 148. aggiusta finalmente le Linee Aritmetiche a squadra al modo di sopra dichiarato, il che fatto piglia trasversalmente l'intervallo tra 'l numero, che salvasti in memoria, e il numero de i passi, cioè tra 'l 148. da una parte, e il 116. dall'altra, e questo misura rettamente e troverai 188. quanto appunto è la distanza cercata DC.



E finalmente, quando noi non potessimo muoverci nella maniera che ricerca la passata operazione, potremo pure nondimeno trovare la lontananza tra due luoghi da noi distanti in altra maniera, e il modo farà tale. Sendo noi per esempio nel punto C. e volendo ritrovar la distanza tra i due luoghi A, B. prima secondo alcuno de i modi dichiarati di sopra misuriamo separatamente le distanze tra 'l punto C. e l'A. e l'altra tra l'istesso C. ed il punto B. e sia per esempio la prima passi 850. e l'altra 530. e venendo nel segno C. aggiustando una costa dello Strumento al punto A. come si vede per la Linea CDA. riguardisi per l'angolo C. l'altro termine B. notando il numero de i punti DE. tagliati dal raggio, che siano v. g. 15. multiplica poi questo numero in se stesso, fa 225. ed a questo aggiugni 10000. fa 10225. del quale prendi la radice quadrata, che è 101. multiplica poi la minor distanza, cioè 530. per 100. fa 53000. il quale si divida per la radice pur ora trovata, ne viene 525. e questo multiplica per la maggior distanza, cioè per 850. fa 446250. il qual numero dee esser finalmente duplicato; fa 892500. dipoi debbonsi multiplicar separatamente le due distanze ciascuna in se stessa; fanno 722500. e 280900. e questi numeri si debbono congiugnere insieme, fanno 1003400. del qual numero si caverà quel-

uplicato di sopra, cioè 892500. resterà 110900. la cui radice, che è 347. farà la distanza desiderata tra i due luoghi A, B.

Con notabil diminuzione di fatica potremo fare il computo presente sopra le Linee Aritmetiche, e il modo si farà con un esempio manifesto. Pongasi, che la maggior distanza sia stata passi 230. e la minore 104. e il numero de i punti tagliati dal raggio 58. Metti le Linee Aritmetiche a squadra, e posta un' asta del Compasso nel punto 100. slarga l'altra in traverso sino al numero de i punti tagliati dal raggio, che qui è 58. e considera quanto è questo spazio misurato rettamente, e lo troverai esser prossimamente 116. il che salva in mente. Piglia poi rettamente il detto numero 58. che fu de i punti tagliati dal raggio, e apri lo Strumento finchè questa distanza s'aggiusti in traverso tra il punto 100. e quello del 116. che salvasti in mente; e non movendo più lo Strumento prendi col Compasso la distanza traversale tra li due numeri de i passi, cioè 230. e 104. e questa misurata rettamente, ti darà in fine punti 150. quanta è veramente la distanza A B.



Queste sole regole per misurar con la vista, ho giudicato, Discreto Lettore, bastar per ora aver descritte, non che secondo queste sole si possa col presente Strumento operare, essendocene moltissime altre, ma per non mi diffondere in lunghi discorsi senza necessità, essendo sicuro, che qualunque di mediocre ingegno averà comprese le già dichiarate, potrà per se stesso ritrovarne altre accomodate ad ogni caso particolare, che occorrer gli potesse.

Ma non solamente avrei potuto diffondermi più affai nelle regole del misurar con la vista; ma molto, e molto più ampliarmi nel mostrare la risoluzione, posso dire, d' infiniti altri Problemi di Geometria, e di Aritmetica, i quali con le altre Linee del nostro Strumento risolver si possono; poichè, e quanti ne sono tra gli Elementi d' Euclide, e in molti altri Autori, vengono da me con brevissime, e facilissime maniere risolti; ma come da principio si è detto, la mia presente intenzione è stata di parlar con persone militari solamente, e di pochissime altre cose, fuori di quelle, che a simili professori appartengono, riservandomi in altra occasione a pubblicare insieme con la fabbrica dello Strumento una più ampla descrizione de' suoi usi.

# ANNOTAZIONI

## DI MATTIA BERNAGGERI

Sopra 'l Trattato dell' Istrumento delle Proporzioni del Sig. Galileo Galilei.

*Nella Prima Parte delle quali, con fondamenti Geometrici, s' insegna l'artificiosa costruzione, e divisione d'esso Istrumento. Nella Seconda si propongono le dimostrazioni, e fondamenti di tutti li Problemi del Sig. Galileo. Nella Terza si dimostra l'uso del medesimo Istrumento nel risolvere i Problemi, sì d'Euclide, come degli altri.*

### P A R T E P R I M A .

*Nella quale s' insegna la Fabbrica dell' Istrumento delle Proporzioni :*

43



Autore di questo Istrumento nel precedente trattato ha traslasciato, non senza ragione, il modo di fabbricarlo, perciocchè il di lui istituto fu solamente di guidare i suoi Scolari alla pratica, ed all' uso dell' Istrumento già fabbricato, e perciò solamente soddisfare a quelli, i quali la cagione nella Geometria o non vogliono imparare, o non possono.

Nulladimeno per soddisfare anco a quelli, i quali usano diligenza di interamente intendere tal nobile Istrumento, nè temerariamente per la sola imitazione si fidano de i già fabbricati; dimostrerò ora in qual maniera essi devino dar di mano all' opera, e instituire l' esatta divisione artificiosa di tutte le linee del sopraddetto Istrumento.

Facciansi adunque due regole totalmente eguali d'Ottone, o altra materia solida, non sottoposta ad incurvarsi; E quantunque possi la materia pigliarsi di grandezza a proprio piacere, farà nulladimeno molto comodo il farle d' un piede in lunghezza, e di due dita in larghezza. L'una, e l'altra regola da una delle sue estremità, come da centro, abbia descritti Cerchi eguali, i quali sopraposti s' imponghino, e si congiunghino con un chiodo tondo, in guisa che intorno di lui si possino le regole muovere uniformemente, e secondo che faccia di mestiere contringersi, e dilatarsi, in modo che, fatta la massima dilatazione, le regole siano poste per diretto, cioè a dire, costituischino una linea retta di due piedi di lunghezza.

Ma per causa delli due cerchi già detti in una delle suddette regole le divisioni delle linee non possono giungere fino al centro; perciò torna molto in acconcio il conficcare congruente due altre lamine rettangole, nel piano però delle due regole, nel predetto modo congiunte; in guisa che gli Angoli dell' uno, e l'altro convenghino nel centro, ed in esse le divisioni delle linee s' in-

scri-

Scrivino ; il che nelle linee Aritmetiche succede con molta comodità , perciocchè in simil guisa da quelle i numeri , ancorchè minimi , e perciò l'unità ancora potremo pigliare ; Il che altrimenti non si puole , salvo che con lunghezze , e seguire .

È per incominciare a dar modo di formar la divisione delle linee ; è tanto grande l'eccellenza di questo Istrumento , e il di lui uso così ampio , che molte linee , in qualunque maniera divise , in lui possono esser iscritte , col beneficio delle quali , data qualunque altra linea , potiamo noi dividere nella proporzione medesima , nella quale quelle divise si ritrovano .

Ma perchè il voler di tutte discorrere sarebbe cosa infinita , oltre che alla propria fatica di ciascuno qualche cosa lassar si deve , con la quale ogn' uno potrà ritrovare altri usi di questo nobilissimo Istrumento , così anco meditando ritroverà le divisioni , secondo che gli occorre , e gli bisogna : apporteremo le più riguardevoli solamente , e oltre a quelle dell' Autore , due . E quantunque si tirino nell' una , e l'altra regola tutte le cose eguali di tutte le divisioni , dal centro dell' Istrumento , in guisa che nell' estrema parte d'esso dalla metà del piano si dilunghino egualmente , nulladimeno , perchè dall' una , e l'altra parte è la medesima ragione della divisione in esse , d'una linea solamente si farà menzione , così anco per fuggire la confusione , ciascheduna linea si segnerà con lettera d' alfabeto , siccome si vede espresso nella figura in Rame .

*I. La linea Aritmetica , la quale è contrassegnata con la lettera A.*

Come questa linea Aritmetica è più in uso dell' altre , così nel nostro Istrumento tiene il primo luogo , e con questo nome si chiama , per esser ella divisa , secondo l'Aritmetica proporzione , cioè a dire , con un eccesso eguale , e venghi divisa in tante particelle eguali , quante piacciono , secondo il proprio arbitrio , le quali giova siano molte , secondo che però vien permesso dalla lunghezza dell' Istrumento . Sono alcuni , che in cento particelle , altri dugento dividono tutta la lunghezza , sebbene l' Autore alla divisione di 250. s' appiglia , e quantunque la divisione in parti eguali ne' numeri composti sia molto vulgare , e facile ; nondimeno molto più comodamente si farà da quello , il quale farà instrutto nella dottrina del numero primo , e composto , così parimente se farà erudito nel ritrovare bene i primi divisori di qualunque numero ; la qual dottrina insegnata da Ramo lib. 1. della sua Aritmetica c.7. e non lontana gran cosa dal nostro istituto alla sfuggita la frapperemo qui .

Egli è dunque il numero Primo quello , il quale da altro numero , fuori che da se stesso , non può venir diviso , nella qual maniera sono 2. 3. 5. 7. 11. 13. 17. 19. 23. 29. 31. 37. 41. 43. 47. ec. Il numero composto all' incontro è quello , il quale può esser anco da un altro diviso , come il 4. è numero composto , perchè può esser diviso per 2. così il 6. per 2. ovvero per 3. così il 12. per 2. 3. 4. e 6.

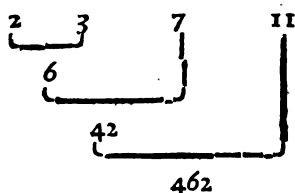
Si ritrovano poi i primi divisori de' numeri composti , se il dato composto numero sino a quanto si puole , dal minimo Primo venga diviso , e il numero quoziente , o per il medesimo Primo ovvero per un altro seguente sino a tanto si divida , che finalmente il quoziente sia Primo . Sia per cagion d'esempio il dato composto 462. i di cui primi divisori faccia mestiere di ritrovare ; Si divida dunque il dato numero da principio per 2. il quoziente farà 231. il quale di nuovo diviso per il seguente primo 3. ne nascerà il quoziente 77. il quale certamente non per l' immediato seguente Primo 5. ( avvenga che non si possi )

R. ma

ma per 7. mentre venghi diviso, ne nascerà il quoziente 11. ed esso numero primo.

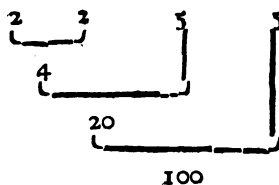
$$\begin{array}{r|l} 462 & 231 \\ 2 & 2 \\ \hline & 77 \\ & 7 \\ \hline & 11 \end{array}$$

- 45 Pertanto il dato numero Composto ha questi quattro divisori Primi 2. 3. 7. 11. dalli quali continuamente moltiplicati quell'istesso si formerà.



E per ritornare al nostro Istituto quando piacerà dividere una linea proposta in 100. particelle eguali, primieramente si cerchino i divisori Primi di questo numero, i quali nell'infegnata maniera si ritroveranno essere 2. 2. 5. 5.

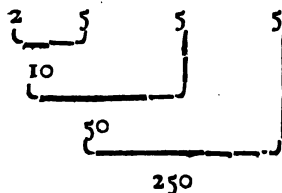
$$\begin{array}{r|l} 100 & 50 \\ 2 & 2 \\ \hline & 25 \\ & 5 \\ \hline & 5 \\ & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$



Dal che raccolgo la linea proposta doverfi prima dividere in due parti eguali, e di queste qual tu vuoi di nuovo in due, e di queste qual piace in 5. e di queste qual piace di nuovo in 5. conforme i Primi divisori sono ordinatamente succedenti, e farà tutta la linea divisa in 100. particelle cercate. Così ancora se a noi ci sia imposto dividere la medesima in 1000. parti; cercati primieramente i primi divisori di questo numero, i quali sono 2. 2. 2. 5. 5. 5. si farà primieramente la divisione in due parti eguali, dappoi di ciascheduna di nuovo in due &c. conforme l'ordine de' divisori, e si averanno le parti ricercate.

Così 250. il qual numero per il nostro Instrumento di lunghezza d' un Piede pare che sia commodissimo ha per divisori Primi 2. 5. 5. 5.

$$\begin{array}{r|l} 250 & 125 \\ 2 & 5 \\ \hline & 25 \\ & 5 \\ \hline & 5 \\ & 5 \\ \hline & 5 \end{array}$$



Si deve dunque la linea primieramente dividere in due parti, e di queste ciascheduna deve nuovamente dividerfi in 5. la quale suddivisione tre volte replicata farà la linea Aritmetica apparecchiata all' uso. Benchè non faccia di bisogno nella distr-

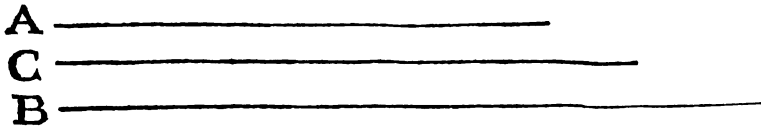


distribuzione tener precisamente l'ordine de' divisori Primi, potendosi pigliare in primo luogo, o l'ultimo, ovvero l'intermedio d'essi divisori.

Ma dalla linea così distribuita si pigli la lunghezza primieramente di 11. poi di 101. di tali particelle, e nel piano dell' Istrumento da un lato l' una, e l' 46  
 altra si descriva, e quello certamente in 10. questa in 100. parti eguali si distribuisca. Queste due linee l'abbiamo noi nella figura sotto le lettere X. Z. dimostrate; l' uso delle quali nella terza parte di queste Annotazioni s' insegnerà.

II. *Linea Geometrica, sotto la lettera B.*

**Q**uesta linea ha de' piani simili i lati Omologhi, i quali dall' unità con ordine naturale ascendono sino che piace; All'Autore certamente sino al 50. a noi poi ( perciocchè la lunghezza dell' Istrumento lo comporta ) sino al 100. La Fabbrica è questa, perchè il 100. è numero quadrato, la radice del cui è 10. perciò dividerai tutta la linea in 10. parti eguali, e ascriverai a tutti i punti i numeri quadrati 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. 81. 100. ovvero distinguerai dagli altri con una medesima stelluccia, ovvero altro carattere, come tu vedi fatto in figura. Avuti già i lati più principali de' numeri quadrati, si devono investigar gl'intermedij, il che puol farsi in tre maniere. Primieramente perchè dalle proposizioni 19. & 20. del lib. 6. e dalle 11. e 18. proporzione del lib. 8. d' Euclid. egli è chiaro, che i piani simili hanno duplicata ragione de' loro lati Omologhi, di dove se ne deduce questo confettario. Se faranno tre linee rette in continua proporzione, farà, come la prima retta alla terza, così la prima figura alla seconda simile, similmente posta. Per la qual cosa quanto il dato piano deve augumentarsi, tanto s' augumenterà il di lui lato, e tra il medesimo lato del piano, & il lato accresciuto ritrovasi la proporzionale di mezzo, secondo la proposizione 13. del lib. 6. la quale farà il lato cercato del piano accresciuto. Tu dunque essendo per ritrovare il lato del quadrato, il quale sia doppio del primo: Del Primo quadrato il lato A. si faccia doppio, e sia il B. ora fra l' A. e B. ritrova la proporzionale di mezzo C. il cui quadrato è doppio del primo.



E la medesima ragione è di ritrovare il quadrato triplo, quintuplo, così sei volte, sette volte, otto volte, dieci volte maggior del primo ec. ma del quadruplo, e del nove volte, sedici volte maggior quadrato, i lati s' hanno ne' sopradetti punti principali de' numeri quadrati.

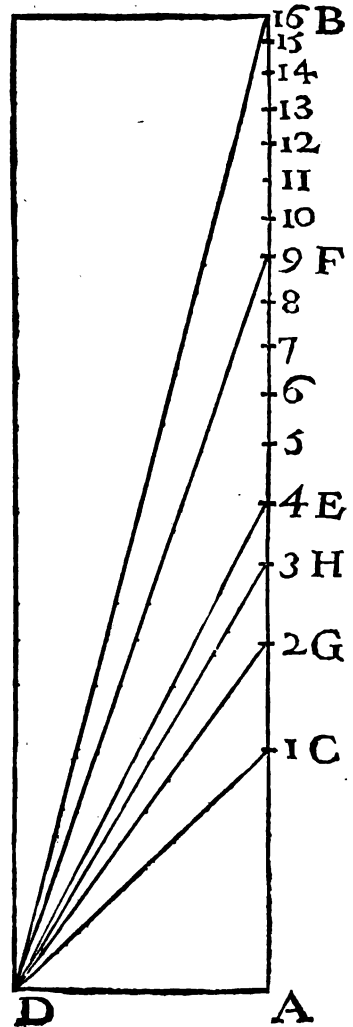
Quanto al rimanente, questo modo, quantunque sia Geometrico, e nella Teorica sia dimostrativo, nella pratica mentedimeno è sottoposto a molti errori, particolarmente ne' maggiori quadrati di ritrovarsi dal primo; oltre che non li manca tedio per la lunghezza dell' operazione.

La penultima del primo d' Euclide insegna questa esser la natura del Triangolo rettangolo, cioè, che l' Ipotenusa, cioè a dire il lato sotto tendente all' Angolo retto puol tanto, quanto possano i lati, che costituiscono l'angolo retto, cioè, il quadrato dell' Ipotenusa è eguale a i quadrati presi insieme, descritti da' lati, che costituiscono l'angolo retto; laonde è meccanico artificio dell' invenzione di tutti i diametri, che seguono il Primo dalla data quantità continua del Primo diametro, ed è tale. Sia il diametro nel primo cerchio, ovvero il lato del

R 2 primo

47 primo quadrato ( perciocchè è la medesima ) sia dico A D. a cui sia la linea A C. insistente ad angoli retti, la quale prolungasi in infinito, in guisa che possi ricevere la designazione de' seguenti diametri. Dappoi i termini C. e D. siano connessi con la linea retta C D. in guisa che ne naschi il triangolo C A D. che habbia il lato A C. che sia lato d' un semplice quadrato, così anco il lato A D. sia lato d' un quadrato semplice; e perciò l'ipotenusa, ovvero sottotendente l'angolo retto sia C D. che possi tanto, quanto l'uno, e l'altro di quei lati, e questo farà lato del quadrato doppio. Ma l'intervallo C D. sia riportato nella linea infinitamente continuata dall' A in G. la onde connessi i termini D. G. ne nasce un triangolo, la cui base è D G. la quale somministra il lato A H. del quadrato triplo, perciocchè i lati A D. & A G. congiuntamente somministrano i primi tre quadrati quello uno, e questo due. Così D H. base del triangolo A D H. è lato del quadrato quadruplo al primo, e la base D E. è il lato del quadrato quintuplo; Perciocchè la potenza della base perpetuamente risponde alla potenza de' lati, e ciascheduna Ipotenusa è lato del quadrato prossimamente seguente. La qual pratica nella medesima maniera puol esser sempre continuata, e specialmente nel ritrovare i punti intermedi de' numeri non quadrati; Perciocchè gli altri punti cardinali fondamentali de' numeri quadrati sì come E F. B F. più certamente si conoscano, se il primo lato A C. con pari intervalli sia continuato, sì come nella struttura della riga Cilindrimetrica è stato solito volgarmente farsi, la qual cosa è più nota di quello, che qui comporti più prolissamente spiegarlo.

Nientedimeno il terzo modo, che seguita supera il secondo di gran lunga in esattezza, e certezza, il quale s' appoggia all' ajuto d' una certa tavola volgarmente nota delle radici quadrate; dalla quale senz' alcuna difficoltà possano trascriverfi di ciascheduno quadrato le radici da uno fino al 100. o con la moltiplicazione della sezione 1000. ovvero 100. del lato del primo quadrato possano trasferirsi ordinatamente nella linea proposta, quale è quella proposta da Erhardo Helm, e Simon Jacobeo, ed ultimamente da Giovanni Hatmanno Beyeto Dottor Medico, tutti Cittadini della Republica Francofortense, e Matematici onoratissimi, la qual linea per quanto s' appartiene al presente istituto è parso di transferirla in questo libro, tolte vie le note ultime alla mano destra.



Cano-

Canone de' lati de' quadrati interi, incominciando dall' unita', e 48  
 seguendo fino al numero delle parti 10000.

Ordine de' Quadrati.	Radice di tutti i Quadrati posti al Quadr. 10000	Ordine de' Quadrati.	Radici.	Ordine de' Quadrati.	Radici.	Ordine de' Quadrati	Radici.
1	100	26	510	51	714	76	872
2	141	27	520	52	721	77	878
3	173	28	529	53	728	78	883
4	200	29	539	54	735	79	889
5	224	30	548	55	742	80	894
6	245	31	557	56	748	81	900
7	264	32	566	57	755	82	906
8	283	33	574	58	762	83	911
9	300	34	583	59	768	84	917
10	316	35	592	60	775	85	922
11	332	36	600	61	781	86	927
12	346	37	608	62	787	87	933
13	361	38	616	63	794	88	938
14	374	39	624	64	800	89	943
15	387	40	632	65	806	90	949
16	400	41	640	66	812	91	954
17	412	42	648	67	819	92	959
18	424	43	656	68	825	93	964
19	436	44	663	69	831	94	970
20	447	45	671	70	837	95	975
21	458	46	678	71	843	96	980
22	469	47	686	72	849	97	985
23	480	48	693	73	854	98	990
24	490	49	700	74	860	99	995
25	500	50	707	75	866	100	1000

Il pre-

49 Il precedente Canone de' quadrati de' lati è stato formato, col pigliare il primo semplice quadrato delle parti 10000, per la qual cosa il duplo quadrato farà di parti 20000. Il triplo 30000. Il quadruplo 40000. Il quintuplo 50000. &c. de' quali quadrati poi le radici si cercano per la consueta risoluzione; come a dire, la radice del doppio quadrato è 141. del triplo 173. &c. come nel Canone si vede.

Quegli dunque, che farà per servirsi di questo Canone, per la Fabbrica della linea Geometrica, divida dal principio la linea descritta in qualche carta densa, ovvero altro piano in 10. parti eguali, se egli desidera, che contenga 100. lati de' quadrati, ovvero i lati de' 100. quadrati, le quali decime parti sono diametri cardinali, ovvero, come più piaccia, lati cardinali de' quadrati 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. 81. 100. Ma qualunque decima parte, ovvero certamente una di queste (il che basterebbe) dovrebbe dividersi in 100. particelle, ma per la piccolezza dell' intervallo, non potendosi cotal divisione instituire, si faccia la divisione in parti 10. e di queste decime ciascheduna con un attenta avvertenza dell' occhio, in altre 10. particelle si divida.

Ma l' invenzione di tutti i lati (la quale si fa col beneficio del Canone) acciò più rettamente s'intenda, apporterò uno, o due esempi. Il lato del secondo quadrato, il quale è doppio al primo, si ritrova nel Canone 141. con i quali numeri s'accenna, la quantità del lato proposto esser una lunghezza, la quale consta d'una decima parte di tutta la linea, ovvero d'un diametro principale, ed in oltre di 41. centesimi d'una decima, de' quali centesimi, 40. certamente dalla linea divisa prender si possono, uno poi rimanente alla stima dell' occhio si lascia.

Il Canone somministra 173. per lato del triplo quadrato, la qual quantità consta d'un diametro principale, cioè d'una decima parte di tutta la linea, ed in oltre di 73. centesimi, d'un diametro principale, ovvero d'una decima parte.

Il lato del quarto quadrato già per l'avanti è stato inscritto nella linea col secondo punto cardinale.

Il lato del quinto quadrato si ritrova 224. nel Canone, la qual quantità s'estende oltre a due punti cardinali sino a 24. centesime d'una decima parte, ovvero d'un diametro cardinale, e così ordinatamente si dee proseguire sino che piace. Benchè se tu passerai il 10. diametro, non comporta la spesa che ad uno ad uno vadi cercando gli altri diametri, avvengachè basti il proseguire con una divisione per cinque, e dividere gli spazj intermedj in cinque parti eguali; perciocchè in questa forma non si può commettere alcun errore sensibile.

50 Quanto al resto, e queste, ed altre somiglianti divisioni comodissimamente possono insieme, ed esattamente instituirsi per la suddivisione trasversale, della quale qui ne diamo la figura; la qual ragione di dividere professa quel gran perito delle cose celesti Ticone Brahe verso il fine della Meccanica dell'Astronomia instaurata, nella sua adolescenza averla imparata in Lipsia, la qual ragione di dividere, quantunque propria de' parallelogrammi rettilinei, nulladimeno l'adatto a gli archi negli strumenti astronomici, ed al dotto assai bastevolmente farà detto, se con un solo esempio tutto ciò sarà dichiarato. Siaci imposto, che dobbiamo ritrovare il lato del quadrato cinquantesimoquarto, il quale viene esibito dal Canone 735; fingiamoci dunque la linea da dividersi nell' instrumento nostro ragguagliarsi nella linea A B. dell'annotato parallelogrammo. Ora il parallelogrammo per linee trasversali parallele si seghi in 10. parti eguali, e la decima parte suprema seghisi per trasversali oblique in 100. parti eguali, come è manifesto. Di qui dunque avendo tu a pigliare 735. parti, imponi un piede del compasso nel punto, il quale è nella settima parallela; e nel quale la linea E F, e D C. scambievolmente si segano, e l'altro piede del compasso s'allarghi all'insù

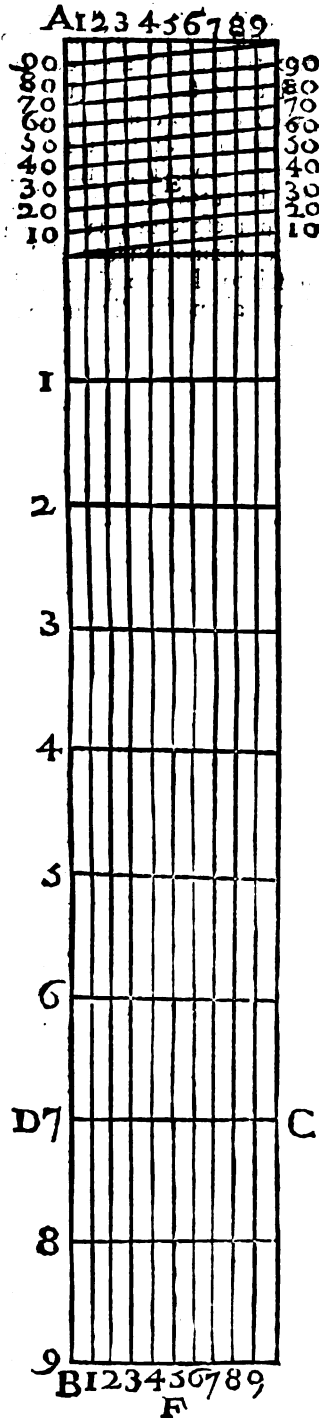
insù fino alla lettera E. Conciosiacchè in questa forma averai tu la grandezza del lato addimandato del quadrato cinquantesimoquarto, che consta di diametri cardinali 7. I quali vengono sempre disegnati dalla prima nota, alla sinistra, & in oltre di 35. centesimi; e questa è la stessa ragione di ritrovare parimente gli altri lati de' quadrati, e trasferirli nella linea, purchè la lunghezza del parallelogrammo sia esattamente congruente alla lunghezza della linea da dividerfi; la latitudine poi è arbitraria.

III. La linea Stereometrica, sotto la lettera C.

Si come la precedente linea Geometrica de' quadrati, così questa Stereometrica de' cubi, contiene i lati, o vogli tu più tosto dire, delle sfere i diametri, ovvero de' quali corpi tu vogli simili, i lati omologhi, con ordine naturale dall' unità ascendendo fino che piace; l'Autore certamente ha continuato fino al 140. nella nostra figura però questa divisione è stata prodotta fino al 216. il qual numero veramente è cubo, la radice di cui è 6. per tanto dividerai la linea proposta in 6. parti eguali, i quali punti mostrano gl' intervalli de' segmenti cardinali, a quali s' assegnino questi numeri cubi 1. 8. 27. 64. 125. 216.

Quanto al rimanente, i punti frapposti a' punti cardinali con maggior fatica si cercano, avvenga che faccia di mestiere prima, duplicare, triplicare ec. il cubo, ed andarlo crescendo per ordine fino al 216. il qual augumento, come anche ne' piani far non si puole senza l' invenzione d' una proporzionale di mezzo fra due propotte linee, la qual invenzione viene insegnata da Euclide lib. 6. proposiz. 13. così parimente questo augumento far non si puole nelle figure solide, se tra due date rette linee, due medie proporzionali non si ritrovino, il che quantunque niuno fino al presente giorno abbia ciò potuto geometricamente fare, nientedimeno alcuni modi meccanici, tolti da Herone, Apollonio Pergeo, Filone Bisanzio &c. vengono riferiti dal Clavio al lib. 6. della sua Geometria pratica c. 15.

Se dunque tu vuoi duplicare il primo cubo, il lato di lui A, il quale tu hai ottenuto con la divisione già detta cardinale, lo devi duplicare, e tra il medesimo lato A. ed il lato duplicato il quale sia B. ritrovando le due proporzionali di mezzo



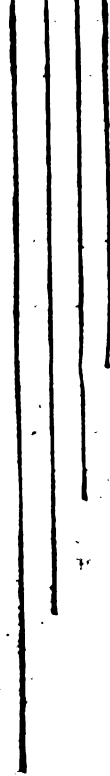
31

mezzo C. D. averai la prima media proporzionale C. per il lato del duplicato cubo per il corollario della proposizione trentesimaterza del lib. II. d' Euclide.

Così deve seguitarfi nel ritrovare i lati de' seguenti cubi, cioè a dire, che quanto il primo cubo deve augumentarsi, tanto il di lui lato s' augumenterà, e tra queste linee due proporzionali di mezzo si ritrovino.

Ma da tutta questa fatica ci solleverà, e ci mostrerà la via più espedita, la tavola seguente delle radici cube, la quale riconoscendola da' medesimi Autori, da' quali ho riconosciuto la superiore, ho stimato, per quanto s'appartiene al nostro istituto, qui in questo luogo trascriverla.

BDCA



Cano-

Canone de' lati cubi , i quali vanno ordinatamente seguendo  
posto il Primo cubo di parti 1000000.

52

Ordine de' Cubi.	Radici.	Ordine de' Cubi.	Radici.	Ordine de' Cubi.	Radici.
1	100	34	324	67	406
		35	327	68	408
2	126	36	330	69	410
3	144	37	333	70	412
4	159	38	336	71	414
5	171	39	339	72	416
6	182	40	342	73	418
7	191	41	345	74	420
8	200	42	348	75	422
		43	350	76	424
9	208	44	353	77	425
10	215	45	356	78	427
11	222	46	358	79	429
12	229	47	361	80	431
13	235	48	363	81	433
14	241	49	366	82	434
15	247	50	368	83	436
16	252	51	371	84	438
17	257	52	373	85	440
18	262	53	376	86	441
19	267	54	378	87	443
20	271	55	380	88	445
21	276	56	382	89	446
22	280	57	385	90	448
23	284	58	387	91	450
24	288	59	389	92	451
25	292	60	391	93	453
26	296	61	394	94	455
27	300	62	396	95	456
		63	398	96	458
28	304	64	400	97	459
29	307			98	461
30	311	65	401	99	463
31	314	66	402		
32	317				
33	321				

53

Ordine de' Cubi.	Radici.	Ordine de' Cubi.	Radici.	Ordine de' Cubi.	Radici.
100	464	139	518	178	562
101	466	140	519	179	563
102	467	141	520	180	565
103	469	142	522	181	566
104	470	143	523	182	567
105	472	144	524	183	568
106	473	145	525	184	569
107	475	146	526	185	570
108	476	147	528	186	571
109	478	148	529	187	572
110	479	149	530	188	573
111	480	150	531	189	574
112	482	151	533	190	575
113	483	152	534	191	576
114	485	153	535	192	577
115	486	154	536	193	578
116	488	155	537	194	579
117	489	156	538	195	580
118	490	157	539	196	581
119	492	158	541	197	582
120	493	159	542	198	583
121	495	160	543	199	584
122	496	161	544	200	585
123	497	162	545	201	586
124	499	163	546	202	587
125	500	164	547	203	588
126	501	165	548	204	589
127	503	166	549	205	590
128	504	167	551	206	591
129	505	168	552	207	591
130	506	169	553	208	592
131	508	170	554	209	593
132	509	171	555	210	594
133	510	172	556	211	595
134	512	173	557	212	596
135	513	174	558	213	597
136	514	175	559	214	598
137	515	176	560	215	599
138	517	177	561	216	600

Ma



Ma la composizione di questa Tavola è presa di là , perciocchè il cubo primo si prende di parti 100000. adunque il cubo secondo farà 200000. il terzo 300000. e così conseguentemente , da i quali cubi poi si estraggono le radici , le quali sono quelle medesime , quali il Canone esebisce : cioè la radice del secondo , o vero duplicato cubo 126. e del triplicato 144. ec.

Ma questi lati cubi nella medesima maniera al certo si trasferiscono , nella quale già sopra si è insegnato doverli descrivere i lati de' quadrati ; perciocchè qui si divide in dieci particelle eguali , e ciascheduna decima in altre dieci si concepisce divisa , uno di quei principali sei diametri , ne' quali dicemmo , la linea tutta doverli segare , ovvero più tosto uno di essi principali sei diametri , con l'ajuto del parallelogrammo già sopra apportato si suddivide attualmente in 100. particelle , quindi si cavano i lati di tutti i cubi frapposti tra' principali da imprimerli nella linea Stereometrica .

Nulladimeno , perciocchè nel nostro Istrumento di lunghezza d' un piede gli spazj frapposti tra' punti divengono pur troppo angusti se tu ascendi oltre al centesimo cubo , gli altri punti oltre al centesimo non devono tutti notarli , ma ciascheduno secondo , ovvero più ancora tralasciar si devono

*IV. Linea Metallica , sotto la lettera D.*

**C**OSÌ è piaciuto all' Autore di chiamar questa linea , perciocchè essa contiene le proporzioni de' corpi Metallici , ovvero di Metallo . Benchè per uso , e in grazia de' Bombardieri si disegni quivi la proporzione della pietra a' Metalli ; in guisa che nella medesima s' esprimono i diametri delle sfere egualmente pesanti , le quali sono da ciascheduna di queste cose formate .

L' invenzione di questa divisione puol diversamente esser istituita , conciossiachè da tutti i Metalli si formino globi della medesima grandezza : ovvero si tirano le fila della medesima lunghezza per il medesimo buco , i pesi conosciuti di questi globi , ovvero fili dimostrano la proporzione de' Metalli tra loro .

Ma se non puoi avere i globi della medesima grandezza , riducili al medesimo peso , secondo che insegna l' Autore al problema 15. e di poi conferisci tra di loro i diametri de' globi egualmente pesanti nella linea Stereometrica ; e per cagione d' esempio siano li globi uno di piombo di 30. lib. l' altro di ferro di 25. lib. ora il diametro del globo di ferro riportato nella linea Stereometrica si statuischi tra 25. e 25. e non mosso l' Istrumento di quivi si piglia l' intervallo 30. e 30. il quale è il diametro del globo di piombo di 30. lib. Avuti dunque i diametri dell' uno , e l' altro globo egualmente pesanti , non sarà difficile conferir quelli tra di loro nella linea Stereometrica , & andar cercando la proporzione di questi Metalli .

Ma questa proporzione di Metalli , o direttamente si conosce per il numero del peso , quando i globi sono eguali in grandezza , ovvero all' incontro per i diametri riportati nella Stereometrica , quando i globi sono egualmente pesanti , ma di grandezza ineguali .

Come se si faccia una palla d' oro facciasi parimente una palla di rame a lei eguale , ritroverai direttamente , che la palla d' oro pesa il doppio della palla di rame . Ma all' incontro , tu ritroverai la medesima proporzione dupla dell' oro puro al rame se tu formi dall' uno , e l' altro Metallo palle egualmente pesanti ; avvegachè se tu stabilirai il diametro della palla d' oro nelle linee Stereometriche tra 1. e 1. tu vedrai il diametro della palla di rame esser congruente al 2. 2. non già che il rame sia doppio a l'oro , ma all' incontro questo è doppio di quello , ed è la medesima ragione negli altri Metalli .

Così l' oro all' argento in ragione di peso è siccome il 100. al 60. ovvero con

S. 2. termini-

termini minori come il 5. al 3. la qual proporzione dicefi superbiterzia, siccome il nostro Autore lo mostra al problema 22. quantunque.....Ercker supremo già soprintendente delle cose de' Metalli nella Boemia nel lib. che egli stampò in lingua Germanica foglio 606. scrive d'aver ritrovato, che l'oro puro all' argento puro è, come 405. selibre ( il volgo chiama marche ) e otto semionce a selibre 227. semionce 4. ma essendo che la selibra consti di 16. semionce, farà quella proporzione 6488. al 3636. ovvero, si faccia a primi, e minimi termini la riduzione, farà 1622. al 909. la qual proporzione è  $1. \frac{713}{909}$  A questo come valoroso, e peritissimo artefice non gli negherei il crederglielo. Conosciute queste cose facilmente ancora qual sia la proporzione dell' argento al rame si conoscerà da quelle cose, che insegna Ramo lib. 2. dell' Aritm. c. 3. della numerazione &c. Perciocchè se la proporzione 909. al 1622., la quale è dell' argento all' oro, si componga con la proporzione di due a uno dell' oro al rame moltiplicati gli antecedenti, e conseguenti tra di loro, e fatta la contrazione de' termini al termine, ne nascerà la proporzione dell' argento al rame. cioè 909. all' 800. la qual proporzione è  $1. \frac{109}{800}$

Ma la ragione dell' oro al piombo è di 20. al 13. la qual proporzione è superseptupartiens decimatertia, laonde per la composizione delle proporzioni il piombo all' argento farà, come 10543. al 9090. ovvero ( ne' termini minori, ed equivalenti poco meno ) siccome 105. al 91. così parimente il piombo al rame, siccome il 13. al 10.

In oltre l'oro al ferro è siccome il 12. al 5. adunque il ferro è all' argento come 81. al 109. ( cioè quasi in subsequitertia proporzione siccome il 3. al 4. ) parimente il ferro al piombo come 25. al 39. la qual proporzione è molto propinqua a quella, la quale pone Rivio nella sua Architettura Germanica, dove dice, che il ferro al piombo è quasi in subsequaltera proporzione, come 19. al 30. finalmente il ferro al rame è siccome il 5. al 6. la qual proporzione è subsequinquinta.

In ultimo l'oro allo stagno è siccome il 50. al 21. e conseguentemente per la composizione di questo, e dell' antecedenti proporzioni farà la proporzione dello stagno all' argento, come 5677. al 7575. in oltre dello stagno al piombo, come il 42. al 45. dello stagno al rame, come 21. al 25. finalmente dello stagno al ferro la proporzione è, come 126. al 125.

Volentieri concedo, queste stesse proporzioni de' Metalli tolte d' Autori, ed anco con proprio esperimento conosciute, non esser totalmente giuste, ed accurate; non è maraviglia. Conciossiacosachè, come da peritissimi uomini di queste cose spesse volte ho conosciuto, esserci qualche discrepanza fra i puri Metalli, de' quali qui noi propriamente parliamo, non solamente tra di loro, comparando uno con l'altro di diversa specie, ma anco della specie stessa, in guisa che l'oro si ritrovi più grave, e più leggiero dell' oro; il piombo più grave, e più leggiero del piombo, in qualunque maniera convenghino in grandezza, anzi che il Metallo battuto pesa più del medesimo liquefatto, e fuso: avvengachè le di lui parti col batterle molto più che col fonderle si constringhino, e più solidamente s'unifichino, e tra di loro convengano; adunque tu indarno l'efattezza cercheresti.

56 Ma molto maggiore è la diversità delle Classi, che de' Metalli. Ne sono alcuni spugnosi, i quali vengono chiamati arenari; altri ne sono più solidi, e questi nella medesima solidità sono tra di loro discrepanti. Rivio poi nella sua Architettura ha dimostrato, che il ferro alla pietra ordinaria sia come il 38. al 15. ovvero quasi come il 100. al 40. Altrimente Adriano Romano *Ferri* ( dice egli ) *ad lapidem ejusdem magnitudinis, ratio in ponderè fere est, quæ 100. ad 30. vel 32.* Io feci di ciò prova, ed esattamente conferiti i diametri di due palle d' Artigliera

ria d'un Armaiolo Argentinese, conobbi, che il ferro alla pietra aveva proporzione, che ha il 100. al 32. cioè quell' istessa, che ora da Adriano Romano ho apportata, ma la palla di ferro pesava al certo 66. libbre, e 6. semionce, e quella palla di pietra 431. libbra, e mezzo; Laonde il cercato diametro della sfera di pietra parimente di 66. libbre, e 6. semionce conteneva particelle eguali 100. tali, delle quali il diametro della palla di ferro era 68. ovvero ciò che trapassa. Nella qual maniera, triplicata la proporzione 100. al 68., cioè posti tre volte i termini d'essa proporzione, e tra di loro moltiplicati, ne nascerà la proporzione, che io dissi, di 100. quasi al 32; la qual ritenuta, averà il sasso all' oro la proporzione, che ha l'8. al 75. poi all' argento quella, che ha il 13. al 68. così al piombo quella del 32. al 195. parimente al rame quella del 16. al 75. finalmente allo stagno quella del 16. al 63.

Piacque all' Autore aggiungere la pietra, ovvero il marmo Pario a' precedenti, del cui ritrovo la proporzione a' Metalli negl' istrumenti fabbricati secondo l'ordine dell' Autore! ( perciocchè per altra via non s' è potuto ) questa : cioè, che rispetto all' oro sia in proporzione come 31. al 200. e perciò rispetto all' Argento, come 167. al 606. al piombo, come il 31. al 130. al rame, come il 31. al 100. al ferro, come il 93. al 250. allo stagno, come il 31. all' 84. e alla pietra comune, come il 93. al 64.

Quanto al rimanente, acciocchè queste cose meglio si descrivino nell' istrumento, fa di bisogno, che le proporzioni discrete, ritrovate ne' Metalli, e nelle pietre noi le commutiamo in proporzioni continue, le quali sono così

L' oro in ragione di	}	Piombo.	}	65.
peso, mentre sia		Argento.		56.
della medesima		Rame.		50.
grandezza ha pro-		Stagno.		42.
porzione al		Ferro.		41. <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
		Marmo.		15. <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
	Pietra comune.	10. <sup>2</sup> / <sub>3</sub>		
		} come 100. al		

Ora in qual maniera da questa tavoletta si possano trasferire i punti delle proporzioni de' Metalli nella proposta linea; con uno, o due esempi lo dimostrerò.

Il Primo diametro è dell' oro, il quale benchè prender si possa di qualunque grandezza: nulladimeno nella figura, che noi diamo espressa in Rame, s' è pigliato il diametro d' un globo pesante 10. lib. argentine: cioè quell' intervallo, che è tra il centro dell' istrumento, e il punto Au. Laonde gli altri diametri parimente quivi disegnati, come che de' globi egualmente pesanti tante libbre significano; il che perciò s' è fatto, acciò la regola sferometrica più espeditamente possiamo istituire, per quelle cose, che sopra al problema 24. dall' Autore insegnate si sono; nè la riduzione sarà difficile a farsi a ragione usata ne' pesi d' altri luoghi, come a basso nella parte terza si dimostrerà.

Costituito il Primo diametro, dimostreremo il secondo, il quale è del piombo, e lo ritroveremo in questo modo. Conciossiacchè l'oro al piombo abbia quella proporzione, che ha il 100. al 65. pigliasi adunque direttamente il diametro dell' oro, e si statuischi trasversalmente nella Stereometrica tra il 65. 65. e così non mosso l' istrumento di qua, si pigli lo spazio trasversale tra i punti 100. 100.

57

100. il quale è il diametro del globo di piombo da trasferirsi nelle linee Metalliche.

Il Diametro del globo d'argento similmente si ritrova, se il diametro dell'oro tranfverfalmente si stabilisca tra il 56. 56. e si pigli lo spazio 100. 100. ed in simil guisa negli altri s'empie il diametro dell'oro nelle linee Stereometriche, e accomodato tranfverfalmente al numero del peso, il quale il proposto Metallo tiene rispetto all'oro, e lasciato star fermo l'istrumento, dalle medesime linee Stereometriche si deve pigliare la distanza fra il 100. 100. e trasferirsi nelle Metalliche.

Ma se non faranno in pronto le linee Stereometriche, si potrà adoprar questo modo. Il diametro dell'oro s'addoppi, e così addoppiato in 200. parti eguali si divide, e dalla qui aggiunta tavoletta tutti i diametri, presi in tali particelle eguali con l'ajuto delle linee Aritmetiche, si trasferischino nelle linee Metalliche.

Ma questa tavola è formata con l'ajuto del Canone superiore delle radici Cubiche, cinciostacchè la radice del centesimo cubo 464. moltiplicato per 100. particelle eguali, e il numero fatto 46400. sempre si divide per le radici competenti a tutti i pesi de' Metalli rispetto all'oro. Come per esempio, avendo tu a ritrovare il diametro della sfera di piombo, quel prodotto dividi per 401. che è la radice del sessantesimo quinto cubo; il quoziente 115. è il diametro del globo di piombo egualmente pesante, ovvero equiponderante a quello dell'oro; perciocchè è tal analogia: siccome è 401. radice del sessantesimo quinto cubo al 464. radice del cubo centesimo, così s'anno in proporzione le particelle eguali 100, al 115. e così negli altri.

Impressi già i punti tutti, o queste note au. pl. arg. cup. st. fer. mar. sa. cioè aurum, plumbum, argentum, cuprum, stannum, marmor, saxum; ovvero ancora i caratteri de' pianeti soliti a prefigersi a tutti i metalli s'ascrivino, ma sogliono attribuire il Sole all'oro, Saturno al piombo, l'argento alla Luna, Venere al rame, Giove allo stagno, Marte finalmente al ferro. Celio lib. 1. c. 18.

I diametri delle sfere equiponderanti in particelle eguali.	
Oro.	100.
Piombo.	115.
Argento.	121.
Rame.	126.
Stagno.	133.
Ferro.	134.
Marmo.	186.
Pietra Vulgare.	211.

#### V. Linea Poligrafica, sotto la lettera E.

58

**D**I quelle linee, quali l'altra faccia dell'istrumento capisce primieramente s'offeriscono le Poligrafiche, così dette dall'Autore, perchè col beneficio loro, i poligoni regolari sopra qualunque proposta linea si possono descrivere, perciocchè ha in se impressi i raggi delle periferie circuncrittibili alle dimandate figure. Qui apportheremo due modi di ritrovarli, l'uno lineare, l'altro numerale.

Ma primieramente fa bisogno costituire quanti raggi vogli tu iscritti nella proposta linea. Sia proposto di voler arrivare al vintangolo. Imperocchè nella militare Architettura, e nell'uso comune, a cui specialmente quest'istrumento serve, non si può facilmente più in lungo procedere. Ed essendo che il lato del vintangolo sia sottotendente a gradi 18. di tutto il cerchio, tutta la linea da dividerli descrivasi in qualche piano, ed a quella se ne accompagni un'altra eguale,

le, la quale con essa costituisca l'angolo di gradi 18. ora questi due lati dell'angolo si congiungano con una base, la qual base è raggio del cerchio circunscrittibile all'esagono, e perciò anco lato del medesimo, siccome egli è chiaro per la proposizione 15. del lib. 4. d'Euclid. Ora sopra questa base ( prima alla linea impressa aggiunto il numero 6. ) si descrivono le addimandate figure equilatera, ed equiangule, come sarebbe a dire il triangolo, il quadrangolo, il quinquangolo ec. con quell'artificio, che si dà da Cristof. Clavio negli Scolj sopra il 4. lib. d'Euclide, e a ciascheduna figura ritrovata si circoscriva un cerchio, i raggi del quale, ovvero i semidiametri debbono trasferirsi nella nostra linea Poligrafica.

Ma molto più certamente, ed esattamente tutte queste cose in altro modo numerale si formano, ed è in questa guisa. Prendasi alcuna linea d'arbitraria lunghezza, la qual sia lato dell'esagono ordinato, la quale si concepisca di 1000. particelle eguali: ed in tali particelle si cerchino raggi de' Cerchi circoscritti all'altre addimandate figure regolari descritte sopra la linea pigliata, il che acciò far si possa, prima col beneficio del Canone de' seni, deve investigarsi qual sia la proporzione in ciascheduna di quelle figure fra il lato, ed il raggio del circolo circoscritto, ovvero fino totale 100000. e perchè il lato del moltangolo ordinato è sottotendente d'un arco proporzionato ( come a dire il lato del quinquangolo è sottotendente alla quinta parte della circoscritta periferia: dell'esagono alla sesta: del centangolo alla centesima ) dunque la metà dell'arco ( perciocchè dell'intero nelle tavole non fa di bisogno ) nel Canone de' seni esibisce il seno, il quale raddoppiato è sottotendente dell'arco proposto, ovvero il lato cercato del moltangolo.

Il lato adunque dell'inscritto triangolo equilatero è sottensa della terza parte della circoscritta periferia: cioè sottensa dell'Arco de' gradi 120. se al cerchio si diano 360. gradi, la metà dell'arco, cioè a dire 60. nella tavola de' seni retti n' esibisce il seno 86603. il qual numero denota le parti di quella forte, delle quali parti il raggio, ovvero il semidiametro contiene 100000. questo seno raddoppiato dimostra la sottensa dell'arco proposto, cioè a dire 173206. e questa sottensa è lato dell'inscritto triangolo nella periferia, posto il raggio di parti 100000.

Ma l'arco del quadrangolo inscritto è di gradi 90. ( perciocchè 90. gradi 4. volte aggiunti formano l'intera periferia di gradi 360. ) si divida quest'arco in due parti eguali, e la metà di lui, cioè de' gradi 45. ha il seno retto 70711. il quale raddoppiato dà la sottotendente dell'Arco de' gradi 90. ovvero il lato del quadrangolo 141422.

L'arco del quinquangolo scritto è gradi 72. la metà del quale gradi 36. n' esibisce il seno 58779. il quale raddoppiato dà detta sottensa dell'Arco de' gradi 72. cioè il lato del quinquangolo 117558.

L'arco dell'esagono scritto è di gradi 60. la cui metà è gradi 30. il seno de' quali 50000. il quale raddoppiato è lato dell'esagono, il quale torna il medesimo con il raggio 100000.

L'arco del settangolo scritto è di gradi 51. con tre settime parti, cioè con 25. scrupoli primi, e 43. secondi, la metà di questo è gradi 25. con scrupoli primi 42. secondi 51. dà per seno 43388. il quale raddoppiato è il lato del settangolo 86776.

L'arco dell'ottangolo è di gradi 45. di cui la metà di gradi 22. e mez. dà il seno 38268. il cui doppio 76536. è lato dell'ottangolo.

Il lato del nonangolo è sottotendente a gradi 40. la metà di cui, 20. gradi, n' esibisce il seno 34202. il quale raddoppiato è lato del nonangolo 68404.

L'arco del decangolo è gradi 36. da cui metà gradi 18. ha per seno 30902. il quale raddoppiato è lato del decangolo 61804.

L'ar-

L'arco dell'undecangolo inscritto è di gradi 32. con otto undecimi, ovvero scrupoli primi 43. e secondi 38. la metà di cui, gradi 16. scrupoli primi 21. secondi 49. , ne dà il fino 28163. il cui duplo 56326. è lato dell'undecangolo.

L'arco del dodecangolo è di gradi 30. la cui metà, gradi 15. , ne dà il fino 25882. il cui duplo 51764. è lato del dodecangolo.

L'arco del tredecangolo è di 27. gradi con 9. decimiterzi, ovvero scrupoli primi 41. secondi 32. la metà di quest'arco, gradi 13. scrupoli primi 50. secondi 46. ; esibisce il fino 23931. il quale raddoppiato 47862. è lato del tredecangolo.

L'arco del quattordecangolo è di gradi 25. scrupoli 42. secondi 51. la metà di cui, gradi 12. scrupoli 51. secondi 25. , dà il fino 22252, il doppio del quale 44504. è lato del quattordecangolo.

L'arco del quindicangolo è di gradi 24. la cui metà è gradi 12. il cui fino 20791. raddoppiato è lato del quindicangolo 41582.

L'arco del sedecangolo è di 22. gradi, 30. scrupoli, la cui metà 11. gradi, e 15. scrupoli dà il fino 19509. il quale raddoppiato è del sedecangolo il lato 39018.

L'arco del settendecangolo è di gradi 21. con tre decimifettimi, cioè con scrupoli primi 10. secondi 35. la metà dell'arco gradi 10. primi 35. secondi 18. dà il fino 18375. il cui duplo 36750. è lato del settendecangolo.

L'arco dell'ottendecangolo è di gradi 20. la cui metà gradi 10. dà il fino 17365. il quale raddoppiato 34730. è lato dell'ottendecangolo.

L'arco del novendecangolo è di gradi 18. con 18. decimimoni, i quali fanno 56. primi e 50. scrupoli secondi, la metà dell'arco gradi 9. primi 28. secondi 25. , dà il fino 16459. il quale raddoppiato 32918. è lato del novendecangolo.

Il lato dell'arco finalmente del ventangolo inscritto è sottotendente de' gradi 18. la cui metà gradi 9. dà il fino 15643. il quale raddoppiato 31286. è lato del ventangolo.

60

## La Somma del Calcolo.

Numero de' lati, ovvero degli Angoli.	Lati de' piani ordinati posto il raggio del Cerchio circoscritto 100000.
3	173206
4	141422
5	117558
6	100000
7	86776
8	76536
9	68404
10	61804
11	56326
12	51764
13	47862
14	44504
15	41582
16	39018
17	36750
18	34730
19	32918
20	31286

Ritro-

Ritrovati già i lati de' piani regolati in parti tali, delle quali il raggio de' cerchi circonscritti è 100000. ma de' medesimi cerchi circonscritti devono investigarsi i raggi in parti tali, delle quali ciaschedun lato di queste figure si pone 1000. A questa guisa se si faccia, come il lato della proposta figura nell' antecedente tavoletta al raggio 100000. così il lato dato 1000. ad un altro; come a dire, sendo tu per ritrovare il triangolo del cerchio, che circonfcrive il raggio nelle parti millesime, istituirai tale analogia: come se è il 173206. (perocchè tu vedi nella tavoletta antecedente questo numero convenire al lato del triangolo) al raggio 100000. così il lato dato 1000. al raggio 577. imperocchè le frazioni senza notabile errore possano trasferirsi; così parimente nel quadrangolo: come è il 141422. al 100000. così il 1000. al 707. nella medesima maniera nell' altre figure tutte, sempre 100000000. (il quale è fatto da i due raggi 100000. e 1000.) si divida per il lato della proposta figura preso dalla tavoletta precedente: la somma della cui supputazione viene abbracciata dalla qui aggiunta tavoletta.

Numero de' lati, ovvero degli Angoli.	Raggi de' cerchi circonscritti alle figure posto il lato di ciascheduno 1000.
3	577
4	707
5	850
6	1000
7	1152
8	1307
9	1462
10	1618
11	1775
12	1932
13	2089
14	2247
15	2405
16	2563
17	2721
18	2879
19	3038
20	3196

6x

Essendo dunque tu per trasportare da questa tavoletta i raggi tutti, prendi primieramente un' arbitraria lunghezza del raggio sessangolare, quale in qualche piano esattamente dividerai in 1000. parti eguali, cioè, primieramente 10. poi ciascheduna di queste decime, in altre 100. particelle con quella maniera, la quale è stata sopra al foglio 43. esplicata, e di là trasferirai ciaschedun raggio pigliato nella proposta linea dell' Instrumento.

Ma se tu vorrai il raggio del ventangolo precisamente caschi nell' estremità della linea proposta (il che con questa maniera, preso un arbitrario raggio del sessangolo, appena si può fare) fa di mestiere, che tu divida tutta la linea in parti eguali 3196. come che quel numero compete al raggio vintangolare nella soprapposta tavoletta. Ma questo è molto difficile, avvengachè i divisori primi di questo numero siano 2. 2. 799. per la qual cosa prendasi a lui vicinissimo, il quale è 3200. i cui primi divisori sono 2. 2. 2. 2. 2. 2. 5. 5. e perciò la linea per esso sarà comodamente divisibile.

Ma per sollevarti da questa fatica darò ciaschedun raggio in parti tali, delle quali il raggio del vintangolo ne contiene 1000. laonde tutta la linea dell' Instrumento in qualche piano tu dividerai in 1000. parti eguali, e di là trasferirai ciaschedun raggio pigliato con l' ajuto della seguente tavoletta nell' Instrumento, avendo usato il compendio del parallelogrammo sopra apportato al foglio 43.

Numeri de' lati, ovvero degli Angoli.	Raggi de' cerchi circoscritti alle figure poste il raggio vintangolare 1000.
3	180
4	221
5	266
6	313
7	360
8	409
9	457
10	506
11	555
12	604
13	654
14	703
15	753
16	802
17	851
18	901
19	950
20	1000

62

Ecco la tavoletta, il modo di fabricare la quale con un esempio io dichiarerò. Il raggio triangolare nella tavoletta superiore, è di tali parti 577. quali il raggio seffangolare ne ha 1000. ma io voglio il medesimo in tali, delle quali il vintangolare è 1000. dunque così discorrerai: siccome è 3196. (raggio vintangolare nella superiore tavoletta) al 577. (raggio triangolare ivi) così il 1000. (raggio vintangolare ora preso) al 180. E così in tutti gli altri, ciaschedun raggio tolto dalla soprapposta tavoletta, e i prodotti si divideranno per 3196. raggio vintangolare.

#### VI. La Linea Tetragonica, sotto la lettera F.

**L**A linea Tetragonica, quale in latino non scioccamente diresti *quadraticem*, ottenne il nome dall'Autore non per altro, solo che per il beneficio di lei si fa il tetragonismo, ovvero quadratura, così del cerchio, come de' piani regolari, e conseguentemente la riduzione fra di loro. Imperocchè ha i lati scritti, e il semidiametro del cerchio, e delle figure rettilinee

eguali, della qual invenzione, ora se ne deve dar la maniera. E per incominciare a dire del cerchio, quantunque a qualsivoglia rettilineo risoluto in triangoli si possa costituire un rettangolo eguale, così bislongo per la proposizione 42. del lib. 1. come quadrato per la propos. 14. del lib. 2. d'Euclide, nulladimeno, chi abbia ritrovato la dimostrativa, e onninamente accurata quadratura del cerchio, non è stato alcuno, quantunque molti si siano sforzati, e molti ancora abbiano replicato quello *evanka* d'Archimede, nè mai si ritroverà alcuno. Perciocchè la quadratura dimostrativa, se si desse, tutta dipende dalla proporzione del diametro alla circonferenza, sendo che, conforme alla proposizione prima della dimensione del cerchio d'Archimede, l'Area di ciaschedun cerchio è eguale al triangolo rettangolo, un lato di cui intorno all'angolo retto è eguale al semidiametro del cerchio; l'altro poi alla circonferenza del medesimo. Ma non si dà questa proporzione del diametro alla circonferenza, avvengachè la proporzione, per la definizione 3. del lib. 5. d'Euclide, sia uno scambievol rispetto secondo la quantità fra due grandezze del medesimo genere. Ma la linea retta, e obliqua non si comprendono sotto il medesimo genere, ma hanno diversissima natura; conciossiacchè tutte le parti di quella, ancor che minime, sono rette, di questa tutte sono oblique; nè per la superposizione, e applicazione sensibile possono le linee oblique adeguarsi alle rette geometricamente, ovvero accuratissimamente, il che nella quadratura dimostrativa si ricerca. E quantunque le figure lunulari veramente Ippocrate Chio abbia insegnato di quadrare, e gli Angoli ancora lunulari possono adeguarsi agli Angoli rettilinei, come insegna Pappo appresso Proclo nell'affioma degli angoli retti: nulladimeno questa eguagliazione si fa con una certa compensazione della curvatura, la qual compensazione ne gli altri angoli, fuori de' lunulari, come Sistraidi, e Pericoidi (a' quali la cavità del circolo è massimamente simile) in niuna maniera può farsi; per la qual cosa non si puole per natura formarli ad un circolo un rettilineo eguale.

Essen-





ra , ma quella perpendicolare in ciascheduna figura si ritrova per il Canone de' fini , se si fa , come 100000. sino totale alla tangente della metà dell' angolo della figura : così 50000. metà del lato ( imperocchè il lato totale 100000. noi abbiamo detto esser per pigliare in ciascheduna figura ) a questa perpendicolare . La somma della supputazione nella qui aggiunta tavoletta si contiene distesa fino al ventangolo , imperocchè l' angustia dell' istrumento non potrà facilmente capire i lati di più figure .

Qui s' è tralasciato il perpendicolo del triangolo , e del quadrato , perciocchè la di loro geodesia più facilmente si fa , che dell' altre figure , perocchè nel triangolo certamente se la perpendicolare dal vertice cadente nel lato , mentre sia 86602. se si

64 moltiplicherà per la metà del lato 50000. ne darà la di lui Aja 4330100000. ma l' Aja del quadrato s' averà , moltiplicato il di lui lato in se stesso ; ed è 1000000000. Ma de' seguenti Poligoni l' Aje nascono , se le perpendicolari notate nella soprapposta tavoletta si moltiplicano per la metà dell' ambito , come nel quinquangolo , perchè un lato è 100000. adunque tutto l' ambito sarà 500000. la di cui metà 250000. moltiplicata per la perpendicolare del quinquangolo 68819. dà la di lui Aja 17204750000. la qual ragione è ancora nell' investigar l' Aje di tutte l' altre figure . La sottoposta tavoletta contiene la somma del calcolo , nella quale perciò noi abbiamo adoprato numeri maggiori , acciocchè noi riguardassimo lo scopo più esattamente , il che ne' numeri minori far non si puole : benchè in questi maggiori la totale esattezza aver non si possa . Ma se ad alcuno piace far questi numeri minori , ritenuta nulladimeno la debita proporzione , quante cifre toglie del pigliato lato , altrettante paja di cifre toglia dall' Aje delle figure , come che se il lato del triangolo lo faccia 1000. cioè levate via due cifre , l' Aja del medesimo sarà 433010. cioè a dire tolto via due paja di cifre .

Ora conoscite l' Aje de' poligoni dati , preso di ciascheduno il medesimo lato 100000. , quindi ancora facilmente si caveranno i lati , pigliati di ciascheduna una medesima Aja 1000000000. in questa maniera , facciali come l' Aja di simil figura , che ha per lato 100000. tolto dalla precedente tavola , all' Aja della figura proposta , così 1000000000. quadrato del lato 100000. ad un altro , imperocchè il numero prodotto sarà il quadrato del lato , che si cerca , sì che la radice quadrata di lui ne dà il lato cercato . Imperocchè così è l' Aja all' Aja di simil figura , come il quadrato del lato al quadrato del lato , perciocchè nell' uno , e nell' altro c' è la proporzione duplicata de' lati omologhi per la proposizione 20. al lib. 6. d' Euclide . Come per esempio del triangolo equilatero 1000000000. il lato per questa analogia si ritrova : siccome è 4330100000. ( Aja triangolare per la soprapposta tavoletta ) al 1000000000. ( Aja del proposto triangolo ) così è 1000000000. ( quadrato del lato 100000. ) al quadrato 23094154869. la cui radice 151967. è il cercato lato del triangolo proposto . Nella qual maniera si cercano i lati di tutti i poligoni , i quali s' hanno nella seguente tavola .

Ma da questa tavola dovendo tu trasportare la quantità di tutti i lati de' poligoni nell' istrumento , prendi da principio il lato del quadrato di una arbitria

Numero de' lati, ovvero de' gli Angoli.	La perpendicolare di centro della figura nel lato, posto il lato di ciascheduna 100000.
5	68819
6	85603
7	103829
8	120711
9	137373
10	153883
11	170285
12	186602
13	202862
14	219066
15	235234
16	251368
17	267475
18	283561
19	299641
20	315698

ria lunghezza , ed effo fegalo in qualche piano in parti eguali 1000. ovvero più tofto prima in 10. parti : dipoi una di effe in 100. altre per quelle tranfverfali , e fezioni del fopradefcritto parallelogrammo , e quindi piglia i lati de' poligoni dalla propofta tavoletta , ma le due ultime note alla deftra tralaffate , le quali tu vedi con la virgola feperate in tal guifa , che fe quelle feperate note fuperano 50. per effi l' unità s' aggiunga al numero rimanente , come nel lato dell' undecangolo 32676. fcortandolo fi ritengono 326. avvegachè le note 76. gettate via , trapaffino oltre alla metà del 100.

Finalmente il raggio , ovvero femidiametro del cerchio , la di cui Aja è 1000000000. nelle medefime parti è 564. 27. come confa per cofe di fopra .

Quanto al rimanente , acciocchè il lato mafimo di quefti , il quale è del triangolo , cafti nell' eftremità della linea da dividerfi ( il che altrimenti prefo il lato arbitrario del quadrato non fi può fare ) fa di meftiere , che s' abbino tutti quefti lati in parti tali , quali il lato del triangolo ne contiene 1000. il che confeguiremo fe fi faccia , come 151967.

( lato triangolare della tavoletta di fopra ) a ciafchedun lato de' poligoni pofti nella medefima : così 1000. ( lato triangolare ora prefo ) ad altro , imperocchè il numero prodotto ne conchiuderà il lato addimandato nelle parti cercate . Per quefta analogia è ftata formata la premeffa tavoletta : della quale avendoti a fervice dividerai tutta la linea dell' iftrumento in qualche piano in 1000. parti , e con l' ajuto del parallelogrammo , come già fpeffe volte fi è avvertito , ciafchedun lato di là nell' iftrumento

trafporta , e caderà il lato del triangolo nella eftremità della linea propofta , al quale afcriverai il numero ternario , come anco a i punti degli altri lati a ciafcheduno i fuoi numeri afcriverai . Ma i punti del raggio circolare gli racchiuderai tra cerchietti in quefta guifa ⊙ ⊙ , e farà apparecchiata la linea tetragonica fecondo il bifogno .

Numero de' lati, ovvero degli Ang.	Aje de' Poligoni, pofto il lato di ciafcheduno 100000.
3	4330100000
4	10000000000
5	17204750000
6	25980900000
7	36340150000
8	48284400000
9	61817850000
10	71941500000
11	91656750000
12	111961200000
13	131860300000
14	153346200000
15	176425500000
16	201094400000
17	227353750000
18	255204900000
19	284658950000
20	315698000000

66

Poligono	L' Aja del quale è 1000000000. il lato delle medefime parti è	Valore
Del triangolo.		1519, 67
Del quadrato.		1000, 00
Del quinquangolo.		762, 39
Del feffangolo.		620, 40
Del fettangolo.		524, 57
Dell' ottangolo.		455, 09
Del nonangolo.		402, 20
Del decangolo.		360, 51
Dell' undecangolo.		326, 76
Del duodecangolo.		298, 86
Del tredecangolo.		275, 39
Del quattordecangolo.		255, 37
Del quindecangolo.		238, 08
Del fedecangolo.		222, 99
Del fettendecangolo.		209, 72
Dell' ottodecangolo.		197, 95
Del novendecangolo.		187, 43
Del ventangolo.		177, 98

Cofe

Figure egualmente capaci.	Lati delle medesime.	Figure egualmente capaci.	Lati delle medesime.
3	1000, 00	12	196, 66
4	658, 04	13	181, 22
5	501, 68	14	168, 04
6	408, 25	15	156, 66
7	345, 19	16	146, 74
8	299, 47	17	138, 00
9	264, 66	18	130, 26
10	233, 23	19	123, 34
11	215, 02	20	117, 12

Finalmente il raggio del cerchio egualmente capace ( il qual cade tra i lati del fessangolo, e del fettangolo ) è 371. 31.

*Cose trasfasciate alla linea Metallica, ovvero aggiunte alla linea Metallica.*

67 **E** Ssendo, che quelle cose al foglio 47. e seguenti insegnassimo della linea Metallica, fossero già uscite di torchio, per avviso del Sig. Giorgio Enifchio Medico, e Matematico clarissimo Augustano, mi abbatto in un luogo di Gio. Bodini di questa materia, il quale non posso non ascriverlo qui, trasfasciate le cose non pertinenti al nostro istituto. Ma così egli parla al lib. 6. della Repubblica al fine del 3. capit. Il corpo di Rame è il doppio capace, e la proporzione all'oro è la medesima, che uno a due e un  $\frac{1}{18}$  ovvero 8. al 17. mentre che si piglia la massa dell'uno, e l'altro del medesimo peso. Ma all'incontro se il corpo dell'oro, e l'altro metallo si prenda della medesima amplitudine, il corpo dell'oro farà doppio del Rame in gravità, e un mezzo, cioè farà due volte e mezzo più grave, ovvero per servirsi de' pesi, e numeri più sottili, la medesima proporzione è del Rame all'oro, che è tra il 1551. al 729. come certamente alla mia presenza ha dimostrato Francesco Fusteo grand' Archimede del secol nostro: ma dell'oro all'argento è quella proporzione del 1551. al 929. ovvero quasi del 9. al 5. In oltre del Rame all'argento la proporzione è quasi quella dell'11. al 13. ovvero con esattissima proporzione quella del 729. al 929. avvegachè questi due metalli sieno tra di loro prossimi di corpo, e di peso, nulladimeno l'argento s'avvicina più al piombo, sì in peso, come in ampiezza; cioè il piombo della medesima grandezza, della quale è l'argento, tanto sarà più grave dell'argento, quanto il numero 15. è maggiore del 14. ovvero accuratissimamente, come 998. al 929. Benchè lo stagno all'argento somigliantissimo sia nel colore, nulladimeno nell'ampiezza del corpo, e nel peso, è dissimigliantissimo: imperocchè dell'uno e dell'altro quasi è la medesima proporzione, che del 9. al 13. ovvero più sottilmente del 600. al 929. Ma l'oro allo stagno più leggero di tutti i Metalli, e capacissimo di corpo, ha quasi tripla proporzione, cioè che è del 18. al 7. ovvero più sottilmente del 1551. al 600. Il ferro parimente e nell'ampiezza di corpo, e nel peso s'avvicina all'argento più degli altri. Imperocchè dell'uno, e dell'altro, è quasi quella proporzione che è del 3. al 4. ovvero accuratissimamente come 634. al 929. l'oro è tanto più grave del ferro, quanto il numero senario dal novenario è superato, ovvero con l'esattissima proporzione del 1551. al 934. Finalmente l'argento vivo e in peso, e in mole

mole di corpo all' oro prossimamente s' accosta , nientedimeno è più leggiero , e più capace dell' oro , e hanno tra di loro quasi quella proporzione , che ha il 3. al 4. ovvero accuratissimamente come il 1158. al 1151. Così dice egli , le quali cose repete nel teatro della natura lib. 2. verso il fine del foglio a me 206. dove egli aggiunge queste cose . Ne' Metalli la proporzione del volume , ovvero della grandezza è la medesima che de' pesi , ma con ragione contraria , come l' oro è quasi tre volte più grave dello stagno . adunque il volume dello stagno , ovvero la di lui grandezza del medesimo peso , del quale sarà la proposta massa dell' oro , farà quasi tre volte più grande della massa dell' oro ( così io stimo doverli leggere , altrimenti di quello , che dichino alcuni esemplari depravati ) ma Francesco Fuffeo Candala Archimede Francese , fu il primo , che ciò dimostrasse ; pigliati i sei corpi de' Metalli della medesima lunghezza , e tirati per il medesimo forame , quelli con sottilissimi pesi , gli appese all' equilibrio , e perchè l' argento vivo non si poteva tirare , impresso un pezzolino d' oro , ovvero d' argento in un osso di seppia , dopo trattone via l' oro riempi la concavità con l' argento vivo , dopo lo gettò nel concavo della Bilancia , acciò sapeffe la gravità del peso . Queste cose dice Bodino , le quali perciò io ho determinato d' addurle , acciò le cose dette di sopra in parte si confermino , e in parte si lasci all' elezione del Lettore in quelle cose , che sono alquanto differenti . Imperocchè in questa materia non si può stabilir cosa di certo per la cagione apportata di sopra .

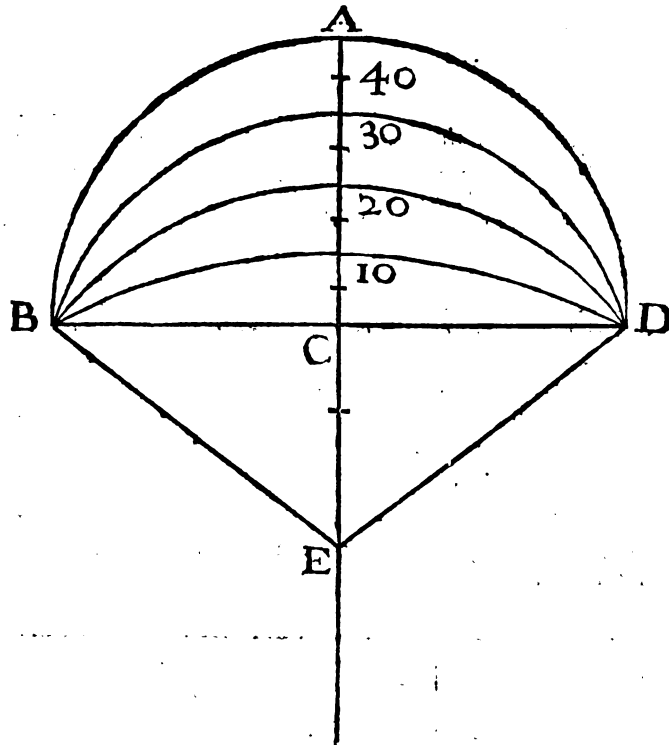
Ma se dunque piace ritenere le commemorate proporzioni date dal Bodino , si potranno i diametri dei Metalli trasferire nella linea Metallica dall' una dell' aggiunte tavolette , o pur dall' altra , nella medesima maniera al certo , che io ho insegnato sopra al foglio 47.

L' oro in ragione di peso, mentre sia della medesima grandezza ha proporzione al	Argento vivo.	come il 1000. al	146 $\frac{2}{3}$	I diametri delle sfere egualmente pesanti in particelle eguali .	
	Piombo.		643 $\frac{1}{2}$		
	Argento.		599	Oro .	1000
	Rame.		470	Argento vivo.	1102
	Ferro.		408 $\frac{4}{5}$	Piombo.	1158
	Stagno.		386 $\frac{4}{5}$	Argento.	1186
	Marmo.		240	Rame.	1286
	Saffo.		165	Ferro.	1348
				Stagno.	1374
				Marmo.	1863
		Saffo comune.	2110		

VII. La linea aggiunta , sotto la lettera G.

L' Ufo della linea quadratrice soprapposta s' estende solamente alle figure regolari , e al circolo ; ma essendochè non di rado i segmenti del circolo , e i settori , le lunule , ovvero altre figure miste , si propongono da quadrare ; l' Autore ha voluto aggiungere questa alla prima , e indi alla medesima gli impose il nome , la ragione della costruzione di cui , quantunque sia alquanto più difficile che delle superiori , nulladimeno con la perspicuità dell' esposizione ci sforzeremo render la cosa facile .

Facciasi il semicircolo ABD. al cui diametro BD. a perpendicolo sia insistente il raggio A C. il quale dividasi in tante parti eguali , quante linee quadratrici de i



de i segmenti piacerà descrivere nell' istrumento, l' Autore l' ha divise in parti 20. delle quali 18. ne ha notate nell' istrumento, ma quelle due che sono prossime al centro l' ha tralasciate; quanto al rimanente quanto più sono queste parti somiglianti, così anco sarà più esatta la quadratura. Dividiamo dunque il detto raggio A C. in parti 40. e il medesimo protraiamolo in infinito verso la parte E. nella qual linea prolungata sono da cercarsi i centri di quegli archi, li quali dall' A. per ciascheduno di questi punti della divisione fino al C. descriver si devono, i quali archi dividono tutto il semicircolo in 40. parti. Ma devono investigarsi l' Aie di ciascheduno di questi segmenti, de' quali l' ultimo certamente massimo, è insieme esso semicircolo ABCD. la cui Aia per le cose di sopra è già manifesta, imperocchè sendosi posto il semidiametro 100000. si fa l' Aia del cerchio 3141592-600000. sarà l' Aia del semicircolo 1570796300000. ma i seguenti segmenti si cercano in questa guisa. Prendasi il raggio A C. ovvero C D. di parti 100000. e in tali parti si vadi investigando la quantità sì de' raggi, che descrivono qualsivoglia arco, come anco di essi archi descritti, così anco finalmente di tutti i perpendicoli contenuti in ciascheduno triangolo de' Settori, il che con l' ajuto del Canone de' Sini, e per la sottoposta tavoletta si fa.

Gradi

Gradi, Primi, e Scrupoli Secondi in parti tali, delle quali il raggio ne contiene 1000000.

Gradi	Parti della Circonf.	Gradi	Parti della Circonf.	Scrupoli P.	Parti della Circonf.	Scrupoli S.	Parti della Circonf.
1	1745, 33	60	104719, 75	1	29, 09	1	48
2	3490, 66	70	122173, 10	2	58, 18	2	97
3	5235, 99	80	139626, 40	3	87, 27	3	45
4	6981, 32	90	157079, 63	4	116, 36	4	1, 94
5	8726, 65	100	174532, 92	5	145, 45	5	2, 42
6	10471, 98	110	191986, 30	6	174, 54	6	2, 91
7	12217, 31	120	209439, 50	7	203, 62	7	3, 39
8	13962, 64	130	226892, 90	8	232, 71	8	3, 88
9	15707, 97	140	244346, 20	9	261, 80	9	4, 36
10	10453, 30	150	261799, 38	10	290, 89	10	4, 85
20	34906, 58	160	279252, 80	20	581, 78	20	9, 70
30	52359, 87	170	296706, 10	30	872, 66	30	14, 54
40	69813, 20	180	314159, 22	40	1163, 56	40	19, 39
50	87266, 46			50	1454, 46	50	24, 25

E in vero se le metà degli archi, quali tu vuoi, si moltiplicano per i suoi raggi, si producono l'Aje de' Settori, da quali si devono sottrarre l'Aje de' triangoli contenuti in quei Settori, e rimarranno l'Aje de' segmenti, le radici quadrate delle quali devono estrarfi, e trasferirsi nell'istrumento, le quali cose tutte con l'esempio si faranno più chiare. Sia l'Aja da investigarsi del segmento vigesimo B 20 D C. il che acciò si faccia, fa di mestiere primieramente cercar l'Aja del Settore E B 20 D. in questa maniera. La linea C 20. per esser la metà del raggio C A. farà di parti 50000. la qual tangente nel canone delle tangenti ne dà l'arco di 26. gradi, 34. scrupoli, al quale è l'angolo C D 20. raddoppia quest'angolo, e averai la metà dell'angolo verticale nel proposto settore, cioè l'angolo D E C. 53. gradi, e 8. scrupoli (imperocchè nel triangolo Isoscele acut'angolo, quale è qui D E 20. se dall'uno de' due angoli eguali si lascia andare la perpendicolare ad uno delli due lati: l'angolo verticale del triangolo minore tagliato sarà in proporzione suddupla al verticale del triangolo Isoscele dato) di quest'angolo il complimento all'angolo retto è l'angolo E D C. 36. gradi, 52. scrupoli, la cui secante D E. nel canone è 124995. di parti tali, quali il raggio C D. ne ha 100000. del medesimo angolo la tangente E C. nel medesimo modo si ritrova 74991. e questa tangente è il perpendicolo del triangolo E B D contenuto nel proposto settore. In oltre la metà della base del Settore, cioè l'arco D 20, che costa de' gradi 53. e 8. scrupoli (imperocchè tanto è ritrovato per l'avanti l'angolo D E C. ovvero D E 20.) per la precedente tavoletta si riduca in tali parti, delle quali il raggio E D. è 1000000. in questa maniera i gradi 50. hanno parti 87266. i gradi 3. hanno 5236. e finalmente otto scrupoli hanno 233. di tutte queste parti la somma 92735. è l'arco D 20., la metà della base, nelle parti del raggio E D. 100000. ma voglio ancora nelle parti, delle quali il raggio D C. 100000. ovvero, che gli è il medesimo, la sopraritrovata secante D E. 124995. n'ottiene. Instituitasi dunque tale analogia: siccome gli è il raggio E D. 1000000. all'arco D 20., 92735. così la secante E D., 124995. è al medesimo arco

Tom. I. V arco

arco D 20., 115914. moltiplica della base questa metà 115914. e il raggio E D. 124995. del proposto Settore, e il numero fatto 14488670430. è l'Aja del Settore E B 20 D. dalla quale si sottragga del medesimo il triangolo E B D. 7499100000. ( quest' Aja del triangolo si ritrova moltiplicando il perpendicolo per l'avanti trovato E C. 74991. per la metà della base C D. 100000. ) Il residuo 6989570430. è l'Aja del segmento B 20 D C. la cui radice quadrata è 83604.

Ed essendomi servito di questo modo prefo il raggio di 7. cifre per cagione di più certo calcolo, e ancora non disprezzati gli scrupoli secondi ho formato la qui aggiunta tavoletta, nella quale si propongono le radici estratte da ciaschedun' Aja di ciaschedun segmento in parti tali, delle quali il femidiametro C D. n° ha 100000.

<i>Il numero de' segmenti.</i>	<i>Radici Quadrate estratte dall' Aje de' segmenti in parti del raggio 100000.</i>	<i>Il numero de' segmenti.</i>	<i>Radici Quadrate estratte dall' Aje de' segmenti in parti del raggio 100000.</i>
1	17946	21	85860
2	25833	22	88088
3	31646	23	90289
4	36554	24	92463
5	40893	25	94614
6	44825	26	96746
7	48454	27	98838
8	51846	28	100960
9	54669	29	103042
10	58094	30	105114
11	61006	31	107169
12	63805	32	109210
13	66510	33	111256
14	69132	34	113285
15	71681	35	115304
16	74164	36	117322
17	76594	37	119330
18	78971	38	121337
19	81304	39	123336
20	83663	40	125331 □

Ma per venir una volta finalmente al modo della fabbrica: questa linea ha due ordini di numeri, uno esterno, il quale si termina nella nota semicircolare  $\square$ . l' altro interno, la cui fine è il segno del quadrato  $\square$  e certamente prima per l' ordine esteriore fa di mestiere da principio divider la linea dell' istrumento, non già tutta, ma in circa i quattro quinti, in 40. parti eguali, e a tutti i punti della divisione i numeri convenienti esteriormente notare, in guisa che la di lei estre-



estremità, ovvero il quadragesimo punto abbia ascritta la nota  $\Gamma$ . dopo a i punti seguenti verso il centro s'assegnino i numeri 39. 38. 37. 36. ec. quantunque gli ultimi punti 3. 2. 1. per cagione di quel cerchietto, nel cui centro si rivolge l'istrumento, men comodamente descriver si possino, e questa linea di 40. parti eguali è quell'istessa la quale nella figura superiore al foglio 60. concepir dobbiamo.

Sotto il raggio C A. nel quale si contiene l'altezza di ciaschedun segmento: ovvero il che è il medesimo sotto la linea C D. ovvero E B. la quale è la metà della corda di ciaschedun segmento in pratica sempre deve collocarsi trasversalmente fra i segni  $\Gamma$ .

Dipoi l'ordine interno de' numeri, il qual progresso termina al segno  $\Gamma$  contenente i lati de' medesimi segmenti ridotti a quadrati in parti tali, delle quali la linea dell'ordine esteriore de' numeri ne ha 200000. cioè la linea tirata dal centro sino al segno  $\Gamma$ . ma questi lati essendo tu per trasferire dalla tavoletta su di sopra nell'istrumento, fa di bisogno, che ora la detta linea dell'ordine esteriore in qualche piano la divida in 100000. parti eguali, e di là adoperato il compendio del parallelogrammo dichiarato di sopra, anderai pigliando i lati ad uno ad uno nella tavola notati, gettate via due note alla destra, s' elle saranno meno di 50. ma se saranno sopra il 50. per esse aggiunta l'unità al numero rimanente; ora impressi tutt' i punti nella linea s'ascrivino nella parte di dentro i numeri convenienti, incominciando dal segno  $\Gamma$  nel quale cade l'ultimo lato, e di là a' seguenti punti andando seguitando verso del centro 39. 38. 37. ec. siccome di sopra nell'ordine esteriore è stato fatto.

Io so molto bene, che l'Autore osserva contraria maniera, e che fa il principio della numerazione non dal centro, ma da' segni  $\Gamma$ . e  $\Gamma$  come è manifesto per il problema 31. al foglio 23. cioè l'Autore nella linea A C. (vedi la figura sopra al foglio 60.) numera i segmenti, non come facciamo noi dal C. verso l'A. ma all'incontro dall'A. verso il C. così in guisa, che il semicircolo a lui sia il primo segmento, il quale a noi è l'ultimo, nientedimeno è una cosa medesima, avvenga che sia la medesima via, che conduce da Atene a Tebe, che da Tebe ad Atene. Nulladimeno pare, che la nostra maniera sia più comoda, avvenga che in questa maniera i numeri minori del numero denario (l'Autore dell'Altorigmo li chiama digiti) cadono a quei punti della divisione, i quali al centro dell'istrumento più s'avvicinano, dove maggiormente le linee coartate fanno lo spazio angusto, e non ben capace de' numeri maggiori: ma i numeri rimanenti, come gli articoli, e composti, li quali constano di due note, cadono a quei punti, dove le linee maggiormente si diffondono, & ammettono la iscrizione de' numeri più grandi.

Ma nulladimeno se piace e la maniera dell'Autore, e il modo del numerare, e la divisione in 20. parti ritenere, eccoti la tavoletta, con la quale tu ciò puoi fare, presa dalla superiore, e gettate via due ultime note resa più corta. Dalla quale i lati de' quadrati di ciaschedun segmento dell'Aje, nella medesima maniera, che sopra, trasferirai nell'istrumento, e farà questa linea.

*Aggiunta apparecchiata all'uso.*

**E** Queste divisioni sono quelle, l'uso delle quali l'autore dichiara nella prima parte del suo trattato.

Imperocchè quelle ha stimato bastanti all'uso civile, e militare, a cui specialmente ha voluto che questo nobilissimo ritrovato fosse di servizio. Aggiungerò

gerò nulladimeno tre altre in grazia di quelli ufano diligenza in oltre di conoscerre la natura dell' istrumento di molt' industria. Prima delle quali contiene le corde sotto tendenti all' arco del cerchio: l'altra de' cinque corpi regolari inscritti nella sfera: terzo contiene i lati, ovvero radici de' medesimi corpi fra di loro eguali.

Ordine de' segmenti.	Radici Quadrate in parti del raggio 1000.	Ordine de' segmenti.	Radici Quadrate in parti del raggio 1000.
<i>Semid.</i>	1253	10	837
1	1213	11	790
2	1173	12	742
3	1133	13	691
4	1092	14	638
5	1051	15	581
6	1010	16	518
7	967	17	448
8	925	18	366
9	881	19	258

### 8. Linee delle corde sotto la lettera H.

DESCRIVASI il semicircolo di tanto diametro in qualche piano, quanto è la linea tutta dell' istrumento, e questo in 180. gradi, con la maggior diligenza possibile accuratissimamente si divida in qualche maniera, che prescrivono 73 i divisori primi di questo numero, ritrovati nel modo, che sopra nella linea Aritmetica si è significato 2. 2. 3. 3. 5. ma nulla importa, anzi molto più comodo farà tu muti l'ordine de' divisori primi in questa guisa 3. 5. 3. 2. 2. cioè a dire se il semicircolo primieramente in tre, quantunque poi la terza in cinque, e ciascheduna delle quinte in 3. delle terze in 2. e delle seconde in altre due eguali parti suddividi. Imperocchè l' espanzione del compasso al semidiametro gli somministra subito la divisione ternaria del semicircolo; avvengachè il semidiametro sia sottotendente alla sesta parte del cerchio, ovvero alla terza parte del semicircolo ( Pitisco Trigonometria lib. 2. prop. 29. ) ma la suddivisione di ciascheduna terza parte fatta per cinque, pare che avanti quella fatta per due, ovvero per 3. instituir si debba per quella cagione, perchè più facilmente noi distribuimo l'arco del cerchio mentre è maggiore, che mentre egli è fatto minore, e per le precedenti molte divisioni quasi attenuato in più particelle. Fatta questa distribuzione, le corde di ciaschedun grado fissato un piede del compasso in quella estremità del diametro, dove si dà principio alla numerazione de' gradi, disteso l'altro piede ordinatamente a ciascheduno degli altri gradi si averanno, e nella proposta linea si trasferiranno: notati i numeri convenienti di ciaschedun numero decimo. Quantunque le corde degli ultimi gradi del semicircolo non abbiano tal differenza percettibile in guisa, che appena noi li potiamo pigliare a 5. 5. non che ad 1. ad 1. .... prendino solamente dal semicircolo le corde de' gradi a 5. a 5. ovvero a 10. a 10. poi suddivida gli spazj intermedj nell'istrumento in particelle eguali a 5. a 5. ovvero a 10. a 10.

Se piace per cagione di maggior certezza, potrai il modo seguente congiungere col precedente; ovvero, adoprando separatamente, cerchinsi le corde di ciaschedun grado in questa guisa. Avvenga che il seno retto sia la metà della sottotendente dell' arco doppio: adunque se si segnerà l' arco in due parti eguali sottoteso dalla corda, e il seno della metà si raddoppi, si averà la corda in tali parti, delle quali è stato preso il raggio, ovvero il seno, come nel canone, come fareb-

farebbe a dire, se io volessi sapere la corda de' gradi 45. prendo la metà di quest' arco, cioè a dire 22. gradi, e 30. scrupoli, il cui seno è 38268. raddoppiato da 76536. per corda dell' arco di gradi 45. nelle parti del raggio 100000. e perciò del diametro 200000. per lo che fa di mestiere in qualche piano fegare il diametro, cioè la proposta linea dell' istrumento, e quindi le corde nel detto modo cercate, lasciate però le due ultime note, prenderle da trasferirle nell' istrumento.

*Le corde degli Archi del Cerchio supputate al diametro 1000. 74*

Gradi.	Corde.	Gradi.	Corde.	Gradi.	Corde.	Gradi.	Corde.	Gradi.	Corde.	Gradi.	Corde.
1	9	31	267	61	508	91	713	121	870	151	968
2	17	32	276	62	515	92	719	122	875	152	970
3	26	33	284	63	523	93	725	123	879	153	972
4	35	34	292	64	530	94	731	124	883	154	974
5	44	35	301	65	537	95	737	125	887	155	976
6	52	36	309	66	545	96	743	126	891	156	978
7	61	37	317	67	552	97	749	127	895	157	980
8	70	38	326	68	559	98	755	128	899	158	982
9	78	39	334	69	566	99	760	129	903	159	983
10	87	40	342	70	574	100	766	130	906	160	985
11	96	41	350	71	581	101	772	131	910	161	986
12	105	42	358	72	588	102	777	132	914	162	988
13	113	43	367	73	595	103	783	133	917	163	989
14	122	44	375	74	602	104	788	134	921	164	990
15	131	45	383	75	609	105	793	135	924	165	991
16	139	46	391	76	616	106	799	136	927	166	993
17	148	47	399	77	623	107	804	137	930	167	994
18	150	48	407	78	629	108	809	138	934	168	995
19	165	49	415	79	636	109	814	139	937	169	995
20	174	50	423	80	643	110	819	140	940	170	996
21	182	51	431	81	649	111	824	141	943	171	997
22	191	52	438	82	656	112	829	142	946	172	998
23	199	53	446	83	663	113	834	143	948	173	998
24	208	54	454	84	669	114	839	144	951	174	999
25	216	55	462	85	676	115	843	145	954	175	999
26	225	56	469	86	682	116	848	146	956	176	999
27	233	57	477	87	688	117	853	147	959	177	999
28	242	58	485	88	695	118	857	148	961	178	999
29	250	59	492	89	701	119	862	149	964	179	999
30	259	60	500	90	707	120	866	150	966	180	1000

Benchè

Benchè sia meglio aver tutte quelle corde in tali parti, delle quali il diametro totale è 100000. il che noi facilmente conseguiremo, se noi prenderemo dal canone il fino dell' arco poco fa in due parti eguali segato, come nell' esempio primo, la corda de' 45. gradi è 38268. in parti tali delle quali il diametro ne ha 100000. imperocchè quell' è il fino della metà 22. gradi, 30. scrupoli, la ragione è per la 15. prop. del 5. d' Euclide, imperocchè come il numero tutto 200000. al tutto 76536. così la metà del medesimo, 100000. al 38268. imperocchè le parti con le parimente multiplici sono nella medesima proporzione; e di qui s'è formata l'aggiunta tavoletta, col mezzo della quale potrai senza fatica dal diametro in parti 1000. diviso trarre le corde di ciaschedun arco.

Ma se alcuno vorrà solamente inferire nell' istrumento le corde del quadrante, il che io vedo farsi da alcuni, descriva tutta la linea da dividersi dell' istrumento in un piano, e sopra questa vi descriva un quadrato per la 46. prop. del 1. lib. intorno a questo quadrato descriva un cerchio per la 9. prop. del 4. e con l'ajuto della precedente tavola di ciaschedun arco del quadrante, le corde in tali parti delle quali il diametro del cerchio circonscritto è 1000. trasferisca nell' istrumento.

75 Quantunque queste lunghezze potranno fchivarsi adoprata questa tavoletta, nella quale ho posto le corde di ciaschedun arco del quadrante pigliato a 5. a 5. in tali parti, delle quali la corda del quadrante ne ha 1000. della quale volendoti tu fervire, fegherai come per l'avanti in 1000. parti eguali, e in tali parti le corde nella tavoletta descritte imprimerai nella linea proposta, nell' estremità della quale caderà il grado nonagesimo, gl' intervalli di questa medesima sezione in 5. parti eguali si dividono, avvengachè in così piccolo spazio la differenza dell' incremento sensibilmente non si muti.

Gradi.	Corde	Gradi.	Corde
5	62	50	598
10	123	55	653
15	185	60	707
20	246	65	770
25	306	70	811
30	366	75	861
35	425	80	909
40	484	85	955
45	541	90	1000

9. La linea de' Corpi da inscriverti nella medesima sfera lett. I.

**D**I questa tal divisione il modo, o è lineale, ovvero numerale: de' quali quello si ha appresso Euclide lib. 13. prop. 18. ( benchè con l' ajuto de' fini facilmente si possa ancora ridurre a' numeri ) questo poi è in questa forma. Prendasi il raggio della sfera circonscritta, nella quantità del fino totale 100000. e in tali parti delle quali egli è 100000. si cerchino i lati de' corpi iscritti. E prima certamente costa per la prop. 13. del lib. 13. d' Euclide, che il diametro della sfera è in potenza sesquialtera al lato di essa piramide, ovvero del Tetraedro, la qual proporzione è di 3. al 2. cioè di quali parti 3. farà quadrato del diametro, di tali 2. è quadrato del lato del Tetraedro; facciasi dunque come 3. al 2. così 4000000000. quadrato del diametro della sfera al 2666666666. quadrato del lato del Tetraedro, la cui radice 16299. è esso lato del Tetraedro inscrittibile.

Secondariamente per la 14. prop. del medesimo lib. il diametro della sfera è in potenza dupla al lato dell' Ottaedro, cioè, delle quali parti il 2. farà quadrato del diametro, de' tali 1. farà quadrato del lato dell' Ottaedro, facciasi dunque come 2. a 1. così 40000000000. al 20000000000. la cui radice 141421. è il cercato lato dell' Ottaedro.

La

In terzo luogo per la 15. prop. del medesimo lib. il diametro della sfera è in potenza tripla al lato del cubo, per la qual cosa, facciasi come 3. ad 1. così 4000000000. al 13333333333. la cui radice quadrata 115470. è lato del cubo da inscrivervi.

Questi lati apportati de' corpi derivano da quel Teorema d'oro di Pittagora delle potenze de' lati nel triangolo rettangolo: & è la penultima prop. del primo lib. appresso Eucl. Ma i lati degli altri due corpi si cavano da quell' altro tesoro della Geometria delle sezioni della linea secondo la proporzione, che abbia il mezzo, e due estremi, la quale si ha nel medesimo luogo, nella proposizione 11. del 2. e 30. del 6. Adunque per ritrovare il lato dell' Icosaedro, primieramente si cerchi il raggio di quel cerchio, che circonfcrive i 5. lati dell' Icosaedro, dal quale, cioè a dire l' Icosaedro è costituito, e il quale passa per i cinque angoli dell' Icosaedro; ma a questo raggio il diametro della sfera è in potenza quintupla per il corollario primo della prop. 18. del 13. lib. Facciasi dunque come 5. ad 1. così la potenza del diametro 40000000000. al 8000000000. la cui radice quadrata 89443. Ora questo raggio deve segarsi secondo la propor- 76 zione, che abbia il mezzo, e due estremi per l' 11. del 2. ovvero per la 30. del 6. il che non si può fare precisamente, imperocchè non si può dividere un numero in due, in guisa tale, che il numero prodotto dal tutto, e da una delle parti sia eguale al quadrato dell' altra parte, come dimostra il Clavio alla prop. 14. e 29. del lib. 9. nientedimeno ancora i numeri propinqui al nostro istituto soddisfanno. Ma se dunque la linea tutta da segarsi si concepisca essere di 100000. parti, il segmento maggiore farà di 61803. ma il minore 38197. Con la qual proporzione se si segnerà il sopraddetto raggio 89443. farà il maggior segmento 55268. e questo segmento per la 5. e 9. prop. del lib. 13. è il lato del decangolo, il quale un poco avanti nel detto cerchio inscrivere si può, laonde il raggio del medesimo cerchio farà 89442. di questo raggio, e di quel maggior segmento le potenze, ovvero quadrati 7999871364. e 3055657284. se insieme si congiunghino, costituiscono il quadrato del lato del quinquangolo nel medesimo circolo 11055528648. per la 10. prop. del lib. 13. la cui radice 105145. per essere fra i due angoli dell' Icosaedro, farà al certo il lato dell' Icosaedro per l' 11. e 16. del medesimo lib.

Finalmente il lato del Dodecaedro se il lato cubico 115470. ritrovato di sopra si divida con l' estrema, e media proporzione, avvenga che il segmento maggiore 71364. è lato del Dodecaedro per il corollario 1. della prop. 16. del 13. lib. d' Euclid.

L'aggiunta qui tavoletta propone la somma di questo calcolo, con l'ajuto della quale avendo tu a formare la divisione proposta, dividi tutta la linea dell' Istru-

<i>Lati de' corpi regolari inscritti nella medesima sfera in parti tali delle quali l'asse ne ha 2000. 00.</i>	
Piramide.	1632, 99
Ottaedro.	1414, 21
Cubo.	1154, 70
Icosaedro.	1051, 45
Dodecaedro.	1713, 64

mento,

mento, la quale noi concepiamo esser diametro della sfera, ovvero affe, in qualche piano in parti eguali 2000. E pigliati dalla tavoletta i lati de' corpi regolari in tali parti ( lasciate però le due ultime note, se siano sotto al 50. ma se siano sopra, aggiunta l'unità per le medesime al rimanente ) trasferisci nell' istrumento, e finalmente a ciaschedun punto assegna i nomi de' corpi, ovvero, il che basta, le lettere, dalle quali cominciano i nomi loro. S. P. O. C. I. D. Imperocchè con quest' ordine si succedono in guisa, che il punto dell' affe cada nell' estremità della linea, seguiti poi il lato della piramide, ovvero Tetraedro: poi dell' Ottaedro, in oltre dell' Esaedro, ovvero Cubo, dell' Icosaedro, e il minimo di tutti finalmente del Dodecaedro.

*X. Linea, equatrice della sfera, e de' corpi regolari, e reduttrice tra di loro. lett. K.*

77 Questa linea risponde alla Tetragonica dell' Autore, imperocchè siccome per quella e il cerchio, e le figure ordinate multilateri si quadrano: così per questa tanto la sfera quanto i corpi regolari si cubano, e tra di loro si trasformano: imperocchè abbraccia i lati di tutti questi eguagliati, li quali come devino ritrovarsi, ora deve dimostrarsi. E primieramente deve pigliarsi una certa, e numerata solidità, la quale una medesima attribuiamo a tutti i corpi. E quella sia 1000000000000000. e il lato certamente di questa presa solidità del cubo è la radice cuba, 100000. Ma il diametro della sfera si investiga con questa analogia. Si dimostra dal Clavio nella Geometria pratica lib. 5. fog. 253. che così sia il cubo del diametro alla solidità della sfera, come il 21. all' 11. adunque scambievolmente ancora come l' 11. al 21. così la solidità della data sfera 1000000000000000. al cubo del medesimo diametro 1909090909090909. la cui radice 124054. è diametro della proposta sfera.

Secondariamente per il lato del Tetraedro si cerca prima la diagonale della base del dato Cubo, la quale è 141421. tra la quale, & il triplo di essa 424263. se si cercano due medie proporzionali, e dalla prima media s' estragga la radice cuba, farà quella 203961. cioè a dire il lato ricercato del Tetraedro, ovvero della piramide eguale al cubo.

Così parimente degli altri corpi regolari i lati ho io investigato, cioè dell' Ottaedro 128480. dell' Icosaedro 75860. del Dodecaedro finalmente 49900. ho investigato per la proposizione 42. del lib. 8. della Geometria pratica del Clavio.

Quanto al rimanente, come il lato della piramide, la qual linea è massima fra queste, è necessario che cada nell' estremità della linea da dividersi, acciocchè questi lati s' abbino nelle parti tali, delle quali il lato della piramide è 100000. li quali per l'aggiunta tavoletta s' hanno, dalla quale i lati di ciaschedun corpo eguagliato comodamente potremo nell' istrumento trasferire, se tutta la linea dell' istrumento in qualche piano sarà segata in parti 1000. e di là i lati nella tavoletta notati si cavino, lassate però le 2. note ultime.

Lati della sfera de' corpi regolari eguali in parti tali delle quali il lato della piramide eguagliata a medesimi è 1000, 00.

Ottaedro .	62992	Icosaedro .	37190
Sfera .	60822	Dodecaedro .	24465
Cubo .	49029		

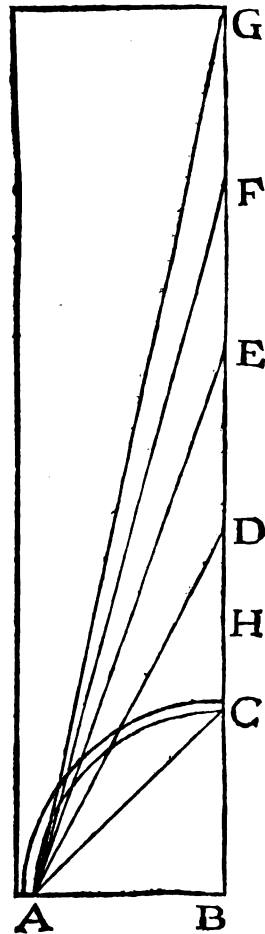
*Diviso*

Divisione de' quadranti interposti a' lati dell' Istrumento:

I Quadranti che si descrivono nel lembo frapposto a i lati dell' Istrumento hanno una spedita divisione. Imperocchè il primo al certo, il quale è interiore, si lega in 12. parti eguali, e costituisce la scala de' Bombardieri, della quale essi si servono ad alzare le macchine con una certa altezza, e a gettare i globi in una distanza imposta. La mira volubile, della quale l'Autore fa menzione al foglio 25., si disegna espressa nella figura con la lettera B. A questa seguita il quadrante Astronomico, la di cui divisione in 90. gradi eguali non ha punto di difficoltà, particolarmente di questo numero osservati i primi divisori 3. 3. 5. 2. E certamente il raggio stesso del quadrante descritto subito somministra la prima divisione, la quale è fatta per 3.

E una certa circonferenza compresa da due quadranti, la quale alcune linee trasverse segano, con le quali l'inclinazione de' muri s' investigano, questo riceve. La forma di questa divisione è tale. Piglisi la lunghezza della linea dal centro dell' istrumento fino al quadrante interiore della detta superficie: con il qual raggio descrivasi il quadrante A B C. di lui un lato B C. infinitamente si prolunghi; E questa prolungazione con gl' intervalli B C. per eguali divisioni sia segata in D. E. F. G. ec. da' quali punti tiransi le linee rette fino all' A. le quali formano nel quadrante quelle linee trasverse. A ciascheduna di queste si devono ascrivere i suoi numeri, in guisa che quella linea, che si descrive dalla linea D A, ha annotato il numero 2., dalla E A. 3., F A. 4., G A. 5. ec. Possono farsi le sezioni intermedie, come a dire se dall' H. all' A. si tira la linea, alla quale deve certamente ascriversi il numero 1. e mez. Ma dall' A. si lascia andare il filo perpendicolare, il quale trapassando le linee del già descritto quadrante darà giudizio dell' inclinazione de' muri. Come sarebbe a dire sia il lato B G. ( come quello che risponde ad uno de' lati dell' istrumento ) s' applichi al muro, e il perpendicolo sia pendente dell' A. all' E. io dico, che il muro è così inclinato, che la perpendicolare, dalla di lui sommità lasciata andare alla base, è tripla alla base. Imperocchè E B. è tripla alla B A. con questo esempio solo facilmente s' intende la Fabbrica, e l' uso insieme; Ma se dall' A. in C. cada il filo farà il medesimo il Cateto con la base del muro, avvenga che A B. e B C. siano tra di loro eguali.

L'ultima divisione de' quadranti ha il geometrico trasferimento nel quadrante del cerchio; ma quantunque il volgo soglia dividere l'una, e l'altra ombra del quadrante Geometrico, e dipoi in certe altre suddividerle: nulladimeno è molto più comoda la divisione centenaria dell' Autore, perciocchè la scala totale 100. tenendo il primo luogo nella regola del 3. rende spedita la divisione. Ma la struttura sta in questa maniera: descrivasi il quadrato con un lato tanto lungo, quanto è la linea, che si stende dal centro dell' istrumento fino al quadrante da dividersi. In questo quadrato del cerchio si descriva il quadrante, il quale sia eguale al nostro quadrante da



divi-

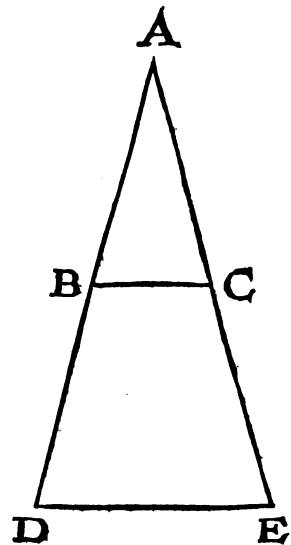
dividersi; dopo due lati del quadrato, cioè a dir quelli, che toccano il quadrante in 100. parti eguali, con la riga affisa nel centro del quadrante, e applicata a ciascheduna di quelle divisioni, in esso quadrante si descriveranno: e i numeri così si noteranno, in guisa che l'una, e l'altra scala nel quadrante gli vada incontro, e nella di lui metà concorra, dove le parti massimamente si stringono.

79 E queste cose è piaciuto di scrivere intorno all'artificiosa costruzione, e divisione di questo istrumento, la quale chi saprà non è dubbio, che e più facilmente farà per intendere, e più fermamente per tenere a memoria quelle cose, che dell'uso dell'istrumento si comandano, di quello che farà chi è non consapevole de'fondamenti, e forzato di vedere con gli occhi altrui.

*L'altra parte delle Annotazioni, la quale contiene la dimostrazione, a cui come a fondamento l'uso dell'istrumento, e la Fabbrica s'appoggia.*

**D**UE modi di cognizione, e scienza si danno da' Logici; avvengachè, o noi conosciamo la cosa come sta, o veramente per cagione, e da' primi fondamenti l'investighiamo, de' quali questo è di gran lunga più eccellente di quello; avvengachè per loro sentimento il sapere sia conoscer la cosa per cagione. Acciocchè dunque noi potiamo aver la cognizione di quest'istrumento, fermata con fondamenti stabili della Geometria, apporterò la generalissima dimostrazione, alla quale tutt'i problemi, e dell'Autore, e seguenti s'appoggiano, e la quale rettamente conosciuta, tutti quelli senza fatica si conosceranno. Avevo certamente determinato di ciaschedun problema dell'Autore, a dichiarazione maggiore addurre, come che il titolo dell'annotazione promette, ma perchè alcuni impedimenti frapposti ritardarono questa impressione, e lo Stampatore chiamando di già fuori le fiere, addimanda che si ponga l'ultima mano all'opera; sono forzato di tralasciare questo che sia, e nella terza seguente parte esser più breve.

Sia il triangolo Isoscele, ovvero sia il triangolo equilatero A D E. del quale due lati A D. & A E. rispondino a i lati dell'istrumento. Ora fa di mestiere di mostrare tutte le linee parallele alla base (cioè a dire quelle, che nell'istrumeneo trasversalmente si prendono) ottenere tra di loro la medesima proporzione, che hanno gl'intersegmenti de'lati. Tirisi per tanto la parallela B C. dico esser B C. al D E. come A B. alla A D. avvengachè i triangoli equiangoli abbiano i lati proporzionali, li quali sono intorno a gli angoli eguali per la 4. propos. del lib. 6. d'Euclide; ma A B C. A D E. sono triangoli equiangoli, adunque i lati, che comprendono i di loro angoli eguali al B. e D. saranno tra di loro proporzionali: la minore si prova per quello, che tutti gli angoli presi ad uno ad uno sono tra di loro eguali, conciossiachè l'A. sia certamente comune all'uno, e l'altro triangolo: gli altri poi alla base come B. e D. inoltre C. ed E. sono eguali per la 5. prop. del 1. avvengachè siano de' triangoli Isosceli; essendo che dunque sia co-



me



me A B. al B C. così A D. al D E. farà ancora come A B. all' A D. così B C. a D E. perchè in effetto nulla importa qual de' termini proporzionali intermedi tu costituisca nel secondo, ovvero terzo luogo; se dunque A D. è doppia dell' A B. farà ancora D E. doppia della B C. laonde se si offerisca la linea D E. da segarsi in due parti eguali io costituisco quella trasversalmente nelle linee aritmetiche tra il 100. i quali concepiamo essere i punti D. ed E. poi lasciando star lo strumento così, prendo la distanza 50. 50. la quale è la linea B C. fudupla alla data, e segante la medesima in due parti eguali. Così nelle linee Geometriche se A B. si concepisca esser lato d' alcun quadrato, ed A D. lato d' un altro quadrato, che a quello sia doppio, se già ci si proponga da duplicarsi il quadrato, ovvero altra figura, il di cui lato sia B C. farà il D E. lato della figura duplicata, e la medesima ragione è negli altri.

Ma non posso fare di non ammonire, che quantunque, e di questa e dell' altre dimostrazioni le speculazioni, come tavole delle Parche si conservino immutabili: nulladimeno nell' esperimentare, e operare per molte cause alcune volte accadano errori. Avvenga che o l' istrumento non è esquisitamente fabbricato, ovvero i punti nelle linee sono impressi più grandi del dovere, ovvero si perde dalla giusta grandezza per l' obliquo sito de' lati divaricati del compasso, e per il congiungimento delle cime un poco più rozzo di quello, che esser dovrebbe. Benchè questo nostro istrumento, meno che il compasso delle proporzioni d' Iodico Briggio, ovvero qualsivoglia altro istrumento simile a quello, esser sottoposto agl' inganni, ma esser di gran lunga più ampio all' uso, con ogni asseveranza confermo.

*Terza parte delle Annotazioni, nella quale si dimostra l' uso di questo Istrumento, nel risolver altri problemi, oltre quelli dell' Autore; e da principio s' esplica l' uso della linea delle Corde.*

**E** Splicherò l' uso delle divisioni tralasciate dall' Autore prima di venire ad altre cose; e primieramente la linea delle Corde ha molti usi, avvenga che con l' ajuto di essa a noi sia lecito:

1. Da un dato cerchio tagliarne un arco addimandato; perciocchè quando del proposto cerchio il semidiametro egli è eguale alla corda di 60. gradi, presa direttamente, senza fatica alcuna da quello l' arco addimandato si taglierà; cioè se la corda delli gradi desiderati dall' istrumento direttamente presa, s' accomodi sì fattamente nel dato cerchio, in guisa che i suoi estremi siano nella periferia del cerchio. Imperocchè in cotal guisa l' arco cercato noi averemo. Ma se saranno tra di loro disuguali, il che per lo più suole avvenire, deve dilatarsi l' istrumento, ovvero ristringerlo, fin che l' intervallo trasverso fra 60. 60. sia eguale al semidiametro del cerchio. E così lasciato immobile l' istrumento, trasversalmente si prende la corda delli gradi addimandati, la quale soddisfa al quesito. Ma se alli gradi siano congiunti parimente i minuti, niun' esattezza certamente aver si puole; nulladimeno con una diligente estimazione degli archi, la differenza della corda del dato grado, e del seguente si divide in tali parti, quale i minuti proposti la parte d' un grado costituiscono. Imperocchè in tal guisa faremo, che non si commetta error sensibile, come se a noi ci fosse imposto tor via 63. gradi, 20. scrupoli, per essere 20. scrupoli una terza parte di un grado, lo spazio tra 63. e 64. con la mente lo divido in tre parti eguali, e al semidiametro del cerchio dato tra 60. 60. trasversalmente collocato, prendo l' intervallo

X 2

63.

63.  $\frac{2}{3}$  63.  $\frac{2}{3}$  il quale nel cerchio dato taglia l' arco addimandato .

2. Conoscere la grandezza del dato arco . Disteso l' istrumento , come per l' avanti alla lunghezza del raggio posto del proposto cerchio fra 60. 60. gli applichi trasversalmente la corda del dato arco , in guisa che li di lui punti cadino , o nelle due medesime , o nelle due dalle due medesime egualmente distanti . Avvengachè tanti gradi si conterranno nel dato arco , quanti gradi si contengono tra il centro dell' istrumento , ed i punti ritrovati .

3. Data qualunque porzione di cerchio nota nelli gradi , da quella venir in cognizione del diametro . Le due precedenti proposizioni presuppongono noto il semidiametro . Ma se quello sarà ignoto , si ritrova dalla data porzione del cerchio ; se la di lui corda si ponga trasversalmente tra quei numeri , li quali designano li gradi della data porzione : e non mosso l'istrumento prendasi la distanza tra 60. 60. Imperocchè questa egli è il raggio del cerchio , di cui la porzione è stata data . Siano intese queste cose delle porzioni de' semicircoli . Ma se faranno maggiori , si sottraggano dall' intero circolo 360. e con il residuo si proceda , come per l' avanti . Ma se questo raggio ritrovato di già , preso con il compasso da' punti estremi farà l'intersecazione dell' arco dato , si averà il centro , dal quale il cerchio , di cui l' arco fu dato , puol descriversi .

4. Descrivere qualsivoglia data figura in un cerchio dato : Questa proposizione dipende dalla prima superiore . Aperto l'istrumento all' intervallo del semidiametro accomodato alli punti 60. 60. si prendano trasversalmente li gradi , a' quali è sottotendente il lato del poligono da descriversi , e con l' ajuto di questo intervallo , ovvero corda , si divida il cerchio nelle parti addimandate , congiunti li punti delle divisioi per linee ; Ma quell' arco al quale è sottotendente il lato del poligono , si conosce , diviso l' intero circolo di 360. gradi per il numero de' lati della figura .

5. Descrivere un cerchio interno ad una data figura equilatera , ed equiangola . Si collochi trasversalmente il lato della data figura fra i numeri de' gradi , a' quali quello è sottotendente . Come farebbe il dire del triangolo , tra il 120. 120. del quinquangolo tra il 72. 72. ec. Dopo non mosso l'istrumento , prendasi l' intervallo 60. 60. con il qual raggio descrivasi il cerchio addimandato , di cui si ha il centro ; se con l' intervallo del raggio dalli termini della linea data come da' centri , si faccia l'intersecazione . Vedi tu dunque l' operazione di questo essere contraria della superior proposizione , le quali due qui generalmente informate , specialmente si propongono ad alcune proposizioni del lib. d' Euclide .

6. Diminuire , ovvero accrescere in una continua dupla proporzione una data figura . Il lato del quadrato inscritto nel cerchio puol quanto i due raggi , cioè , il di lui quadrato egli è eguale alli quadrati de' due raggi , conforme alla dottrina di Pitiseo , prop. 23. della Trigon. per la 47. prop. del 1. d' Euclide , per la qual cosa se il lato della data figura si faccia raggio , cioè tra li punti 60. 60. si stabilisca , farà quel lato omologo della figura simile duplicata , ma se il lato ora ritrovato si collochi tra il 60. 60. l' intervallo 90. 90. farà il lato della figura quadrupla a quella prima , e così conseguentemente ritroverai il lato dell' ottupla , sedici volte maggiore ec. della figura . Il contrario si fa , quando le figure si costituiscono in proporzione suddupla . Allora perciocchè il lato della figura da diminuirsi si stabilisce fra il 90. 90. e darà l' intervallo 60. 60. lato della figura suddupla .

7. Data una linea retta fegarla nella proporzione ch' abbia il mezzo , e due estremi . Perciocchè il lato del decangolo inscritto nel cerchio è maggior segmento del lato del sessangolo , ovvero raggio proporzionalmente fegato , come insegna Euclide lib. 13 prop. 9. e Pappo lib. 5. Theorema 24. ed il Campano alla 3. proposizione del 14. libro . Per la qual cosa , colloca la data linea   
 trasversal-  
mente

mente fra il 60. 60. come lato del seffangolo ; e così lasciato l' iftrumento senza moverlo , prendafi l'intervallo 36. 36. ch'è lato del decangolo : e perciò feimento maggiore della linea proporzionalmente fezata ; ma il minore fi conofce con la sottrazione del maggiore , e quefta Fabbrica di fegimento proporzionale ha forza maravigliofa nelle afcrizioni de' corpi folidi ordinati ; laonde particolari mifteri delle cofe Celefti fi ritrovano ; in guifa che non senza ragione Luca Paciolo nel libro , ch' egli ha di quefta materia compofto , quella l' ha chiamato divina .

8. Investigar la quantità dell' angolo , quale contengono i lati diftefi dell' iftrumento . Prendafi con il compasso l'intervallo traferfale 60. 60. e il medefimo fi stabilifchi direttamente in una delle linee delle Corde ; avvengachè li gradi incluſi direttamente tra quell' intervallo dimoſtrino] la grandezza dell' angolo propoſto ; ma l' ufo di queſta propoſizione non fi puol dire quanto ſia grande . Imperocchè con l' ajuto di eſſa fi riſolvono tutti li Problemi tanto Geometrici , quanto Aſtronomici , li quali poſſono riſolversi col quadrante , o con il Rag- gio di Gemma Friſio . Alla qual coſa ſi devono far tre mire , una delle quali deve conficcarſi al centro dell' iftrumento , le altre due all' eſtremità della linea dell' una , e l' altra corda ſ' appoggino .

9. Mover il compasso all' apertura d' un angolo addimandato . Egli è in una certa maniera il conſervo dell' antecedente . Imperocchè ſi prendono li gradi addimandati direttamente , e ſi collocano traferfalmente fra il 60. 60. e ſi averà l'angolo cercato .

*L' ufo della Linea delli Corpi inſcrittibili nella medefima ſfera .*

1. **D**ato il diametro della Sfera ritrovar i lati de' cinque corpi regolari inſcrittibili nella medefima Sfera . Statuiſcaſi il Diametro della Sfera dato fra S. S. e non moſta queſta apertura dell' iftrumento ſi prendino di là i lati traferfalmente . Avvengachè P. P. darà il lato della Piramide O. O. dell' Ottaedro , C. C. del Cubo , I. I. dell' Icoſaedro , D. D. del Dodecaedro , e all' incontro , ſe farà il biſogno .

2. Dato il lato di qualunque corpo regolare , ritrovar il diametro della Sfera , che ſia circonſcrittibile al medefimo ; Stabilifcaſi traferfalmente il dato lato tra li punti convenevoli al dato corpo ; e l' iftrumento non moſto preſa la diſtanza S. S. fomminiſtrerà il dimandato diametro .

Potrebbe parer ſuperflua queſta linea , poſciachè per la linea Geometrica , e Poligrafica , poſſino riſolversi i medefimi Problemi . Perocchè il diametro della Sfera è in potenza ſeſquialtero al lato del Tetraedro ; doppio dell' Ottaedro ; triplo del Cubo ; Inoltre il ſegmento maggiore del lato del Cubo ſegato ſecondo la proporzione , che abbia il mezzo , e due eſtremi , è lato del Dodecaedro ; e il medefimo cerchio contiene il pentagono del Dodécaedro , e il Triangolo dell' Icoſaedro . Nulladimeno , perchè nella linea Geometrica , e Poligrafica , non ſi cercano queſte cofe , ſalvo che con lunghezza , ma qui ſi hanno direttamente ; perciò queſta linea puol ritenerſi .

*Ufo*

*Uso della linea delli Corpi eguagliati; sia fatto lecito il chiamarla Cubatrice. Possiamo con questa*

1. **C**Ubar la Sfera, e corpi regolari, e commutar i medesimi fra di loro. Sen-  
presto tu per constituir un cubo eguale ad una sfera data, il di lei diametro  
preso con il compasso trasversalmente, stabiliscilo fra S. S. e lasciato l'istru-  
mento immobile, prendi la distanza delli punti C. C. la quale è lato del cubo  
eguale alla data Sfera. Non altrimenti, se tu desiderer il lato della Piramide, ov-  
vero d'altro solido regolare, eguale alla medesima Sfera, prendi la distanza de'  
punti convenevoli al corpo addimandato; Avvengachè quello farà il lato del cor-  
po cercato eguale alla data Sfera.

In oltre piacendo all'incontro ritrovar la Sfera eguale al corpo, o ad altro qual-  
sivoglia corpo regolare, il lato del dato corpo preso con il compasso si stabilisca  
fra li punti del medesimo corpo; e lasciando l'istramento così immobile, pren-  
dasi la distanza S. S. la quale è diametro della Sfera eguale al dato corpo.

Finalmente in questa guisa si ritroverà il lato di qualunque corpo regolare e-  
guale a qualunque altro corpo proposto: Come l'Ottaedro eguale al dato Icosae-  
dro si costituirà, se il lato dell' Icosaedro proposto si stabilisca tra i punti I. I.  
e non variato punto il sito dell' istramento, si prenda l'intervallo delli punti  
O. O. che farà il lato dell'Ottaedro proposto a cercare.

2. Proposti diversi corpi regolari, costituirne qualcheduno a tutti quelli egua-  
li. La risoluzione di questo Problema dipende sì dal precedente, come dal problema  
17. dell'Autore. Imperocchè se per cagione di esempio si proponessero questi corpi  
Piramide, Tetraedro, Sfera, e si dimandasse un Cubo, il quale solo abbracciasse  
la solidità di tutti quelli, da principio per il Problema precedente devono sepa-  
ratamente ritrovarsi tre Cubi, eguali alli suddetti tre corpi; poi per il Problema  
17. dell'Autore deve costituirsi un Cubo solo eguale a questi tre.



USUS

# USUS ET FABRICA CIRCINI

*Cujusdam Proportionis, per quem omnia fere tum Euclidis, tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur,*

OPERA, ET STUDIO  
BALTHASARIS CAPRÆ  
NOBILIS MEDIOLANENSIS EXPLICATA.

*Illustrissimo Principi, ac Domino Domino*

87

## JOACHIMO ERNESTO

Marchioni Brandenburgensi, Borussiae, Stetini, Pomeraniae, Cassubiorum, Wandalorum, & Silesiae Duci in Croßn, & Iegerndorff, &c. Burgravio Norimbergensi, & Principi Rugiae, &c. Domino suo Clementissimo. S. P.

**P**hilippo Macedone Graciam occupante, Illustrissime Princeps, memoria proditum est, cum Corinthum clarissimam in faucibus Peloponnesi urbem oppugnaret, Corinthios omnes ad obsidionem ejusmodi repellendam, multiplici bellicarum rerum opere fuisse occupatos: si namque arma parabant, alii urbem muris, ac vallis munitabant, illi lapides apportabant, alii aliud quid utile subministrabant; Diogenes vero sinopeius cognomento Cynicus, eo tempore Corinthum inhabitans in tanto rerum tumultu cum quid ageret nil certi haberet (sua namque opera nullus aliqua in re utebatur) veste sua accinctus, in quo morabatur, doliolum circumquaque volutare festinabat. Interroganti vero amico quamobrem illud ageret, respondisse fertur, voluto & ego doliolum, ne unus ipse solus inter tot negotiosos viros ociosus hodie deprehendar. Ego quoque in hoc clamoso seculo (Diogenis exemplo) cum omnes Philosophos, Medicos, atque Jurisperitos maxime occupatos videam, ne solus silentii crimine plectendus sim, doliolum volutare tentabo, & ni me mea fallit opinio, longe aliter ac Diogenes fecerit: ille enim per dolioli volutationem quasi per enigma quoddam Concives suos docere tentavit, ego vero, ut quantum in me est, omnibus prodesse possim, totius Geometriae compendium quoddam volutandum praemanibus accipio, de cujus quidem praestantia si verba facere vellem, Illustrissime Princeps, Mathematica mihi disciplina laudanda essent, sicque nuncupatoria epistola in immensum excresceret. Verum enim vero neque mea sunt rudi, & inornata oratione debonestanda, quae vel solo nomine per se satis laudantur, neque Illustrissimus Princeps est prolixiore sermone detinendus. Quare his relictis

relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, & usus hujus Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, voluisssem, tandem ut sub C. T. nomine in publicum prodiret, decrevi. Sed quoniam mirabitur proculdubio quilibet, quod ego Italus inter tot Italiae Principes exterum, cui hunc librum dicarem, elegerim, ideo ut ejus rei causam reddere possim, alius aliquomodo mihi exordium erit. Cum primum itaque ex humanarum literarum Academia ad logicalem, physicamque scientiam, Patris jussu, capescendam, in Gymnasio Patavino, non solum propter Professorum doctrinam, sed etiam propter exterarum Nationum frequentiam amplissimo, me contulisssem, observaremque philosophiae parentes Platonem, & Aristotelem abditiora philosophiae arcana per mathematicas demonstrationes nobis proponere, cumque tandem Medicorum dogmata perlustrans incidisssem in locum Hippocratis libro de aere, & aqua, & regione dicentis: si ex altissimis consideraveris, invenies Astrologiam non esse minimam partem Medicinae; tandem eo redactus sum, ut totis viribus mihi mathematicas disciplinas comparandas esse crediderim. Illo eodem tempore praeter omnem expectationem, inter alios Germanos quos mei amantissimos esse non semel expertus sum, accessit Simon Mavrus Guntzenhusanus; is illa qua praeditus est humanitate, & rerum mathematicarum cognitione, quae animus meus maxime desiderabat, adeo concinne, & miro ordine exposuit, ut si verum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam letandum propter jam adeptam scientiam. Cum itaque hic, licet imperfectus, sit praestantissimi viri culturae fructus, jure ille tibi Illustris. Principi debetur, qui qua es erga studiosos omnes benevolentia praeditus munificentissimos sumptus dicto Simoni suppeditans, ut & ipse suam scientiam apud Italos ostenderet, & ego, quod maxime desiderabam consequeretur, effecisti. Accedat, quod cum, dicto Simone narante, singulares C. T. animi dotes percepisssem, non potui, non maxime me tibi devinctum profiteri. Sapientissime enim Philosophorum sapientissimus Plato pronuntiavit, felicissime actum iri cum Regno, ubi vel Rex ipse philosopharetur, ac doctrina animum suum excoleret, vel sapientes, & eruditos homines constitueret, qui totius Regni administrationem fidelissime, & sapientissime gererent; quod utrumque effectum abs te miro applausu, & Gentium omnium acclamatione, omnes restantur. Quare cui haec magis offerrem, quam tibi, ex omnibus quos sol hic vidit unquam de literis, & literarum professoribus merito, videre non potui, quod nullum de Musarum caetu excludere, nec tristem ulla ex parte cum Augusto dimittere, sed in auribus, & in oculis Trajani illius optimi exemplo libenter ferre soles, & facilem (quod in Pompejo laudat Cicero) te praebere dignaris. Igitur C. T. hasce lucubrationes cujusmodicunque sint ex manu Simonis Marii pacato vultu suscipiat, quod si faciet, non male ille suam operam collocasse apertissime cognoscet. Valeas.

Datum Patavii Nonis Martii 1607.

C. T.

Deditissimus  
Balthasar Capra.

ILLU-

ILLUSTRI, AC OPTIMO JUVENI  
D. BALTHASSARI CAPRÆ.

S. D.

**E**GO vero illud sane perpulcrum semper esse existimavi, nobilem juvenem in re litteraria anteire æquales : at certe longe pulcherrimum cum majoribus natu, doctioribusque æquari; ad quam metam te amantissime Balthassar pervenisse tua præclara jam edita testantur opera; nam tùm Quæstiones Logicas, tum Tyrocinia Astronomica adeo polite, & graviter conscripsisti, ut merito ea cum sapientissimorum Patrum monumentis conferri posse viderentur. Quamobrem de tanto bono tibi summopere gratulor, mihiq; tui studiosissimo vehementer gaudeo, speroque fore, ut quos tuum fœcundum ingenium suaviores in dies pepererit fructus, eos pro tua humanitate, ac juvandi mortales studio omnibus degustandos præbeas. Interim maximopere cupio, cupiantque communes amici, ut recentem fœturam magnis a te laboribus elucubratam, nempe egregium illud instrumentum Geometricum Arithmeticumque, quod Circinum proportionis apte inscribendum putasti, in lucem, conspectumque hominum prodire sinas, non vulgarem enim Geometricæ, & Arithmeticæ scientiæ studiosis afferes utilitatem, & lumen non exiguum: siquidem hujus instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis problemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quæsitæ, brevissime, facillimeque resolvent; sed etiam iisdem ad omnes altitudines, profunditates, nec non locorum intercapedines dimetiendas expeditissima promptissimaque patebit via; ad quod imprimendum, publicandumque præter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio Homo natus esse videtur, & præter amicorum auctoritatem, nostramque illam dulcem, & studiorum, & animorum conjunctionem, quæ apud te pro tua benignitate non me latet esse alicujus momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui hujusce Instrumenti inventionem impudenter sibi arrogat, patefacto vero, ac germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, & coram literatis, & candidis Viris posthac se offerre non amplius audeant. His de causis itaque haud diffidite, carissime Balthassar, omnium votis cumulate satisfacturum, ob quod beneficium qui huic certissimæ disciplinæ operam navant, ingentes tibi gratias, & agent, & habebunt; atque tu inde summum decus, immortalemque gloriam reportabis. Hoc tempore nullum mihi cum ægrotis præpotentis Dei clementia est negotium, & apud me recte omnia; idem de te faxit Deus semper audiam. Osculor tibi manus, tuoque nobilissimo Patri ex animo me commendo, atque omnibus vitam incolumem, ac summam exopto felicitatem

Ex Flumine Kal. Januarii 1607.

Tuæ Illustri Dominationi.

*Servus deditissimus*  
Jo. Ant. Petrarolus Astunensi Regni  
Neapol. Physicus apud Flumentes.

Tom. I.

V.

PRÆ.

P R Æ F A T I O  
A D L E C T O R E M.

91 **B**ONUM ipsum ex sua natura communicabile esse, hominemque non sibi ipsi natum, jam dudum antea, ni fallor, memoria proditum est, hoc autem adeo certum esse legimus, ut naturali tantum lumine philosophantes coacti sint dicere, Deum ubique diffundi non alia sane ratione, nisi quia bonum latius patet quam vita, quia pluribus convenit, magis quoque necessarium est; sublata enim vita cessaret mundus moveri, sublato autem bono esse desineret; Non dubitarunt iidem homini publicam utilitatem suo commodo preferenti in hac vita immortalitatis nomen, in futura autem beatitudinis præmium polliceri. Latina enim lingua patens Cicero noster lib. 6. Reipub. ut nobis demonstraret, quanti sit facienda publica utilitas, aurea illa verba protulit: Quo sis Africane, inquit, alacrior ad tutandam Rempub. sic habeto; Omnibus qui patriam conservaverint, adjuverint, auxerint certum esse in Cælo definitum locum, ubi beati ævo sempiterno fruantur. Mirari itaque non parum subjicit, qui fiat, ut cum inter omnes homines ob hoc ipsum, quod homines sunt, intercedere debeat mutua benevolentia, nec enim a natura creati sumus, ut nobis solum nostrisque propinquis, verum etiam aliis, si possibile est, emolumento simus; hac tamen nostra tempestate quam plurimi reperiuntur, qui propria utilitati nimium inservientes, media per quæ bonum, quod quidem in hac vita in contemplatione versari nullus est qui ambigat, nobis invidentes, non solum illa ut deberent patefaciunt; verum etiam totis viribus occultare conantur, quod quam recte fiat, manifestum erit, si perpenderit illos, qui literarium studium quantum possunt promoveri student, hoc privilegio gaudere, ut in dies eorum scientiæ plus splendoris accedat, e contra vero non desint, qui rempublicam literariam amantes, quod ab osoribus fuit occultatum, patefacere aggrediantur. Quod si mihi accideret, dum fabricam usumque circini proportionis hæcenus satis occultati molior, haberem sane de quo gloriarer, est enim inventum egregium, quod quidem occultum servare est non parum studiosorum omnium publicam utilitatem retardare. Dum itaque alii de ejus inventionem disputant, non nisi que summo pretio copiam istius faciunt, decrevi ejus structuram & usum publica utilitatis causa, quantum in me erit, dilucide promulgare. Licet enim satis sciam non desuturum oblatratorem, qui hos meos labores livido suo morsu lacerare conabitur, nihil tamen moror, modo pluribus profim, quid si uni non placeam? postquam ab omnibus probari impossibile est. Nec objiciat quispiam me hæc non excogitasse; nam istos libenter audire velim, quid responsuri sint ad questionem, qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (inquit) 92 haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis? Sed quoniam res ipsa detractores istos opportune convincere potest, ideo satius erit non nihil de hujus instrumenti utilitate in medium proferre. Primum enim quis poterit dubitare maximam commoditatem exercitatus ipsis instrumentum hoc nostrum allaturum, si viderit hujus beneficio omnia fere tum Euclidis, tum aliorum omnium mathematicorum problemata maxima cum facilitate resolveri? cum satis jam constet compendia non inutiliter nos a variis operationibus sublevare; hinc enim docta antiquitas varia instrumenta & indagavit, & jam inventa excoluit. Nec iterum objiciat quispiam in mathematicis versatis superfluum futurum, cum illa omnia unius regula, & circini beneficio præstari possint: nam hac ratione etiam in computationibus Astronomicis canon hexacontadon rejiciendus esset, qui tamen ab omnibus tanquam summe utilis recipitur



tur & insuper plura sunt, quæ istius non dispendiosi compendii opera absolvuntur, quæ vix alias summo labore præstari possint, ita ut de ejus utilitate dubitare, sit ul-  
 tro in lumine cæcutire velle. Sed quid dicendum de usu, quem Militibus præbet, quibus adeo necessaria est mathesis disciplina? tamen ut plurimum superficiei tenus il-  
 lam libare conantur. potest hoc instrumentum talem illis operam præbere, ut ausim  
 dicere, quod istius solum beneficio tantum addiscere possunt, quantum illis sufficiat  
 ad commode suam artem tractandam. Quod si verum est, prout in progressu quilibet  
 cernere poterit, non immerito totius Geometriæ laudes aliquas sibi arrogare, meque  
 non inutiliter hunc laborem suscepisse, quilibet sibi persuadere poterit. Interim te com-  
 pello, & rogo, candide Lector, ut has meas lucubrationes boni, æquique consulas,  
 quod si facies, ut in posterum majora his audeam, non minimam occasionem paries.  
 VALE.



# FABBRICA CIRCINI PROPORTIONIS.

*Lineam Linearum in Circino proportionis describere.*

## CAPUT I.

93



Instrumentum quod componendum suscepimus Circini formam possidet, prout in apposita figura A. notata cernitur; sed crura recte complanata, & levigata duorum digitorum latitudinem habent; in utroque crure ex utraque parte a centro per totam Circini longitudinem ducuntur quatuor lineæ in extrema instrumenti parte æquidistantes, ut apparet in exemplo B. C. D. E. & L. M. N. O. figuræ Cap. 5. ita ut totum instrumentum sedecim lineis constituatur. Sed ut primum de anteriori parte sermonem faciamus, suscipimus magis internam lineam explicandam, quæ per literam B. signata cernitur. Hæc quia proportione arithmetica in 100. 200. vel 250. æquas partes, vel plures etiam pro libito dividi solet, ab aliquibus linea arithmetica nuncupatur, quam denominationem non improbo, tamen magis mihi aridet nomen desumptum ab operationibus; videbimus enim, omnes lineas istius instrumenti operationes habere suo nomini congruentes, prout quando Circini usum explicabimus manifestum erit; sic cum hujus lineæ usum potissimum circa lineas versetur, non immerito quis hanc lineam linearum vocandam esse crediderit. Hujus fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam aliquam propositam in petitas æquas partes dividere. Dividatur itaque vulgari modo in aliquotas æquales partes, numeri de quinque in quinque ascendentes apponantur, & sic hæc prima linea perficietur. Quæ etiam summa facilitate dividi posset per illa, quæ Cap. 3. istius instrumenti usum tradentes explicabuntur.

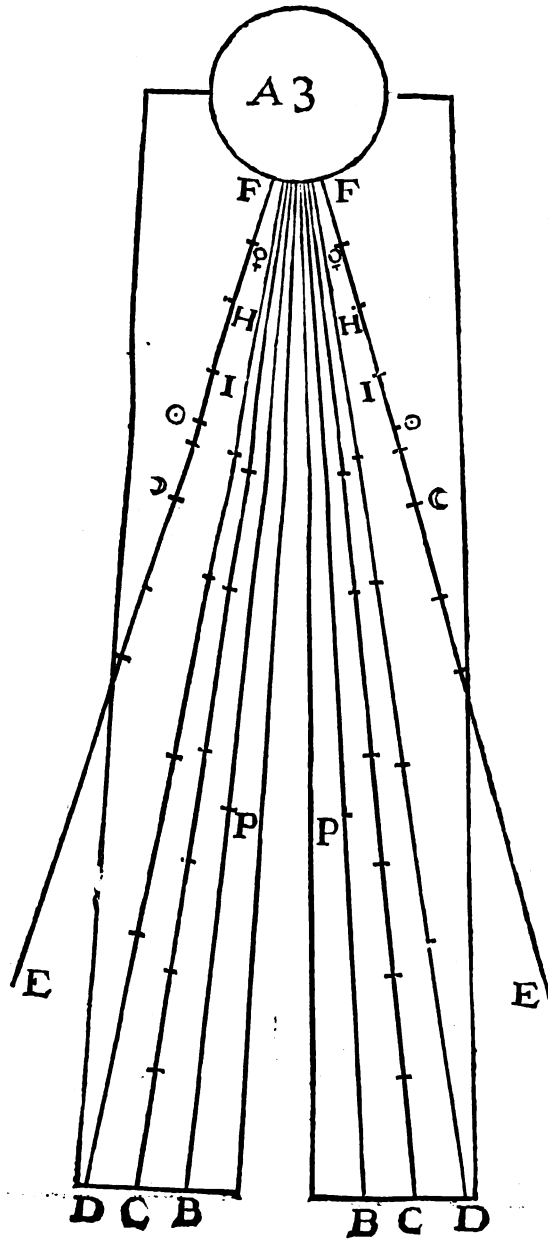
*Lineam*

*Lineam superficierum in instrumento describere.*

## C A P U T II.

95

**H**is succedunt duæ aliæ lineæ per literam C. notatæ, quæ ab aliquibus geometricæ nuncupantur, cum enim Geometria generali vocabulo illa facultas vocetur, quæ in planorum contemplatione versatur, has lineas geometricas vocandas esse crediderunt, usus enim illarum potissimum circa superficies versatur; sed nos has lineas superficierum semper vocabimus, non tantum propter earum constructionem, quam propter usum. Verum antequam ad fabricam istius lineæ descendamus, necessarium est præmittere hanc tabulam radicum quadratarum, quæ extenditur usque ad 200. Si quis tamen in instrumento has lineas longiores desideraret, facile sibi ipsi poterit tabellam construere radices quadratas extrahendo, prout exemplum in ipsa tabula patere poterit. Vel & faciliori negotio, illam desumere poterit ex quodam libello Joannis Hartmanni, cui titulus est: Stereometriæ inanium nova, & facilis ratio &c. quem librum si ego venalem reperissem integram non solum radicum quadratarum, sed etiam cubicarum tabulam descripsissem. Verum, ut dixi, cum apud nos hic liber desideretur, tabulæque prænominatæ maxime sint necessariæ ad futuram instrumenti fabricam, ne quid mihi beneficiendi ansam arriperet, proprio Marte duas sequentes tabulas, alteram usque ad 200. supputatam, reliquam usque ad 172. exaravi, quæ satis comode ad hoc instrumentum componendum sufficere possunt.



Tabula

## Tabula Radicum quadratarum.

1	1	000	34	831	67	185
2		414	35	916	68	246
3		732	36	000	69	307
4	2	000	37	82	70	366
5		236	38	164	71	426
6		449	39	244	72	485
7		645	40	424	73	544
8		828	41	493	74	602
9	3	000	42	480	75	660
10		162	43	557	76	718
11		316	44	633	77	775
12		464	45	708	78	831
13		605	46	782	79	888
14		741	47	855	80	944
15		873	48	928	81	000
16	4	000	49	000	82	55
17		123	50	71	83	110
18		242	51	141	84	165
19		359	52	211	85	219
20		472	53	280	86	273
21		582	54	348	87	327
22		690	55	415	88	380
23		796	56	482	89	433
24		898	57	549	90	487
25	5	000	58	616	91	539
26		99	59	681	92	592
27		196	60	746	93	643
28		291	61	810	94	695
29		385	62	874	95	746
30		477	63	937	96	798
31		567	64	000	97	849
32		657	65	62	98	899
33		744	66	124	99	949

100

000

CIRCINIS PROPORTIONIS.

Refiduum Tabulæ radicum quadratarum.

101	10	49	34	12	575	67	13	922
12		99	35		618	68		961
13		148	36		661	69		1000
14		198	37		704	70		1038
15		246	38		747	71		1076
16		295	39		789	72		1114
17		344	40		832	73		1168
18		392	41		874	74		1190
19		440	42		916	75		1228
20		480	43		958	76		1266
21	11	535	44	1000	77	1304		
22		583	45	1041	78	1341		
23		630	46	1083	79	1379		
24		677	47	1124	80	1416		
25		723	48	1165	81	1453		
26		771	49	1206	82	1490		
27		816	50	1251	83	1527		
28		862	51	1288	84	1564		
29		908	52	1328	85	1601		
30		954	53	1369	86	1638		
31	1000	54	1409	87	1674			
32	1045	55	1440	88	1711			
33	1090	56	1489	89	1747			
		57	1529	90	1784			
		58	1569	91	1820			
		59	1609	92	1856			
		60	1649	93	1892			
		61	1688	94	1928			
		62	1727	95	1964			
		63	1767	96	2000			
		64	1799	97	2035			
		65	1845	98	2071			
		66	1883	99	2106			

98 Delineaturus itaque lineam C. dictam superficierum ( quod enim de uno Circini crure dicam, de altero etiam intelligendum suppono ) quæ contineat e. g. 100. partes, necessum prius erit duas lamellas ex auricalco parare, & illas clavo mobili ex una parte ita connectere, ac si circinum construere velles, ubi facto centro per lamellarum longitudinem duces duas lineas rectas in fine æquidistantes, & illas in 100. æquas partes ( quod nihil aliud est quam peculiarem lineam linearum construere ) divides; hoc autem maxima cum diligentia, nam inde fere tota instrumenti fabrica pendet. Hoc facto lamellas in loco plano disponas, ita ut quando libuerit possis illas recte firmare: tunc divides tui instrumenti lineam in decem æquas partes, ut factum vides de linea C. notata, postquam 100. partes continere debet, & tabula usque ad 100. habet 10. diametros; secundum unam illarum partium aperies lamellas in 100. accipies enim vulgari aliquo circino decimam propositæ lineæ partem, & illam, punctis lamellarum 100. 100. notatis, per transversum applicabis, claviculisque lamellas ita firmabis, ut nullo modo moveri possint, quò facto videbis tabulam radicum quadratarum juxta 2. habere 414. Ideo vulgari circino ex linea linearum jam jam claviculis firmata per transversum accipies distantiam inter puncta 41. & 4. decimas, hancque in lineam superficierum describendam signabis, firmato enim uno circini pede in primo puncto post instrumenti centrum, & in exemplo signatur littera F, alio pede notabis distantiam, quæ in exemplo sit G. mox accipies distantiam inter puncta 73. & duas decimas, & illam in tuam superficierum transferes, ut jam dictum fuit, & ita unam partem hujus lineæ divisisti; iterum relinquendo secundam diametrum tabulæ, accipies distantiam inter puncta 23. & 6. decimas, & illam transferes in tuam lineam, incipiendo a secundo puncto post centrum, quod est initium tertie partis lineæ, sicque successive facies de parte in partem usque ad decimam partem, & videbis lineam superficierum exactissime in 100. partes divisam, modo non oscitanter partes, & decimas partium ex linea linearum dicta acceperis. Notatis itaque omnibus divisionibus, appositisque propriis numeris, properabis ad descriptionem aliarum linearum.

*Lineas solidorum in instrumento conficere.*

### C A P U T I I I.

**H**Æc linea, quæ immediate lineam superficierum sequitur, & littera D. notatur, ab aliquibus linea stereometrica appellatur, eo quia cum stereometria sit illa, quæ solidorum cognitionem tradit, hæc autem linea circa solida corpora versetur, non immerito lineam stereometricam dicendam crediderunt; hanc tamen ego ab ejus usu, vulgari vocabulo lineam solidorum semper vocabo. Recte itaque intellecta priori descriptione, hæc potest non nisi manifesta esse, si tamen prius sequens hæc tabula radicum cubicarum præmittatur.

*Tabula*

Tabula radicum cubicarum pro linea solidorum.

1	1	100	25	924	49	659
2		259	26	962	50	683
3		442	27	1000	51	708
4		587	28	1064	52	732
5		709	29	1148	53	756
6		817	30	1251	54	779
7		912	31	1372	55	802
8	2	1000	32	1511	56	825
9		1080	33	1668	57	848
10		1154	34	1843	58	870
11		1223	35	2036	59	892
12		1289	36	2247	60	914
13		1351	37	2476	61	936
14		1410	38	2723	62	957
15		1466	39	3000	63	979
16		1519	40	3296	64	1000
17		1571	41	3611	65	1020
18		1620	42	3946	66	1041
19		1668	43	4301	67	1061
20		1714	44	4676	68	1081
21		1758	45	5071	69	1101
22		1802	46	5486	70	1121
23		1843	47	5921	71	1140
24		1884	48	6376	72	1160

99

## Residuū Tabulæ radicum cubicarum.

100

73	179	6	732	39	179
74	198	7	747	40	192
75	217	8	762	41	204
76	235	9	776	42	216
77	254	10	791	43	229
78	272	11	805	44	243
79	290	12	820	45	253
80	308	13	834	46	265
81	326	14	847	47	278
82	344	15	862	48	289
83	362	16	877	49	301
84	379	17	890	50	312
85	396	18	904	51	325
86	413	19	918	52	336
87	430	20	931	53	348
88	447	21	946	54	360
89	464	22	959	55	371
90	481	23	973	56	382
91	497	24	986	57	394
92	514	25	1000	58	406
93	530	26	13	59	417
94	546	27	26	60	428
95	562	28	39	61	440
96	578	29	52	62	451
97	594	30	65	63	462
98	610	31	78	64	473
99	626	32	89	65	484
100	642	33	104	66	490
101	657	34	117	67	510
2	672	35	129	68	524
3	687	36	142	69	541
4	702	37	155	70	555
5	717	38	167	71	573

5

Pa-



Pateat ergo, quot partes ista linea D. notata continere debeat, ut e. g. 125. 101  
 video tabulam radicum cubicarum usque ad 125. continere quinque diametros, ideo hanc lineam in quinque æquas partes dividendam dico, prout in exemplo facillime videri potest, secundum unam istarum aperio lamellas jam dictas ut superius factum fuit in 100. illisque recte firmatis accipio distantiam inter puncta 25. & 9. decimas, & illam in lineam solidorum futuri instrumenti transfero, firmato uno pede circini in primo puncto post centrum instrumenti H. notato, quod est initium secundæ partis lineæ, & alio circini pede notata distantia per punctum 1. mox accipio distantiam inter puncta 44. & 2. decimas, & illam vicissim transfero in lineam dictam, hocque successive donec petitas partes habeam. Illud solum animadvertendum, ut quando ad secundam diametrum ventum est, incipiamus distantias notare a secundo puncto, quando ad tertiam a tertio, & sic de reliquis. Notatis itaque divisionibus apponantur numeri, & linea solidorum erit perfecta.

*Lineas metallicas construere.*

#### C A P U T I V.

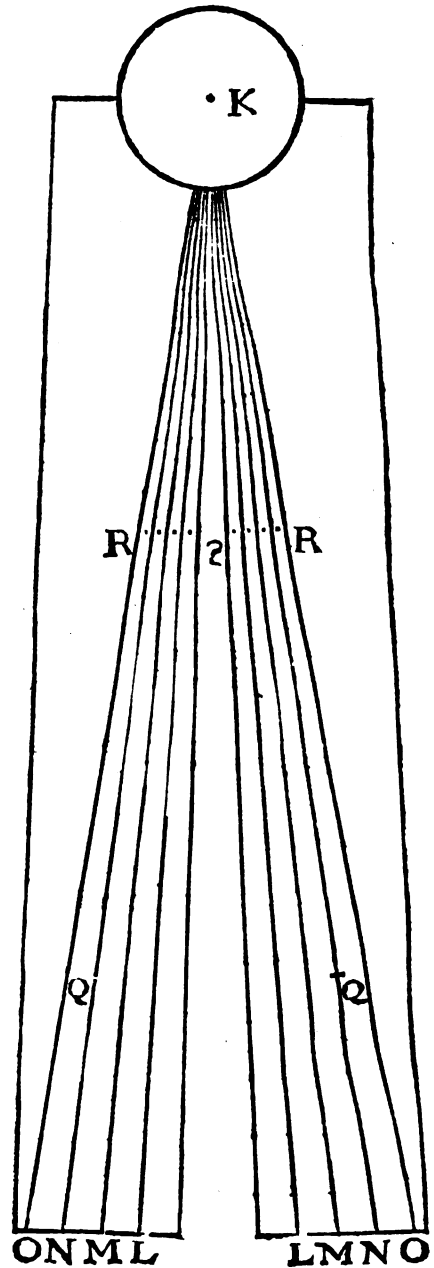
**H**Æc linea litteris E. E. notata, ut de altero tantum crure loquar, eo quia proportioniones metallorum continet, & circa corpora metallica versatur, linea metallorum nuncupatur. Ut ea exacte describi possit dividitur in octo partes æquales, ut in exemplo videre est, quandoquidem metalla plus faciunt, quam septem diametros. Secundum unam dictarum partium aperies supradictas lamellas in 100. & illas recte firmabis, postea accipies distantias inter puncta fractionis cujuscumque metalli, quas proprio diametro applicabis, ut e. g. pro auro accipies distantiam inter puncta 17. 17. & illam applicabis quinto diametro, ibique facto puncto auri characterem describes. Pro argento accipies distantiam inter puncta 29. 29. & illam applicabis sexto diametro, ibique facta nota ejus characterem calabis, ut manifestissime in dato exemplo videri potest, & sic de reliquis, prout subjectæ proportioniones metallorum demonstrant. Hac itaque linea constructa, jam prima instrumenti facies, quam anteriorem nominavimus, erit absoluta, ideo ad posticam properandum erit.

<i>Aurum</i>	5	$\frac{17}{100}$
<i>Argentum vivum</i>	5	$\frac{29}{100}$
<i>Plumbum</i>	6	$\frac{17}{100}$
<i>Argentum</i>	6	$\frac{29}{100}$
<i>Cuprum</i>	6	$\frac{17}{100}$
<i>Ferrum</i>	6	$\frac{29}{100}$
<i>Stannum</i>	7	$\frac{17}{100}$

*Lineam quadrantis geometricè dividere.*

## C A P U T V.

102 **H**anc posticam instrumenti partem K notatam, octo alias lineas, continere quatuor in unoquoque crure, continere dixi: harum interiores litteris L. L. notatæ lineæ quadrantis dicuntur, quia scilicet ad quadrantis divisionem dividuntur. Quod vero spectat ad earum constructionem, describes in loco æquali totam lineæ instrumenti tui quantitatem, hanc in duas æquas partes divides, ut in subiecto schemate A. Ex hoc puncto A. describatur semicirculus B C D. puncto A. inquiratur perpendicularis, quæ sit C. A. quare punctum C. erit centrum, ex quo describatur quadrans B. E D. ut mos est quadrans in 90. partes diligentissime dividatur. His peractis, statuimus unum alicujus circini pedem ad unam partem, ubi subtensa B D. tangit lineam quadrantis, & alium pedem extendemus ad 89. gradum, quam distantiam transfereamus in lineam instrumenti dividendam, mox parum contracto circini pede accipiemus 88. gradum, & sic de reliquis. Notandum tamen quod ubi semel primum pedem circini firmavimus, ibi semper centrum erit, ut in exemplo, quoniam prima vice circini pedem in B. firmavimus, ideo punctum B. semper loco centri accipiemus, donec tota linea juxta divisionem istius quadrantis sit divisa in 90. partes, quibus divisionibus ascribantur proprii numeri, vel de 5. in 5. vel de 10. in 10. ascendentes.

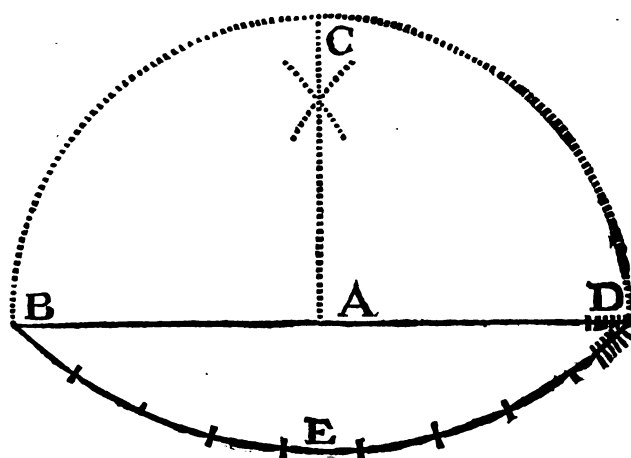
*Lineam*

*Lineam circulorum in instrumento inscribere.*

## C A P U T VI.

103

**S**uccedunt duæ aliæ lineæ M. M. notatæ, quæ tum ab usu, tum etiam a constructione lineæ circulorum vocantur, dividuntur enim ad circuli divisionem, nec non etiam earum beneficio circulos in partes petitas secare possumus. Si hanc itaque in hoc instrumento describere cogitas, accipias integram instrumenti tui delineandæ lineæ magnitudinem, eamque in rem planam transferas, statimque dimidiam partem accipies, & habebis



centrum, quod notabis in instrumento: firmato enim uno circini pede in centro instrumenti, alio dictam lineam secabis, sectionemque notabis per 6. nam non solum ostendit dimidium diametri, sed etiam latus hexagoni, mox ex illo centro describes circulum, quem primum divides in tres partes, tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3. sed etiam per 7. nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri, semper scilicet firmato primo pede circini in centro instrumenti, deinde illum divides in quatuor, quartamque partem transferes in tuam lineam circulorum, quod successive facies de quibuslibet aliis partibus. Vel, & fortasse melius, totum circulum divides in 360. partes, & tunc circino vulgari accipies tertiam, quartam, quintam partem, & sic de reliquis, per quas lineam jam dictam satis præcise dividere poteris.

*Lineam quadrativam construere.*

## C A P U T VII.

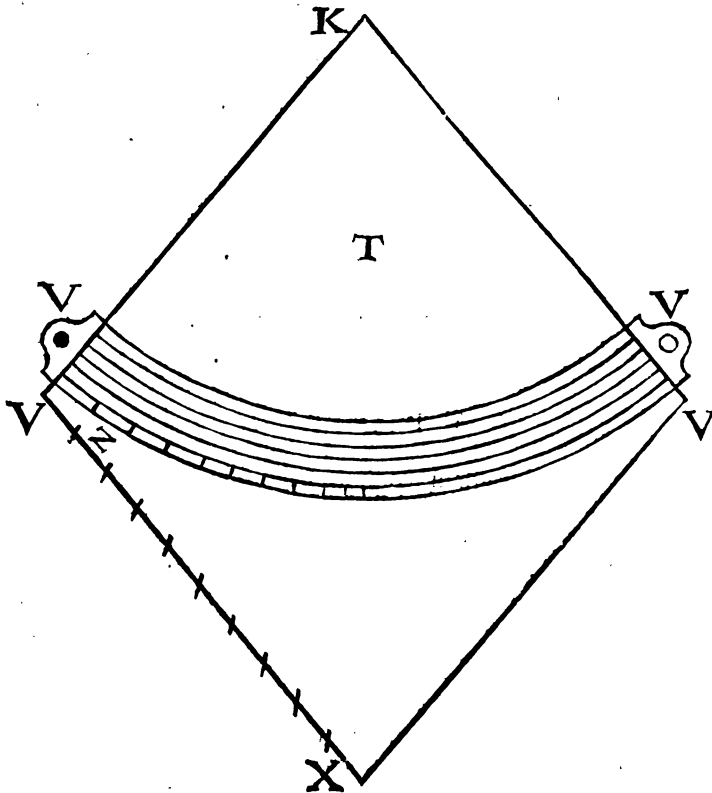
104

**T**ertia linea literis N. N. notata quadrativa ab ejus usu non immerito appellatur, postquam per hanc commode circulum quadrare possumus. Descripturus itaque hanc lineam portionem istius assumes, utpote K Q. hanc dimidiabis in R. & habebis diametrum in Q. & semidiametrum in R. quos prohibitu lineola aliqua notabis. Secundum totam itaque diametrum aperies lamellas jam multoties nominatas in 100. & vulgari circino pro quadrato accipies distantiam per transversum inter puncta 88. & 4. decimas, hancque, firmato uno pede circini in centro instrumenti, transferes in lineam quadrativam, ubi facta nota describes pro signo figuram quadratam, deinde pro quarta circumferentiæ accipies distantiam inter puncta 78. & 5. decimas; & vicissim firmato pede circini, ut jam dixi, in centro instrumenti, transferatur in lineam jam describendam, hæcque distantia notetur ad libitum. Pro pentagono autem accipiatur distantia



rudine totius lineæ in O. applicata regula ad punctum C. & O. signabimus interfectionem semicirculi in P. ex quo puncto ducemus rectam ad A. omniaque erunt disposita ad futuram lineam describendam. Circino itaque aliquo accipias quantitatem lineæ B K. quæ nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti, alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam singulam signabis per 12. Deinde accipies quantitatem lineæ B I. quæ ostendit latus Icoſaedri, firmato uno circini pede in centro instrumenti, ubi alius ceciderit, ibi facto puncto inscribes 5. Tertio accipies quantitatem lineæ A P. quæ ostendit latus hexaedri, hunc transferes in tuam lineam, & illam signabis per 20. Quarto accipies quantitatem B H, quæ latus cubi præbet, & per hanc secabis lineam instrumenti, & ubi nota erit, signabis 2. Quinto accipies quantitatem lineæ F A. pro latere octaedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8. Sexto, & ultimo accipies quantitatem G A. quæ tetraedri seu pyramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, & in interfectione inscribes 4.

Hæcque est linearum omnium suscepti instrumenti fabrica, quæ licet instrumentum satis perfectum nobis exhibeat, tamen non inutiliter quadrantem etiam illi apponere possumus. Ex auricalco itaque, vel alio quovis metallo paretur quarta circuli pars, ut pro libitu assumpto semidiametro K V. in postica instrumenti parte, describatur quadrans T. quod connectendum erit brachiis instrumenti per foramina V V. immixtis chocleis ad hoc peculiariter confectis, tunc ex centro



K. dia.

K. circini beneficio in hac quarta circuli parte describantur quinque arcus, ita ut sex circumferentias contineat, prima in parte exteriori continebit quadratum geometricum, tertia quadrantem astronomicum, quinta scalam librariorum, reliquæ autem omnes continebunt uniuscujusque divisionis proprios numeros. Ut autem quadratus geometrici descriptionem in hoc instrumentum transferre valeamus, nec enim circa quadrantem astronomicum, nec circa scalam dictam immorandum credo, postquam hæc in 12. æquas partes, ille in 90. vulgariter ab omnibus dividi solet, necessum prius erit quadratum geometricum exactissime divisum habere, hoc autem non multum excedere debet quantitatem quartæ portionis circuli 106 T. Centrum itaque quadrantis supponatur centro instrumenti, lateraque subjiciantur arcui T. accepto, prout ex K. quod quidem centrum instrumenti significat, V X V. cernitur, sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K. & singulis quadratus divisionibus exteriorem periferiam arcus T. diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus; applicata namque regula ad punctum K. & ad primam divisionem lateris V X. secabimus anteriorem periferiam arcus T. in puncto Z. sicque successive donec in 200. æquas partes illa fuerit divisa. Hæcque est tota instrumenti fabrica, quæ modo sedulum artificem inveniatur omnino facilis ostenditur: si enim aliqua, quod non credo, minus clara prima fronte videbuntur, manibus ad opus admotis, sine dubio omnis difficultas removebitur. His fruire candide lector, dum ad usum, in cujus gratiam hæc omnia compilata sunt, properamus. In cujus explicatione omissa longa verborum serie brevitatem, & pro viribus dilucidam perspicuitatem complexus sum; interim tamen ut sedulus lector majorem utilitatem caperet, quando opportunum mihi visum fuit, Euclidis problemata in medium adduxi, tum ut instrumenti utilitas, tum ut diffusus istius usus ab omnibus conspici posset: si enim quis a nobis hæc tradita exempla poterit extemplo resolvere, omnia tum Euclidis, tum aliorum fere omnium problemata nullo negotio etiam conficiet. Sed de his hætenus jam ad usum veniendum. 107

### Usus Instrumenti proportionis jam explicati, & primum usus lineæ linearum.

*Qua ratione beneficio istius lineæ possimus lineam aliquam partes, & partium fractiones continentem construere.*

#### C A P U T I.

**E**Xplicata instrumenti fabrica jam venimus ad usum, & primo demonstrabimus qua ratione facillime construenda sit linea, quæ contineat partes, & partium fractiones, quod tamen alias non nisi summa difficultate fieri posset. Proponatur itaque construenda linea aliqua, quæ contineat 4. perticas, 7. pedes, &  $\frac{6}{7}$  pedis. Sit data perticæ magnitudo ut puta A B. pro cujus longitudine sit construenda petita mensura, ducatur linea occulta ad libitum C D. circino vulgari in ista accipiantur 4. perticæ, quod est facillimum, aperies enim circinum secundum magnitudinem A B., & hanc quater mensurabis supra lineam C D. usque ad E. mox multiplicabis 7. in 12. & hoc quia pertica continet 12. pedes, productum erit 84. iterum accipies quantitatem lineæ A B. & hanc per transversum applicabis punctis 84. 84. sicque relicto instrumento immoto multiplicabis 7. per 7. producto addes 6. habebis 55. vulgari itaque circino accipies distantiam inter puncta

puncta 55. 55. quæ additur constructæ lineæ, ut in exemplo E F. sit enim hæc universalis regula, quod numerus pedum unius perticæ debet multiplicari per denominatorem fracturæ pedum ultra integram perticam. Et sic habemus lineam C F. quæ continet 4. perticas, 7. pedes, &  $\frac{6}{7}$  pedis, quod fuit propositum.

108

Lubet autem ulteriori exemplo rem hanc melius exponere. Sit itaque construenda linea secundum datam A B. quinque perticarum, 11. pedum, &  $\frac{1}{4}$  pedis, sit autem pertica 16. pedum. Multiplicetur 4. in 16. productum erit 64. magnitudo lineæ A B. quinque mensuretur supra dictam lineam C D. usque in G. tum hæc eadem perticæ quantitas applicetur punctis 64. 64. relicto immoto instrumento multiplicetur fractio 55.  $\frac{1}{4}$  in se productum erit 45. accipiatur distantia inter puncta 45. 45. quæ addatur lineæ C G. & erit G H. sicque erit constructa linea C H. continens quinque perticas, 11. pedes, &  $\frac{1}{4}$  pedis, quod faciendum propositum fuit.



*Alicujus data linea omnes petitas partes invenire.*

C A P U T II.

**H**Æc operatio est solutio probl. 1. prop. 9. 6. lib. Euclidis, cujus facilitatem mirabitur quicumque absque hoc instrumento aliquando tentavit hoc problema resolvere; difficillimum enim esset, ne dicam omnino impossibile hujusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum. Si enim propositæ alicujus lineæ requirerentur  $\frac{10}{13}$   $\frac{27}{39}$   $\frac{87}{100}$  semper aliquo circino accepta magnitudine lineæ, illa applicetur, punctis denominatoris; & immoto instrumento excipiat intervalum numeratoris videlicet 10. 27. vel 87. ut in exemplo cernitur linea A B. est  $\frac{87}{100}$  ipsius A C.



Insuper si esset data linea 100. partium, & peterentur  $\frac{3}{100}$  vel 4. vel 5. quæ prope centrum instrumenti accipi non possunt, illa accipiantur ex altera parte instrumenti, videlicet prope 100. ascendendo, hæc autem distantia firmato uno pede circini in puncto C. & alio extenso usque ad punctum D. nobis abscondet D A.  $\frac{3}{100}$  videlicet ipsius lineæ.

*Lineam propositam in aliquot petitas partes secare.*

C A P U T III.

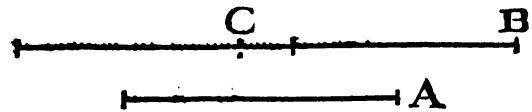
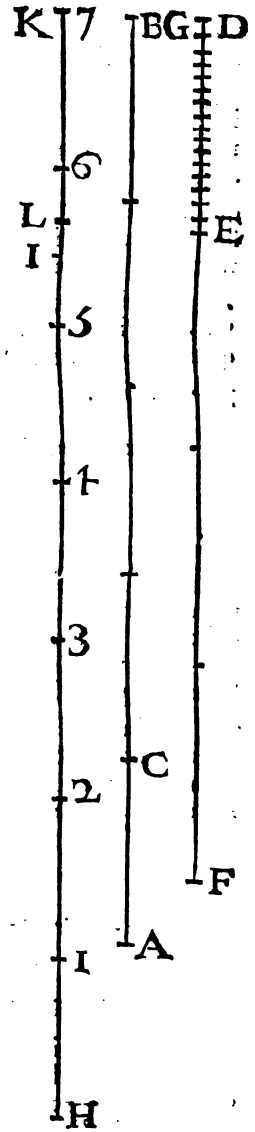
**N**ulli dubium est, quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus 109 toties circinum constringere, & dilatare, donec voti compotes facti sumus;  
 Tom. I. A a itaque

itaque non abs re erit faciliorem viam per hoc instrumentum demonstrare. Si lineæ ergo magnitudo non excedit instrumenti aperturam, hanc facillime sic dividemus: inveniemus numeros vicissim multiplices pro lineæ dividendæ partium numero, ut si linea A B. e. g. dividenda esset in quinque æquas partes, quoniam 20. quinquies in 100. continetur, ideo circino aliquo accipimus integram lineæ quantitatem, hanc punctis 100. 100. notatis accommodamus, immotoque instrumento accipimus distantiam inter puncta 20. 20. quæ erit quinta dictæ lineæ portio A C.

Sed si data esset minima aliqua linea dividenda in 16. partes, ut puta D E. ducatur occulta linea pro libitu D F. in qua ad placitum aliquoties mensuretur ipsa D E. ut exempli gratia quater, ita ut tota linea D F. sit divisa in quinque æquas partes, multiplicetur numerus partium lineæ dividendæ D E. per numerum partium lineæ divisæ D F. productum erit 80. ideo accipiatur tota lineæ D F. longitudo illa applicetur punctis 80. 80. & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 79. 79. quæ transferatur in lineam D F. firmato enim uno pede circini puncto F. alio secetur linea D E. in puncto G. mox accipiatur distantia inter puncta 78. 78. & illa in hanc lineam transferatur, quod toties repetendum erit donec linea D E. in 16. æquas partes divisa sit.

Si autem aliena linea data esset longior, ita ut secundum ipsam in dato numero aperiri non posset; ut si e. g. esset data linea H K. dividenda in 7. æquales partes, supponamus autem secundum istam lineam instrumentum aperiri non posse, ideo aperiatur circinus aliquis utcumque, & ejus apertura sumatur septies in data linea H K. per occultas notas, ut postea notæ illæ deleri possint, relinquatur autem portio I K. Vulgari circino accipiatur magnitudo lineæ dictæ I K. hæc applicetur punctis 70. 70. vel aliquo alio numero multiplici, & immoto instrumento accipiatur una septima illius I K. quæ addatur singulis partibus prius acceptis in Linea H K. & sic erit exactissime divisa in 7. æquales partes, prout propositum fuit faciendum. Sitque in exemplo portio inventa, L I.

Non absimili etiam ratione ab hac linea pendet solutio probl. 3. propr. 3. primi libri Eucl. quo docetur duabus datis rectis lineis inæqualibus de majori æqualem minori rectam lineam detrahere. Sint enim duæ rectæ A. & B. propositumque sit detrahere minorem lineam A. a majori B. Accipias totam lineæ B. quantitatem, secundum hanc aperias pro libitu, ut puta in 40. 40. mox accipias quantitatem lineæ A. & videbis quibus punctis possit accommodari, ut in hoc exemplo punctis 22. 22. ex immoto instrumento excipies distantiam inter puncta differentiarum horum



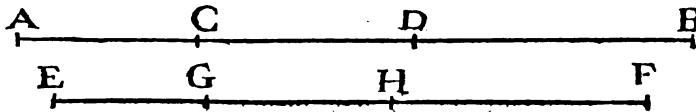


horum numerorum, hoc est inter puncta 18. 18. per quam secabis lineam B. in puncto C. linea enim C B. erit æqualis ipsi A. quæ quidem operatio licet exigui momenti videatur, tamen exacte instrumentum constructum demonstrabit. Hincque etiam sedulus operator facili admodum negotio poterit 1. probl. prop. 3. & probl. 2. prop. 4. lib. 10. Euclidis resolvere.

*Secundum datam lineam divisam secare aliam non divisam, indeque patet solutio probl. 2. prop. x. lib. 6. Eucl.*

## C A P U T IV.

**S**it A B. linea divisa in partes A C D B. & sit altera linea non divisa E F. sed dividenda secundum proportionem lineæ jam divisæ, nulli dubium quod proportionem istas invenire non tam facile esset, quas tamen harum linearum beneficio quilibet statim indagare poterit. Aperiat in hac linea linearum secundum A B. hoc est circino aliquo accipiatur quantitas lineæ A B. hæc accomodetur pro libitu aliquibus punctis, ut firmato uno circini pede in 100. tantum aperiat instrumentum, donec alius circini pes in alium 100. cadat; tunc accepta E F. quantitas videatur in quem numerum incidat, quod nihil aliud erit, quam invenire proportionem quam habent inter se duæ lineæ A B. & E F. Cadat itaque dicta E F. in 90. 90. Tunc accipias quantitatem lineæ A C. hanc mutato instrumento accomodabis punctis 100. 100. immotoque instrumento statim excipies intervallum inter puncta 90. 90. quem transferes in lineam E F. firmato enim uno pede circini in puncto E. alio secabis lineam E F. in G. deinde iterum accipias quantitatem C D. hanc accomodabis punctis 100. 100. & excipies distantiam inter puncta 90. 90. per quam, firmato uno pede circini in puncto G., alio secabis lineam G F. in H. sicque successive faceres, si proposita linea esset dividenda in plures partes.



*Qua ratione harum linearum beneficio plures arithmeticas regulas solvere valeamus.*

## C A P U T V.

**P**oterit harum linearum auxilio quilibet, licet numerare vix sciat, ut hoc impossibile, III  
le videri possit, plures arithmeticas regulas resolvere. Verum ut melius explicare possimus, quæ ad hanc operationem pertinent, prius notandum erit quod quotiescumque a centro instrumenti secundum ejus longitudinem necessum erit aliquas istius lineæ partes assumere, ut in exemplo, si posito uno pede circini in centro A. figuræ cap. 1. necessum esset alium extendere ad punctum P. semper in hoc casu hanc lineam scalam immobilem vocabimus. Harum itaque ut diximus linearum auxilio facillimum est omnes quæstiones arithmeticas, quæ per regulam proportionum solvuntur determinare, & primum auream regulam, vulgariter *del tre* dictam, facili negotio absolvemus, si firmato uno pede vulgaris Circini in centro instrumenti, extenso alio pede per longitudinem scalæ immobilis, usque ad notam secundi numeri in proportionem positi accipiemus distantiam, quam per transf-

versum applicabimus punctis primi numeri, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta tertii numeri, quam mensurabimus supra scalam immobilem a centro instrumenti, & videbimus quem numerum abscindat. Ut si e. g. sit quæstio, 100. dant 60. quot dabunt 80? hi numeri positi in regula proportionum sic se habent 100. 60. 80. Vulgari itaque circino accipiemus distantiam ex scala immobili 60. partium: hanc per transversum accommodabimus punctis 100. 100. notatis, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 80. 80. quam iterum mensurabimus supra dictam scalam, & videbimus abscindere 48. punctum, quare dicendum 48. esse quartum numerum quæsitum.

Secundo si quæstio esset: 10. exhibent 30. quot dabunt 80? nec secundus, nec tertius numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum accommodari, ideo necessum erit secundum, vel tertium numerum ex scala immobili accipere, illamque distantiam duplo vel triplo majori numero per transversum accommodare, immotoque instrumento distantiam secundi vel tertii numeri accipere, prout secundum vel tertium prima vice accepimus, quæ distantia supra scalam immobilem mensurata ostendit numerum, cujus duplum vel triplum, quartum numerum demonstrat; ut in dato exemplo ex scala immobili accipio quantitatem 30. partium, hanc transversum punctis 30. 30. notatis apto, & immoto instrumento accipio distantiam inter puncta 80. 80. hanc distantiam supra scalam immobilem mensuratam video abscindere 80. punctum, ideo dico 240. esse quartum numerum quæsitum, si enim meministi pro 10. accepi 30.

Tertio si primus numerus in regula proportionum positus excederet numerum partium ipsius lineæ, accipiemus quantitatem secundi numeri ex scala immobili, & hanc punctis dimidiæ partis primi numeri accommodabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta dimidiæ partis tertii numeri, quæ, ut jam dictum fuit, mensurata exhibet numerum, cujus medietas quartum numerum indagatum demonstrat. Ut si quis diceret: 150. dant 60. quot dabunt 90? accepta itaque ex dicta scala quantitate 60. partium, hanc per transversum accommodamus punctis 75. 75. hoc est dimidiæ partis primi numeri, immoto instrumento vel accipimus distantiam inter puncta 90. 90. quam mensuramus supra scalam immobilem, & ostendimus abscindere 72. punctum, cujus medietas nempe 36. absque omni dubio est quartus numerus inquisitus, vel tandem accipimus distantiam inter puncta 45. 45. hoc est inter puncta dimidii 90. & hæc mensurata præbet 36. pro quarto numero.

Quarto si tertius numerus in regula proportionum positus longe excederet numerum ipsius lineæ, tamen operatio perficietur, si accepta quantitate partium secundi numeri a centro instrumenti per longitudinem immobilis scalæ hanc accommodabimus punctis primi numeri, & ex immoto instrumento, in aliquot partes resolutio tertio numero, toties accipiemus distantias, donec voti compotes facti sumus. Ut si quis diceret 34. dant 20. quot dabunt 480? accipiemus, inquam, a centro instrumenti per scalam immobilem quantitatem 20. partium, hanc per transversum punctis 34. 34. disponemus, & immoto instrumento primum accipiemus distantiam inter puncta 100. 100. quæ mensurata supra scalam immobilem abscindit 59. partem, qui numerus per 4. ductus ( 100. enim in dato numero quater haberi potest ) dat 236. tum accipiemus distantiam inter puncta 80. 80. quæ iterum mensurata supra dictam scalam abscindet 46. punctum, & aliquid amplius, qui numerus priori additus ostendit quartum proportionalem numerum 282.  $\frac{2}{7}$  fere.

Quinto, & ultimo si numeri in regula proportionum positi adeo essent minimi, ut nullo modo instrumento accomodari possent, tamen operatio perficietur si loco unitatis accipiantur decimæ. Ut si quis volens disponere 125. milites, ita ut in unoquoque ordine quinque ponantur, desideraret præscire numerum ordinum. In

hac

hac operatione sic effet procedendum: 5. milites faciunt unum ordinem, quot facient 125? & secundum hæcenus dicta ex scala immobili accipienda effet quantitas unius partis, hæc punctis 5. 5. applicanda effet; verum isti numeri in instrumento haberi non possunt, ideo sic numeros disponemus 50. 10. 12. 50. tum ex scala immobili accipiemus quantitatem 10. partium, hanc per transversum punctis 50. 50. aptabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam primum inter puncta 250. 250. hanc supra scalam immobilem mensurabimus, & videbimus illam abscindere punctum 50. qui numerus quinquies acceptus producet summam 250. a quo numero, abjecta ultima nota, residuatur 25. quartus numerus indagatus. Non hic jacet hujus instrumenti usus, verum ea facilitate arithmeticas illas quæstiones, quæ per reiteratas regulas aureas resolvuntur, extricare docet, ut quilibet hujus beneficio facile possit exactus supputator videri. Sint igitur exempli gratia tres homines, qui una 250. libras lucrati sint, alter tamen per 20. dies, alter per 30. alter per 43. laboraverit, quarant autem singuli debitam sibi nummorum partem. Nulli dubium, quod in hoc casu sic effet procedendum: dies propositi invicem sunt addendi, quorum summa erit 93. tum dicendum effet: 93. dant 250. quot dabunt 20? hæcque effet prima operatio. Tunc iterum 93. dant 250. quot dabunt 30? tandem tertio effet dicendum: 93. dant 250. quot dabunt 43? hoc autem an sit laboriosum, norunt in hac arte versati; ab hac tamen molestia hujus instrumenti ope sublevamur. Accipiemus enim ex scala immobili quantitatem 125. partium, hoc autem ut operatio melius perfici posset, non enim satis commodum effet quantitatem 250. partium punctis 93. 93. accommodare, excipiemus itaque ex dicta scala quantitatem dimidii numeri tantum, hanc applicabimus punctis 93. 93. nec amplius mutanda erit instrumenti apertura, sed primum accipienda distantia inter puncta 20. 20. hæc mensurata supra scalam immobilem abscindet 27. punctum non completum, 113  
cujus duplum scilicet 54. fere est portio competens illi, qui per 20. dies laboravit. Secundo non mutata instrumenti dispositione accipiemus distantiam inter puncta 30. 30. hæc mensurata supra scalam immobilem abscindet fere 40.  $\frac{2}{3}$ , cujus duplum nempe 80.  $\frac{2}{3}$  erit nummorum portio, quæ competit illi, qui per 30. dies suam operam locavit. Tertio & ultimo excipiemus distantiam inter puncta 43. 43. quæ mensurata supra scalam immobilem abscindet fere 58. puncta, cujus duplum 115.  $\frac{2}{3}$  fere est illud, quod debetur illi, qui per 43. dies laboravit.

Non minori facilitate resolvuntur quæstiones illæ arithmeticæ, quæ regulam trium inverfam dictam desiderant, in quo casu supra scalam immobilem accipimus quantitatem primi numeri, hanc per transversum applicamus punctis tertii numeri, & accipimus distantiam inter puncta secundi numeri, quam mensuramus supra dictam scalam, & habemus optatum. Ut si quis diceret: est triremis, quæ habens 12. remos spatio 18. dierum potest suum iter perficere, quæritur, si 20. remos habeat, quot dierum spatio illud iter absolvet? Numeri in regula positi sic se habent: 12. 18. 20. Accipias itaque supra scalam immobilem quantitatem 12. partium, hanc punctis 20. 20. per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 18. 18. quæ mensurata supra scalam immobilem abscindet 10.  $\frac{2}{3}$ , quod quærebatur.

Verum si quis quæreret 100. coronatos quot ungaricos faciant, illud præscire debet, coronatum septem, ungaricum decem libris æstimari; tum supra scalam immobilem accipiet quantitatem septem partium, post quam iste quærat pecuniam, quæ septem, quantum faciat de illa, quæ decem valet, hanc punctis 10. 10. accommodabit, & immoto instrumento accipiet distantiam inter puncta 100. 100. quam mensurabit supra scalam immobilem, & offendet abscindere 70. punctum, quare

quare inquiet 100. coronatos efficere 70. ungaricos. Quod si coronatum e. g. valeret 7. libras, & 4. solidos, tunc coronatum, & ungaricum resolveret ad solida, & in reliquis operatio erit similis priori.

Non ab simili negotio possumus mercatorum quaestiones illas resolvere, per quas quaeritur spatio 4. annorum 120. coronatos ad 6. pro 100. quotannis, relicta usura supra sortem, & etiam supra usuram, quid sint lucraturi. Primum enim sic dispones numeros: 100. dant 106. quod dabunt 120? Ex scala immobili statim accipias distantiam a centro instrumenti ad punctum 120. hanc punctis 100. 100. per transversum accomodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 106. 106. quam parum plus aperto instrumento iterum applicabis punctis 100. & iterum immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 106. 106. hoc autem quater repetes pro numero scilicet annorum, ultimo acceptam distantiam mensurabis supra scalam immobilem, & invenes abscindere 152. punctum fere; quare inquires 120. coronatos spatio 4. annorum evasisse 152.

Si vero libeat, possumus etiam semel accommodato instrumento hanc quaestionem determinare, si accipiamus ex scala immobili distantiam 106. puncti a centro instrumenti, & hanc punctis 100. 100. per transversum accommodabimus, ex  
114 immotoque instrumento accipiemus distantiam inter puncta 120. 120. si hanc enim supra scalam immobilem mensurabimus, habebimus usuram, & sortem unius anni nempe  $127 \frac{1}{3}$  fere; quod si secundo immoto instrumento distantiam inter punctum  $127 \frac{1}{3}$  accipiemus, & hanc mensurabimus supra scalam immobilem inveniemus 135. fere pro sorte, & usura secundi anni, sicque successive per singulos annos procedendum erit.

Insuper sit aliquis, cui mercator spatio trium annorum solvere debeat 240. coronatos, hic in necessitate constitutus, ut statim possit suam exigere pecuniam relinquit mercatori 10. pro 100. quaeriturque, quantum illi Mercator solvere debeat. Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statues numeros: 110. remanet 100. quot remanebunt 240? Accipias quantitatem 100. partium ex scala immobili, hanc aptabis 110. 100. & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 240. 240. quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 118.  $\frac{1}{3}$  & aliquid amplius, iterum ex immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 218.  $\frac{1}{3}$  hanc mensurabis supra scalam immobilem, abscindet 198.  $\frac{1}{3}$  fere. Tertio, & ultimo excipies distantiam inter puncta  $298 \frac{1}{3}$ , & hanc mensurabis supra scalam immobilem, & abscindet 180. fere, & haec erit pecuniae summa, quam debet ista a mercatore recipere.

E converso etiam quandoque hoc modo quaeritur: est quidam, qui accepta certa pecuniae quantitate a Mercatore ad 5. pro 100. spatio duorum annorum illi reddidit 500. coronatos, quaeritur, inquam, quot coronatos prima vice acceperit. Sic disponantur numeri: 110. erant 100. quot ergo erant 500? in reliquis eadem erit methodus jam superius exposita.

Sed ut melius istius instrumenti usus pateat, lubet aliam methodum jam dictas operationes omnes perficiendi aperire, quae licet prima fronte magis laboriosa videri possit, tamen exercitatis sine dubio jucundior erit. Proposita itaque aliqua quaestione arithmetica per auream regulam resolvenda, aperiatur instrumentum pro libitu, & vulgari aliquo circino excipiatur distantia inter puncta secundi numeri, haec, confrecto vel dilatato instrumento pro rei necessitate, accommodetur punctis primi numeri, sicque relinquatur instrumentum, nec mutetur per vulgarem circinum accepta divaricatio, sed alio aliquo excipiatur distantia inter puncta tertii numeri, quae fervetur; prioris circini divaricatio aptetur iterum punctis secundi numeri, & videatur quo incidat distantia tertii numeri jam jam servata, puncti enim

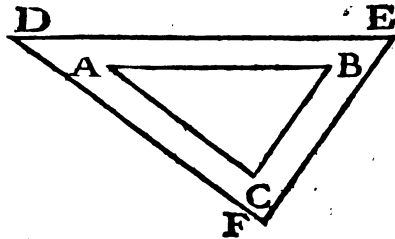
enim illi quartum numerum inquisitum demonstrabunt . Ut si proponeretur quaestio 50. dant 60. quot dabunt 20? aperirem, inquam, instrumentum pro libitu & exciperem distantiam inter puncta 60. 60. hanc parum dilatato instrumento accommodarem punctis 50. 50. notatis, alioque circino ex sic immoto instrumento exciperem distantiam inter puncta 20. 20. mox priorem servatam distantiam iterum aptarem punctis 60. 60. postremamque distantiam inter puncta 20. 20. sumptam viderem accommodari punctis 24. 24. praecise, quare dicerem 24. esse quartum numerum indagatum. Eademque fere operatione resolvitur etiam regula trium conversa, si loco secundi numeri accipiamus primum, loco primi tertium, & loco tertii secundum.

*Figuram aliquam superficialem adaugere vel diminuerre.*

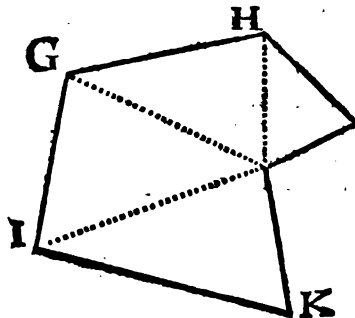
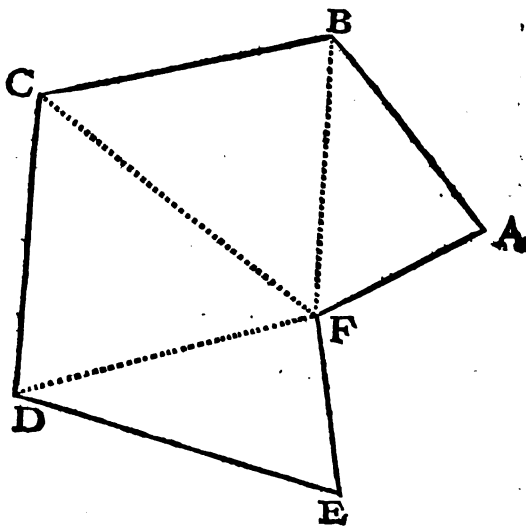
C A P U T V I.

**S**It triangulus A B C. secundum quem alius triangulus constitui debeat, qui sit ter major. Vulgari circino accipias quantitatem alterius lateris, ut puta A B. secundum istam magnitudinem aperies instrumentum in aliquo numero pro libitu, ut e. g. haec circino assumpta quantitas accommodetur punctis 10. 10. & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 30. 30. volumus enim triplum hujus lateris, secundumque hanc distantiam describatur latus D E. homologum A B. tunc iterum accipies quantitatem B C. quam punctis 10. 10. accommodabis, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 30. 30. pro latere E F. quod iterum facies pro latere C A. Hincque colligere licet instrumenti utilitatem, cum tam facili negotio possimus probl. 6. prop. 18. lib. 6. Eucl. resolvere, quod alias nisi summo labore confici potest.

Nulli itaque dubium est quod hac ratione possumus Urbis seu Castrum veram delineationem, dispositionemque ac situm tum majorem, tum minorem reddere. Sed quia quando aliqua figura datur augenda, vel diminuenda non semper datur proportio secundum quam debet augeri, vel diminui; quo in casu necessum est habere duas scalas exactissime divisas, quarum una sit immobilis, altera autem



115



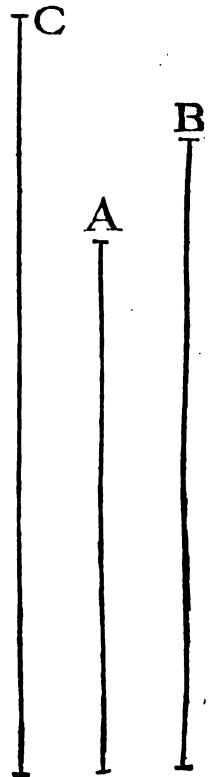
mobi-

116 mobilis, cum autem hæ scalæ ex instrumento hoc nostro exactissimæ habeantur; ideo per aliud exemplum aliam operandi rationem demonstrare oportunum erit. Detur itaque Urbis vel Castris talis delineatio A B C D E F. insuper detur latus G H. homologum C B. per quod describenda sit alia figura minor. Vulgari aliquo circino accipias lateris B C. quantitatem, hanc supra scalam immobilis jam multoties nominatam mensurabis, & videbis abscindere punctum 20. iterum accipias quantitatem lateris G H. quam aperto instrumento per transversum punctis 20. 20. accommodabis, & hæc erit scala mobilis, quæ instrumenti dispositio amplius mutanda non erit, quare accipies quantitatem lateris C D. & hanc supra scalam immobilem mensurabis, & invenies abscindere 19. punctum, per transversum, ut jam dixi, ex immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 19. 19. pro latere G I. sicque omnia alia propositæ figuræ veniant describenda. Sed quia varia operandi ratio melius instrumenti usum declarare potest, ideo lubet per prioris exempli methodum hoc quoque problema absolvere. Invenias itaque proportionem C B. ad G H. & secundum hanc omnia latera propositæ figuræ describas, ut circino vulgari accipias quantitatem C B. secundum quam pro libitu aperies instrumentum ut e. g. firmato uno pede circini in puncto 100. tantum aperies instrumentum, donec alius circini pes cadat in alium punctum 100. tunc accipies quantitatem G H. & videbis, quibus punctis per transversum possit accommodari, ut in hoc exemplo punctis 44. 44. quare dices C B. habere illam proportionem ad G H. quam habet 100. ad 44. Aperias ergo secundum C D. instrumentum in 100. & excipias distantiam inter puncta 44. 44. habebis enim quantitatem lateris G I. iterum aperias instrumentum in 100. pro quantitate lateris D E. & accipias distantiam inter puncta 44. 44. ut habeas quantitatem lateris I. K. sicque de omnibus aliis lateribus facies donec tota figuræ secundum datam proportionem sit descripta.

*Datis duabus lineis tertiam proportionalem adjungere, ex quo patet solutio probl. 3. prop. xi. lib. vi. Eucl.*

### C A P U T VII.

**S**int duæ lineæ A. & B. quibus invenienda sit tertia proportionalis continua, aperiatur instrumentum in quovis numero secundum quantitatem lineæ A. & videatur quo incidat B. deinde secundum quantitatem lineæ B. aperiatur in illo numero, in quo fuit apertum secundum A. & excipiat distantia inter puncta illius numeri, in quibus fuit apertum secundum B. & hæc ostendet lineæ tertiæ proportionalis quantitatem. Ut e. g. secundum quantitatem lineæ A. aperiatur instrumentum in punctis 60. 60. tunc videatur quo incidat quantitas lineæ B. ut hic in 71. 71. Aperias itaque instrumentum, donec quantitas lineæ B. accommodari possit punctis 60. 60. & immoto instrumento accipias distantiam inter puncta 71. 71. quæ lineæ C. quantitatem ostendet, quod quæretur.

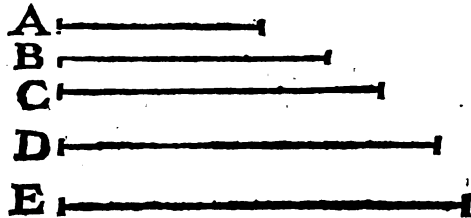


*Datis*

*Datis duabus lineis tertiam, tertiam quartam, quartam quintam &c. continuas proportionales adinvenire.*

C A P U T VIII.

**P**er hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4. prop. 12. lib. vi. Eucl. si namque propositarum linearum nota sit proportio, ut jam supra docuimus Cap. v. inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem majoris lineæ excipiantur intervalla differentiarum. Ut e. g. dentur lineæ A. & B. in proportione ut 21. ad 28. aperiatur secundum quantitatem lineæ B. in 21. immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 35. 35. pro linea C. inter puncta 42. 42. pro linea D. & sic de reliquis.



117.

*Datis tribus lineis quartam proportionalem investigare.*

C A P U T IX.

**N**on differt hæc operatio a superiori: inquiratur enim proportio inter minorem lineam & mediam, & secundum quantitatem majoris lineæ aperiatur instrumentum in punctis numeri minoris lineæ, & excipiatur distantia inter puncta numeri mediæ lineæ, pro quantitate quartæ proportionalis. Ut exempli causa in proximo superiori exemplo dentur tres lineæ A, B, C. inquiratur proportio lineæ A. ad lineam B. Ut aperiatur secundum quantitatem B. 50. 50. A. cadet in 38.  $\frac{1}{2}$ : itaque circino aliquo accipias quantitatem lineæ C. hanc punctis 38  $\frac{1}{2}$  per transversum accomodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50. quæ exhibet lineam E. quartam proportionalem, quod nihil aliud erit quam resolvere problema illud Pappi, quo docet tribus datis rectis lineis quartam invenire, quæ sit ad tertiam, ut prima ad secundam.

*Secare datam rectam quamlibet secundum duo extrema ac media ratione.*

C A P U T X.

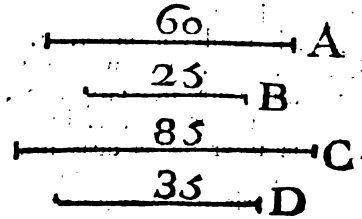
**S**it in proximo supra citato exemplo data recta E. quæ sit secunda secundum duo extrema ac media ratione. Aperiatur pro longitudine ejus semper in 100. 100. & immoto instrumento excipiatur intervallum inter puncta 38. 38. quod transferatur in lineam datam, hocque illud est quod docet Euclides probl. x. prop. 30. lib. vi.



*Ufus linea superficierum . Inter datas duas superficies similes proportionem elicere .*

C A P U T X I .

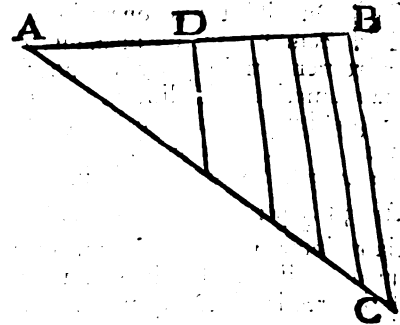
**S**int A. & B. duo latera homologa duarum superficierum similium; aperiatur secundum quantitatem A. in aliquo numero, ut puta in 60. 60. & videatur quo incidat B. ut in 25. 25. istique duo numeri indicant proportionem harum superficierum, prout superius dictum fuit in prima linea linearum. Si autem acceperis distantiam sic immoto instrumento inter puncta 85. 85. habebis alterum latus C. ex quo poteris construere figuram æqualem duabus datis. Tandem si accipies intervallum inter puncta 35. 35. habebis latus D. æquale differentiz laterum A, B.



*Datum triangulum dividere lineis æquidistantibus in partes æquales.*

C A P U T X I I .

**S**it triangulus A B C. dividendus in quinque partes æquales, aperiatur secundum latus A B. in 5. 5. & excipiantur numeri ab unitate usque ad quinque & imprimantur puncta in linea A B. Deinde iterum aperiatur in quinque secundum A C. & fiat ut jam factum fuit cum A B. ducantur parallelæ ad puncta opposita, & sic triangulus erit divisus in quinque partes æquales. Accommodato enim, ut jam diximus, instrumento excipies distantiam inter puncta 1. 1. & firmato uno circini pede in puncto A. secabis A B. in D. sicque successive ad quinque.



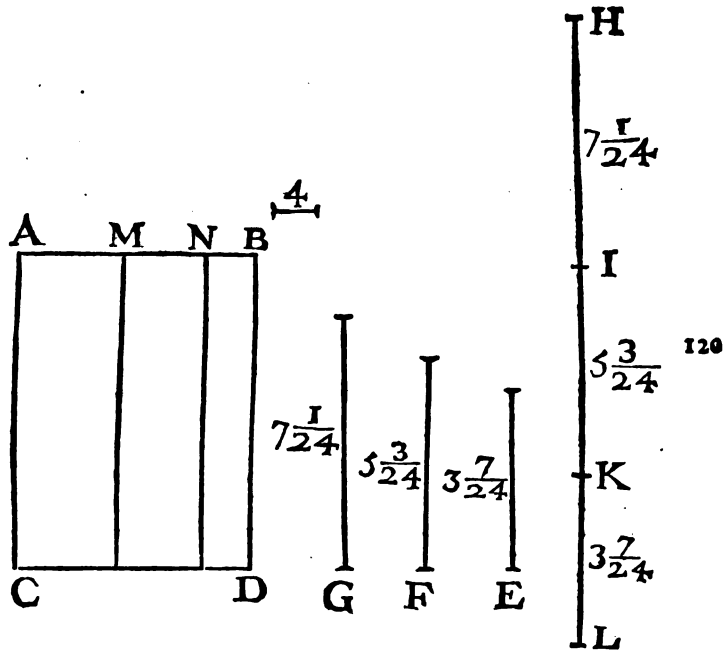
*Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem.*

C A P U T X I I I .

119 **S**I nulla alia ratione, faltem quidem propter hoc admirabilis est hujus circini usus. Sint enim tres viri inter quos dividendus sit campus A B C D. quorum primus accipit tres perticas & 7. pedes, secundus accipit 5. perticas & 3. pedes, tertius tandem accipit 7. perticas & pedem unum. Nulli dubium est quod difficillimum foret has fractiones reperire, quas tamen harum linearum beneficio per quam minimo negotio possumus determinare. Constituantur enim secundum proportionem uniuscujusque tres lineæ in linea linearum, prout cap. 1. docuimus, quarum singula contineat singuli viri partes petitas. Ut in exemplo videre est lineam E. quæ continet tres perticas & septem pedes, lineam F. quæ continet 5. perticas & tres pedes, & lineam G. quæ continet septem perticas, & pedem unum:



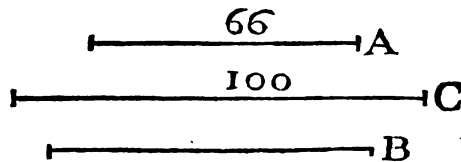
num: Ex omnibus his fiat una recta linea H. & opponantur singuli viri partes, ut patet per I, K, L. deinde aperiatur secundum quantitatem hujus lineæ in 100. & videatur ubi A B. alterum latus campi incidat, ut in hoc exemplo in 36. 36. deinde aperiatur secundum singulas partes istius lineæ in 100. Ut e. g. accipies partem lineæ H I. quæ continet septem perticas, & pedem unum, & secundum istam aperies instrumentum in 100. 100. quo immoto excipies distantiam inter puncta 36. 36. per quam firmato uno pede circini in puncto A. secabis latus campi A B. in M. iterum accipies partem lineæ I K. quæ continet quinque perticas & tres pedes & secundum hanc aperies in 100. immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 36. 36. firmatoque uno pede circini in puncto M. alio secabis dictum latus A B. in N. quod si tandem acciperis partem K L. quæ continet tres perticas, & septem pedes, & secundum hanc aperueris instrumentum in 100. 100. & illo immoto exceperis distantiam inter puncta 36. 36. firmato postmodum uno circini pede in N. videbis alium circini pedem secare præcise punctum B. si hoc idem facies cum latere C D. totum campum secundum datam divisionem distributum videbis. Notandum etiam quod si loco lateris A B. & C D. accipies A C. & B D. operatio & divisio eadem erit.



*Mediam proportionalem inter datas duas lineas invenire, & consequenter probl. 5. prop. 13. lib. 6. Eucl. resolvere.*

C A P U T XIV.

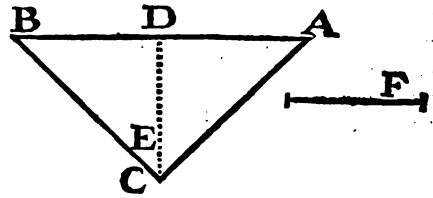
Sint A. & C. datæ duæ lineæ, inter quas oportet invenire mediam proportionalem. In linea linearum, ut superius dictum fuit, quæratu ratio inter lineam A. & lineam C. quæ in hoc exemplo fit ut 66. ad 100. Accipias itaque aliquo circino totam lineæ C. quantitatem, hæc punctis



100. 100. lineæ superficialium accomodetur, immotoque instrumento excipiatur distantiam B b 2

distantia inter puncta 66. 66. ejusdem lineæ, quæ mediam proportionalem B. exhibet, quod fuerat propositum.

Hac methodo, si inter integram basim, & mediam perpendicularem alicujus trianguli quæremus mediam proportionalem, habebimus latus quadrati trianguli. Ut detur triangulus A C B. cujus perpendicularis sit C D. quæratu ratio inter totam basim A B. & dimidiam perpendicularem C E. quæ in hoc exemplo est ut 100. ad 11. Aperiatur itaque in linea superficialium secundum quantitatem A B. in 100. & excipiat distantia inter puncta 11. 11. quæ latus F. quadrati trianguli demonstrabit.

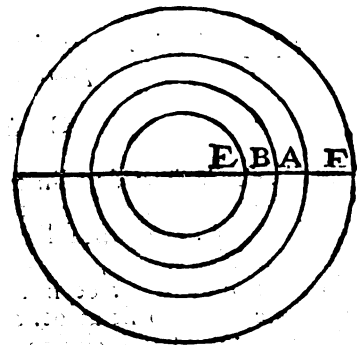
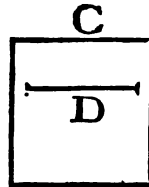


*Datis tribus superficiebus quartam proportionalem adjungere.*

C A P U T X V.

Si duo circuli A & B. & figura C. cui sit invenienda quarta proportionalis, qualem proportionem habet A. ad B. ex linea superficialium quæratu ratio A. ad B. quæ hic est ut 100. ad 56. tunc aliquo circino accipias quantitatem alterius lateris figuræ C. & secundum illam aperiatis dictas lineas in 100. & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 56. 56. pro latere D. alterius figuræ describendæ; hocque idem facies de omnibus aliis lateribus.

121 Non absimili ratione etiam si dentur duæ superficies possumus tertiam proportionalem invenire. Ut in superiori exemplo dantur duo circuli A & B. quorum proportio, ut vidimus, est ut 100. ad 56. si minorem circulum desideramus, aperiatur secundum diametrum vel semidiametrum circuli B. in 100. & excipiat intervallum inter puncta 56. 56. pro minori circulo E. quod si majorem desiderares, necessum esset accomodare quantitatem diametri, vel semidiametri A. punctis 56. 56. & excipere intervallum inter puncta 100. pro majori circulo F. Eadem fere prorsus operatione datis pluribus figuris possumus aliam illis æqualem construere, ut si quæratu circulus æqualis tribus datis A B E. accipiatu quantitas semidiametri A. secundum quam aperiatur in hac lineâ pro libitu, ut puta in 20. 20. immoto instrumento accipimus quantitatem semidiametri B, & videbimus quo incidat, ut in exemplo in 11. 11. additis 11. & 20. faciunt 31. tertio accipimus quantitatem semidiametri E. & videbimus quibus punctis possit accommodari, & sit punctis 6. 6. his additis punctum faciunt 37. quare ex immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 37. 37. pro semidiametro circuli F. qui erit æqualis tribus

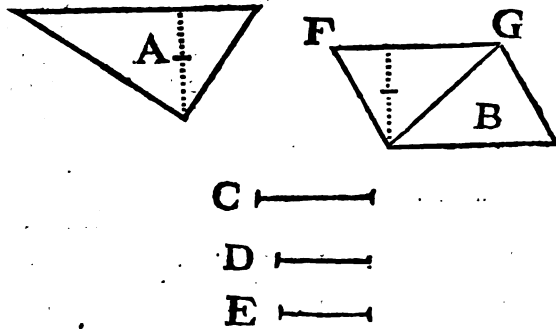


tribus datis A, B, E. Hincque habetur solutio 6. Probl. quod Doctissimus Clavius ex Pythagora excerptis, dum scilicet docet propositis quotcumque quadratis sive æqualibus, sive inæqualibus, invenire quadratum omnibus illis æquale, quod cum ex jam dictis satis manifestum sit, hoc insuper declarare superfluum credo. Non ab re tamen erit admonere, dictam methodum facilem nobis resolutionem sequentis 7. probl. præstare, quo docetur propositis duobus quadratis quibuscunque, alteri illorum adjungere figuram, quæ reliquo quadrato sit æqualis, ita ut tota figura composita sit etiam quadrata. Si enim datis duobus quadratis unicum illis æquale invenies, ut jam dictum fuit, & hoc descripseris circa latera alterius quadrati habebis optatum. Hæcque proportionum methodus adeo diffusa est, ut qui illam omnino explicare conaretur non satis commode dicendi finem invenire posset. Illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continens mensuram, & quæreret aliquis aliam quæ duas, quæ tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi: acceptis enim dimensionibus propositæ amphoræ, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis hujus lineæ, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum habebimus dimensiones amphoræ petitæ. Insuper etiam si esset fons e. g. sex laterum, qui per canalem accepta aqua repleatur spatio duarum horarum, quæratque aliquis alium construere, vellens ejusdem omnino altitudinis, ac similis basis ac orificii, qui spatio unius horæ aqua per eundem canalem accepta repleatur, cujus magnitudinis sit futurus. Accipiantur orificii propositi fontis dimensiones, quæ pro libitu aptentur aliquibus punctis dictæ lineæ, & ex immoto instrumento excipiantur dimidium, ut si datæ dimensiones aptatæ essent punctis 20. 20. excipiantur intervallum inter puncta 10. 10. pro futuri fontis dimensionibus.

*Datam superficiem immutare in aliam cujus alia sit equalis prima data.*

C A P U T XVI.

**E**stet equidem hæc operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum. Sit enim triangulus A. cui rumbus æqualis triangulo A. quoad aream, sed rumbus B. similis fieri debeat. Primo quærat inter basim, & dimidiam perpendicularem trianguli A. media proportionalis, quæ sit C. deinde ipsius rumbi B. media etiam proportionalis, quæ sit D. denique quærat quarta proportionalis ipsarum D, C. hoc scilicet modo, si latus quadrati quod est D. rumbi B. dat latus falsum rumbi B. quid dabit quadrati veri C. trianguli A. provenit latus veri rumbi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta F G. & proportionalis D. & in hoc exemplo sit ut 100. ad 53. postea secundum quantitatem lateris C. aperies in linea superficialium in 100. & excipies distantiam inter puncta 53. 53. pro latere E. Indeque habere poteris solutionem probl. 7. prop. 25. lib. 6. Eucl. quo docet dato rectilineo simile, similiterque positum; & alteri dato æquale idem constituere.



Extra-

*Extractio radicis quadrata.*

## C A P U T XVII.

123 **J**Am ventum est ad postremam sed perutilem harum linearum operationem, qua facili methodo, ni fallor, omnem radicem quadratam extrahere docebitur. Duplici itaque via possumus harum linearum auxilio omnem radicem quadratam extrahere, licet postea nonnulla veniant notanda circa utranque methodum, prout numeri erunt maximi, minimi, vel medii. Sit ergo extrahenda radix quadrata mediocris alicujus numeri ut 1600. considerentur in hoc, & in quovis alio dato numero centesimo, nam numeri centum radix quadrata est 10. habebimus itaque in dato numero decem sedecies, itaque aperiat instrumentum utcumque, & aliquo circino excipiat distantia inter puncta 10. 10. lineæ linearum, hæc accomodetur punctis 1. 1. lineæ superficierum, & immoto instrumento accipiat distantia inter puncta 16. 16. lineæ superficierum, quæ servetur, prior circini divaricatio, idest apertura inter puncta 1. & 1. in linea planorum accepta, denuo accomodetur punctis 10. & 10. lineæ linearum, & immoto instrumento videatur quibus punctis lineæ linearum possit accomodari posterior circini vulgaris apertura, qua distantiam 16. 16. accepisti, ut in hoc casu punctis 40. 40. quare dices radicem quadratam 1600. esse 40.

Secundo potest hoc idem præstari hac ratione: semper ex scala immobili accipies distantiam 40. puncti a centro instrumenti, hanc punctis 16. 16. lineæ superficierum per transversum applicabis; constituto sic instrumento a numero dato abicies duas postremas figuras, & residui accipies intervallum, quod mensuratum supra scalam immobilem dat radicem quadratam. Ut si quis expeteret radicem quadratam 8920. Primum accommodabimus instrumentum ut jam dictum fuit, ex dato numero rejectis duabus postremis figuris relinquitur 89. quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta 89. 89. lineæ superficierum, hanc supra scalam immobilem mensurabimus, & abscindet 95. fere, qualem scimus esse proximam radicem quadratam numeri 8920. Circa hætenus dicta notandum, quod si duæ ultimæ figuræ excedunt 50. relicto numero unitas sit addenda, ut si proponeretur numerus 5859. abjectis figuris relinquitur 58. sed quia duæ figuræ postremæ excedunt 50. ideo pro 58. accipimus 59. Secundo si numeri sint maximi accipiat ex scala immobili quantitas 100. partium, hæc per transversum accomodetur punctis 10. 10. lineæ superficierum, a proposito numero abjiciantur tres ultimæ figuræ, in reliquis omnia eadem manent ut in superioribus. Si enim consilium esset extrahere radicem quadratam numeri 23130. primum accommodabimus instrumentum ut jam dictum fuit, abjiciemus tres postremas notas & relinquetur 23. excipiemus distantiam inter puncta 23. 23. lineæ superficierum, quam mensurabimus supra scalam immobilem, & abscindet 152. proximam radicem quadratam dati numeri.

Tandem si numeri sint minimi, accommodabimus instrumentum, ut in prioribus exemplis dictum fuit, a numero dato nihil abjiciendum, sed statim ex lineis superficierum competentem distantiam accipiemus pro radice quadrata; notandum tamen quod in hoc casu lineæ linearum decimæ unitates nobis significant, unitates autem decimas partium. Ut si constitutum esset radicem quadratam 49. inquirere accomodamus instrumentum, vel enim aperimus utcumque & distantiam inter puncta 10. 10. lineæ linearum accomodamus punctis 1. 1. lineæ superficierum, vel ex scala immobili accipimus quantitatem 40. partium, & hanc punctis 16. 16. lineæ superficierum applicamus, & immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 49. 49. dictarum linearum, quæ vel supra scalam

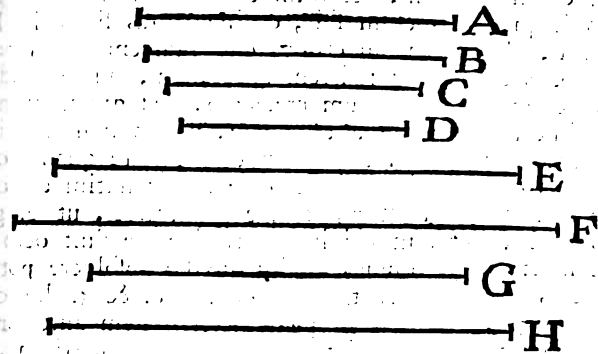
lam immobilem mensurata abscindit 70. partem, vel aptato instrumento ad priorē constitutionem, per transversum applicata punctis 70. 70. præcise convenit: cum itaque, ut dictum fuit, decimæ istius lineæ in hoc casu integras partes denotent, ideo dicendum erit 7. esse radicem quadratam numeri 49. Hæcque est methodus extrahendi radicem quadratam, quam quidem utilem futuram militibus neminem dubitaturum credidero. Sed quoniam hac ratione possumus quidem facillime acies quadratas disponere, verum non alterius figuræ, non inconvenit hoc loco per unicum exemplum demonstrare quomodo hujus instrumenti beneficio possimus omnes acies cujuscumque figuræ statim disponere. Si quis enim acies quadratas sed alterius figuræ desideraret, ut e. g. aliquis 85. 16. milites ita disponere vellet, ut ubi in anteriori parte sunt octo ad latera sint quinque, hoc non multo negotio hujus circini auxilio absolvere poterit. Primum enim accipiet numeros progressionis traditos nempe 8. & 5. his 0. addet, ut pro 8. efficiat 80. pro 5. 50. tandem ut possit aciei partem anteriorem invenire, aliquo circino ex scala immobili accipiat quantitatem 80. partium, hanc per transversum accommodabis punctis 40. 40. hoc est numero producto ex multiplicatione numerorum progressionis, a numero militum abiciat unitates, & decimas, hoc est duas ultimas figuras; & relinquetur 85. excipiat distantiam ex immoto instrumento inter puncta 85. 85. quam si mensurabit supra scalam immobilem, videbit illam abscindere 117. punctum, quare merito pronuntiabit istius aciei frontem continere dictum militum numerum. Latera etiam non absimili negotio inveniuntur. Ex scala enim immobili accipiat quantitas 50. partium, hæc per transversum applicetur punctis 40. 40. lineæ superficierum, & immoto instrumento excipiat distantia inter puncta 85. 85. quæ supra scalam immobilem mensurata exhibet latera 73. militum. Vel ex scala immobili accipias quantitatem 117. partium, qualis fuit anterior pars aciei, hæc per transversum accommodetur punctis 80. 80. lineæ linearum, vel si illi numero applicari non possit accommodetur punctis 160. 160. & excipiat distantia vel inter puncta 50. 50. si prior distantia fuit aptata punctis 80. 80. vel inter puncta 100. 100. si fuit accommodata punctis 160. quæ mensurata supra scalam immobilem exhibet præcise eadem latera 73. militum, prout propositum fuerat inquirendum, hæcque sufficiant pro explanatione lineæ superficierum.

*Usus lineæ solidorum: Inter data duo vel plura solida similia proportionem elicere, & aliud illis simile construere.*

## C A P U T XVIII.

Explicatis illis operationibus, quæ per lineam superficierum perficiuntur, jam ad lineam solidorum transeundum, in qua primum ut in linea linearum, & in linea superficierum fecimus, inter data duo vel plura solida proportionem invenire docebimus. Sint ergo A, B, C, D. latera homologa quatuor solidorum similibus, latus A. aliquo circino accipiat, & secundum ejus quantitatem aperietur instrumentum in linea solidorum pro libitu ut in 100. tunc accipiat latus B. & videatur quibus punctis possit acomodari, ut in hoc exemplo punctis 76. 76. mox accipies latus C. & videbis aptari punctis 51. 51. tandem accipies latus D. quod congruet punctis 31. 31. & sic habebis solidorum proportionem inter se. Quod si desiderares solidum datis æquale, invicem addas numeros omnes proportionum, summam excipias ex immoto instrumento; ut in exemplo A. habet proportionem ad B. ut 100. ad 76. ad C. ut 100. ad 51. ad D. ut 100. ad 31. isti numeri invicem additi faciunt summam 158. verum supponamus lineam nostri instrumenti non excedere primum 100. non enim inconvenit, inde enim melius

lius potest illius usus percipi, ideo ex D. & C. fiat unicum latus, ut apparet in exemplo E. tunc iterum aperiantur dictæ lineæ pro magnitudine lateris E. sed in minori numero ut puta in 30. videatur quo incidat A. & sit e. g. in  $9\frac{1}{2}$ , iterum videatur quo incidat B. & sit in  $7\frac{1}{2}$  tunc isti tres numeri invicem additi faciunt summam  $46\frac{1}{2}$  quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta  $46\frac{1}{2}$  pro latere F. quod æquale erit omnibus datis lateribus.



*Datis duobus vel pluribus solidis similibus unum ab altero subtrahere.*

### C A P U T XIX.

SI sint plura solida una, quærantur proportionēs alterius ad alterum ut supra dictum fuit; & fiat additio, ut omnino factum fuit in superiori exemplo pro latere F. sit modo subtrahenda linea lateris homologi G. quæratür proportio inter G. & F. quæ in superiori schemate sit ut 100. ad 34. subtrahantür 34. ex 100. relinquuntür 66. ex immoto instrumento excipiatür distantia inter puncta 66. 66. pro latere H. & ita facta erit subtractio, quæ proposita fuit. Similiter propositis duobus solidis, quorum alter sit noti ponderis indagare, ut si F. esset diameter spheræ 24. librarum, G. autem esset diameter spheræ ignoti ponderis, accipiemus totam F. quantitatem, hanc punctis 24. 24. applicabimus, & videbimus quo incidat diameter G. ut in hoc casu in  $8\frac{1}{3}$  quare pronunciamus spheræ cujus diameter est G. pondus esse librarum  $8\frac{1}{3}$ .

*Dato solido quocunque, illud omni multiplici proportione augere & minuire.*

### C A P U T XX.

IN præfato superiori exemplo sit diameter spheræ librarum octo, & desideretur alia librarum quinque, & alia librarum quinquaginta; accipiatür quantitas C. 126 circino aliquo hæc accomodetur per transversum punctis 8. 8. lineæ solidorum, & ex immoto instrumento excipiatür distantia inter puncta 5. 5. pro linea D. quæ ostendit diametrum spheræ quinque librarum, similiter excipiatür distantia inter puncta 50. 50. pro linea E. quæ ostendet diametrum spheræ quinquaginta librarum. Non absimili operandi modo possumus probl. 5. prop. 27. lib. xi. Eucl. resolvere, quod docet a data recta linea dato solido parallelepipedo simili, & similiter positum solidum parallelepipedum describere.

*Datum*

*Datum solidum in partes petitas dividere, atque etiam datis duobus vel tribus solidis tertium & quartum proportionale adjungere.*

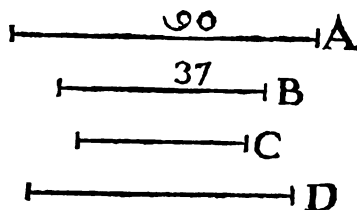
C A P U T XXI.

**D**ividatur superficies solidi ea ratione, qua in linea superficierum Cap. x. & xi. docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, conjungantur parallelis lineis divisiones, dictumque solidum divisum erit in partes petitas. Insuper dentur duo vel tria solida, & quaeratur tertium, vel quartum proportionale, operatio est illa eadem, qua in linea superficierum fuit explicata, tantum pro lineis superficierum accipi debent lineæ solidorum.

*Datis duobus solidis duo media proportionalia elicere.*

C A P U T XXII.

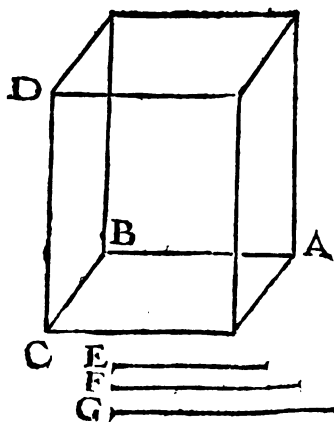
**S**int A, & B. data duo solida, quibus inveniendae sint duo media proportionalia. Aperiatur in linea linearum secundum majus in quovis numero, ut in 90. & videatur quo inter B. videlicet in 37. deinde aperiatur in solidorum linea in 37. secundum B. & excipiat distantia inter puncta 90. 90. pro minori medio proportionali C. Deinde aperiatur secundum quantitatem A. in 90. & excipiat distantia inter puncta 37. 37. pro majori medio proportionali D. quod fuit propositum.



*Dato parallelepipedo aequalem cubum construere.*

C A P U T XXIII.

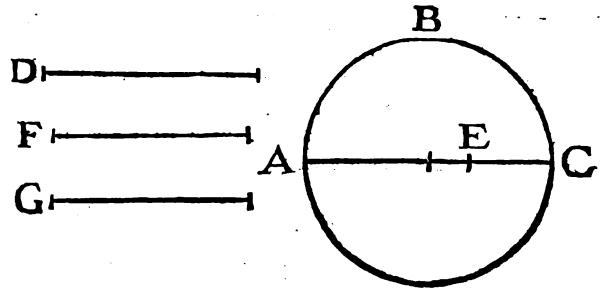
**S**it altitudo parallelepipedo C D. latitudo C B. longitudo A B. oporteat cubum aequalem ipsi construere. Quaeratur quadratum basis B A C. id est inter B A. & C B. quaeratur media proportionalis, ut supra in linea superficierum fuit dictum, sitque recta E. Deinde inter E. quadratum basis parallelepipedo, & ipsius altitudinem C D. duae mediae proportionales inveniuntur, ut in praecedenti monstravimus, quae sint F & G. dico quod cubus constructus ex F. aequalis sit parallelepipedo dato, quod est propositum.



*Mutare spheram in cubum.*

C A P U T XXIV.

**S**phærae propositæ invenias lineam potentem majoris circuli, ut exempli gratia sit major circulus spheræ A B C. hujus circuli invenias quadratum, prout inferius Cap. 38. demonstrabimus, cujus latus sit D. inter latus quadrati D. & duas tertias diametri ipsius spheræ, nempe A E. inveniantur duo media proportionalia, prout Cap. 22. docuimus, hæc autem sint F, & G. ex secundo nempe ex G. scilicet majori fiat cubus, & habebimus operatum.



*Duas medias proportionales invenire.*

C A P U T XXV.

**S**imiliter propositis duabus lineis cognitæ magnitudinis harum linearum beneficio facili negotio possumus duas alias proportionales invenire, quod similiter intelligendum, si non essent duæ lineæ, sed duo numeri. Ut si in superiori exemplo Cap. 22. posito A. esse 16. partium, D. 14.  $\frac{1}{2}$  & necessum esset duas medias proportionales, vel lineas, vel numeros indagare. Primum accipimus quantitatem lineæ D. quam per transversum accommodamus punctis 16. 16. harum linearum, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 14. 14.  $\frac{2}{3}$  pro linea B. quæ supra scalam immobilem mensurata dat 13. primum convenientem numerum proportionalem, hanc distantiam iterum parum constricto instrumento accommodamus punctis 16. 16. & accipimus distantiam inter puncta 14. 14.  $\frac{1}{2}$  pro linea F. quæ supra scalam immobilem mensurata 12.  $\frac{1}{2}$  fere perhibet secundum numerum proportionalem provenientem.

*Extractio radice cubica.*

C A P U T XXVI.

128 **H**æc, quæ alias non exercitatis difficilis videri solet operatio, explebit tractatum lineæ solidorum. Duplicem itaque viam extrahendi radicem cubicam, prout de quadrata factum fuit, explicabimus: sit enim extrahenda radix cubica 8000. primo consideretur quoties 1000. contineatur in dato numero, nam ejus radix est 10. manifestum autem 1000. in 8000. octies contineri, ideo aperiat instrumentum pro libitu, & uno vulgari circino accipiat distantiam inter puncta 1. 1. lineæ solidorum, hæcque servetur, mox alio circino non variato instrumento excipiat distantiam inter puncta 8. 8. earundem linearum, deinde prior



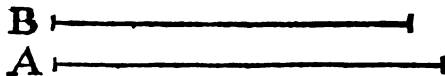
prior accepta distantia accommodetur punctis 10. 10. lineæ linearum, & videatur quibus punctis in dicta linea conveniat secunda distantia accepta, ut hic punctis 20. 20. quare dicendum cubicam radicem 8000. esse 20.

Alia ratione progredi etiam possumus. Sit enim extrahenda radix cubica 59342. Primum ex scala immobili accipias quantitatem 40. partium, hanc per transversum punctis 64. 64. lineæ solidorum aptabis, sicque instrumentum accommodatum erit ad extrahendas radices cubicas, a numero dato tres postremas figuras abjicias, reliquum erit 59. igitur excerpas distantiam inter 59. 59. lineæ solidorum, quæ mensurata supra scalam immobilem abscindet 39. punctum fere: quare dices radicem cubicam propositi numeri esse 39. Si autem ex abiectione trium postremarum figurarum relinqueretur major numerus, quam ex hac linea excerpi possit, ut si quis quæreret radicem cubicam 184231. abjectis tribus ultimis figuris, relinquitur 184. qui quidem numerus ex hac linea non potest haberi, ideo accommodato instrumento, ut jam dictum fuit, accipimus distantiam inter medietatem propositi numeri, nempe inter puncta 92. 92. hanc aperto instrumento aptamus aliquo numero, cujus duplum in hac linea haberi possit; ut e. g. punctis 40. 40. & immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 80. 80. quam mensuramus supra scalam immobilem, & habemus 56. fere, quem dicimus ostendere proximam radicem cubicam propositi numeri 184231. quæ quærebatur. Tandem si numerus propositus sit maximus, ut si propositum esset inquirere radicem cubicam 2000000. tunc ex scala immobili accipias quantitatem 100. partium, hanc accommodabis punctis 100. 100. lineæ solidorum, & a proposito numero abjicias quatuor ultimas notas, residuum erit 200. qui numerus in hac nostra linea non habetur, ideo accipies distantiam inter puncta 100. 100. & hanc accommodabis punctis 40. 40. & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 80. 80. quæ mensurata supra scalam immobilem dabit radicem cubicam 126. fere.

*Ufus lineæ metallica. Data sphaera cujuscunque metalli magnitudinem alterius sphaera ejusdem ponderis ex alio tamen metallo constructæ indagare.*

## C A P U T XXVII.

JAM Deo auspice pervenimus ad postremam lineam metallicam, scilicet, quæ & ipsa sua utilitate non caret. Si enim data diametro alicujus sphaeræ cujuscumque metalli propositum esset quærere diametrum ejusdem ponderis sphaeræ, sed alterius metalli, nulli dubium quod absque hac linea difficillimum esset hoc præstare, nos tamen si A. esset diameter sphaeræ ferreæ, quærereturque cujus magnitudinis futura sit hæc sphaera, si ex cupro construenda esset, circino aliquo accipiemus quantitatem lineæ A. aperto instrumento hanc accommodabimus punctis lineæ metallicæ signatis fer. fer. & immoto instrumento excipiemus distantiam inter puncta signata cup. cup. & hæc ostendet diametrum B. sphaeræ ex cupro sphaeræ fabrefactæ.



Sic etiam si desiderares proportionem metallorum inter se, facili negotio hoc cognosces, ut si v. g. desiderares cognoscere proportionem auri ad mercurium, circino aliquo accipias distantiam puncti in linea metallorum signati ar. vi. a centro instrumenti, secundum hanc aperies utcunque in linea solidorum, ut v. g. illam applicabis punctis 100. 100. iterum accipies distantiam puncti aur. notati a

C e 2 cen-

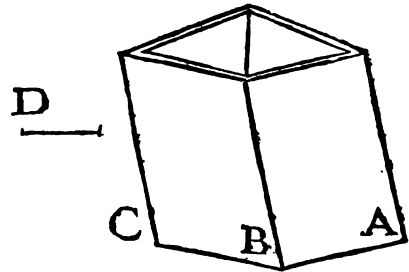
centro instrumenti, & videbis quibus punctis lineæ solidorum possit aptari, ut in hoc exemplo punctis 80. 80. quare inquires proportionem auri ad mercurium esse ut 100. ad 80. ex quo colligere est aurum esse magis ponderosum ad 20. pro 100.

Non absimili negotio si quis habens vas aliquod cupreum 30. librarum, volens simile aliud vas ex argento fabricare, peteret quot argenti libræ requirantur, possumus statim hoc scire; circino enim aliquo accipimus distantiam puncti in linea metallorum arg. signati a centro instrumenti, & hoc quia vas debet esse argenteum, hanc distantiam accommodamus punctis 30. 30. lineæ solidorum, tunc iterum accipimus distantiam puncti cup. signati a centro instrumenti, & videbimus, quibus punctis lineæ solidorum, non variata tamen prima dispositione instrumenti, possit aptari, ut in hoc exemplo 40. 40. ideo dices 40. argenti libræ necessarias esse ad futuram argentei vasis fabricam.

*Cognito corporis metallici pondere, investigare alterius metalli pondus, quod sit simile, & æquale, attamen diversi ponderis metallo dato.*

### C A P U T XXVIII.

**P**endet hæc operatio a proposito proportione metallorum, fitque hoc modo. Sit A B C. cubus repletus mercurio, cujus pondus sit novem librarum, queritur, si idem cubus impleatur cupro, cujus ponderis erit. Accipiaturs latus A B. uno circino, aperiatur secundum acceptam quantitatem in punctis argenti vivi, & immoto instrumento accipiaturs divaricatio cupri, deinde aperiatur secundum jam acceptam distantiam cupri in linea solidorum in 9. 9. & videatur quo incidat alter circinus accepti spatii inter



puncta mercurii, quod fiet fere in 5. 2. quod erit pondus cubi impleti cupro, quod quærebatur.

*Dato corpore metallico aliud construere equalis ponderis, sed diversæ magnitudinis.*

### C A P U T XXIX.

130 **I**N supra notato schemate sit A B C. cubus stanneus & desideretur, si alius fieri deberet argenteus, cujus magnitudinis sit futurus. Aperiatur in punctis stanni secundum omnia latera cubi, & excipiaturs intervallum punctorum argenti, & ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus, sed pondere tamen æqualis. Quod unico exemplo demonstrare possumus, circino aliquo accipiaturs quantitas alterius lateris, ut puta A B., secundum quam aperiatur in punctis stan. stan. & ex immoto instrumento excipiaturs distantia inter puncta arg. arg. pro latere D. hacque eadem methodo omnia alia latera erunt accipienda, donec totus cubus sit constructus.

*Quomodo*

*Quomodo propofita sphaera noti ponderis diametro cognita, poffimus has lineas accommodare, ut libratoribus exactiffime infervire poffint.*

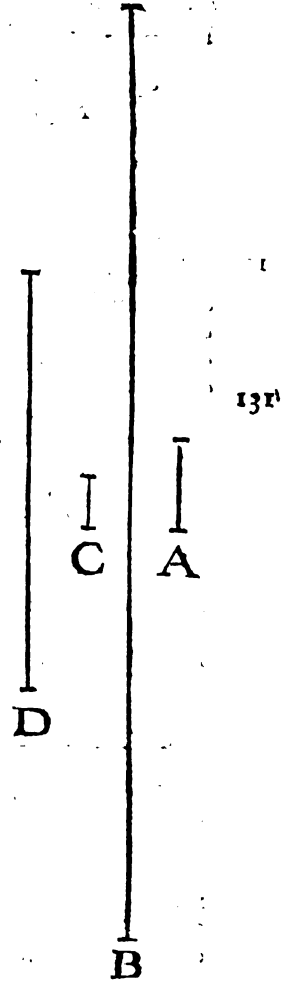
## C A P U T XXX.

Constat omnibus metalla inter fe esse diverfa ratione ponderis, tum apud diverfas Gentes variam esse ponderum quantitatem, quare qui instrumentum universale (vulgariter chalibro dicitur) desiderat, illud absque omni dubio debet esse mobile, ad hoc ut possit diverfis ponderibus diverfarum gentium, & diverfis metallis accommodari, hoc autem istius instrumenti beneficio praestari posse assumpto exemplo facillime demonstrabimus. Si namque esses Mediolani, & optares instrumentum accommodatum juxta rationem ponderis illius Civitatis, inquiras diametrum alicujus sphaerae e. g. plumbeae noti ponderis, ut puta 20. librarum, hanc diametrum vel in instrumento, vel alibi signabis, ita ut quotiescumque libuerit, integram ejus quantitatem habere possis; quando itaque necessum erit aptare instrumentum, ita ut accepta quantitate oris alicujus tormenti bellici possis scire pondus metalli, puta plumbi, quod injici debet, statim accipias diametrum sphaerae 20. librarum supra notatam, secundum quam aperies lineas solidorum in 20. 20. hoc est secundum pondus sphaerae cujus diametrum assumpsisti, tunc accepta oris tormenti bellici quantitate, videatur quo incidat, ex numero enim punctorum cognoscemus pondus sphaerae requisitae. Sin vero quis quaereret quantum ferri illud idem instrumentum bellicum recipiat, accipies diametrum pilae plumbeae servatam, & pro illius magnitudine aperies in punctis plum. plum. notatis, & immoto instrumento accipies divaricationem ferri, quam accommodabis punctis 20. 20. lineae solidorum, videbisque quo incidat oris tormenti bellici quantitas, ex numero enim punctorum elicies quantitatem ferri requisiti.

*Dato corpore metallico dimensiones alterius diverfi ponderis, & diverfi metalli inquirere.*

## C A P U T XXXI.

Quaerit aliquis, si data forma tormenti bellici ferrei 14. librarum, aliud cupreum 6000. librarum construendum esset, omnes ejus dimensiones. Accipias alicujus partis dimensionem, secundum hanc aperies instrumentum in punctis fer. fer. & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta cup. cup. hanc punctis 14. 14. lineae solidorum aptabis, immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 100. 100. quae ostendet futuri tormenti bellici quaesitam dimensionem, quando illius pondus esset 100. librarum, sed postquam, ut diximus, debet esse 6000. ideo hanc distantiam aptabis alicui numero dictarum linearum, cujus alium 60. majorem habere possis, ut e. g. punctis 1. 1. & immoto instrumento excipies distantiam in-



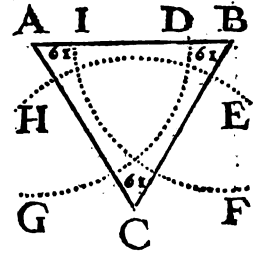
ter

ter puncta 60. 60. quæ ostendet quæsitam dimensionem futuri tormenti bellici cuprei. Hacque ratione omnes alias dimensiones facili negotio invenire poteris. Verum si futurum tormentum bellicum non ex solo cupro, sed stanno mixto componendum esset, ut si e. g. in tribus libris cupri miscenda esset libra stanni, tunc necessum erit portionem illam lineæ metallicæ in utroque crure instrumenti, quæ est a puncto cupri ad punctum stanni, in quatuor æquales partes dividere, & relictis tribus partibus versus stannum, aliam partem subtili nota signare, bisque punctis utendum erit loco punctorum cup. cup. reliqua omnia manent ut in superiori exemplo. Notandum insuper, quod una inventa dimensione, ut superius dictum fuit, facili negotio lineæ linearum beneficio possumus omnes alias indagare, reperta prius proportione dimensionis datæ ad inventam. Ut e. g. A. erat crassities pollicæ partis tormenti bellici, B. vero dimensio inventa; pro futura fabrica volumus inquirere aliam dimensionem, quæcumque sit, itaque alia dimensio C. invenias quam proportionem habeat B. ad A. quæ in hoc casu est ut 250. ad 29. Accipias itaque quantitatem C. & secundum hanc aperies in linea linearum in 29. & immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 250. 259. pro linea D. quæ ostendet dimensionem quæsitam.

*Ufus lineæ quadrantis, hæcque est interior in postica parte instrumenti.  
Proportiones inter angulos uniuscujusque trianguli nullo angulo  
noto investigare.*

C A P U T XXXII.

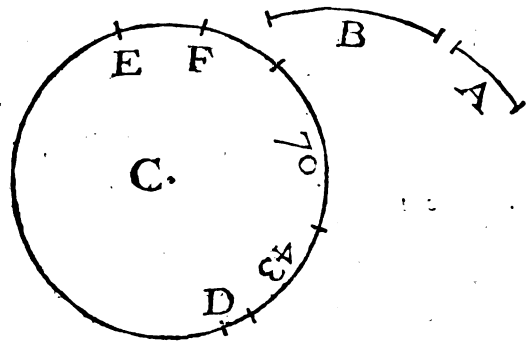
132 **E**xplicata anteriori parte instrumenti jam transeundum ad posticam partem, & primum ad lineam quadrantis, cujus auxilio quærimus proportiones inter angulos uniuscujusque trianguli nullo angulo noto investigare. Sit itaque triangulus A B C. utcunque ex singulis angulis arcus describantur qualescumque per sua latera, ut apparet per litteras D, E, F, G, H, I. eadem divaricatione circini aperiatur in hac linea quadrantis in punctis 60. 60. deinde sumatur distantia sectionum arcus facti in lateribus, ut pro angulo B. sumatur distantia inter puncta I. & F. pro angulo C. inter H. & E. pro angulo A. inter D. & G. immoto instrumento videatur in quem graduum numerum incidant singuli termini arcuum, qui ostendent magnitudinem angulorum, quæ quærebatur.



*Duos arcus similes addere, eorumque graduum numerum determinare.*

C A P U T XXXIII.

**S**int arcus similes qui ex eadem diametro fuerunt deducti, ut est A, & B. aperiatur secundum semidiametrum ipsorum in 60. 60. & accipiantur termini ipsorum arcuum, & videatur in quem numerum graduum incidant, ut in hoc ex-



emplo

emplo A. erit 43. partium, B. vero 70. deinde secundum eandem diametrum ducatur arcus, vel circulus C. in quem transferantur mensuræ arcuum datæ, & facta erit additio, notusque graduum numerus, qui nobis erat propositus indagandus.

*Arcum datum multiplici proportione augere.*

## C A P U T XXXIV.

**S**It datus in superiori exemplo arcus B. & juxta hunc secundum datum diametrum alius arcus sit construendus triplex, videatur quot gradus contineat arcus B. ut in superiori exemplo dictum fuit, continebat autem, si meministi, 70. partes, ideo secundum ipsius semidiametrum aperies in 60. 60. & excipies triplum per partes, hoc est primum excipies distantiam inter puncta 90. 90. quæ bis accepta in circulo C. præbet arcum D E. mox accipies distantiam inter puncta 30. 30. & habebis arcum E F. qui duo arcus constituunt arcum D F. qui erit in tripla proportione ad ipsum arcum B. Non absumili etiam negotio possumus arcum propositum in suas partes dividere, si secundum semidiametrum aperiat in 60. 60. & sumantur partes majores de decem in decem, deinde de quinque in quinque, & sic deinceps, donec arcus sit divisus in suas omnes partes. 133

*Numerum graduum apertura instrumenti invenire.*

## C A P U T XXXV.

**S**I instrumentum vel linea quadrantis sit aperta utcumque, & aliquis scire cuperet numerum graduum altius aperturæ, accipiat distantiam inter puncta 60. 60. quæ ex centro instrumenti deorsum transferatur, numerus punctorum, in quem incidet circinus, indicabit numerum graduum aperturæ instrumenti. Hæcque sufficiant de usu lineæ quadrantis.

*Ufus lineæ circulorum. Secare circulum in quotlibet partes.*

## C A P U T XXXVI.

**T**Ranseuntes ad usum lineæ circulorum, primum circulum secare in omnes petitas partes demonstramus. Aperiat itaque instrumentum secundum semidiametrum circuli, & firmato instrumento accipiat distantiam inter puncta illius numeri, in quem debet secari circulus. Ut si datus esset circulus A. dividendus in quinque partes æquales, accipias semidiametri quantitatem, hæc punctis semidiametri lineæ circulorum 6. 6. signatis applicetur, & immoto instrumento excipiat distantiam inter puncta 5. 5. quæ erit quinta circuli dati pars. Hacque ratione solves etiam 1. probl. prop. 1. lib. 12. Euclidis, quo docet duobus circulis circa idem centrum existentibus in majori circulo polygonum æquilaterum, & parium laterum inscribere, quod non tangat minorem circulum.

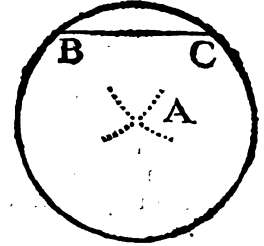
*Dato*

*Dato latere pentagoni invenire suum circulum.*

C A P U T XXXVII.

**S**It latus pentagoni B C. secundum quod aperiatur in suo numero, scilicet in 5. 5. & excipiat semidiameter immoto instrumento; tunc firmato uno pede circini in B. describatur arcus occultus, iterum firmato pede circini in C. ducas alium arcum occultum, qui priorem interfecet, in intersectione centrum erit, ex quo ductus circulus dictum latus B C. quinque continebit. Hinc colligitur quod proposita aliqua linea, quae debeat esse latus alicujus figurae multilaterae, facili negotio possumus illam figuram describere. Ut si data esset aliqua linea, ex qua describenda esset figura octo laterum, accipimus totam lineae quantitatem, hanc accommodamus punctis 8. 8. nempe punctis laterum figurae, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta semidiametri, firmatoque uno circini pede in altero lineae termino secundum acceptam distantiam describimus arcum occultum, tum iterum firmato pede circini in alio lineae termino describimus alium arcum, in intersectione facto centro describimus occultum circulum incedentem per terminos datae lineae, hunc pro magnitudine propositae lineae dividimus in octo partes, ad puncta divisionis ducimus rectas, & habemus optatum. Ex quo habes etiam facillimam solutionem probl. 11. prop. 11. lib. 4. Eucl. quo in dato circulo pentagonum aequilaterum, & aequiangulum inscribere docet, nec non probl. 15. & 16.

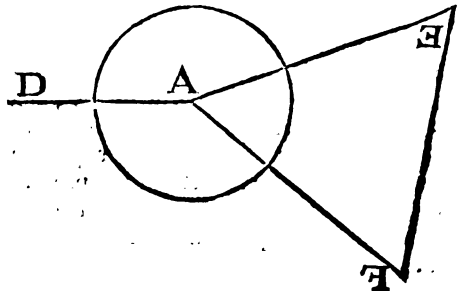
134



*Ufus lineae quadratricis. Dato circulo aequalem triangulum, quadratum, pentagonum &c. construere.*

C A P U T XXXVIII.

**Q**ui aliquando Mathematicorum scripta diligenter pervolvit, potest sine dubio ex praesenti operatione, qua docebimus quadratum circulo aequale invenire, hujus nostri instrumenti utilitatem cognoscere. Si enim propositum esset dato circulo aequalem triangulum, quadratum, pentagonum &c. construere, aperiatur in hac linea secundum dimidiam diametrum dati circuli, & immoto instrumento excipiantur intervalla figurarum quaesitarum, & habebimus propositum. Ut si velles heptagonum dati circuli A. aperiatur in punctis semidiametri pro quantitate ipsius semidiametri, & excipiat intervallum inter puncta 7. 7. vel inter puncta quadrati pro latere quadrati A D. vel inter trianguli pro triangulo A E F.



E converso etiam dato quadrato, pentagono &c. aequalem circulum describere possumus, ut si datum esset latus quadrati D A. accipimus quantitatem D A. hanc punctis quadrati harum linearum aptamus, & excipimus distantiam inter puncta semidiametri pro circulo A.

*Dato*

*Dato quadrato, pentagono, triangulum &c. æqualem construere.*

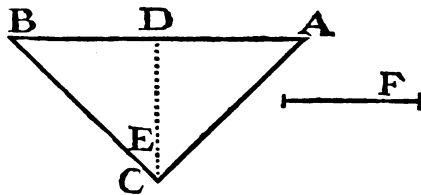
## C A P U T XXXIX.

**L**icet hæc operatio a superiori non sit dissimilis, tamen supra datum exemplum iterum repetere supervacaneum non credo. Detur itaque latus quadrati  $D, A$ . cui triangulum æquilaterum æqualem volumus; aperiatur secundum dictum latus in punctis quadrati, & excipiatur distantia inter puncta trianguli pro triangulo  $A E F$ .

*Data figura quacunque irregulari, hoc est circulo, quadrato &c. ipsi æqualem construere.*

## C A P U T XL.

**S**It, ut cap. 14. diximus, triangulus qualicunque  $A B C$ . cui circumlum quadratum &c. æquale invenire cupio. Primum quærat inter totam basim & dimidiam perpendicularem ipsius trianguli media proportionalis, ut ibidem demonstravimus, quæ erit latus quadrati æqualis ipsi triangulo  $A B C$ . secundum hoc latus, vel mediam proportionalem  $F$ . aperiatur in punctis quadrati in hac linea & excipiat intervallum punctorum figuræ desideratæ. Hincque si vides manifestissime pendet solutio probl. 2. prop. 14. l. 2. Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos, & inter totam basim & dimidiam perpendicularem uniuscujusque trianguli inveniemus mediam proportionalem, habebimus latera duorum quadratorum, quibus si unicum æquale invenerimus, habebimus quadratum dato rectilineo æquale, quod faciendum propositum fuerat.



135

*Lineam æqualem circuli circumferentiæ invenire.*

## C A P U T XLI.

**A**Periatur in punctis semidiametri, secundum semidiametrum dati circuli, & excipiat spatium punctorum quartæ partis circumferentiæ, quod intervallum quater mensuratum supra aliquam lineam, constituet illam æqualem toti circumferentiæ circuli. E converso etiam si propositum esset datam lineam mutare in circulum, illa dividenda esset in quatuor partes æquales, tunc circino aliquo accepta quarta pars istius lineæ accommodatur punctis quartæ partis circumferentiæ, & excipitur distantia inter puncta semidiametri, ex qua describitur circulus, cujus circumferentia æqualis erit lineæ datæ.

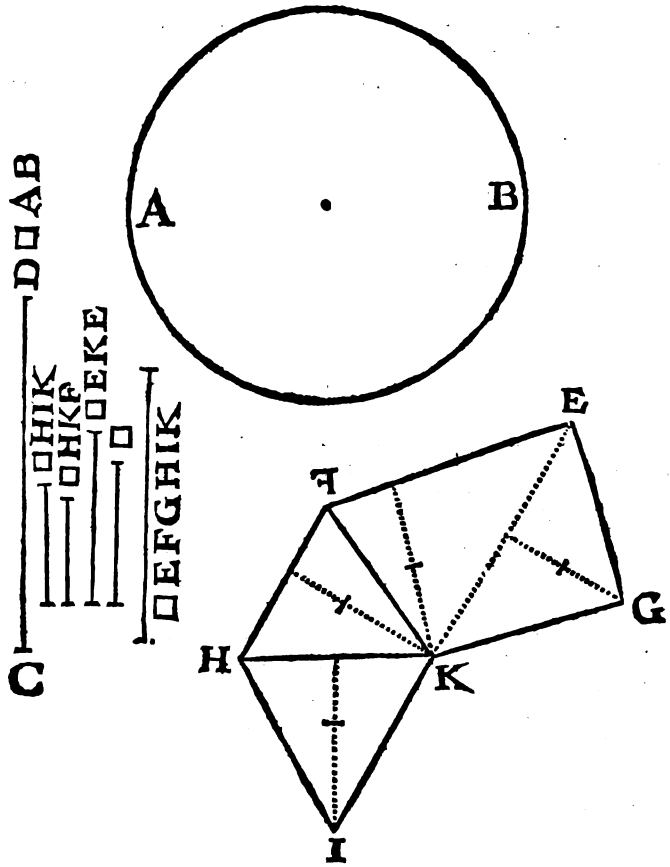
*Dato circulo, pentagono &c. figuram quamcumque ipsi circulo æqualem & alteri similem construere.*

## C A P U T XLII.

**S**It  $A B$ . circulus, cujus quærat, ut supra docuimus, æquale quadratum, cujus latus sit  $C D$ . sitque alia figura  $F G H I K$ . cui alia figura similis  $D d$  & dato

Tom. I.

& dato circulo æqualis sit construenda, quærat quadratum E, F G H I K. reducendo eam in triangula, quod si æquale fuerit quadrato circuli, jam intentionem consequutus eris; sin minus detrahatur minus, quadratum ex majore, & ex residuo fiat figura æqualis dato circulo, & similis datæ figuræ. Si vero minor fuerit, ut in hoc exemplo, differentia addatur minori quadrato, ut æqualis fiat quadrato circuli, reliqua sunt juxta tradita Cap. 16. in linea superficialium.



*Datis pluribus figuris regularibus licet dissimilibus unicam æqualem omnibus datis construere.*

C A P U T XLIII.

136 **P**endet hæc operatio a Cap. 15. & 38. Per 38. enim inuenimus tot latera quadratorum æqualium quot sunt datæ figuræ, tum per 15. Cap. inuenimus unicum quadratum æquale omnibus jam inventis, quod sine dubio erit æquale etiam omnibus datis figuris, hæcque sufficiant pro explicatione lineæ quadratricis.

*De Usu lineæ quinque solidorum regularum. Data sphaera inuenire latus hexædri, tetraedri, octaedri, &c.*

C A P U T XLIV.

137 **A**periat secundum diametrum, vel semidiametrum ipsius sphaeræ, & excipiat latus peti- tum. Similiter dato latere hexædri, vel dodecaedri possunt inuenire sphaeram, cui sit inscriptibile. Aperiat enim secundum datum latus



tus in suis punctis, & excipitur diameter vel semidiameter, ut fiat sphaera, hincque patet solutio probl. 2. prop. 2. nec non probl. 5. prop. 5. lib. 16. Euclidis. Hæcque sufficiant pro explicatione usus omnium linearum: nunc ad quadratum transeundum, cujus beneficio absque sinuum notitia, longaque triangulorum supputatione facillime quilibet distantias, profunditates, & altitudines omnes dimetiri poterit.

*Usus Quadratus.*

**U**T diximus dum de hujus instrumenti fabrica sermonem habuimus, hæc quarta circuli pars in interiori circumferentia continet scalam libratoriorum, de qua nec verbum quidem subjungam, satis enim notus est ejus usus; in alia habet quadrantem astronomicum, qui licet propter sui angustiam minus conveniens sit rebus astronomicis tractandis, tamen satis commode potest turrium, fluminum, & hujusmodi proprias dimensiones nobis exhibere; tertio loco ponitur quadratum geometricum, quod ad dictas dimensiones indagandas quam maxime conducere nullus est qui dubitare possit, modo aliquando auctorum monumenta perlustraverit. Verum cum astronomici quadrantis usus ut plurimum sit laboriosus, notitiamque triangulorum, sinuum, tangentium, & hujusmodi non minimam exigit, ideo solum per quadratum geometricum dimetiendi praxim conscribere decrevi, quæ licet a quampluribus aliis diffuse admodum sit tradita, tamen cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendarum altitudinum, profunditatum &c. per hoc instrumentum habeatur, cumque illis qui firmam sedem non habentes minus commode quadratum geometricum secum gestare valent, maximam utilitatem sit allaturus, ideo non inutiliter me facturum existimavi, si illa, quæ ab aliis prolixè de quadrato geometrico fuerunt tradita, breviter, dilucide tamen, ad hoc nostrum instrumentum reduxero.

*Distantiam inter duos terminos in eodem plano, ad quorum alterum tantum accedi possit, indagare.*

C A P U T I.

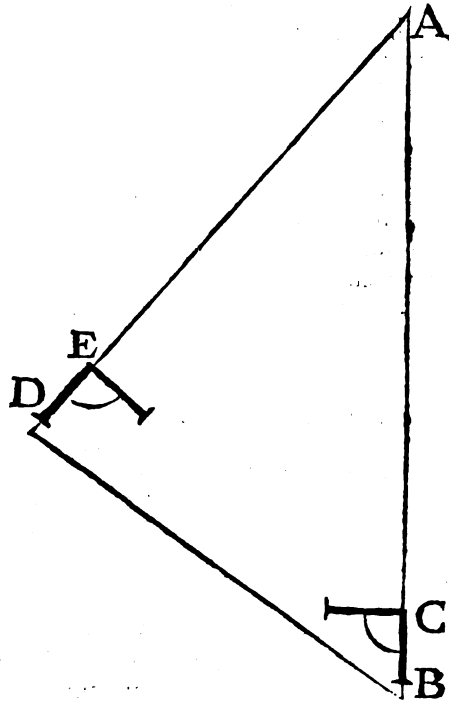
**N**Otandum imprimis, quod hæc extrema circumferentia divisa in 200. partes continet umbram rectam, & umbram versam ipsius quadratus geometrici, ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. e. g. dum per brachium C D. cernimus in proxime sequenti figura, qui juxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus D. secundum, qui autem illi opponitur, primum semper nominabimus; primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia A B. ut puta latitudo alicujus fluvii, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A. observabis quodcumque signum C. progressus vero ad locum C. per instrumenti brachium C D. (quod quidem si duo pinnacida habeat, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior) respicies terminum B. & observabis quot partes, & cujusnam 100. an primi, an secundi, secantur a perpendiculo, nam primo si secantur aliquot partes primi centenarii, ut puta 18. tunc mensurabis distantiam A C. & sit e. g. 12. pedum, sicque institues ratiocinium: si partes abscissæ, hoc est 18. dant 100. quot dabunt 12? facta itaque operatione vel per regulam trium, vel per illa, quæ Cap. 5. tradidimus, invenies  $66\frac{2}{3}$ ; quare inquires distantiam A B. esse pedum  $66\frac{2}{3}$ .

D d 2      pendi-



Quod si perpendicularum dum aspiciamus terminum A. abscinderet partes secundi centenarii, dum vero aspiciamus terminum B. abscinderet partes primi centenarii, ut pro A. 55. pro B. 37. primum sic procedes: 55. dant 100. quot dabunt 30? productum erit 54.  $\frac{2}{3}$  fere, tunc iterum dices 100. dant 37. quot dabunt 30? productum erit 11. fere, subtrahas hoc secundum productum a priori; reliquum erit 43.  $\frac{2}{3}$  fere, quare dices distantiam A B. esse pedum 43.  $\frac{2}{3}$

Verum enim vero si liceret quidem usque ad terminum B. accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendiculararem ad ipsum B. sed propter loci angustiam necessum esset versus D. procedere, tunc firmato instrumento in puncto B. ita ut recta etiam respiciat punctum D. per brachium instrumenti E G. respiciendo punctum A. observabis partes abscissas a perpendicularo, quæ sint e. g. 40. progressus vero ad punctum D. per brachium D, E. iterum aspiciendo terminum A. denuo notabis partes abscissas, quæ sint 20. sit vero distantia D B. pedum 15. Quoniam hæc operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in se ipsum ducendus esset, productum esset 1600. cui addendum esset quadratum ipsius B D. scilicet 225. summa esset 1825. hujus numeri indaganda esset radix quadrata, nempe 42. hæc ducenda esset per 15. productum erit 630. quod dividendum foret per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam A B. Quod cum ut diximus minus exercitatis laboriosum videri possit, ideo hoc totum per lineas linearum præstare non injucundum erit. Disponantur itaque hæc lineæ ad



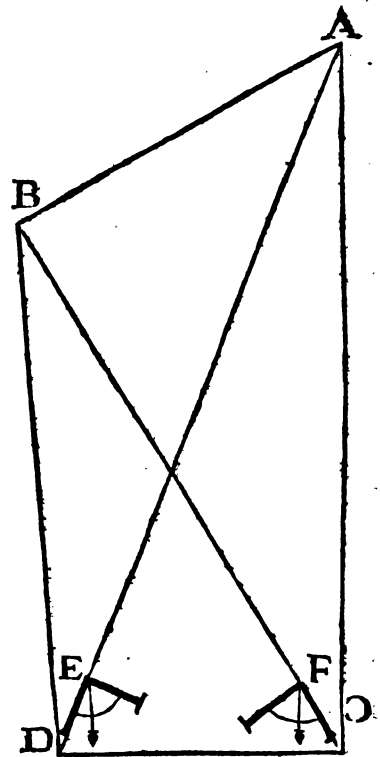
14r

angulos rectos hac ratione, scilicet circino aliquo ex scala immobili accipias quantitatem 100. partium, firmatoque uno circini pede in 80. puncto tandiu aperiat instrumentum donec alius præcise abscindat 60. punctum, sicque lineæ erunt accommodatæ, tunc ex immoto instrumento excipias distantiam inter puncta B, D. & B, A. hoc est inter 15. & 40. hæc constricto instrumento aptetur punctis 20. 20. hoc est differentiæ B A. & D A. quod si commode hoc numero non possit aptari, accommodetur duplo vel triplo majori numero, ut in hoc casu punctis 40. 40. mox ex immoto instrumento excipiat distantia inter puncta D, B. hoc est 15. 15. quæ supra scalam immobilem mensurata abscindet 15.  $\frac{2}{3}$  quare dicendum distantiam A B. esse pedum 31.  $\frac{2}{3}$

Insuper si necessum esset observare distantiam A B. nec esset possibile per rectam lineam istos duos terminos A, B. aspiciere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C. nec ex loco D. id fieri potest, ideo sic procedendum erit: Constituti in statione D. ita ut per lineam rectam videamus terminum A. & per aliam quodcumque signum C. per brachium instrumenti D E. aspicientes terminum B.

nota-

notabimus partes abscissas a perpendicularo, sint autem e. g. 88. tunc progressi ad stationem C. ita ut linea C D. sit ad angulos rectos cum linea D A. per brachium instrumenti C F. aspicientes terminum A. notabimus partes abscissas a perpendicularo, quæ sint 38. ulterius etiam mensurabimus distantiam C D. quæ sit pedum 60. Cum itaque supponamus partes abscissas esse secundi centenarii, ideo ex scala immobili semper accipies quantitatem 100. partium; hanc per transversum aptabis punctis majoris numeri, ut hoc loco punctis 88. excipiesque intervallum inter puncta distantiam C D. hoc est 60. 60. quod aptabis punctis minoris numeri partium abscissarum, ut hic 38. 38. quod si non potest, duplo vel triplo majori numero debet accommodari, ut hic punctis 76. 76. Ex immoto instrumento excipiat distantia inter puncta numeri differentiam partium abscissarum, quæ in hoc casu est 50. vel inter duplum, vel triplum, prout prima vice fecimus, ut in hoc exemplo inter 100. 100. quæ distantia mensurata supra scalam immobilem abscindet 90. punctum fere, quem numerum servabis, tum dispones has lineas ad angulos rectos, ut supra monuimus, ex immotoque instrumento excipimus distantiam inter punctum servati numeri, & inter punctum distantiam C D. hoc est inter 90. & 60. quæ supra scalam immobilem mensurata abscindet 108. partes, quare dices distantiam A B. esse pedum 108. fere. Quod si dum volumus prædictam distantiam A B. metiri, ob loci penuriam minus commodum esset stationes ita ut dictum fuit disponere, tamen illud idem perficietur hac alia ratione. Existentes in puncto D. inveniemus distantiam D A. quæ sit 240. & distantiam D B. quæ sit 123. ut mox dictum fuit aspicientes terminum B. notabimus partes abscissas, quæ sint 80. Tunc disponemus lineas linearum ad angulos rectos, excipiemusque distantiam inter punctum 100. & inter punctum partis abscissæ, hoc est inter 100. & 80. hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & abscindet 128. fere, quem numerum servabimus, ex scala immobili iterum accipiemus quantitatem partium abscissarum, hoc est 80. hunc aptabis punctis numeri 100. & 128. proxime servati, & ex immoto instrumento excipiemus intervallum inter puncta numerorum distantiam D A. & D B. hoc est inter 240. & 123. hoc mensuratum supra scalam immobilem abscindet 163. partem quam proxime, quare dicendum erit distantiam A B. esse pedum 163.



342

Existentes in puncto D. inveniemus distantiam D A. quæ sit 240. & distantiam D B. quæ sit 123. ut mox dictum fuit aspicientes terminum B. notabimus partes abscissas, quæ sint 80. Tunc disponemus lineas linearum ad angulos rectos, excipiemusque distantiam inter punctum 100. & inter punctum partis abscissæ, hoc est inter 100. & 80. hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & abscindet 128. fere, quem numerum servabimus, ex scala immobili iterum accipiemus quantitatem partium abscissarum, hoc est 80. hunc aptabis punctis numeri 100. & 128. proxime servati, & ex immoto instrumento excipiemus intervallum inter puncta numerorum distantiam D A. & D B. hoc est inter 240. & 123. hoc mensuratum supra scalam immobilem abscindet 163. partem quam proxime, quare dicendum erit distantiam A B. esse pedum 163.

Distan-

*Distantiam diametralem signi scilicet in plano positi a summitate, vel alio quopiam  
 edificiis signo ad perpendicularum illi plano erecti, cum ad signum plani,  
 & ad basim edificiis accedi potest, dimetiri.*

## C A P U T III.

**S**I quis scalam sufficientis magnitudinis ad turrim B C. conscendam parare  
 vellet, sine dubio iste debet præscire diametralem distantiam alicujus signi, ut  
 puta A. ad ipsum B. hoc est debet præscire distantiam alicujus puncti in plani-  
 tie positi a summitate turris, quod hujus instrumenti auxilio indagare poterit.  
 Progressus ad punctum A. per brachium A, D. respiciet punctum B. interim ob-  
 servabit, ubi cadat perpendicularum, vel enim interfecabit primum centenarium,  
 vel secundum, vel tandem cadet inter primum, & secundum. Primum autem si  
 perpendicularum ceciderit inter duos centenarios, mensurabis distantiam A C. quæ  
 sit e. g. pedum 20. hanc in semetipsam duces, productum erit 400. hoc duplica-  
 bis, proveniet 800. cujus per tradita cap. 17. invenies radicem quadratam, scilicet  
 27.  $\frac{1}{2}$  fere, qualis esset diametralis distantia A B.

Si vero secuerit primum centenarium, ut e. g. 70. tunc sic procedendum erit.  
 Primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculari E D. dispones  
 itaque lineas arithmeticas ad angulos rectos, ut in superiori cap. diximus, tunc  
 semper firmato uno pede circini in puncto 100. notato, alium extendemus ad  
 punctum numeri partium abscissarum, ut in hoc exemplo ad 70. hanc distantiam  
 mensurabimus supra scalam immobilem, & inveniemus abscindere 122. punctum  
 fere, tuncque postea semper dicendum, si 100. dant 122. quot dabit distantia A  
 C? ut puta 20. pedum, quare facta operatione per tradita cap. 5. provenient pe-  
 des 24.  $\frac{1}{2}$  fere, distantia A. B. quæ sita.

Tertio, & ultimo si perpendicularum abscindet secundum centenarium ut 28. 143  
 tunc aptatis lineis linearum, ut diximus, excipies distantiam inter puncta 100.  
 & 28. tot enim supponimus abscindi partes secundi centenarii, hanc mensurabis  
 supra scalam immobilem, & invenies 103.  $\frac{1}{2}$  fere, quare inquires, si partes abscis-  
 se 28. scilicet dant 103.  $\frac{2}{3}$  quot dabit distantia A. C? & facta operatione offen-  
 detur quartus numerus distantiam quæ sitam exhibens.

Si non liceret accedere ad basim, sed tantum ad signum plani, geminatis ob-  
 servationibus observare possumus prædictam distantiam. Primum itaque in supe-  
 riori schemate facta prima observatione, in statione F. ut diximus, retrocedemus  
 a re visa recto semper tramite pro libitu, ut in A. ibique iterum per latus A,  
 D. observabimus terminum B. notando partes abscissas a perpendicularo, quæ vel  
 in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarii, vel in una primi, in al-  
 tera secundi. Primo autem ponamus quod in utraque statione perpendicularum in-  
 terfecet secundum centenarium, in F. quidem 93. in A. vero 48. Subducas mi-  
 norem ex majori, differentia erit 45. deinde mensurabis distantiam F. A. quæ sit  
 15. pedum, his peractis dispones lineas linearum ad angulos rectos, ut multoties  
 dictum est, excipies intervallum inter punctum 100. & punctum numeri partium  
 in prima statione abscissarum, hoc est 93. hoc mensurabis supra scalam immobilem; 134  
 abscindet 136. quam proxime, tunc dices: differentia partium abscissarum hoc  
 est 45. dat 136. quot dabunt 15. pedes distantia scilicet F. A? facta itaque opera-  
 tione invenies 41. fere, quare dices distantiam F. B. esse pedum 41.

Secundo supponamus perpendicularum in utraque statione abscindere partes pri-  
 mi centenarii, ut in F. 70. in A. 46. harum differentia est 24. tunc sic dicen-  
 dum:

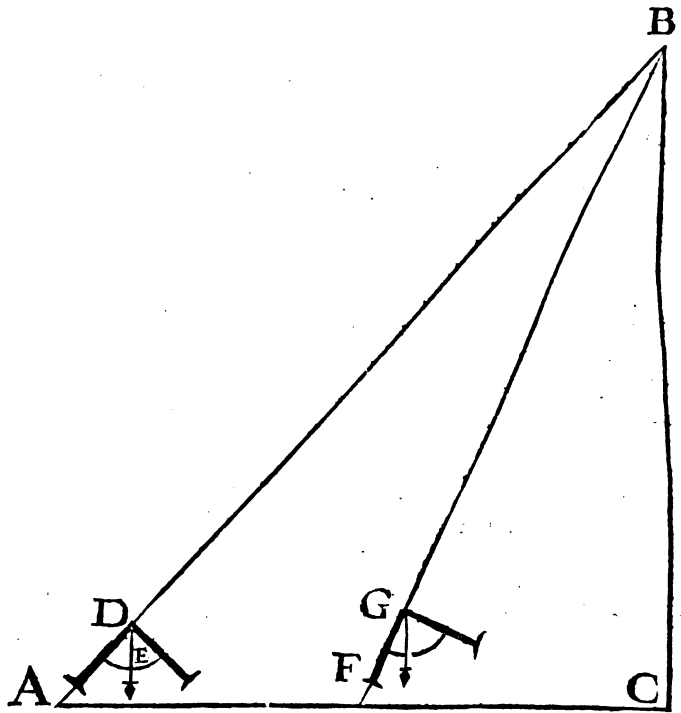
dum : partes abscissæ in secunda statione 46. scilicet dant 100. quot dabit differentia prædictarum partium 24? facta itaque operatione si lubet per lineas linearum, inuenies  $52\frac{2}{3}$ , quem numerum servabis; tum denuo dispositis lineis ad an-

gulos rectos excipies intervallum inter 100. & punctum numeri partium primæ stationis, hoc est 70. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 122. fere, tunc dicendum si 52. quam proxime dant 122. quot dabit distantia F. A, scilicet 15? & facta operatione inuenies 35. pro quarto numero proportionali.

Tertio supponamus in prima statione filum abscindere partes aliquas secundi centenarii, ut puta 43. in secunda vero statione partes primi centenarii, ut 58. Accipias ex scala immobili quantitatem 100. partium, hanc per transversum punctis 58. 58. hoc est

partium abscissarum in secunda statione aptabis, immotoque instrumento excipies intervallum inter puncta 100. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet  $172\frac{1}{2}$ : ex hoc numero demantur partes abscissæ in prima statione, residuum nempe  $129\frac{1}{2}$  servabis, tunc elicias radicem quadratam ex summa quadratorum integri lateris, hoc est 1000. & partium abscissarum in secunda statione, prout superius per exempla multoties demonstravimus, hæc autem sit fere 115. Tunc ex scala immobili accipias quantitatem 115. partium, hanc aptabis punctis  $129\frac{1}{2}$ , & excipies intervallum inter puncta numeri distantie F A. hoc est 15.  $15\frac{1}{2}$  quod mensuratum supra dictam scalam immobilem abscindet  $13\frac{1}{2}$  fere, ex quo numero habebis distantiam quæsitam F B.

Quod si radix turris propter aliquod impedimentum minus videri posset, & in utraque statione perpendiculum abscindit secundum centenarium, dicendum erit: si differentia partium abscissarum in prima, & in secunda statione dat partes abscissas in prima, quot dabit distantia F. A? si vero abscindit primum centenarium dicendum: si differentia partium abscissarum dat partes abscissas in secunda statione, quot dabit distantia F. A? Tertio & ultimo si in prima statione interfecat secundum, in secunda vero primum centenarium, accipias ex scala immobili quantitatem 100. partium, hanc aptabis per transversum punctis numeri ab-

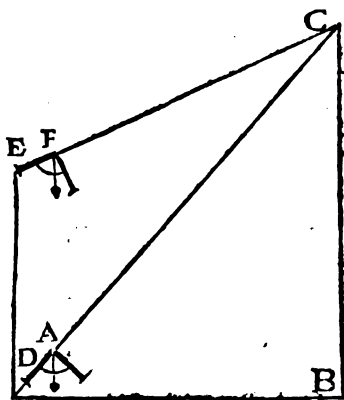


scissarum partium in secunda statione, & excipies intervallum inter puncta 100. 100. quod mensuratum supra scalam immobilem dabit quartum numerum, ex quo si subduxeris partes abscissas in prima statione, habebis primum numerum ponendum in regula proportionum: quare dices, si hic numerus proxime inventus dat partes abscissas in prima statione, quot dabit distantia F A? sicque semper optatum habebis.

*Conspecta aedificii tantum summitate, intervallum horizontale inter dictum aedificium & terminum in plano positum indagare.*

## C A P U T IV.

**S**I forsan cogamur metiri horizontalem distantiam D B. ex intuitu signi C. & 145  
 ob impeditam retrocessionem termini aliam stationem eligere impossibile esset, constituti in loco D. humili scilicet, per latus D A. aspicientes terminum C. notabimus partes abscissas a perpendiculari, tunc ascendemus ad punctum E. cum videlicet eo loci est turris vel quodvis aliud aedificium, & per brachium E F. iterum aspicientes terminum C. notabimus partes abscissas, quæ in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarii, vel in una sunt primi, in altera secundi. Secet autem primum partes primi centenarii, sic institues ratiocinium; differentia partium abscissarum primæ & secundæ stationis dat 100. quot dabit distantia D E. quæ per mensurationem nota esse debet? quartus autem numerus distantiam quæsitam indicabit.



Secundo interfecet in utraque statione secundum centenarium, ut in prima 60. in secunda 75. differentia harum partium est 15. Ex scala immobile excipias quantitatem 100. partium hanc aptabis punctis partium abscissarum in secunda statione, hoc est 75. & excipies intervallum inter puncta differentiæ partium abscissarum hoc est 15. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 20. quem numerum servabis; mox ex scala immobili accipies quantitatem 60. partium, & sunt abscissæ in prima statione, hanc aptabis punctis 20. hoc est nuper invento numero, & excipies intervallum inter puncta distantiae D E. quæ in hoc exemplo sit pedum 10. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 30. quare dicendum distantiam quæsitam esse pedum 30.

Tertio & ultimo interfecet in prima statione secundum centenarium, in secunda autem primum, ut in prima 40. in secunda 70. Operatio est omnino eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo suprasedendum credo.

*Data longitudine alicujus turris vel aedificii perpendiculariter alicui plano insistentis, distantiam horizontalem basis percipere.*

## C A P U T V.

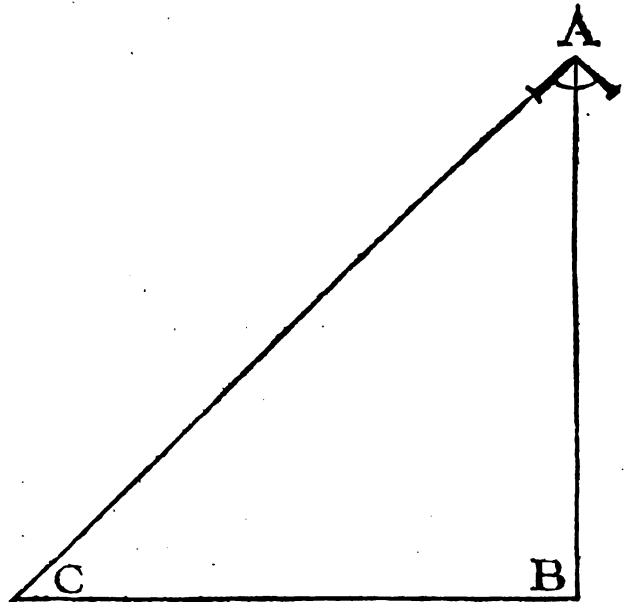
**S**It exploranda distantia horizontalis basis B. a termino C. ex loco eminentiore turris A B. Constitues instrumentum in statione A. ita ut per brachium A D. aspicias terminum C. perpendicularum enim interfecabit primum centenarium, quando distantia B C. est major quam altitudo A B., vel secundum cen-

Tom. I.

E e

tena-

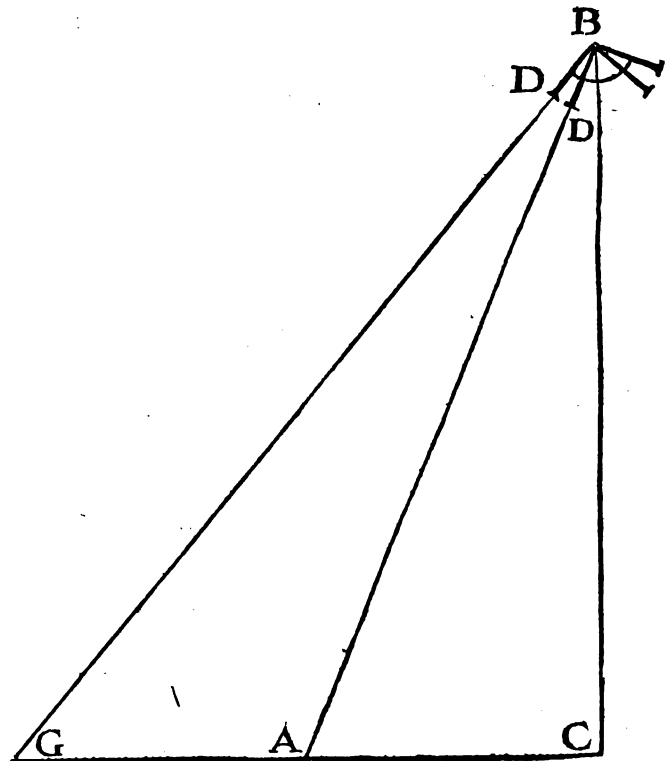
tenarium, quando scilicet distantia proposita minor fuerit altitudine turris; vel tandem cadet inter primum & secundum centenarium quando distantia B C. altitudini A B. æquabitur. Scindat autem primo secundum centenarium: quare dices, si 100. dant partes abscissas, quot dabit altitudo B A? quartusque numerus ostendet distantiam B C. Secundo si abscindit primum centenarium, tunc dicendum; si partes abscissæ dant 100. quot dabit altitudo A B? & ex quarto numero colliges distantiam B C.



*Data turris longitudine distantiam horizontalem duorum terminorum in planitie positorum ab illius summitate dignoscere.*

#### C A P U T VI.

147 **P**roponatur longitudo A G. separata a base C. turris B C. intervallo quovis C A. quæ sit perspicienda e loco alto B. Dispones instrumentum in statione B. ita ut centrum illius sit ad perpendicularum turris, tunc per brachium B D. seorsim aspicias terminos A, & G. notando partes sectas in utriusque termini observatione, in qua triplex tibi casus accidere potest: vel enim in observatione utriusque termini perpendicularum abscindit primum, vel secundum centenarium, vel in re-



motio.



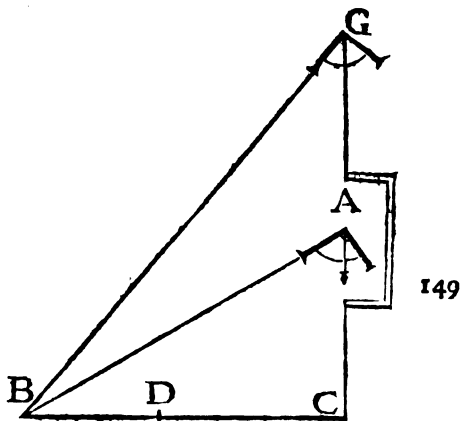
motiore primum, in viciniore secundum. Supponamus primo in utraque observatione interfecare secundum centenarium: itaque dices, si 100. dant differentiam partium abscissarum, quot dabit C B? quartus numerus ostendet distantiam A G.

Secundo supponamus abscindere primum centenarium, tunc sic procedes; si differentia partium abscissarum dat 100. quot dabunt partes abscissæ in viciniore distantia A? & habebis quartum numerum: cum quo sic dices, si partes abscissæ in remotiori distantia B. dant quartum hunc numerum proxime repertum, quot dabit altitudo C B? ex qua operatione habebis distantiam quæsitam A G. 148

Tertio & ultimo abscindat in remotiori distantia primum centenarium, in viciniore autem secundum, primo itaque sic ratiocinaberis, partes abscissæ, in remotiori distantia G. dant 100. quot dabit altitudo C B? quartusque numerus ostendet distantiam C G. iterumque dices, si 100. dant partes abscissas in viciniore distantia A. quot dabit altitudo C B? habebisque in quotiente distantiam C A. quæ a priori C G. sublata, relinquit distantiam A G. quæsitam.

Nulli dubium quod per hæc dicta nota turris, vel ædificii altitudine, distantiam horizontalem basis ab aliquo signo hujus instrumenti beneficio invenire possumus; verum si propter aliquod impedimentum turris altitudo minus nota esset, pateant tamen duo loca A, & G. in quibus geminata observatio institui possit, non minus illud idem præstabitur.

Sit enim indaganda distantia basis C. a puncto B. ex utraque statione A, & G. diligenti observatione facta ejusdem signi B. signabis partes in utraque statione sectas, quæ quidem erunt in utraque vel primi, vel secundi. Si sint in utraque secundi, sic procedendum; partes abscissæ in secunda statione, ut puta in G. dant 100. quot dabit differentia partium abscissarum in prima, & secunda? cum proveniente numero iterum dicendum: si hic quartus numerus dat partes abscissas in prima statione, ut puta A. quot dabit altitudo A G? ex qua operatione habebis distantiam C B. Sed si in utraque statione interfecerit primum centenarium, operatio erit satis facilis dicendo: si differentia partium abscissarum in prima, & secunda statione dat centum, quot dabit altitudo A G? Tertio & ultimo si in statione A. interfecet primum centenarium, in statione vero G. secundum, sic inquires, si partes abscissæ in prima statione, ut puta A. dant 100. quot dabunt 100? a quotiente subducas partes abscissas in secunda statione, ut puta G. cum residuo iterum dices; si hoc residuum dat 100. quot dabit altitudo A G? sicque indagasti distantiam C B.



*Data turri vel ædificio, ut prius, ex duabus stationibus invenire distantiam horizontalem duorum terminorum in plano, ad quos illud ædificium ad perpendicularum est erectum, etiam si altitudo ipsius ignoretur.*

## C A P U T VII.

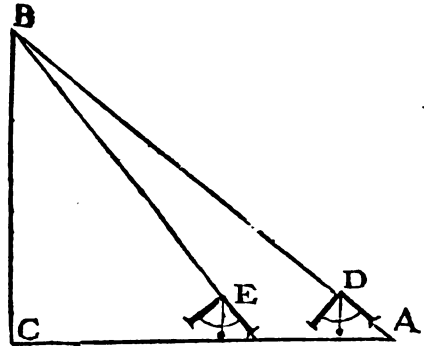
**P**ER præcedens Cap. inveniatur distantia basis turris ab unoquoque termino dato, ut si in superiori exemplo ex duabus stationibus A, & G. indaganda esset distantia D B. dico quod prius inveniri debet distantia C D. tum distantia E e 2 B C.

B C. per superius tradita, sublata enim minore C D. ex majore C B. relinquetur D B. distantia quæsitæ. Hæcque hætenus dicta, ni fallor, satis commode possunt omnibus distantis dimetiendis inservire, nunc ad altitudines veniendum.

*Altitudinem aliquam, ad cujus basim patet accessus, ex loco plano dimetiri.*

### C A P U T VIII.

SI metiri volueris altitudinem B C. in loco planitiei A C. cum ad basim C. pateat transitus, constitutus in A. per brachium instrumenti A D. respicies summitatem B. turris, vel rei metiendæ; notando tamen ubi perpendicularum cadat; vel enim interfecabit primum, vel secundum centenarium, vel tandem cadet inter utrumque. Sit itaque universalis hæc regula: si cadit inter utrumque, altitudo B C. erit æqualis distantiæ A C. Si autem abscindit secundum centenarium, dicendum; si partes abscissæ dant 100. quot dabit distantia A C? Tertio si abscindit primum centenarium, & tu inquires: si 100. dant partes abscissas, quot dabit distantia A C? utrobique enim relinquetur altitudo C B. quæ omnia quam facile per lineas linearum præstari possint, non est quod denuo repetam.



*Altitudinem ex duabus stationibus dimetiri, quando scilicet accessus ad basim non datur.*

### C A P U T IX.

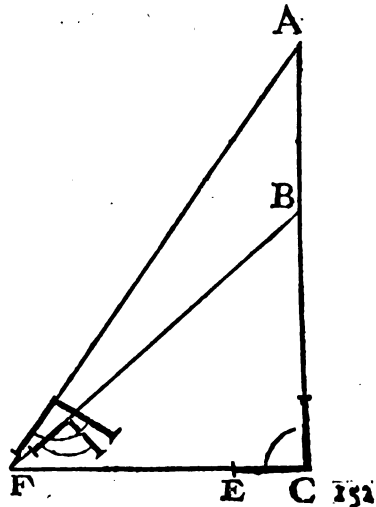
SI deprehendenda foret altitudo superius posita B C. ad quam observator accedere nequiret propter impedimenta vallium, vel fossarum, vel aliarum huiusmodi rerum, observetur summitas B. in stationibus A, & E. in quibus vel perpendicularum secat primum centenarium, vel secundum, vel in una primum, in altera secundum. Interfecet autem e. g. secundum, tunc dicendum, si differentia partium abscissarum in prima, & secunda statione dat 100. quot dabit distantia A E? ex quartoque numero habebis altitudinem B C. Notandum tamen non solum in hac operatione, sed in omnibus aliis hætenus dictis, & inferius dicendis, quod cum homo humi prostratus observare minime possit, sed iuxta a solo requirat distantiam, quod semper altitudo instrumenti addenda erit inventæ altitudini. Interfecet secundo in utraque statione primum centenarium; quare dicendum, si partes abscissæ in remotiori statione A. dant 100. quot dabit differentia partium abscissarum in prima, & secunda statione? Iterum postea, inquires: si quartus numerus mox inventus dat partes abscissas in viciniore statione, quot dabit distantia A E? Tertio, & ultimo in viciniore statione E. abscindat perpendicularum primum centenarium, in remotiori A. secundum, primum dicendum partes abscissæ in remotiori statione A. dant 100. quot dabunt 100? iterumque dicendum: si quartus numerus mox indagatus dat 100. quot dabit distantia A E? & ex proveniente numero habebimus altitudinem quæsitam.

*Por.*

*Portionem quamquam alicujus altitudinis ex aliqua planitie percipere, cum ad basim dictæ altitudinis accedere conceditur.*

## C A P U T X.

**L**ibeat explorare, quanta sit altitudo portionis A B. a termino C. planitie, cujus termini distantia a base E. haberi possit. Observa fines dictæ partis eminentis, nempe A, & B. in statione C. & notabis sectionem perpendiculari ad utriusque observationem, quod quidem vel in utraque abscindet primum, vel secundum centenarium, vel in una primum, in altera secundum. Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium; ita dicendum; si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100. quot dabit distantia C B? ex quarto enim numero elicies altitudinem B A. Sed lubet hoc loco uti exemplo, ne dum nimiam brevitatem desideramus, obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia C E. per mensurationem nota pedum 86. partes abscissæ in prima observatione, ut puta C A. 15. in secunda C B. 60. differentia harum partium erit 45. quare ex scala immobili accipies quantitatem 100. partium, hanc aptabis punctis differentię partium abscissarum, hoc est punctis 45. 45. & immoto instrumento excipies intervallum inter puncta distantię C, E. hoc est 86. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 191. fere, quare dices altitudinem A B. esse pedum 191. Quod si secundo interfecet in utraque statione secundum centenarium, vel tertio, si in humiliori observatione interfecet secundum, in remotiori primum centenarium, tunc istæ operationes pendent a secundo, & tertio casu cap. 9. intelligendo loco distantię in plano altitudinem partis conspectæ in sublimi, quare ulterius hæc explicare supervacaneum credo.



Si autem turris A C. cujus portionis B A. altitudinem inquirimus radix propter aliquod impedimentum minus videri posset, ita ut distantia C E. ignorā reddatur, possumus nihilominus ex duabus stationibus optatam altitudinem assequi. Per cap. enim 9. inveniēmus altitudinem B C. atque etiam A C. tum subducemus altitudinem B C. ab altitudine A C. relinquiturque mensura altitudinis quæsitæ A B.

*Altitudinem dimetiri, cujus distantia a basi per mensurationem dari minime contingat, neque etiam accedi vel recedi possit per lineam rectam.*

## C A P U T XI.

**P**roponitur in proximo superiori exemplo altitudo A E. mensuranda, cujus distantia a basi ignota est, nec datur locus accessus, aut recessus per rectam lineam a loco stationis C. in qua observator collocatur, sed lateraliter tantum moveri possit. Per illa, quæ Cap. 1. docuimus inquiratur distantia terminorum C, & E. qua habita in statione C. observabis summitatem A. per illa enim, quæ Cap. 3. docuimus nullo fere negotio exquires dictam altitudinem A E.

Supe-

Superiorem partem alicujus altitudinis ex aliquo plano observare, quamvis nec distantia ab ejus basi haberi possit, nec accedere, nec recedere per rectam lineam valeamus.

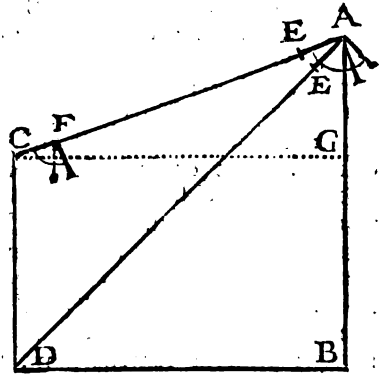
C A P U T XII.

**I**nsistentes superiori dato exemplo, si indaganda esset altitudo A B. distantia- que C E. esset ignota, nec observator propter impedimenta posset per rectam lineam recedere a statione C. per illa, quæ Cap. I. docuimus inquiratur distantia C E. qua habita cognosces etiam altitudinem ipsam B A. per illa, quæ Cap. X. tradidimus.

Data edificii altitudine, ex ea minorem aliam altitudinem dimetiri.

C A P U T XIII.

**S**it turris A B. ex loco A. sit metienda minor altitudo C D. Dispones instrumentum ut ejus centrum sit ad perpendicularum cum linea A B. tum per brachium A E. respicies signum C. & notabis partes abscissas a perpendicularo, iterum deprimendo brachium A E. respicies signum D. notabisque etiam partes abscissas a perpendicularo, quæ vel in utraque observatione sunt primi, vel secundi centenarii, vel in una primi, in altera secundi. Primum autem sint primi: quare dices, si partes abscissæ in secunda observatione A D. dant differentiam partium abscissarum in utraque observatione, quot dabit altitudo B A? Sint secundo secundi centenarii: primum dices, si partes abscissæ in prima observatione A C. dant 100. quot dabit differentia partium abscissarum in utraque observatione? cum quartoque numero iterum dices; si 100. dant quartum numerum modo inventum, quot dabit altitudo B A? Tertio, & ultimo ponamus in prima observatione A C. abscindere primum centenarium, in secunda autem A D. secundum. Primum dicendum erit: si 100. dant partes abscissas in prima observatione A C. quot dabunt partes abscissæ in secunda observatione A D? quartum inventum numerum subtrahimus ex 100. cum quo residuo iterum dicimus; si 100. dant hoc residuum, quot dabit altitudo B A? utrobique enim habebimus altitudinem C D.



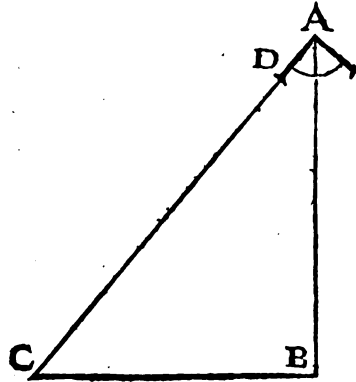
154 Verumtamen si e converso ex humiliore loco C. investiganda esset major altitudo A B. per Cap. v. colligas distantiam B D. iterumque sic accommodabis instrumentum, ut per brachium C F. respicias summam A; C G. autem efficiat quasi unum planum, per Cap. 3. venaberis altitudinem G A. quæ adjuncta minori altitudini C D. per mensurationem cognitæ constituit totam A B. altitudinem.

A sum-

*A summitate arcis altitudinem ejusdem aedificii, cognita tamen prius distantia horizontali basis ejus, ab aliquo loco colligere.*

## C A P U T XIV.

**S**It arx A B. e cujus summitate A. per observationem signi C. cujus distantia a basi B. habetur, altitudo ipsius B A. inquirenda est. Per hoc instrumentum operando ex intuitu signi C. perpendicularum interfecare poterit, vel præcise duos centenarios, & tunc altitudo metienda æquatur distantie B C. notæ, vel interfecare poterit primum, vel secundum centenarium: ut si primo interfecuerit secundum, dicendum erit: partes abscissæ dant 100. quot dabit distantia C B? Quod si interfecet primum, e converso 100. dant partes abscissas, quot dabit distantia C B? utrobique enim relinquetur altitudo A B.



*E duobus locis alicujus altitudinis ipsam altitudinem indagare, observando quodpiam signum in plano, licet ejus distantia a basi per mensurationem dari non possit.*

## C A P U T XV.

**I**Nvestigaturus altitudinem G C. quæ quidem proposita fuit cap. 6. ex duabus stationibus in ea factis G, & A. ut superius dictum fuit tam ex G. quam ex A. diligentissime respicies ad punctum B. notando semper partes abscissas a perpendicularo, quæ vel in utraque erunt primi, vel secundi centenarii, vel in una primi, in altera secundi. Ponamus primo in utraque statione interfecare secundum centenarium. Tunc prout cap. 6. docuimus, inquires; si partes abscissæ in secunda statione, ut puta, in G. dant 100. quot dabit differentia partium abscissarum in utraque statione? deinde iterum dices; si hic quartus numerus modo repertus dat 100. quot dabit altitudo G A? proveniens enim numerus ostendet residuam altitudinem A C., cui si cognitam altitudinem G A. adjeceris, habebis quæsitam altitudinem G C. Ponamus secundo interfecare primum centenarium; tunc dices: si differentia partium abscissarum in utraque statione dat partes abscissas in secunda statione G. quot dabit altitudo G A? Ponamus tertio quod in statione A. interfecet primum, in statione G. secundum centenarium, tunc primo dicendum, ut dicto etiam 6. cap. diximus, si partes abscissæ in secunda statione G. dant 100. quot dabunt 100? ex proveniente numero subtrahantur partes abscissæ in prima statione A. cum quo residuo iterum dices; si hoc residuum dat quartum numerum proxime inventum, quot dabit altitudo G A? utrobique enim habebitur tota quæsitam altitudo G C.

Cognita

*Cognita distantia duorum signorum in plano, altitudinem adificii, in quo observator collocatur, prompte adinvenire.*

## C A P U T XVI.

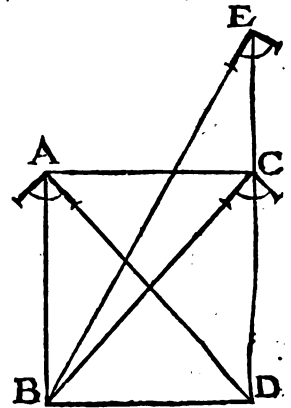
**C**Apud hoc est conversum præcedentis cap. 6. observabis itaque ( sicut præallegato cap. dictum fuit ) terminos A. & G. ut illa eadem figura utar, ex loco alto B. animadvertens, si in utriusque conspectu abscindit perpendicularum primum, vel secundum, vel primum, & secundum centenarium, prout ibi diximus. Abscindat primo secundum, invertas regulam ibi datam, & dicas, si differentia partium abscissarum, dat 100. quot dabit distantia A. G? Si secundo interfecaret primum centenarium, & tu converteres secundam partem secundæ regulæ, dicas enim: si quartus numerus indagatus dat partes abscissas in remotiori distantia B G. dant 100. quot dabunt 100? ex proveniente subtrahantur partes abscissæ in viciniore distantia B A. cum residuo iterum dicatur: si hoc residuum dat 100., quot dabit distantia A G? ubique enim habebis altitudinem C B. Satis superque, quantum ad præsens negotium spectat, de altitudinibus loquuti, veniamus ad profunditates.

*Profunditatem perpendiculariter in terram descendentem dimetiri, quando ad ejus orificium patet accessus, & potest ipsius orificii latitudo sciri.*

## C A P U T XVII.

**N**on differt hæc operatio ab illa, quam 14. cap. exposuimus, intelligendo hic profunditatem, quod ibi altitudinem diximus. Accommodato itaque instrumento, ut in superiori figura vides, ita ut ex puncto A. respicias punctum D. notabis partes abscissas, quæ vel erunt secundi centenarii, quando profunditas major erit latitudine putei, vel primi centenarii, quando profunditas a latitudine superatur, vel tandem cadet perpendicularum inter primum, & secundum centenarium, quando profunditas æqualis est latitudini. Si interfecat secundum centenarium, sitque nota A C. orificii scilicet quantitas, dicendum: si partes abscissæ dant 100. quot dabit latitudo A C? tandem si interfecat primum, quod tamen raro accidit, dicendum: si 100. dant partes abscissas, quot dabit latitudo A C?

Si autem recte percepisti illa, quæ cap. 9. tradidimus, licet non detur putei latitudo C A. ob aliquod obstaculum, poteris nihilominus ad eundem scopum alia via contendere. Erigendo baculum C E. notæ alicujus magnitudinis, in quo respiciendo signum B. facies duas stationes; quod si hoc loco transferes illa, quæ cap. 6. diximus intelligendo vice altitudinis profunditatem, & vice eminentis altitudinis, in qua duæ stationes ibi sunt, baculi longitudinem, nullam omnino habebis difficultatem, quare supervacaneum esset ulterius hæc explicare.

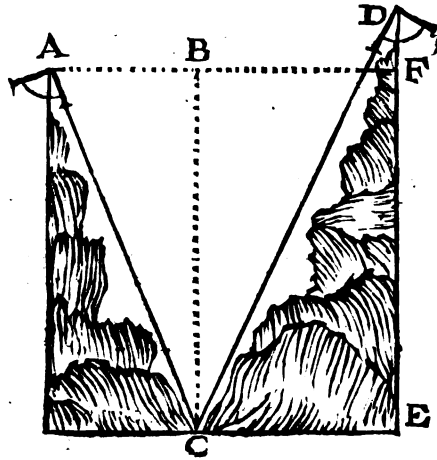


*Profunditas*

*Profunditatem aliquam oblique descendente, etiam si ad superiorem illius terminum nullo pacto possit accedi, deprehendere.*

## C A P U T XVIII.

**S**It in exemplo vallis A C D. cujus profunditas sit exploranda; ex statione A. cape distantiam terminorum A C. per illa, quæ Cap. 1. docuimus, hæc autem sit e. g. pedum 48. tum ex puncto A. respiciendo signum C. videbis, ubi cadat perpendicularum; & sit primum inter duos centenarios, quare ut ex datis elicias profunditatem quæsitam, disponas lineas linearum ad angulos rectos, ut Cap. 2. docuimus, & excipe intervallum inter dimidium partium abscissarum, hoc est inter puncta 24. 24. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 34. fere, quanta scilicet erit ipsa profunditas B C. Interfecet secundo primum centenarium, ut puta 80. dispositis lineis linearum ad angulos rectos, ut diximus, excipias intervallum inter puncta 80. & 80. quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 128. quam proxime, iterumque dices: numerus hic repertus 128. dat partes abscissas 80. quot dabit distantia A C? & facta operatione, vel per dictas lineas, vel per vulgatam regulam auream habebis profunditatem indagatam. Interfecet tertio secundum centenarium, ut puta 47. Ex dispositis lineis linearum ad angulos rectos excipias distantiam inter 100. & 47. quæ mensurata supra scalam immobilem abscindet 110. fere, quare iterum dicendum: si 110. nempe numerus mox inventus, dat 100. quot dabit distantia A C? proveniens enim numerus dabit profunditatis dimensionem quæsitam.



*Ex altiore loco profunditatem aliquam respectu humilioris loci explorare.*

## C A P U T XIX.

**S**Int in superiori figura duo montes A C, & C D. inter quos claudatur vallis A C D. cujus quidem profunditas respectu minoris montis sit percipienda, quæ sane accipitur penes perpendicularem B C. Per tradita Cap. 1. sume utramque distantiam D C. & D A. tum ex puncto D. respicias terminum C. notando partes sectas, & cujus nam centenarii sint, nam ex his erues facillime altitudinem E D. juxta tradita cap. 18. nec non etiam ex observatione summitatis A. ac ex cognita distantia D A. habebis portionem F D. quæ de majore altitudine D E. detracta relinquet minorem montis altitudinem respectu termini C. cui æqualis est profunditas C B. Hæcque hæcenus dicta sufficiant; si quis plura desiderat, non desunt qui copiosissime quadratus geometrici usum proposuerunt, ex quibus etiam, modo recte percepta sint quæ a nobis fuerunt explicata, facili negotio colligere licet, quomodo per hoc nostrum instrumentum spatium aliquod terræ tum planum, tum non planum, pro ducendis aquis librare possimus. Interim amice Lector valeas, nostrosque conatus boni æquique consulas.

# DIFESA DI GALILEO GALILEI

Nobile Fiorentino', Lettore delle Matematiche nello Studio di Padova

Contro alle Calunnie ed imposture

DI BALDASSAR CAPRA MILANESE,

Usategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuova stella del 1604. come  
( e affai più ) nel pubblicare nuovamente come sua invenzione, la fabbrica, e gli usi del Compasso Geometrico, e Militare,  
sotto il titolo di

Usus & Fabrica Circini cujusdam proportionis &c.

GALILEO GALILEI

AI LETTORI.

161



O non credo, prudenti Lettori, che verun altro dolore a quello si agguagli, il quale l'animo di persona ben nata, tra costumi onesti allevata, e in virtuosamente operare sempre occupata, affligge, e tormenta, quando dalla malignità di temerario calunniatore, senza alcun suo demerito dell'onore, colle proprie azioni virtuose meritato e conseguito, non meno inaspettatamente, che ingiuriosamente si vede spogliare. E stimata la perdita dei figliuoli apportatrice di sommo cordoglio; ma chi ben considera, che altro perde chi dei figliuoli resta privo, che quello, che non pure in poter di ogn'uomo, ma dell'impeto di ogni fiera è in potestà di produrre e di generare? Si dorrà forse alcuno, e non senza urgente cagione, nel vedersi spogliare, e denudare di ogni sustanza, e di tutte le sue facultadi; ma che? se glie ne fortì il padronaggio per eredità, qual più legittimo dominio vi ebbe sopra, che qualunque altro, a cui la sorte, o il caso solamente tal possessione contese? e se per propria industria ne fece acquisto, non si doglia altrimenti implacabilmente, restandogli ancora il modo di poter fare il secondo con maggior lode di quella, con che ne fece il primo guadagno. Dirà forse alcuno, acerbissimo essere il duolo della perdita della vita; anzi pur, dirò io, questo esser minor degli altri; poichè colui, che della vita ci spoglia, ci priva nell'istesso punto del poterci noi più nè di questa, nè di altra perdita lamentare. Solamente in estremo grado di dolore ci riduce colui, che dell'onore, della fama, e della meritata gloria, bene non ereditato, non dalla natura, non dalla sorte, o dal caso, ma dai nostri studi, dalle proprie fatiche, dalle lunghe vigilie contribuitoci, con false imposture, con fraudolenti inganni, e con temerarj usurpamenti ci spoglia; poichè restando noi in vita, ogni virtuosa persona non pure come tronchi infruttuosi, non solo come mendichi, ma più che i fetenti cadaveri ci sprezza, ci sfugge, ci abborrisce. In questo di miserie ultimo, ed infelicissimo stato ha con fraude inaudita, e con temerità senza esempio, procurato Baldassar Capra Milanese di ridur me col pub-



pubblicare ultimamente, e dare alle Stampe come sua propria invenzione, e come parto del suo ingegno ( che così nell' opera sua lo chiama ) il mio Compasso Geometrico, e Militare, da me solo già sono dieci anni immaginato, ritrovato, e perfezionato, sì che altri non ve ne ha parte alcuna; da me solo da quel tempo in qua conferito, partecipato, e donato a molti grandissimi Principi, e ad altri nobili Signori; e finalmente da me solo, un anno fa, stampatone le operazioni, e al glorioso nome del Serenissimo Principe di Toscana mio Signore consacrate. Del quale Strumento non solo il soprannomato Baldassar Capra si fa autore, ma ne predica me ( e tali sono le sue parole ) per usurpatore sfacciato, e però meritevole di arrossirmi con mio sommo obbrobrio, e indegno di comparire nel cospetto di uomini letterati, ed ingenui. Nella quale insolentissima impresa io non so giudicare a quale di queste tre qualità del Capra si debba il primato; se alla temerità, alla ignoranza, o pure alla pazzia; e però tal giudizio lascio io alla prudenza vostra, Discreti Lettori, dopo che questa mia scrittura avrete letta; e solo proporrò, somma essere stata la sua temerità, poichè non si è peritato in questa medesima Città di Padova, dove comunemente da 15. anni in qua abitiamo, stamparmi in faccia l' opera, dal mio libro pontualmente trasportata; in questa Città dico, dove da dieci anni in qua ho fatti fabbricar 100. di questi miei Strumenti, ed egli li ha veduti, dove io a lui medesimo, ed a suo padre già molti anni sono alla presenza di terze persone ho mostrato questo strumento, e diverse sue operazioni; e dove finalmente esso si ha da terza persona fatto prestare uno di questi miei strumenti per istudiarlo, e procurar d' intenderlo, e molti mesi l' ha ritenuto nelle mani; le quali cose tutte amplamente saranno più a basso dimostrate. Che somma sia la sua ignoranza in queste scienze, non più lungo tempo ricerca per farvi toccar con mano, di quello che nella lezione di questa scrittura consumerete; ma nè a questa, nè a quella cede in grandezza la pazzia di costui, essendosi egli persuaso, o che io non fossi per conoscere il suo furto, e le sue calunnie, o che io fossi per dissimularle, o che io fossi per tollerarle, o che non si fosse per poter trovar compenso da manifestarle, reprimerle, e castigarle. Ma perchè nel giustificare la causa mia io non ho cosa, che sì mi pregiudichi, quanto la grandezza medesima dell' eccesso del Capra, la quale, superando ogni immaginabile verisimile, non può nell' umano intelletto, nella prima apprensione, non suscitare qualche dubitanza intorno al vero; io, prima che ad altro scenda, toccherò due ragioni, le quali, s'io non m' inganno, sono state delle più potenti a far precipitare il Capra in questa disonorata operazione. La prima sono state le suggestioni del mio antico avversario, invidio inimico non sol di me, ma di tutto 'l genere umano, quello la cui mordace, e mendace lingua apparecchiata sempre a lacerare, e dilaniare tutti i buoni, sempre occupata in consultare diabolici trattati, fa che assai fortunati si stimano, e chiamano coloro, li quali, conoscendo lui, da lui non sono conosciuti, non essendo al mondo altro schermo contro 'l veleno di questo Basilisco, che il non esser da lui veduto; costui, che altre volte con altre sue macchine ha tentato il mio precipizio, ha per mio avviso concitato il Capra, già per propria inclinazione contro di me male affetto, e pensando più a sfamare le sue ingorde brame, fameliche del mio disonore, che al pericolo al quale col suo perverso consiglio esponeva l' amico, l' ha finalmente ridotto, confermato, e mantenuto nell' esecuzione di questa opera vergognosa. L'altra cosa che ha allettato, e assicurato il Capra a questa impresa, è stata la mia connivenza, e l' avere io dissimulate altre sue arditissime calunnie, ed imposture pubblicate contro di me nella Considerazione Astronomica circa la nuova Stella del 1604. stampata da lui più di due anni sono, le quali per non li avere io risposto, nè permesso che altri per me risponda, hanno tant' oltre promossa la confidente sua petulanza, che finalmente

Nella  
seconda  
lezione a  
c. 71.  
162

non si è peritato di ofar tant' oltre . Ma poichè la sua importunità ha vinta la mia sofferenza , io per palesare la sua obliqua affezione verso di me , cominciata , e continuata poi gran tempo , verrò insieme a raccontare , anco per mio scarico dalle altre sue calunnie , quanto sin qui ho taciuto .

163 Comincid dunque con l'apparir della nuova Stella del 1604. a germogliare , ed a farsi vedere quella prava affezione del Capra verso di me , che per avanti aveva folamente sparfe le sue radici , e fatto cespo sotto il terreno assai tenero , e facile ad impinguarfi del succo avvelenato , che dal putrido concime del suo pessimo cultore , e consultore , o pessimi cultori , e consultori , in lui discolava . Ed essendo egli , e il suo maestro , che per praticare le operazioni del quadrante , facevano ogni notte diverse osservazioni , stati in Padova i primi ad accorgerfi di quella nuova apparizione , sì che da loro per mezzo dell' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro gentiluomo Veneziano non meno per nobiltà di sangue , che per molte sue veramente regie condizioni illustre , e conspicuo , a me ne passò l'avviso ; venne il detto Capra in opinione ( per quanto io credo , ne è la mia credenza iperbolica , come appresso farò palese ) che quanta intelligenza io ho delle cose celesti , col trameffo dell' annunzio del suo nuovo scoprimento , facesse nella mia testa tragitto , e quivi trasportasse quanto io sopra la nuova stella in tre mie lunghe lezioni a più di mille uditori feci sentire ; e a ciò credere m' induce l'esserfi dai suoi maligni consultori , li quali l'applauso universale delle mie lezioni vedere , e sentir non potevano , sparfa voce , e tuttavia mantenersi , che quanto io di buono dissi , fu per li avvisi ricevuti dal Capra , e dal suo Maestro , e che io per me senza le loro lezioni non era atto a parlar in quella maniera di materie così alte : nè furono in somma gli avvisi , e le loro lezioni altro , che l'intender io da terze persone , come loro erano stati i primi osservatori dell'apparizion della nuova Stella ; il qual primato se dee esser tenuto in così grande stima , farà bene che quelli , che nelle scienze Matematiche aspirano a qualche nobil grado di gloria , trapassino tutte le notti della lor vita in osservar con gran vigilanza sopra i colmi delle case loro , se qualche nuova stella apparisce , acciocchè altri , ai quali il caso fosse più favorevole , non riportassero la palma di così glorioso scoprimento . Sapeva benissimo , che questa era per esser una delle maggiori lodi , che il Capra fosse per guadagnarfi in tutto il corso dei suoi studj Matematici , e perciò non volli defraudarlo di quel merito che se li perveniva , e nella mia prima lezione sopra la Stella nuova , presente egli , e il suo Maestro , dissi con parole di laude , come essi ne erano stati i primi osservatori in questa Città . Onde non ho potuto poi a bastanza maravigliarmi , perchè egli si sia contro di me doluto nel suo libro stampato sopra la detta Stella , che io non abbia renduta la gloria a chi si doveva . Ma notifi in cortesia quanto il desiderio di appuntare , benchè irragionevolmente , le azioni mie , avanzi nel Capra la volontà di deporre un vero , che non porti in fronte qualche macchia per l'onor mio ; poichè non potendo egli negare , che io non attribuiSSI al suo Maestro il vanto d' essere stato il primo , che in Padova osservasse la nuova Stella , passa sotto silenzio la onesta menzione che io feci di ciò , e m' impone a mancamento che io non nominassi l' Illustriss. Sig. Cornaro , il quale fu folamente semplice relatore di quanto il Capra li aveva detto avere insieme col suo Maestro osservato . Vedasi quello che in questo proposito scrive nel lib. della nuova Stella a car. 7. b. dove in ultimo conclude con queste parole . *Da questo cavasi una conclusione necessaria , cioè che l' Eccell. Galileo abbia avuto il tempo , e il loco di questo nuovo portento dall' Illustr. Cornaro , del che nondimeno non ne ha lui fatta alcuna menzione nelle sue lezioni .* Ma se io nominai il suo Maestro , da cui ne fui fatto avvisato per mezzo del Sig. Cornaro , perchè tacer questo , e biasimarmi , perchè io non nominassi il detto Signore ? Ma per seguire quello che è il mio presente inten-

164

intento, cioè di mostrare con quali in parte frivolistime, e in parte falsissime imposture, costui sino da quel tempo procurasse di avvilitare l'onore, e la riputazion mia; considerisi prima la incivile, anzi villanesca, e temeraria sua maniera di operare, mentre che per farsi campo da potermi lacerare, si piglia ardire di por mano a stampar quello, che si immagina che io abbia detto nelle mie lezioni, e quello, che non ho voluto pubblicare io colle stampe: bisogna dunque che altri vada molto circonfpetto nel parlare alla presenza di questi tali, liquali, quasi spie del mondo, quello che altri, o trasportato dal corso delle parole, o per inavvertenza, o pur per ignoranza, si lascia uscir di bocca, molto sottilmente raccolgono, e all' orecchie dell' universo fanno pervenire; adunque i privilegi, e le abilità, che il tempo concede alli studiosi di poter accorgerli degli errori, emendarli, una, due, e cento volte rivedere, limare, e gastigare li scritti proprj, saranno dalle petulanti, e vigilanti censure di costoro aboliti, e annullati? Io non fo in quali scuole abbia il Capra imparato questa bruttissima creanza; dal suo maestro Alemanno non credo certo, perchè facendosi egli scolare di Tico Brae, aveva da quello potuto imparare, e al suo discepolo mostrare, quali termini usare si debbano nel pubblicare non solamente le cose dette da altri, ma le già comunicate, e mandate attorno con scritture private; e ambidue, come studiosi del medesimo Autore, potevano avere appresa la modestia da quello, il quale volendo inferir ne' suoi scritti alcune cose di un amico suo, che ancor viveva, e pure in materia della nuova Stella di Cassiopea, prima ne ricercò il consenso da lui, e poi, dovendole addurre, premesse a quelle in sua scusa queste parole.

*Scio etiam bona authoris venia id fieri, ut nonnulla licet non publicata immisceam, Ne Pro-*  
*ipsemet enim per literas id mihi libenter concessit; e pure non adduceva tali cose per gin. a c.*  
 biasimarle, o contraddirli. Ma perchè debbo io dubitare, se il Capra sapesse queste *505.*  
 azioni esser di pessima creanza? anzi è pur chiara cosa ch' egli ha stimato atto *verso il*  
 ancora di malignità il porfi a mordere le cose dai suoi proprj autori già stam- *fine.*

mate, e pubblicate; dolendosi egli nel principio dei suoi Tirocinj Astronomici della temerità dei critici, e scrivendo queste parole.. *Quandoquidem in hac vitæ tragicomædia ea est humana miseria calamitas, ut si quis juvandi mortales studio, vel ab amicis impulsus aliquid publici juris faciat, statim non desint, qui illa vel jure, vel injuria carpere velint, &c.* Ma, oh vista umana di talpa ne' proprj difetti, di aquila, e di serpente nell' altrui operazioni! oh mente nostra offuscata, e affascinata dai proprj affetti, ed interessi! biasima questo poverello nella corruttela di questo nostro secolo le vigilanti insidie dei critici, che sempre in guisa di rapaci avvoltoj stanno su le ali apparecchiati per buttarfi addosso ai parti novelli appena usciti di sotto le penne dei padri loro, e lacerarli coi mordaci rostri, e battergli coi pungenti artigli, sicchè per loro oppressi nel primo volo, non possano spiegar le ali verso il Cielo, e goder gli spaziosi campi dell'aura popolare; e non si accorge, come egli stimolato da vie più fameliche brame, trapassa negli altrui nidi, e rompendo la scorza dei parti ancora non nati, lacerà i piccioli figli, le cui tenere membra per meglio formarli, invigorirsi, e consolidarsi, sotto l'amato caldo del paziente padre venivano ancora covate. Biasima dunque in altri il Capra la mordacità contro le opere già dai loro proprj autori stampate, e tollera in se stesso la impazienza di non poter aspettar che io stampi le mie; anzi spinto da bramosità di lacerarle, impaziente, e pauroso pur di perdere sì belle occasioni, si risolve arditamente a pubblicarle, e dilanarle poi egli medesimo. Questa è veramente, giudiziosi Lettori, audacia grandissima; ma pure picciola, tollerabile, e scusabile la rende un' altra temerità immonda, e per avventura senza esempio, usata contro di me da costui, il quale non avendo sentito nelle mie lezioni cosa alcuna degna della sua mordacità, e pur bramando di lacerarmi, ha scritto che io abbia dette cose, le quali mai dal-

165

la

la mia bocca non uscirono; siccome appresso con infinita ammirazione vi farò toccar con mano. E avvertite, che io non vi produrrò per grande argomento della sua malignità quello, che egli a carte 5. della sua Considerazione Astronomica attribuendomi a gran nota, introduce molto a sproposito di quel luogo, e solo a proposito della sua mordacità, cioè, che io apertamente non mi dichiarassi circa 'l tempo dell' apparizion della Stella nuova, e che io confusamente dicessi quella trovarsi circa 18. gradi di Sagittario con quasi due gr. di latitudine boreale; replicando pur di nuovo il medesimo a carte 6. e attribuendomi a grave mancamento l' aver confuso il giorno ottavo col nono, e col decimo, sicchè non fosse possibile sapere da me se la Stella apparisse alli 8. alli 9. o alli 10. faggiugnendo che questo si doveva con diligenza descrivere, e replicando di nuovo, che io non posi precisamente il luogo suo rispetto all' Ecclittica. Le quali cose, quando ben fossero vere, come leggerissime, e non necessarie all' intento delle mie lezioni, che fu di provare solamente come la Stella nuova era fuori della sfera elementare, per lo che dimostrare niente importava il determinare il giorno della sua apparizione, nè anco scrupolosamente assegnare il suo sito rispetto all' Ecclittica, proveriano molto maggior mancamento nella modestia del Capra, che nella dottrina delle mie lezioni; ma essendo di più false, oltre alla immodestia, notano il suo prolatore per falsidico, e temerario; nè io dissi confusamente il giorno della prima apparizione della Stella, anzi le prime parole della mia prima lezione furono queste: *Lux quadam peregrina die 10. Octobris primo in sublimi conspecta est.* Vero è, che poco dopo avendo io parlato della congiunzione di Giove, e di Marte, che fu il giorno 8. e dovendo replicare che il 10. fu veduta la Stella, dissi, *die itaque octava, quinimo die decima observata fuit*, correggendo immediate la scorsa della lingua, e queste furono le confusioni circa 'l tempo della sua prima apparizione; mancamento, che colla sua picciolezza dimostra l'immenità della malignità di chi lo nota. Quanto poi al sito, io non so perchè in un ragionamento corrente, e dove niente era necessario di offuscar la mente degli ascoltanti con gradi, e loro frazioni, non bastasse, anzi fosse meglio, dire, in 18. gr. in circa di Sagittario, con 2. gr. in circa di latitudine, in luogo di dire: in 17. gr. 41. m. di Sagittario, con 1. gr. 51. m. di latit. boreale. Ma se si dee esser così severo critico in queste precisioni, perchè non si è posto il Capra a riprendere in Tico Brae, prima il medesimo Ticone, e poi tanti autori segnalati, le scritture dei quali sono da lui registrate nei Proginnasmati, li quali sono così poco scrupolosi nell' assegnare il luogo, e il tempo dell' apparizione della Stella di Cassiopea? Poichè l' Illustrissimo Principe Wilhelmo Landgravio di Assia, come si vede nei Proginnasmati di Tico Brae, car. 491. mandando al medesimo Tico le sue osservazioni intorno alla nuova Stella di Cassiopea, scrive così: *Anno salutiferi partus 1572. die 3. Decembris monente Electore Saxone primum vidi, & observavi Stellam novam ipsa Venere majorem, & clariorrem in Asterismo Cassiopea.* E nell' investigare il vero sito di detta Stella, si vede  
166 nel raccor la sua ascension retta, e nello stabilire la sua declinazione col mezzo delle molte osservazioni fatte dal medesimo Principe con esquisite strumenti, diversità, circa le ascensioni di più di due gradi, e nelle declinazioni di 37. minuti in circa.

*Progin. car. 306.* Taddeo Hagecio Boemo nel suo libro scritto, *Dialexim de nova, & prius incognita Stella, &c.* nell' assegnare il tempo, dice averla la prima volta veduta intorno alla Natività di nostro Signore.

*Progin. car. 535.* Galparo Peucero in una sua lettera delli 7. Dicembre 1572. scrive: *Has ut submitterem fecit novum Sydus, quod in septimanam quartam sub Asterismo Cassiopea conspicamur herere, &c.*

*Progin. car. 536.* Paulo Hainzelio scrisse: *Quod lumen ego die 7. Novemb. in decima domo primum conspexi.*  
Michel

Michel Mestlino scrive: *Anno superiori 1572. prima mensis Novembris Hebdomada, nova quadam Stella in sedili Cassiopeæ, marginem Galaxiæ attingens apparere capit.* Progin. car. 444.

Cornelio Gemma scrisse: *Hanc Stellam incepisse 9. Die Novemb.* Progin. car. 553.

Girolamo Munosio Spagnuolo, Matematico professore in Valenza, non scrive del tempo più precisamente, se non che, *certo cognoscit, quod secundo Novembris 1572. hæc Stella nondum apparuerit.* Progin. car. 563.

L'istesso Brae non si assicura di affermare altro, se non che incominciò ad esser veduta circa finem anni 1572. *uspoth Mense Novembri prope hujus primordia, vel saltem in prima ejus triade.* E circa il luogo poi della medesima Stella, si troverà nei medesimi Autori diversità di molti minuti. Ma quando bene il luogo della Stella nuova non mi fosse anco stato così precisamente noto, quando io feci le mie lezioni (il che fu non molti giorni dopo la sua apparizione) faria stato da riprendere il non mi essere assicurato di volere sino ad un minuto determinare il suo sito? o pur da lodarmi, di non aver ardito di assegnare quella precisione a capello, che non si può conseguire senza una diligentissima, e molte volte replicata osservazione? siccome nel leggere le diversità dei luoghi assegnati a quella di Cassiopea, ed a questa da diversi osservatori, si fa manifesto. Ma, Dio immortale, come riprende in me il Capra la negligenza in una precisione di una Stella l'altro jeri apparfa, e non condanna la sua grande ignoranza nell'assegnare il diametro visuale dell'antichissima Luna da mille, e mille misurato; il quale esso a car. 9. dice in Cielo non occupare più di mezzo grado, che sono 30. m. e pure è noto dai libri di tutti gli Astronomi, come la Luna in diversi giorni del Mese occupa ora 30. ora 31. 32. e 33. e 34. m. del suo Cielo, e talvolta anco meno di 29. questo sì che è errore inescusabile, e argomento certo di somma ignoranza: nè minor di questo fallo farà quello, che egli scrive a c. 20. dicendo così: *Ma sopra tutte le ragioni il non aver questa Stella alcuna paralasse, è evidentissima dimostrazione, che non possi essere se non fra le stelle fisse, nel qual loco la paralasse per la sua picciolezza non è sensibile.* Pone dunque nelle stelle fisse alcuna paralasse; nè si accorge, nè intende ancora come nelle stelle fisse nè vi è, nè vi può esser paralasse, essendo quelle gli ultimi, e altissimi corpi visibili, in relazioni dei quali le stelle inferiori, e molto a noi vicine fanno la diversità di aspetto, detta dagli Astronomi paralasse. Queste cose, dico, discreti Lettori, non vi propongo io pel principale argomento della minima scienza, e somma arroganza mostrata dal Capra nel suo libro sopra la nuova Stella; ma vi chiamo ad ascoltare attentamente quanto mi occorre di dirvi circa quello, che egli nel medesimo libro scrive a car. 18. b. dove, benchè quanto quivi racconta niente faccia al suo proposito, ma solo sia introdotto per tassarmi, scrive che io abbia detto nelle mie lezioni, la nuova Stella essere stata in linea retta colla lucida della corona boreale, e colla lucida nella coda del Cigno, e poi trapassa a condannare come imperfetto, e inutile il modo, col quale io dissi di essermi accertato della immobilità di detta Stella, perchè sempre mantenne la medesima retta linea con due stelle fisse. Ora io non dissi mai, che la Stella nuova fosse in linea retta colla lucida della Corona, e colla coda del Cigno; ma sì bene colla lucida della Corona, e colla prima delle tre nella coda di Elice; ma perchè egli ha per avventura creduto, che Elice voglia dir Cigno, e non Orsa, quello che è stato errore della sua ignoranza, ha voluto ascriverlo per fallo, e per inavvertenza mia; e che io non ponesi mai la nuova Stella in retta linea colla Corona, e col Cigno, oltre alle testimonianze, che potrei produr di moltissimi, che furono presenti alle mie lezioni, e che sino al presente ne anno memoria; si trova ancora appresso di me la copia di una quasi epitome delle mie lezioni, scritta in forma di lettera dal M. Rever. Sig. Antonio Alberti Arciprete di Abano al Claris. Sig.

Progin. car. 293.

167

Sig. Giovanni Malipiero, fino alli 17. del mese di Dicembre, che fu due mesi avanti la pubblicazione del libro del Capra, della quale ne farò qui a basso trascritta quella parte, che fa al presente proposito, riscontrata, e autenticata, come nel fine di questo discorso si vede: ma quello che più importa, e che rende la temerità del Capra senza esempio, è questo.

Un mese avanti che il Capra stampasse il suo libro, fu dall' Illustriss. Sig. Jacopo Alving Cornaro, e sopra un poco di carta li diede due interrogazioni, e le lasciò a detto Signore, acciò me ne domandasse in suo nome; venne immediate il medesimo Sig. a trovarmi insieme coll' Eccel. Signor Francesco del Clariss. Sig. Taddeo Contarini, gentiluomo di nobilissimi costumi, ed oltre all' intelligenza delle leggi, della Filosofia, e della sacra Teologia, di Poesie Toscane leggiadrissimo scrittore, e mi portò la polizza colle interrogazioni, la quale si trova ancora appresso di me, le cui parole precise son queste.

*Si dubita se sia bene a dire, che la nuova Stella con la lucida della Corona boreale, e con la lucida della coda del Cigno facciano sempre una retta linea; e che più facendo le suddette Stelle, ovvero altre che fossero, una retta linea, come sia possibile che si conservi la retta linea variando la nuova Stella la sua altezza.* Sopra di che io risposi a quei Signori, che non mi maravigliava, che al Capra giugneste nuovo questo modo di osservare la immobilità di una Stella col referirla a due fisse, colle quali si trovi in retta linea, essendo egli ancor giovine, e principiante in questi studj; ma dissi che restava bene con qualche ammirazione, come ciò non fosse noto al suo maestro, senza saputa del quale non era credibile, che il Capra avesse fatte le interrogazioni; essendo che di simil modo di osservare ne sono poco meno di 50. esempi posti in Tolomeo al cap. 1. del lib. 7. del suo Almagesto; e soggiunsi, che avrei anco potuto scufare il detto suo maestro dal non aver ciò veduto in Tolomeo, la cui lezione, per esser difficilissima, non è per le mani di ognuno; ma non poteva già scufarli dal non aver simil maniera di osservare veduta in Tico Brae, del quale si fanno descendentì in dottrina, e dal medesimo molto celebrata nella scrittura di Michel Mestlino fatta sopra la Stella nuova del 1572. il cui sito, immobilità, e carenza di paralasse con altro egli non osservò, che con un filo, trovandola sempre in linea retta con due coppie di Stelle fisse; e di più diedi a quei Signori in nota il luogo di Tico Brae nei suoi Progin. acciò lo mostrassero al Capra, il qual luogo è a car. 544. Quanto poi all' altra parte, li risposi esser falso, che la nuova Stella fosse in linea retta col Cigno, e colla Corona, ma li dissi che era in retta linea colla Corona, e colla prima delle tre nella coda dell' Orsa maggiore, detta Elice; e di più accostatomi con i medesimi Signori ad un Globo celeste, che sopra una tavola aveva, feci loro vedere come il medesimo cerchio massimo passava pel luogo della nuova Stella, e per la Corona, e per la coda di Elice; soggiugnendo, che l'istesso era esser nel medesimo cerchio massimo, che nella medesima linea retta. Questo, che io risposi, fu dall' Illustriss. Sig. Cornaro riferito al Capra; ma però senza profitto alcuno della sua temerità, e della sua ignoranza; non restando egli con tutto questo di stampare un mese dopo il libro già preparato colle medesime imputazioni contro di me, perseverando pure in afferire che io diceffi, la nuova Stella essere in retta linea colla Corona, e col Cigno; e persistendo nella medesima ostinazione, che l'osservar il sito, e l'immobilità di una Stella, col referirla ad altre, colle quali si trovi in retta linea, sia al dispetto di Tolomeo, e prima di lui di Ipparco, e di Aristillo, e di Democare, e dopo di Ticone, e di Mestlino, e di altri infiniti, sia dico, un modo fallace, e imperfetto. Oh temerità inaudita! oh ignoranza ostinata! Or quale scherme averemo noi contro alle calunnie di costui qualvolta ei voglia imporne qualche menzogna; giacchè non solo il non aver detta una follia, ma il replicare a lui con l'intervento di più testimonj di non averla nè detta, nè  
imma-

immaginata, non basta a raffrenar la sua sboccata penna, che non tra scorra in falsamente, e arrogantemente imporlaci? Ma notifi dal discreto Lettore l'inavvertenza di costui congiunta colla malignità, poichè si è immaginato di poter far creder altrui, che io troppo inverisimilmente abbia equivocato nel conoscer il carro, conosciuto infra dai buoi, o almanco dai boari, o dir ch'io l'abbia cambiato col Cigno, costellazione da quella non men lontana, e diversa, di quel che un Orso vero sia da un vivo Cigno. Ma ponghiamo le attestazioni attenenti a questo luogo, e poi passiamo più avanti.

*Esstratto dalla lettera del M. Rever. Sig. Antonio Alberti Arciprete d'Abano  
scritta li 17. Dicembre 1604.*

**M**A si fa chiaro anco per le seguenti ragioni, che nè anco può esser sotto 'l ciel della Luna. Prima se fosse nella regione elementare, ancorchè in parte altissima, avrebbe diversità di aspetto, il che non è, perchè l'Eccellentiss. Sig. Galilei soprannominato l'ha diligentissimamente osservata in linea retta con la prima stella delle tre nella coda dell'Orsa maggiore, e con la lucida della Corona, e l'ha sempre in quella linea retta ritrovata, ec.

*Adi 15. d'Aprile 1607. in Padova.*

**A**Ffermo, e attesto io Giacomo Alvise Cornaro come è la verità, che circa un mese avanti che Domino Baldassar Capra stampasse il suo trattato sopra la Stella nuova, mi dette sopra un poco di carta due interrogazioni, acciò che io da parte sua le mostrassi al Sig. Galileo Matematico, e ne pigliassi da lui risposta, le quali interrogazioni in somma contenevano questo. Prima se era ben detto che la Stella nuova facesse linea retta con la coda del Cigno, e con la lucida della Corona boreale, e l'altra quanto fosse sicuro modo questo di conoscer il sito o moto d'una stella con l'osservare con quali altre fosse in linea retta, non si potendo mantenere la medesima retta variando altezza la nuova Stella; al che rispose il detto Sig. Matematico, che quanto all'osservare il moto, o sito d'una stella, cioè dove sia collocata, e se abbia altro moto che le fisse, quello del vedere con quali fisse faccia linea retta, era un modo securissimo, e usato da Tolomeo, e dagli altri Astrologi avanti, e dopo di lui; e più mi mostrò, e dette in nota il luoco di Tico Brae, il quale mette per eccellentissima la regola di Messino, il quale con un filo osservò, e ritrovò il sito della Stella nuova del 72; e circa l'altra dimanda mi rispose, che la Stella nuova del 1604. non faceva retta con la coda del Cigno, e con la Corona, ma con la coda dell'Orsa, e con la Corona: mi mostrò anco di più ciò esser vero sopra un Globo celeste, e a tutto questo fu presente ancora il Sig. Francesco Contarini, e il tutto fu da me puntualmente riferito al detto Capra il giorno seguente. In fede di che ho fatta la presente testimonianza di propria mano, sigillata con il mio sigillo.

169

Io Giacomo Alvise Cornaro affermo ut supra.

Io Francesco Contarini del Clariss. Sig. Taddeo fui presente, e affermo esser la verità, quanto di sopra è narrato.

Condanna dunque il Capra nel sopraccitato luogo il modo dell'investigare la immobilità di una stella coll'osservare se persiste sempre in linea retta con due medesime fisse, e dice. Questo modo non essere in tutto sicuro, perchè, se bene quando la Stella nuova era alquanto elevata faceva una retta con due vicine poi all'orizzonte per la refrazione dei vapori non poteva fare detta linea retta; dal che ognuno che mediocrementemente intenda le primizie dell'Astronomia, potrà chiaramente comprendere, come il Capra non intende niente questo modo di osservare

*Tom. I.*

G g

servare

servare la immobilità di una stella, il qual'ei piglia ad impugnar come fallace. Ha creduto il Capra, come dalle sue parole necessariamente si raccoglie, che io, e gli altri Astronomi, avendo osservate tre stelle in linea retta, per accertarci se alcuna di esse ha moto proprio, ritorniamo poche ore dopo ad osservar di nuovo se quelle mantengono la medesima linea, nel qual riscontro potendo accader fallacia, rispetto alle refrazioni, ed all'aver le dette stelle mutato sito sopra l'orizzonte, non si dee stabilire alcuna certa scienza: Ma chi vi ha detto, M. Capra, che tra l'una, e l'altra osservazione si debbano traporre alcune poche ore? o chi farà quello di così grosso ingegno, che creda nè anco il moto di Giove, non che quello di Saturno, o di altra, se si trovasse stella più pigra, potersi avvertire con osservazioni sì poco distanti di tempo? ci vogliono, non ore, ma giorni, settimane, mesi, anni, e anco secoli tra l'una, e l'altra osservazione, prima che possiamo asseverantemente stabilire che una stella non abbia moto diverso dall'altre. Asserì Tolomeo le stelle fisse non mutarsi tra di loro, perchè? perchè tutte quelle triplicità che egli trovò risponderli per retta linea furono molte centinaia di anni avanti da Aristillo, e Timocare, e poi da Ipparco ritrovate nelle medesime rette; e io dissi che la Stella nuova non mostrava di aver moto proprio, perchè avendola ritrovata da principio in retta linea colle dette due fisse, molti giorni, e settimane dopo, e non alcune ore, si era mostrata nella medesima retta; nelle quali osservazioni, che hanno, per vita vostra, che fare le refrazioni? e chi mi vieta di far le osservazioni quando la Stella sia nelle medesime altezze sopra l'orizzonte? riprendete dunque il vostro niente sapere, e il vostro niente intendere, e non le operazioni ottimamente da me, e prima da tutti gli altri Astronomi fatte.

170 Credo, giudiziosi Lettori, aver fin qui affai apertamente dimostrata la malevola disposizione del Capra verso di me, cominciata a discoprirsi più anni sono, anzi pur senza alcun freno di modestia traboccata con una troppo licenziosa audacia nelle false imposture contro di me, le quali fin qui avete intese. Or qui lascio a voi pensare, quali creder si possa che siano state le calunnie, le maledicenze, e le insidie sparfe, vomitate, e macchinate contro alla riputazion mia, e in paese, e ascosamente da costui, e dai suoi pessimi consultori, praticando 14. o 15. anni nella medesima Città, e vedendomi ogni giorno; che se con tanta falsità, e con tanta imprudenza non si è ritenuto di publicar le soprannarrate imposture, in modo che non poteva non essere sicuro che all'orecchie mi erano per pervenire, quali credete che siano stati i suoi concetti nei ragionamenti privati, e quali le calunnie che averà creduto di potere in questo, e in quel particolare ascosamente imprimere? Ma perchè parrà forse ad alcuno impossibil cosa che nell'animo del Capra si sia così saldamente radicato un odio intestino contro di me, senza avergliene io data qualche grave occasione, offendendo o lui, o suo padre, o altro suo intrinseco, o con fatti, o con parole, e che non possa l'inimicizia naturale dell'ignoranza contro la virtù per se sola esser stata bastante a provocarmi così aspramente la rabbia di costui; non voglio restar di dire come io non mi sono con loro abboccato in tutto 'l tempo, che sono stato in questa Città, più di tre, o quattro volte, e ciò solamente per qualche loro beneficio, e credo, se ben mi ricorda, che il primo abboccamento fosse col consegnare a suo padre per ilcolare nella scherma il Molt' Illustrre Sig. Conte Alfonso di Porcia gentiluomo Furlano; la seconda volta fui col padre, e col figlio in casa dell' Illustris. Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, pregato da loro per mostrargli il mio Compasso, e alcune sue operazioni, come più a basso nell' attestazione del medesimo Sig. Cornaro si vede; terzo sentendo essere in mano dell' Illustris. Sig. Orazio dei Marchesi del Monte un ordine di un grandissimo Principe di procurar di avere un certo segreto, e che non si guardasse a spesa alcuna, e venendo detto



detto Signore ad informarsi da me, se io conoscessi un tale nominato da quel Principe per uomo che possedesse il segreto desiderato, gli dissi che sì, ma che egli allora non era in queste parti; e così mi licenziai dal detto Sig. Orazio; immaginandomi poi che il medesimo segreto potesse essere anco appresso M. Aurelio Capra padre di questo mio avversario, mi abboccai seco per intendere se avesse il detto segreto, e se avendolo, e potendo riceverne da un grandissimo Principe una larghissima recognizione, si faria contentato di comunicarglielo; mi rispose di sì, ed io subito fui a trovare il Sig. Orazio, dicendoli che aveva trovato un altro, che possedeva il segreto desiderato; e che, stimando che a quel Principe poco importasse l'aver il segreto più da quella persona, che fu da lui nominata, che da altri, e giudicando il detto Sig. Orazio il medesimo, condussi detto Sig. dal Capra, e li lasciai nel maneggio di questo negozio, il quale credo anco che fornisse con soddisfazione dell'una, e dell'altra parte. E questo è, quanto io mi ricordo avere avuto che trattare con costoro; dai quali trattamenti vedasi se ho meritato di esser così mal trattato da loro. Ma a che mi vo io affaticando in voler con altre deposizioni giustificarmi di non lo aver mai offeso? Qual più intero testimonio debbo io cercare in confirmazione dell'animo mio bene affetto verso di lui, che la tolleranza avuta da me più di due anni continui, che la sua Considerazione Astronomica, nella quale così falsamente, e mordacemente mi pugne, vada intorno senza mia risposta; potendo io così facilmente purgar me, e mostrare al Mondo le sue falsità, non meno nel detrarre a me, che nella sua dottrina? il che però non ho mai voluto fare, nè mai l'averei fatto, se la ostinata, incomparabile, e inopportabile sua temerità non avesse finalmente con questa sua ultima azione vinta, anzi sforzata la mia sofferenza. Ma che dico io di essermi voluto astenere dal rispondere, e scoprire le sue inezie, e malignità? diciamo pure (e forse con maggior nota della mia riputazione, che con laude della mia indulgenza) dell'aver io vietato che sia data alle Stampe una lettera in forma di Apologia scritta da un mio scolare in mia difesa, intorno alle calunnie, e inezie del Capra poste da lui contro di me nella detta Considerazione Astronomica, la quale Apologia con bellissimo artificio fu composta subito dopo la pubblicazione della detta Considerazione, e nel portarmela il detto mio scolare a rivedere, la ritenni appresso di me, e ancora la ho, nè volli, che fosse pubblicata, compassionando al giovine Capra, e sperando pure che, dal Padre, o da altri suoi amici dovesse senza tanto suo rossore essere corretta, e per l'innanzi modificata la sua arroganza: e acciocchè alcuno non credesse quanto ho adesso detto essere una finzione, farò nel fine di questa difesa nominata la detta lettera apologetica presentata da me avanti gl'Illustr. SS. Podestà, e Capitano di Padova, e da loro SS. Illustrifs. veduta, riconosciuta, e per fede del proprio autore autenticata, dove ancora saranno nominate, e autenticate tutte le altre scritture, e attestazioni fatte in Padova, che in questa difesa da me saranno prodotte, delle quali gli originali resteranno nella Cancelleria dell'Illustrifs. Sig. Podestà, per esser mostrati a chi volesse vedergli, e le altre fedeli, che produco, e che sono fatte in Venezia, presentati gli originali, e riconosciuti dagl'Illustrifs. ed Eccellentifs. SS. Riformatori, faranno da loro SS. in simile maniera autenticate.

Questa mia così umana, e lunga sofferenza, questa mia dissimulazione dei villaneschi affronti fattimi da costui, la quale in ogni altro avria finalmente col rimorso della coscienza suscitato un ravvedimento dei proprj falli, e raddolcita ogni amarezza, la quale essendo internata nel suo gusto, le operazioni mie onorate non senza nausea sentir gli faceva, ha per lo contrario talmente gonfiata la vanissima sua follia, promossa l'arroganza, inanimata l'audacia, smorsata la temerità, e inacerbito il veleno, che tutti i sensi, e più la lingua gli occupa; ma sopra tutto il resto (e ciò per concession di Dio) offuscato gli così ogni lume

di mente, e tolto per suo gastigo ogni giudizio, e discorso, che reputando egli la mia tolleranza una timidità, la mia dissimulazione una stolidezza, il mio disprezzo delle sue sciocchezze una mia crassissima ignoranza, si ha lasciato trasportare in questa sua ultima abbominevole, infame, e detestabile operazione; nella quale si è creduto, e persuaso di poter non solamente diffamar me, ma burlare, ed aggirare tante, e tante altre persone, che della verità del fatto sono benissimo consapevoli. Quale sia stata questa sua sì vergognosa azione, restami finalmente di far manifesto al Mondo; e qui mi perdonerete, Lettori pii, e del giusto amatori, se forse con troppo tedio vi terrò occupati in leggere questa mia difesa; e mi scuserete se troppo minutamente anderò ancora ritrovando gli errori di costui, per far costare la sua ignoranza non cedere un pelo alla temerità, e alla pazzia.

172

Dico dunque, che sono già dieci anni, che avendo io ridotto a perfezione un mio strumento, da me chiamato Compasso Geometrico, e Militare, cominciai a lasciarlo vedere a diversi gentiluomini, mostrandone loro l'uso, e dandogli lo strumento, e le sue operazioni dichiarate in scrittura; il quale strumento è stato così aggradito, che da quel tempo in qua per soddisfare a molti Principi, e Signori di diverse nazioni, mi è convenuto farne fabbricare in questa Città oltre al numero di cento, senza quelli che in Urbino, in Firenze, e in alcuni luoghi di Alemagna sono di mio ordine stati lavorati; sicchè poche restano le Provincie di Europa, nelle quali da' miei scolari non siano stati di tali strumenti trasportati; e finalmente parendomi cosa assai pericolosa, che venendo questa mia invenzione in tante mani, potesse incontrarsi in alcuno che se la attribuisse; anzi pure essendo io un anno fa stato fatto avvertito, che quando io non ci avessi preso provvedimento, qualcun altro si farebbe fatto bello delle mie fatiche; mi risolvetti a stamparne le operazioni; il che feci qui in Padova sono già 13. mesi, credendo in questa guisa aver precisa la strada a i latrocinj di coloro, che trapassando la vita in ozio, vogliono con l'altrui vigilie suscitarsi fama di letterati. Ma poco mi ha questa mia provvisione giovato; poichè Baldassar Capra Milanese in questa medesima Città, dove da 12. o 14. anni in qua dimora, trasportando il mio libro di Toscano in Latino, e alcune frivolisime cose aggiugnendovi, lo ristampò tre mesi sono, facendo se di tale invenzione autore, e dichiarandone me per impudente usurpatore; oh ardire! oh temerità! Ma perchè molte circostanze, che sono intorno a questo maneggio del Capra, aggravano infinitamente il suo delitto, e rendono questa azione vergognosissima, non voglio tralasciarle, ma produrle, e con fedeli autentichissime confermarle. E prima, che io abbia cominciato da dieci anni in qua a far fabbricare di questi Strumenti, e li sia andati di anno in anno comunicando, e partecipando con Signori di diverse nazioni, potrà esser certo quasi in tutte le provincie di Europa, dove questa mia scrittura arriverà, ritrovandosi in ciascuna di esse o pochi, o molti di questi miei Compassi, trasportati da' Signori, li quali in Padova da me gli hanno ricevuti col loro uso in voce, ed in scritto. Imperocchè oltre a quelli che anno avuti in Italia i Serenissimi di Toscana, e di Mantova, e l'Illustriss. ed Eccellentiss. Sig. Duca di Cerenza; in Germania, il Sereniss. D. Ferdinando Arciduca d'Austria; gl'Illustrissimi, ed Eccellentissimi SS. Filippo Landgravio di Assia, e Gio: Federico Principe di Olfazia; in Pollonia, gl'Illustriss. e Eccellentiss. SS. Cristoforo Duca di Sbaras, Gabbriello, e Giovanni Conti di Tencim, Raffaello Lemscinschi; in Francia, gl'Illustriss. SS. Francesco Conte di Noaglies, e Gilberto Gasparo di Senteran; molti se ne ritrovano in mano di altri Signori nei sopraddetti luoghi, e quasi in ogni altra Provincia di Germania, e di Francia; e più in Fiandra, in Inghilterra, e Scozia presso tanti gentiluomini, che troppo lungo sarebbe il nominarli tutti. Onde solamente per soprabbondante cauzione mi è parso

a ba-

a bastanza, delle molte che averei potuto in questo luogo produrre; metter solo tre attestazioni, una del Clariss. Sig. Gio: Francesco Sagredo, una dell' Illustr. Sig. Jacopo Badovero gentiluomo Francese, e la terza poco più a basso del M. Rever. P. Maestro Paolo dei Servi Teologo della Sereniss. Signoria di Venezia li quali sono dieci anni, che videro da me questo strumento, e otto, e nove anni fa ne ebbero uno per uno insieme coll' uso; porrò appresso la fede dell' artefice, il quale in Padova da dieci anni in qua me ne ha fabbricati circa 100. 173

1607. Adi primo di Giugno in Venezia.

**F**accio fede io Giovanfrancesco Sagredo dell' Illustriss. Sig. Nicold aver già nove in dieci anni in circa avuto dall' Eccellentiss. Sig. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche in Padova uno de' suoi strumenti chiamato da lui Compasso Geometrico, e Militare, e un altro simile poco dopo con alcune divisioni un poco mutate, e con altre estese a maggiori numeri, il quale strumento è quello stesso appunto, del quale l'anno passato ne stampò l' uso sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. la qual dichiarazione ebbi in scrittura, e in voce insieme con lo strumento al sopraddetto tempo, e ancora si ritrova appresso di me; e in fede della verità ho fatta la presente di propria mano.

Io Giovanfrancesco Sagredo sopraddetto scrissi manu propria.

Adi 13. di Maggio 1607. in Padova.

**I**O Giacomo Badovero Francese espongo, e attesto come è la verità, che sendo io già nove anni passati alloggiato nella propria casa, e in compagnia del Sig. Galileo Galilei Fiorentino Lettor delle Matematiche in quello Studio, e imparando da esso Galilei le Scienze Matematiche, non pure vidi diversi de' suoi Compassi Geometrici, e Militari, ma ne fui gratificato di uno, e di più della sua dichiarazione, mostrandomi in oltre le regole, che teneva intorno al modo del comporlo, e segnare le sue divisioni, intorno alle quali in quel tempo era occupato, e ne mudò, e migliorò alcune da quello che negli altri suoi Compassi prima fatti fabbricare sino a quel tempo aveva posto. E più vidi, mentre dimorai nel medesimo luogo, come molti dei medesimi strumenti furono dal sopraddetto suo Autore comunicati a diversi Gentiluomini di diverse nazioni: il quale strumento è il medesimo che questo, le cui operazioni sono state l'anno passato dall' Autore stampate qui in Padova sotto il titolo di: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. E di più avendo lasciato l'altro mio in Francia, ne ho circa quattro mesi sono avuto un altro dal medesimo Autore con la sua dichiarazione stampata: in fede di che ho fatta la presente attestazione manu propria.

Io Giacomo Badovero scrissi.

Adi 24. di Maggio 1607. in Padova.

**D**'Epongo e affermo io Marcantonio Mazzoleni di Domino Paulo Mazzoleni come è la verità, che da dieci anni in qua ho continuamente lavorati all' Eccellentiss. Sig. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche nello Studio di Padova de' suoi Compassi Geometrici, e Militari secondo l'ordine, e le divisioni datemi da lui sino dal principio, de' quali glie ne ho fabbricati due di argento, uno che mi disse esser per il Serenissimo Arciduca Ferdinando d' Austria, e l'altro per uno degl' Illustrissimi, ed Eccellentissimi Landgravii di Assia, e altri di ottone circa il numero di cento per diversi altri Signori suoi scolari. E di più affermo, molti di questi compassi, essere stati veduti in casa mia, dove lavoro, dal Signor Baldassar Capra Milanese, 174  
pra-

*praticandovi lui da quattro anni in qua spesse volte, dal qual Sig. Baldassar non ho mai sentito dire, che tali compassi fussino invenzione sua; e in fede della verità ho fatta la presente attestazione da potersi produrre in ogni luogo come verissima che essa è.*

Io Marc' Antonio Mazzoleni sopraddetto scrissi di propria mano.

E che questa quantità di strumenti siano stati da me fatti fabbricare in questa Città in tutto questo tempo, è stato benissimo saputo dal Capra, ma pure quando ei volesse dissimulare, o negare questa notizia, non potrà egli certo negare quello, che di sopra è stato deposto nella fede di Maestro Marc' Antonio, cioè che egli praticando da quattro anni in qua frequentemente nella sua bottega, abbia veduto fabbricare più di 30. di tali miei strumenti, nè però li ha mai conosciuti per sua invenzione. In oltre non potrà negare come già sono cinque anni che egli, e suo Padre mi fecero pregare dall' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro, in casa del quale molto familiarmente praticavano, che io fossi contento di lasciar loro vedere questo mio strumento, e le sue operazioni, il che io feci richiestone dal detto Signore in casa sua, come dalla sottoposta sua fede si fa palese; nella quale si vedrà ancora, come due anni sono il padre del Capra pregò instantemente il medesimo Signore, che fosse contento di prestargli uno dei miei strumenti, che appresso detto Signore anco si ritrova, dicendo, che Baldassar suo figliuolo vi voleva fare attorno studio, e procurar d' intenderlo, e anco fabbricarsene uno per se, il che gli fu da detto Signore concesso, come appresso s' intende.

*Adi 6. Aprile 1607. in Padova.*

**F**accio fede io Giacomo Alvise Cornaro appresso tutti quei luoghi, dove la presente attestazione di mia propria mano, e sigillata con il mio sigillo fosse presentata, qualmente è la verità, che 'l Sig. Aurelio Capra Milanese, e il Sig. Baldassar suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con istanza, ch' io pregassi il Sig. Galileo Galilei Matematico di questo Studio, che volesse esser contento di far loro vedere alcune operazioni del suo strumento chiamato da lui Compasso Geometrico, e Militare, il che feci io qua in casa mia, dove fui dal Signor Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operazioni sopra il detto suo istrumento; e di più afferma come li medesimi Aurelio, e Baldassar circa due anni sono, mi ricercorno con istanza grande, ch' io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Sig. Galileo, che da esso suo inventore, e autore io ebbi, affermando Baldassar volervi far sopra studio, e fabbricarsene uno per se, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto Strumento, che è quello stesso, del quale l' anno passato ne fu dal suddetto Sig. Galileo Galilei stampato l' uso sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. il quale strumento dopo averlo li detti Aurelio, e Baldassar tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restituirono, e tutto questo con pura, e intiera verità; in fede di che ho fatto di mia propria mano la presente attestazione questo giorno sopraddetto.

Io Giacomo Alvise Cornaro sopraddetto.

175 Da queste cose dunque è manifestissimo, che non solamente il Capra in sua coscienza sapeva benissimo da gran tempo in qua, che questo strumento era mia invenzione, e non sua; ma sapeva di più, che diversi ancora in questa Città sapevano, come egli questa verità conosceva, e ammetteva; poichè in mano mia, e dell' Illustriss. Sig. Cornaro, e cento volte in mano dell' artefice aveva nello spazio di molti anni passati veduto questo strumento, nè mai per suo l' aveva cono-

conosciuto, o nominato; e con tutto questo non si è peritato, o vergognato di stamparlo adesso per cosa sua, benchè io medesimo in questo medesimo luogo ne stampassi finalmente l'anno passato le Operazioni; anzi di più, scorto dalla medesima impudenza, e imprudenza, subito finita di stampar la sua opera, ne mandò (e il portatore fu suo padre) una copia al medesimo Signor Cornaro, acciocchè sua Sig. Illustris. vedesse quello che'l suo ingegno avea saputo effettuare; la qual copia restata appresso detto Signore, e partitoli il Capra fu considerata: e accortosi sua Sig. Illustris. come era il mio libro trasportato in Larino, mi mandò subito a chiamare, essendo la mia casa contigua a quella di S. S. e non senza sdegnose esclamazioni mi fece vedere la insolenza usata dal Capra, e incontrando più minutamente questo libro col mio, e di più abbattendosi nelle parole ingiuriose, che in quello si vedono contro di me, spinto da nobile sdegno contra coltoro, i quali della sua cortesia si erano serviti per istrumento da macchinare il vergognosa truffa, li scrisse, rimandandogli il lor libro indietro, la seguente lettera.

## AL MOLTO MAGNIFICO SIG. AURELIO CAPRA.

Molto Magnifico Signor onorandissimo.

**P**artita jeri l'altro V. S. molto Magnifica da me, andai trascorrendo il libro posto in luce di nuovo dal Sig. suo figliuolo donatomi da lei: nel quale trovando trasportate dal volgare in latino tutte le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare del Sig. Galilei stampate da lui l'anno passato, mi posi con grande ansietà a leggerlo, credendo certo di trovare, come era ben ragionevole, alcuna onorata menzione del suddetto Autore; ma mi avvenne in contrario: perocchè incontrando in un ingiurioso modo di parlare ad Lectorem, in disonore del mio amatissimo, e onorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentiluomini, e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, e altre degne qualità, che in lui risplendono, son andato pensando a qual fine si possi esser impiegato il Sig. Baldassare in così fatta azione di mala creanza, ponendo mano nell'opere altrui senza riguardo d'alcun convenevole rispetto, che doveva avere: nè al fine ho saputo trovar altra causa, che la sua mala volontà, mostrata ancora contra il Sig. Galileo in altro suo libro pubblicato già sopra la Stella, che apparve l'anno 1604. della quale continuata malevolenza senza ragione ho sentito, e sento sì gran dispiacere, che non posso restare di non dolermene con V. S. che ha assensito ad operazione disconvenevole a Gentiluomo ingenuo; nè più a lungo le dico per non moltiplicare in parole, e ufficii dispiacevoli, abborriti sopra modo da me in ogni caso, e sopra tutti in questo, che convengo fare con V. S. che è stata sempre in molta mia stima, alla quale rimando con questa anco il libro, che ella mi diede, per non mostrare di consentire a cosa, ch'io abborrisco. Di Casa li 4. Aprile 1607.

Giacomo Alvise Cornaro.

Io poi immediatamente procurai di avere un altro di quei libri, e tornando con maggior diligenza a rileggerlo, per veder pur se vi era scritto quello, che mi pareva impossibile potervi essere; e vedendo sempre più la cosa chiara, e manifesta; stetti gran pezzo in dubbio se io sognava, o se pure era desto; e sopraffatto da stupore, da sdegno, e da travaglio insieme, un presentaneo foccorso mi fu dalla fortuna apparecchiato, e questo fu un numero grandissimo di nefandissimi errori sparsi per tutta quell'opera nel volere il suo mentato autore o mascherare alcuna delle cose copiate dal mio libro, o pure introdarcene alcune altre non copiate da quello; la quale crassissima ignoranza stimai (siccome è poi seguito)

guito ) potermi esser per salfissimo argomento, quando tutte le altre giustificazioni mi fossero mancate, a far costare la verità, col dichiarar lui impudente, e non meno stolto usurpatore delle invenzioni mie. E fu questa speranza raccogliendo alquanto gli spiriti, e cominciando a pensare al modo, che io doveffi tenere, acciocchè al mondo venisse in luce la verità, nè rimanesse una mia tanta ingiuria impunita; presi per lo migliore di tutti i partiti il trasferirmi a Venezia avanti agl' Illustriss. e Eccellentiss. SS. Riformatori dello Studio di Padova, e a quelli esporre il mio aggravio: sicuro che la prudenza, e giustizia loro non solo avrebbe abbracciata questa mia causa, ma non avrebbe lasciato ingastigato un tale affronto; il quale non tanto la mia persona privata, ma il pubblico luogo che tengo in questo Studio, e appresso la vigilanza di lor Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. con grave nota macchiava. Andai dunque il dì 7. di Aprile, che fu il Sabato avanti la Domenica delle Palme, a Venezia, e il Lunedì Santo comparsi avanti li sopraddetti Illustriss. ed Eccellentiss. SS. Riformatori, ai quali esposi la mia querela, e mostrai l' uno, e l' altro libro, cioè il mio stampato, e pubblicato sotto li 10. di Giugno del 1606. e l' altro del Capra stampato, e pubblicato li 7. di Marzo del 1607. adducendo a loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. autentiche prove come quella era opera mia, e più facendoli vedere le parole ingiuriose, colle quali dal Capra veniva diffamato; sopra di che determinarono detti Signori di scrivere una lettera a gl' Illustriss. Signori Rettori di Padova il Sig. Almorò Zane, e il Sig. Giovanni Malipiero, ricercando lor SS. Illustrissime, che facessero immediate torre in nota tutti i libri del Capra, che si trovavano tanto appresso il Librajo, quanto appresso lo Stampatore, e autore, ai quali sotto gravi pene si proibisse il darne più fuora alcuno sino a nuovo ordine di loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. e di più, che facessero citare il detto Capra a dover comparire la mattina delli 18. di Aprile ( dando luogo a i giorni Santi, e alle feste della Santissima Pasqua ) avanti le porte del Collegio di Venezia; dove sariano ridotti detti Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori, per dover produr sue ragioni circa il soprannarrato fatto; furono esequite le lettere, sospesi, e tolti in nota i libri, dei quali 440. ne manifestò il librajo che li fece stampare, che fu D. Pietro Paolo Tozzi, e 43. disse trovarsene in mano dell' autore; il quale fu parimente citato per dover comparire come di sopra. Presentatici dunque il giorno 18. predetto avanti le porte del Collegio, il Sig. Paolo Ciera Segretario degl' Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori, di ordine di loro Signorie ci disse, come per quella mattina non si faria fatto altro, essendo li Signori Riformatori occupati; ma che noi fossimo il seguente giorno su l' ora di vespro a casa dell' Illustrissimo, ed Eccellentiss. Sig. Francesco da Molino Cav. e Proc. che è uno de i Signori Riformatori, dove gli altri due ancora si sariano ridotti. Si ridussero i Signori Riformatori al luogo, e tempo detto; e io comparso alla presenza di loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. sentendo il Capra di nuovo esporri la mia querela, dolendomi, come, avendo io già dieci anni ritrovato, e inventato un mio strumento, e quello poi nel progresso del tempo conferito, e comunicato per mia invenzione, come veramente è, a moltissimi Signori, e Principi grandi di diverse nazioni, e finalmente stampato l' anno precedente le sue operazioni, dedicandole al Sereniss. Principe di Toscana mio Signore, Baldassar Capra Milanese quivi presente venisse ora a trasportar detta mia opera di Toscana in Latino, e a stamparla per sua fatica, e invenzione, facendone di più con parole ingiuriosissime me impudente usurpatore, e perciò indegno di comparire nel cospetto degli uomini ingenui, e letterati; e che per tanto sendo questa sua azione erronea, temeraria, e diffamatoria dell' onor mio, del luogo che tengo nello Studio di Padova, e pregiudiziale ancora alla vigilanza, colla quale debbono provvedere loro Signorie Illustriss. ed Eccel-

Eccellentiss. alle cose dello Studio, mantenendolo fornito di uomini sufficienti a i lor carichi, doveffero loro Signorie Illustr. ed Eccellentiss. conosciuta la verità del fatto, provvedere secondo la lor somma prudenza alla redintegrazione dell' onor mio, col dare il meritato gaitigo al delinquente; protestandomi di più larghissimamente, che qualunque volta potesse mai costare, che io, non solo tutta l' invenzione del mio Strumento, ma qualunque minima parte di quello aveffi usurpata, non pur dal Capra, ma da qualsivoglia altro autore, o uomo del mondo, già de fatto mi dichiarava, e sentenziava degno delle note attribuitemi dal Capra, e di maggiori ancora; ma all' incontro supplicava lor Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. che dopo che io aveffi loro fatto costare come il Capra era usurpatore dell' opera mia, voleffero usare quel medesimo rigor di giustizia verso il mio avversario, al quale io spontaneamente mi sottoponeva. A quanto fu da me con simili parole proposto, rispose il Capra, dicendo primieramente increfcerli di dover tediare a mia richiesta le loro Sig. Illustriss. ed Eccellentiss. e che il mio comparir là non era necessario, e che, se io mi sentiva dai suoi scritti aggravato, la penna, e la carta erano le armi dei letterati; ma giacchè mi era parso tener questa strada, egli era comparso a render buon conto di se, e che per tanto primieramente negava di essersi fatto autore di quell' opera, mostrando per attestazioni di questo un luogo nella prefazione ad Lectorem, nel quale da queste parole, *Nec obijciat quispiam me hac non excogitasse: nam istos libenter audire velim, quod responsuri sint ad questionem, qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas ( inquit ) haberemus hodie in mundo doctos viros: si non uteremur aliorum inventis?* diceva manifestamente comprendersi, come ei non si faceva autore di quest' opera, e un altro luogo produsse in confermazione di questo medesimo nella dedicatoria, in quelle parole: *Cum itaque hic, licet imperfectus sit prastantissimi viri cultura fructus, jure ille tibi Illustrissimo Principi debetur.* Rispose in oltre, che egli non faceva me usurpatore di quest' opera, e che le parole d'ingiuria, che io diceva esser nel suo libro, non riguardavano la persona mia, non vi essendo mai in tutta l' opera nominato; sicchè l' addossarmi quelle ingiurie era più presto una mia fantasia, che volontà sua; negò finalmente esser vero, che il mio libro fosse da lui stato trasportato nel suo, dove molte cose diceva ritrovarsi, le quali non erano nel mio; come la fabbrica dello strumento, e molte delle operazioni; anzi disse non aver veduto il mio libro stampato; e che perciò essendo quanto egli diceva chiaro, e manifesto, doveva esso, e il suo libro essere licenziato, e rimesso alla pubblica vendita. Gli fu da me alla prima parte risposto, che la carta, la penna erano il campo, e le armi dei letterati, quando si aveffero a decidere differenze di lettere, ma che il giudizio tra un letterato, e uno infamatore arrogante, doveva domandarsi da un foro simile a quello dove l' aveva convenuto. Alla sua seconda risposta replicai, che nel primo luogo da lui addotto, non vi era specificazione alcuna, per la quale costasse, che ei si nominasse non autore di quest' opera, e quelle, e simili altre parole potevano dal Lettore esser benissimo interpretate come dette per una certa modestia; e quanto all' altro luogo da lui addotto, quello non fa punto al proposito; perchè quivi egli altro non dice, se non che questo libro è frutto, benchè imperfecto, della cultura del suo prestantissimo maestro; ma tal cultura non è altro che la scienza dell' ingegno del Capra; adunque quest' opera è frutto imperfecto della scienza dell' ingegno del Capra. Essendo dunque questi modi di parlare o molto ambigui, o fuori del proposito, che egli di provar cercava, invitai gl' Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori a vedere i luoghi, nei quali apertissimamente il Capra chiama questa opera sua, scrivendo in tutti questi luoghi; prima nella prefazione a car. 78. dipoi a car. 92. a car. 105. a car. 119. a car. 120. a car. 133. a. *Hoc nostrum instrumentum.* Di più produffi un luogo della dedicatoria, le pa-

role del quale sono queste: *Quare his relictis, ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, & usum hujus Circini proportionis, quem non immerito tantius Geometria compendium nominavi, voluisssem.* Dal quale il Lettore altro non può cavare, se non che il Capra sia inventore della fabbrica, e dell' uso di questo strumento, il quale ei vuole stampare; perchè per stampare una composizione di un altro, non occorre rivolgerla per le mani assai lungo tempo, come il Capra afferma aver rivolta questa. Finalmente produssi quello che egli ha stampato nella lettera, che ei prepone all' opera, finta che gli sia scritta, o pur veramente scrittagli, che ciò poco importa, dandogli l'assenso, e stampandola; crederò io, come veridica, e non come falsaria; le cui parole son queste: *Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici, ut recentem futuram magnam a te laboribus elucubratam, nempe egregium illud instrumentum Geometricum, Arithmeticumque, quod Circinum proportionis apte inscribendum putasti, in lucem conspecturumque hominum prodire sinas; non vulgarem enim Geometrica, & Arithmetica scientia studiosis afferes utilitatem, & lumen non exiguum: siquidem hujus instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis problemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime, facillimeque resolvent; sed etiam iisdem ad omnes altitudines, profunditates, nec non locorum intercapedines dimetiendas, expeditissima, promptissimaque patebit via, ad quod imprimendum, publicandumque praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio homo natus esse videtur, & praeter amicorum utilitatem, nostramque illam dulcem & studiorum, & animorum conjunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicujus momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui hujusce instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, & germano effectore magno suo cum dedecore erubescant, & coram literatis, & candidis viris posthac sese offerre amplius non audeant.* Dove primieramente egli asserisce, e ammette, che questo strumento Geometrico, e Aritmetico è parto novello da se con gran fatica elucubrato. Di più, siccome apertissimamente si scorge, viene da lui esibito, che dalla pubblicazione di questa sua opera sarà fatto palese chi ne sia il vero, e legittimo effectore; sicchè quelli, che sfacciatamente si arrogano l' invenzione di questo Strumento, con loro grande obbrobrio si arrossiscano, nè più per l'avvenire ardiscono di comparire nel cospetto degli uomini letterati, e ingenui. Ora vedasi, e rivedasi, leggasi, e rileggasi mille volte tutto il suo libro, non si troverà che sia fatto palese, che altri che egli ne sia il vero, e legittimo effectore, non essendo mai attribuita questa invenzione ad alcun altro, ma sì bene a se solo in tutti i sopraccitati luoghi: dal che conclusi io, oltre a qualche altro luogo che averei potuto addurre, essere questa parte del far il Capra se stesso inventor dello strumento, chiarissimamente provata. Passai dipoi a dimostrare, che, siccome la vera mira del Capra era di ferir me colle sue parole ingiuriose, così niuno che leggesse il suo libro averia mai potuto stimare, che ad altri che a me fossero indirizzati i fulmini delle sue maledicenze, essendo che niuno altro, che io, si era mai attribuita l' invenzione di questo strumento; io l' ho conferito da dieci anni in qua a moltissimi Signori di diverse nazioni, chiamandomene sempre con tutti autore, e inventore, io come cosa mia ne ho fatti fabricare più di cento in Padova, e in altre Città; io finalmente come cosa mia l' ho stampato, nè altri che io l' ha mai palefato per cosa sua; adunque a me conviene per detto del Capra, l' arrossirmi come impudente, e il fuggire, come temerario usurpator delle fatiche altrui la presenza degli uomini. Di più, acciocchè non pareffe agli Illustriss. ed Excellentiss. Signori Riformatori questa del Capra audacia incredibile, e inverisimile l' avidità di calunniarmi, e lacerar l' onor mio; produssi le incominciate sue persecuzioni fin nel suo libro della nuova Stella, raccontate di sopra, e di più feci vedere un altro suo luogo in questo medesimo libro del Circi-



no a carte 120. dove avendo egli prima trascritta una delle mie regole per misurar colla vista, posta da me nel mio libro a car. 33. per venir poi a biasimarla, e morder me., scrive così: *Poteſt hoc idem abſolvi alia ratione, prout aliqui volunt, ſtatuunt enim instrumentum in A. ita ut alter brachiorum recta respiciat B. alterum E. tunc progressi ad punctum E. ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum recta respiciat A. perque centrum instrumenti aspicientes punctum B. animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit, a quo quidem modo, ut pauca de illo subjungam in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum, an isti re vera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libito illis imponere liceat, quæso enim qui fieri potest, ut in tanta partium angustia, mensuris oculis nulla adhibita dioptra non longe a vero aberrat? quod si parvipendunt revera nugantur, similiterque parvis fieri merentur, & ideo utiliora inquirentes, hac missa faciamus.* Dove, essendo io quello che scrivo, che si osservi dove il raggio della vista taglia, senza aggiugnervi altro di diottra, o traguardo, la nota di esser degno di dispreggio, e forse di esser di grosso ingegno, e di uomo che si diletta di schernire altri, senza alcuna replica si addossa sopra di me. Speditomi da questa parte, passai a quello che finalmente restava, che era di far palese come il mio libro, eccettuato alcune pochissime cose, sicchè non erano la vigesima parte del tutto, erano dal Capra state copiate, e trasportate nel suo, nel che per esser cosa che consisteva in fatto ci fu poco da dire, giacchè aveva l'uno, e l'altro libro in mano, contrassegnati ambidue con richiami in margine da potergli ciascheduno, senza avere a cercare i luoghi, in un subito conferire, e riscontrare; il che però stimarono per allora li Signori Riformatori superfluo; ma ben mi commesser poi, che io facessi riscontrar detti libri dal M. R. P. M. Paolo, il che fece egli, e questa appresso fu la fede, la quale ei ne depose.

*Adi 20. Aprile 1607. in Venezia.*

**A**ffermo, e attesto io F. Paolo di Venezia de' Servi aver con diligenza conferito, 180 e riscontrato il libro stampato in Padova circa dieci mesi sono dal Sig. Galileo Galilei Matematico, sotto questo titolo: *Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. col libro stampato pur in Padova circa un mese fa da Baldassar Capra Milanese, sotto questo titolo, Usus, & Fabrica Circini eujusdam proportionis, &c. e avere in questo del Capra ritrovate trasportate di Toscana in Latino tutte le operazioni, che sono contenute nel libro del Galilei, eccettuata ne la 31. che è circa la quadratura delle parti del Cerchio, e delle figure miste; e due altre operazioni attenenti a due linee del quadrante, e eccettuata ne forse alcune poche di quelle, che servono per misurare con la vista; dico forse, perchè non ho potuto ben conseguire l'intenzione del Capra, e come procedino quelle regole sue circa tali misure. In oltre ho osservate alcune altre, ma pochissime, sicchè non eccedono tre in numero, le quali nel libro del Capra sono alquanto palliate; ma però a chi ben le considera, si manifesta ritrovarsi le medesime nell' opera del Galilei. Faccio fede ancora, che in Padova già circa dieci anni mi fu mostrato dall' istesso Signor Galileo l' istrumento, del quale si tratta nelli sudetti libri, insieme con l' uso di quello, e dopo circa due anni il detto Signore me ne fece dono di uno, il quale ancora tengo appresso di me. E in fede della verità, ec.*

Io F. Paolo soprascritto.

Volle pure il Capra replicare, che non aveva inteso di offender la persona mia colle parole ingiuriose, e che non era affolutamente vero che non ci fosse stato alcun altro, che si avesse voluto attribuire questo strumento, anzi soggiunse,

H h 2

che

che era stato alcuni anni avanti in Padova un Alemanno, il quale in faccia mia si era professato autor del medesimo strumento; e di più soggiunse, che l'interpretare i sensi delle sue parole non toccava ad altri che a lui, e che ei solo poteva esser consapevole di cui aveva nelle da me citate parole voluto parlare. Onde qui mi fu necessario raccontare l'istoria del Fiammingo, e non come disse il Cap. Alemanno, che fu un tal Giovanni Eutel Zieckmieser, il quale cinque anni dopo che ebbi ritrovato, e cominciato a pubblicare il mio strumento, sicchè a quel tempo ne erano già andati attorno per diverse provincie più di 40. arrivò in Padova, e avendo uno Strumento, nel quale aveva trasportate alcune linee cavate dal mio, e altre tralasciate, e in luogo di quelle aggiuntevene alcune altre, e per avventura non sapendo, che in Padova si ritrovava il primo, e vero inventor di tale strumento, s'incontrò col Sig. Michel Victor Vustrou di Branuich mio scolare, il quale da me già aveva appreso l'uso del mio strumento, e dicendogli di avere una mirabile invenzione, lo messe in disiderio di volerla vedere, finalmente gli mostrò quello strumento, il quale subito fu riconosciuto dal detto gentiluomo, che immediate a me, che era in letto indisposto, lo fece sapere, e di lì a pochi giorni si partì di Padova; io come prima fui rifanato sentendo come già i miei emuli, e sopra tutti il mio antico avversario, si erano aperta la strada al mordermi, e lacerarmi con l'occasione della venuta di questo Fiammingo, e dello strumento che feco aveva, e già spargevano voce, che l'invenzione di quello strumento poteva non esser mia, contro a quello che sempre aveva detto, ma presa dal Fiammingo; fui forzato a procurar, benchè con grandissima difficoltà, di far che il detto Fiammingo si abboccasse meco, acciocchè dal congresso si facesse palese a chi avesse voluto saperlo, qual di noi fosse il legittimo inventore di questo strumento, poichè esso per le parole dette da lui nel suo primo arrivo in Padova si era quasi messo in necessità di mantener se esserne autore, il qual concetto quando fosse restato impresso nel popolo, come già i maligni avevano procurato di fare, saria stato troppo pregiudiziale all'onor mio; finalmente dopo molte repulse, si lasciò persuadere a comparire in casa dell' Illustriss. Sig. Jacopo Alving Cornaro, dove primieramente disse, non aver mai asserito, che io avessi tolta la mia invenzione da lui, anzi che ciò non era possibile, non avendo egli dato il suo strumento ad alcuno; dipoi mostrò il suo strumento in molte cose molto differente dal mio; ma soggiungendoli io, che in quelle cose, che pur erano molte, nelle quali il suo strumento conveniva col mio, era necessario che un di noi avesse preso dall'altro, e che però, acciocchè la verità venisse in luce (e questo a confusione de' miei emuli, e non a diminuzione della reputazione di lui) era bisogno discorrer sopra le dette cose; venni finalmente a diverse interrogazioni, le quali egli non potette risolvere, onde a molti gentiluomini di diverse nazioni, che si trovarono presenti, restò palese, e chiaro come non poteva essere che il Fiammingo non avesse cavato dal mio strumento quello che era di comune nell'uno, e nell'altro, della qual verità ne sono qui appresso le fedeli di due di quelli che furono presenti al detto cimento.

*Adi 14. d' Aprile 1607. in Padova.*

**P**Er piena fede della verità affermo io Giacomo Alving Cornaro come sono circa quattro anni, che venne a Padova un tale Giovanni Fiammingo, il quale aveva un compasso con alcune divisioni simili ad alcune che si trovano sopra il compasso Geometrico, e Militare del Sig. Galileo Galilei Matematico, il che essendo pervenuto all' orecchie di detto Galilei, e più sentendo come detto Fiammingo asseriva non aver veduto il detto compasso del detto Galilei, e più sentendo il medesimo Galilei, che alcuni per detrarre alla sua fama andavano parlando che poteva essere che'l Galilei avesse

Deffe presa la sua invenzione dal Fiammingo, se bene esso Galilei cinque anni avanti aveva fatto vedere il suo strumento, e fattone fabricar molti in questa Terra, per levare ogni mal' ombra di sospetto, si risolse di far chiamare il Fiammingo in casa mia col suo compasso in presenza di molti Gentiluomini, e incontrandolo col suo, prima fece vedere che vi erano alcune diversità, e poi, che in quello che erano conformi il Fiammingo lo aveva preso da quello del Galilei, poichè facendoli esso Galilei molte interrogazioni, e quesiti circa le operazioni di detto compasso, non seppe il Fiammingo distrigarsi altrimenti, anzi apertamente restò manifesto come detto Fiammingo aveva preso dal Galilei, e a questo furno presenti molti di diverse nazioni, e fra gli altri che solo di quelli qui si trova è il Sig. Cavalier Pompeo de' Conti da Pannichi; in fede della qual verità ho fatto la presente di mia propria mano, sigillata con il mio sigillo.

Idem qui supra.

Io Pompeo de' Conti di Pannichi fui presente a quanto è di sopra.

All' altra risposta del Capra, cioè che a lui solo, e non ad altri toccava ad esser interprete delle sue parole; risposi, che questo faria stato vero, quando la sentenza, o la costruzione delle parole fosse inintelligibile, sicchè dagli altri non se ne potesse tirar senso; ma che nelle parole di sentenza apertissima, come erano quelle, non averia mai il Lettore fatto ricorso all' autor dell' opera, non si incontrando in niuna sorta di ambiguità.

Finalmente parendomi aver apertissimamente fatto costare agl' Illustris. ed Eccellentis. SS. Riformatori come il Capra veramente si faceva autore dello Strumento, e del libro; e più, come con aggravarmi d' ignominiose note, ne faceva me impudente usurpatore, e vedendo che altro non mi restava che il render certissimi i medesimi Illustris. ed Eccellentis. Signori come la verità del fatto era tutta all' opposito; parlai a quei SS. in questa guisa. Ancor che ( Illustris. ed Eccellentis. SS. ) a me non manchino infiniti testimonj, dalla deposizion dei quali io pienissimamente posso far costare alle SS. VV. come l' opera della quale si tratta, non trovato moderno del Capra, ma è mia antica invenzione, la quale io non ho usurpata da altri, e molto meno da costui; tuttavia, quando ogn'altra giustificazione mi mancasse, questa una certo non mi verrà mai meno, la quale è, che io posso far apertamente costare coll' interrogare il medesimo Capra sopra il libro da esso stampato, che *tantum abest*, che egli de fatto sia inventore di questa opera, ma che è impossibil cosa che egli mai una tal cosa, nè simile a gran pezzo potesse aver immaginata, o ritrovata; essendo che egli Niente, Niente, Niente intende di queste professioni, dico nè anco i primi elementi, le prime definizioni, i primi termini. Dipoi rivolto al Capra, e tenendo in mano il libro stampato da lui, lo interrogai, se in quel libro vi fosse alcuna cosa del suo; al che egli non mi rispose; onde io tornai ad interrogarlo la seconda, e poi la terza volta, ma sempre senza poterne cavar risposta alcuna; sicchè uno de i SS. Riformatori gli ordinò che dovesse rispondere alla mia domanda, cioè, se in quel libro fosse cosa alcuna del suo; al che astretto di rispondere si lasciò ufcir di bocca, che sì, e che vi era la fabbrica dello Strumento, e molte operazioni sue; onde io subito foggjinsi rivolto ai SS. Riformatori, che per speditissima giustificazione della causa mia, mi legava a questo strettissimo obbligo, cioè d' interrogare ( quando così fosse piaciuto alle loro Signorie Illustris. ed Eccellentis. ) alla presenza loro il Capra solamente sopra le cose non copiate dal mio libro, ma postevi come sue, e in quelle mostrare come vi erano molti errori inescusabili, e tali, che ciascuno di essi era per se solo bastante a manifestare il Capra per nudissimo di ogni intelligenza di questa professione; e oltre a ciò mi offeriva non tanto di mostrar come le aggiunte del Capra erano piene di

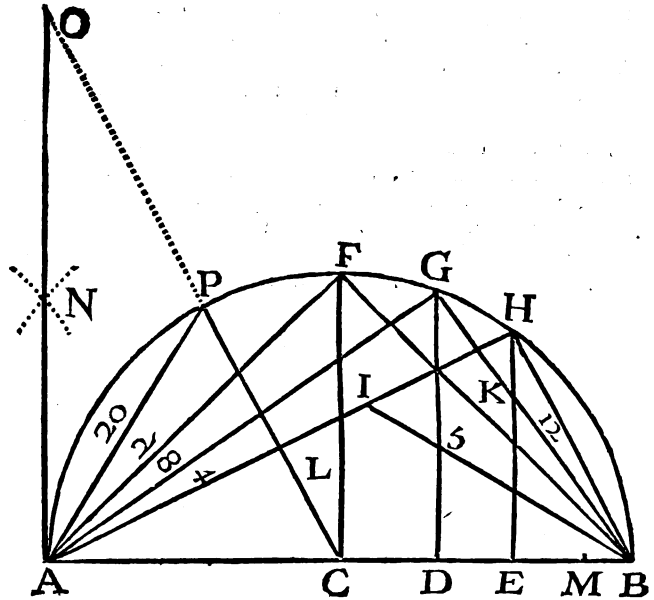
di errori , ma di più immediatamente esplicare come le sue proposizioni doveria-  
no stare per istar bene ; dal che , quando fosse in tal maniera puntualmente da  
da me eseguito , e dichiarato , come veramente dovevano risolversi le operazioni  
proposte dal Capra , avrei lasciato poi inferire dalla prudenza di loro SS. Il-  
lustrifs. se in quelle cose , sopra le quali aveva avuto quanti anni di tempo mi  
erano parsi da potervi pensar sopra , era credibile che io abbia avuto bisogno di  
usurpar cosa alcuna o dal Capra o da altri . Udita dai SS. Riformatori questa  
mia oblazione , fu domandato al Capra se si sentiva di poter render conto so-  
pra le cose sue , il quale , dopo qualche titubazione , rispose di sì : onde li fu da  
quei Signori assegnato per termine la mattina del seguente giorno per doverli  
ritrovare nel medesimo luogo ( che fu la casa dell' Illustrifs. ed Eccellentifs. Sig.  
Francesco Molino Cavaliere , e Procuratore ) a dover rispondere alle interroga-  
zioni , che io li farei sopra le cose aggiunte da lui nel libro stampato ; e detto  
questo , uno dei SS. Riformatori , che fu l' Illustrifs. Sig. Antonio Quirini si  
partì ; essendo l' ora di ritrovarsi in Consiglio de' Dieci . Partì ancora il Capra  
insieme con suo Padre , ma avanti la sua partita domandò che io li concedessi il  
libro mio per poterlo rivedere , e incontrarlo col suo . Il quale di volontà degl'  
183 Illustrifs. ed Eccellentifs. SS. Riformatori li fu da me concesso . Partito il Ca-  
pra mi accostai all' Illustrifs. ed Eccellent. Sig. Molino , il quale impedito al-  
quanto dalla podagra giaceva in letto , e li dissi , che dovendosi far questo con-  
gresso in casa di S. Eccell. quando fosse stato con buona grazia di quella , io a-  
verei avuto per sommo favore di potervi convocare tre o quattro gentiluomini  
di Venezia intendenti della professione , acciò fossero presenti a quanto era per  
seguire , e questo non perchè loro SS. Illustr. ed Eccell. avessero a prendere dai  
detti Gentiluomini informazione alcuna sopra le risposte , e portamenti del Ca-  
pra , sapendo io come per loro medesime erano intelligentissime ; ma solamente  
acciocchè per detti Gentiluomini potesse fuora esser dato conto della sufficienza  
di colui , che aveva osato publicar me per usurpatore , e se per vero inventore  
di quell' opera : di questo fui ringraziato da S. Eccell. e dall' altro Riformatore ivi  
ancora presente , che era l' Illustrifs. Sig. Girolamo Cappello , il quale mi sog-  
giunse , che saria stato bene averne ancora l' assenso dall' Illustrifs. Signor Quiri-  
ni , il quale , partendomi io subito , avrei ancora potuto trovare nella camera  
degli Scarlatti avanti che fosse entrato in Consiglio dei Dieci ; onde io partì  
subito ; trovai l' Illustr. Sig. Quirini , ne ebbi l' assenso , e tornai colla risposta a  
gli altri due SS. Riformatori , li quali , mentre era stato fuori , avevano con som-  
ma prudenza tra loro considerato , che , volendo io chiamare alcuni Gentiluomi-  
ni miei confidenti , saria stato bene farlo sapere alla parte , acciocchè , se così li  
fosse piaciuto , potesse esso ancora convocare suoi amici ; il che a me non sola-  
mente fu grato , ma risposi , che quante più persone vi fossero state presenti ,  
tanto più ne averia sentito contento ; e una , e due volte supplicai loro SS. a  
dover dare ogni maggior soddisfazione al Capra , acciò in ogni caso di sentenza  
non conforme al suo gusto , non avesse appiccò di poter lamentarsi d' altri , che  
di se medesimo . Posta questa determinazione , ed essendo già , come ho detto ,  
partito il Capra , nè si potendo fino alla mattina seguente rivedere per fargli in-  
tendere questo particolare di potere egli convocare alcuno suo confidente , giudi-  
carono i SS. Riformatori esser necessario differire il congresso a qualche altro  
giorno , il che laudando io , anzi facendone istanza , per poter dare al Capra  
maggior intervallo di tempo da poterli preparare , acciò non gli restasse attacco  
alcuno di poterli dolere di esser colto troppo improvvisamente ; quello , che do-  
veva seguire il seguente giorno , fu rimesso cinque giorni dopo , cioè alla vegilia  
di S. Marco , nel qual giorno dovendosi tutta la Signoria ritrovare al Vespro in  
S. Marco , potevano comodamente li SS. Riformatori , finito il divino ufficio ,  
ridursi

ridurfi insieme in qualche stanza del Palazzo, e quivi di nuovo ascoltarci. Venne finalmente il giorno stabilito, e dopo il Vespro avanzando ancora circa due ore a notte, si ridussero gl' Illustrifs. ed Eccellentifs. SS. Riformatori in Palazzo di S. Marco nella Sala dell' Eccellentifs. Conf. della Quarant. Crimin. dove ancora si congregarono molti nobili Veneziani, e altri gentiluomini, tra i quali intendentissimi delle scienze Matematiche vi erano il M. Rever. Padre Maestro Paolo dei Servi Teologo della Serenissima Signoria, del quale posso senza iperbole alcuna affermare, che niuno l' avanza in Europa di cognizione di queste scienze, vi erano gl' Illustrifs. Signori Agostino da Mula, e Sebastiano Veniero, e l' Illustrifs. Sig. Antonio Santini Gentiluomo Lucchese, a i quali, e a gli altri Signori circostanti insieme, con brevissime parole ( essendosi già gl' Illustrifs. ed Eccell. SS. Riformatori posti a sedere ) esposi la causa di quel congresso; dipoi alli detti SS. Riformatori dissi, che faria stato necessario, che gli fosse condotto avanti un tavolino da potervi posar sopra un libro, un compasso, e un poco di carta con penna, e inchiostro, il quale fu immediatamente portato; e mentre alcuni ministri andarono a pigliarlo, il Capra fattosi avanti, cominciò a dire, che non era bene stare a tediar gl' Illustrifs. ed Eccellentifs. SS. Riformatori, e quelli altri Signori con altre interrogazioni; e che concesso che nel suo libro niente vi fosse che stesse bene, e che esso a cosa alcuna non sapesse rispondere, ciò non risultava in alcuna mia utilità; e che egli quivi si era condotto per darmi ogni soddisfazione, e che non intendendo di volere in conto alcuno pregiudicare all' onor mio, era pronto, quando io mi sentissi aggravato, di formare una scrittura a mia soddisfazione, e quella stampare, e pubblicare, e in somma non lasciare indietro cosa alcuna, la quale potesse bastare al risarcimento della fama, e della riputazion mia; io brevemente risposi, che la redintegrazione dell' onor mio era in buone mani, appoggiandosi sopra la prudenza di quelli Illustrifs. ed Eccellent. SS. di dove io non intendeva rimoverla, e che non mi faceva bisogno ricever da sue scritture soddisfazione, la quale bene spesso non si nega anco a quelli, che meritamente, e con verità si sono offesi, e che in conto alcuno non desiderava, che egli si rimovesse dal suo proposito, giudicando io che il medicamento di una scrittura si debba alle gravissime offese applicare solamente, quando tutte le altre giustificazioni sono scarse, nè si può senza qualche ritirata dell' avversario restaurare, sollevare, o puntellare la reputazion dell' offeso; i quali pannicelli caldi, per la Dio grazia, non bisognavano al mio stomaco, assai gagliardo per digerire, ed espurgare i tristi umori, che l' aggravavano. In oltre li dissi, che la mia querela era con due, cioè con lui, e col suo libro, e che quando bene egli col ritirarsi, e disdirsi avesse potuto ottener da me il perdono, doveva però procurare il meritato castigo al suo libro, il quale quantunque volte io pur tornava a rileggere, sempre lo ritrovava contumace, e ostinatissimo nel lacerare, e contaminar l' onor mio; e finalmente li conclusi, che noi non eramo convenuti là per questo, e che però attendesse all' appuntamento stabilito, e procurasse pur di render buon conto dei suoi studj, e del suo libro. Voleva pur il Capra replicare altre cose, e procurar di consumare in ciancie quel breve tempo, che sino alla notte ci avanzava; ma finalmente instandolo io, e sfuggendo ogn' altro diverticolo, al preparato tavolino lo conduffi. E aperto il suo libro mi venne per le mani la seguente figura, che egli pone a car. 90. per cavar da essa i lati dei corpi regolari, e segnarli sopra lo strumento, la qual divisione è di quelle, che non sono poste da me nel mio strumento; e interrogatolo quello che intendeva di fare con quella figura: niente ebbi per risposta; e pur tornando ad interrogarlo di nuovo, mi disse che io leggeffi il libro, e l' averei veduto: pur finalmente dopo altre interrogazioni disse, che quella era una figura di Euclide per trovare i corpi regolari. Allora io primieramente feci avvertiti i cir-

con-

185

costanti , come avendo il P. Clavio alterata un poco la figura posta da Euclide, sicchè per trovare quello che Euclide, e il Comandino, e gli altri espositori trovano col descrivere il triangolo A O C. il P. Clavio lasciando il detto triangolo trova l'istesso col tagliare la linea A H. nel punto I. sicchè la parte H I. sia lato del decagono descritto nel cerchio, il cui semidiametro sia la linea B H. tirando poi dal punto B. la linea B I. il Capra non intendendo nè l'uno nè l'altro , e forse dubitando ,



che alcuno di loro avesse lasciato indietro qualcosa , mette l'una , e l'altra descrizione superfluamente : ma questo errore è reso leggerissimo dagli altri più gravi che vi sono ; domandai dipoi il Capra , quanti fossero i corpi regolari ; il quale dopo un lungo pensare , disse che non lo sapeva , e che non era venuto quivi per dottorarsi in Matematica , e che questa non era la sua professione , ma che , piacendo a Dio , voleva dottorarsi in Medicina ( e già si era scordato come nella dedicatoria della sua considerazione Astronomica , non solo Matematico , ma protettor delle Matematiche si era nominato , e come nella dedicatoria di questo medesimo libro dopo avere esaltato il metodo del suo Maestro nell' insegnarli , aveva scritte queste parole : *Ut si verum dicere fas est , mihi potius mirandum sit propter hominis industriam , quam letandum propter jam adeptam scientiam .* ) Allora replicandogli io come nel titolo di questo cap. 8. aveva posto il numero di questi corpi solidi , e che però doveva pur saperlo ; rispose , che se l'era scordato ; e che essendo colto così improvviso , non era maraviglia se non sapeva rispondere ad ogni interrogazione ( si era già scordato quello che aveva stampato un mese avanti , ed era colto improvviso in quello , sopra che aveva avuto cinque giorni e cinque notti di tempo da pensarvi ) udendo io questo , gli lessi il detto titolo , le cui parole sono queste : *Postremam , & ultimam linearum quinque solidorum dictam describere* , mostrandogli come aveva detto , che i corpi regolari erano cinque ; e poi l'interrogai , se tali corpi erano talmente cinque , che non potessero esser nè più , nè meno di tanti , o pur se ad arbitrio degli uomini se ne potevano altri figurare ? A questo dopo un lungo pensare rispose , indovinandola per ventura , che non potevano esser più di cinque , il che avendogli io fatto replicare due , o tre volte , gli domandai in qual maniera nel fine del medesimo cap. li connumerava sei ? Or qui non si potendo egli , per quanto io credo , immaginare , che quello , da chi il presente cap. senza molto considerarlo aveva copiato , potesse avere ammesso un errore così grosso , fattosi alquanto più ardito quasi negò , che

che ciò potesse essere: onde mi bisognò leggerli il suo testo, le cui parole son queste: *Circino itaque aliquo accipias quantitatem lineæ B K. quæ nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti, alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per 12. deinde accipies quantitatem lineæ B I, quæ ostendit latus Icosaedri; firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit, ibi facto puncto inscribes 5. tertio accipies quantitatem lineæ A F. quæ ostendit latus hexaedri, hunc transferes in tuam lineam, & illum signabis per 20. quarto accipies quantitatem B G. quæ latus cubi præbet, & per hanc secabis lineam instrumenti, & ubi nota erit signabis 2. quinto accipies quantitatem lineæ F A. pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8. sexto, & ultimo accipies quantitatem G A. quæ tetraedri, seu pyramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, & in intersectione inscribes 4.* (io lascio qui considerare a voi discreti Lettori, se costui fa nè anco che cosa siano i corpi regolari, poichè nel segnarli coi loro numeri nota il dodecaedro per 12. e questo bene, ma l'Icosaedro che ha 20. base, lo nota per 5. l'Exaedro, che ne ha 6. lo nota per 20. e il Cubo per 2.) sendo il Capra restato molto attonito per questo incontro, fu da me domandato dove egli credeva di avere errato, o nel titolo dove gli mette 5. o nel fine del capitolo dove gli numerava, e nomina 6. qui crebbe la sua confusione, nè poteva egli distrigarsi, se io dopo l'averlo lasciato pensare alquanto, non gli domandava, qual differenza ei poneva tra l'Exaedro, ed il Cubo; dalla qual maniera di domandare risvegliato un poco, e fatto animo disse, che dei corpi da lui nominati uno vi era posto due volte sotto diversi nomi, e che questo non era error tale, che se n'avesse a far tanta stima; di nuovo domandandolo io, quali dei detti corpi nominati erano l'istesso; mi rispose questi ( toccando col dito sopra 'l libro l'Exaedro, e il Cubo, tra i quali gli aveva domandato qual differenza ei ponesse ) finalmente gli domandai se sapeva ancora per avanti, che questi corpi fossero l'istesso, ed ei rispose di sì; ma non senza apertissima falsità, poichè nella sua scrittura nomina la linea A P. per lato dell' Exaedro, e la B G. per lato del Cubo, le quali linee sono molto diseguali. Tornando poi una carta in dietro al capitolo 7. il cui titolo è, *Lineam quadrativam construere*; lo domandai per qual ragione nel determinare in quel luogo le grandezze delle linee rette, le quali fossero diametro del cerchio, e lati del quadrato, pentagono, esagono, eptagono, ec. quando tali figure sono eguali, si era scordato del triangolo equilatero, che pur doveva essere il primo; il qual errore veniva poi mirabilmente aggravato da quello, che egli scrive a car. 116. al cap. 38. dove, e nel titolo, e nella figura, e nel fine dell'operazione propone alla bella prima di fare il triangolo eguale al dato cerchio ( le parole del titolo sono queste: *Dato circulo equalem triangulum quadratum pentagonum, &c. construere*, la figura è un cerchio con un triangolo a quello eguale: le parole nella operazione sono, *vel inter puncta trianguli pro triangulo A B F.* ) qui volle leggere il detto cap. 7. per vedere se era vero quanto io gli opponeva, e trovato vero, non ci fu altro che replicare. Allora rivolto a quei Signori gli dissi: Ora vedano le SS. Vostre Illustriss. ed Excellentiss. se costui è inventor di quest' opera, o pure se non l'ha nè anco mai considerata, nè letta, se non quanto l'ha ricopiata da altri, poichè propone nell' esempio di voler fabbricare il triangolo eguale al dato cerchio, e non si accorge, che nello strumento non vi ha posto il modo di poterlo fare; e questo è quello aver gran tempo voltata, e rivoltata la fabbrica, e l'uso di questo Strumento, di che egli si vanta nella lettera dedicatoria a car. 76. con quelle parole: *Quare his relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, & usum hujus Circini proportionis, quem non immerito totius Geometria compendium nominavi, voluisssem, tandem, &c.*

Tornando poi al Capra, lo pregai, che, giacchè egli aveva nel detto capitolo

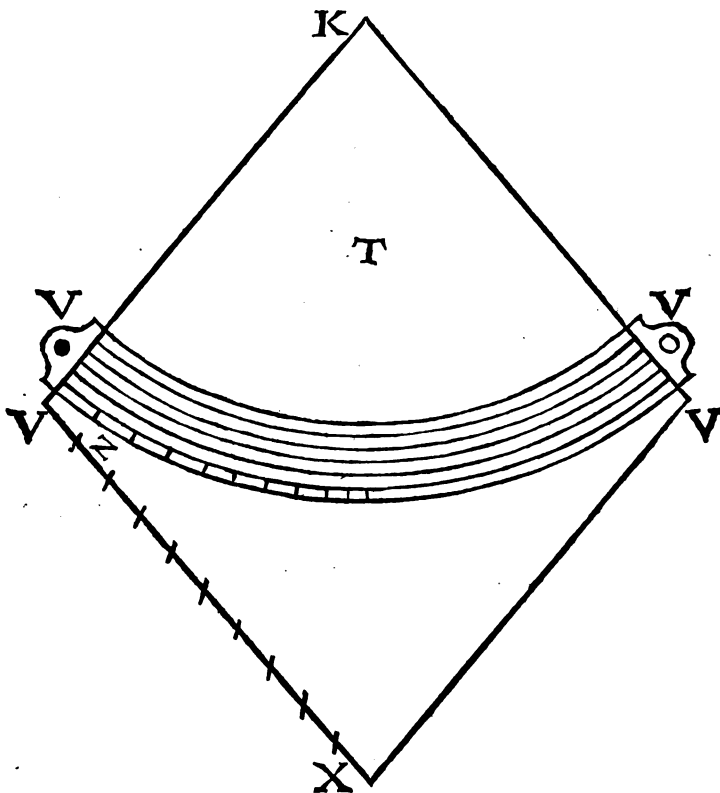
Tom. I.

I i

poste

187

poste le grandezze in numeri dei lati degli altri poligoni tra loro eguali, e tralasciato il lato del triangolo, fosse in cortesia contento di ritrovarlo quivi alla presenza di quei Signori, essendo la sua invenzione facilissima, e brevissima; allora cominciò a dire, che quella fabbrica, che egli poneva, non era altrimenti sua invenzione, ma l'aveva avuta dal suo maestro, e replicò, che ei non era lì per dottorarsi in Matematica, ma che la sua professione era di Medicina. Era io più che certo, che non bisognava aspettar tanto da lui, benchè il trovar la quantità del lato del triangolo sia facilissimo, non vi bisognando altro che crescere in potenza sei volte il lato dell' Exagono già posto da lui nel detto capitolo essere 54. e nove decimi. Perchè poi fosse da lui tralasciato questo lato del triangolo, s'intenderà più a basso. Passai di poi (restando pur ancora nella fabbrica, che egli propone) alla divisione del quadrante in 200. parti, posta a car. 91. dove pone la seguente figura così a capello disegnata, ponendo un rombo in cam-



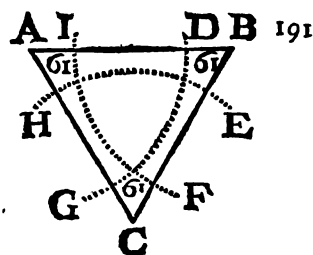
188 bio di un quadrato, e per conseguenza in luogo di una quarta di cerchio, una porzione assai più picciola; e sopra questa figura l'interrogai quello, che volesse far di essa; rispose che voleva mostrare il modo del dividere il quadrante in 200. parti, trasportando in esso, col mezzo di una riga fissa nell'angolo K. e applicata di punto in punto alle divisioni dei due lati V K. V X. prima divisi ciascheduno in 100. parti eguali, le divisioni desiderate; allora io li domandai, a che



a che proposito ei venisse a collocare il quadrante nel quadrato, dividendo i lati di esso quadrato in 200. parti eguali, e queste poi con tanta manifattura trasportando nel quadrante; e non più presto divideva immediatamente esso quadrante in 200. parti, giacchè anco queste dovevano esser parti eguali; rispose, che faceva così per manco fatica; e replicandogli io, che all' incontro così veniva a raddoppiare, e non diminuir la fatica, essendo egualmente difficile, e tedioso il dividere li due lati del quadrato, che la circonferenza del quadrante in 200. parti eguali; e pur interrogandolo ancora, se la detta circonferenza doveva esser divisa in parti eguali, e rispondendo egli di sì; prima gli dissi, quanto da questo apertamente si comprendeva, come egli mai non aveva considerato, non che praticato questo strumento, del quale si faceva inventore, giacchè non si era ancora accorto come le predette divisioni sopra 'l quadrante erano ineguali, venendosi sempre verso il mezzo restringendo; e più gli domandai come potesse essere, che ei non intendesse essere impossibil cosa, che le dette divisioni cavate nel modo, che egli scrive, dal quadrato, venisser sopra il quadrante eguali, non essendo, nè potendo essere la circonferenza del detto quadrante parallela alli due lati del quadrato V K. X V. Qui fattosi egli forte, e dicendo, che sapeva benissimo, che le parti sul quadrante erano diseguali, e che non intendeva se non del quadrato, quando si era trattato di parti eguali; in luogo di ringraziarmi dell' avvertimento datogli, voleva dimostrarlene conoscitore per avanti; onde vedendo io questa ingratitudine, fui necessitato a mostrar, che quanto diceva era falso, producendo le sue proprie parole, le quali nel medesimo luogo più a basso scrive, e sono queste; *Sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K, & singulis quadratus divisionibus* (bella grammatica, credendo che *quadratum* si declini *quadratus quadratus quadratui*, il che si vede anco a c. 119. in quel titolo: *Ufus quadratus*, volendo dire, l' uso del quadrato) *exteriorem peripheriam arcus T diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus: applicata namque regula ad punctum K. & ad primam divisionem lateris V X. secabimus exteriorem peripheriam arcus T. in puncto Z. sicque successive donec in 200. partes aquas illa fuerit divisa*; il che inteso uno dei Signori Riformatori disse, *partes aquas* vuol dire parti eguali: E fè cadere a quel furor la vela. Spedita questa parte, egli stesso non so con qual proposito trapassò a voler mostrare, come, contro a quello che io aveva altra volta detto agli Illustrati ed Eccellentiss. SS. Riformatori, nel suo libro erano moltissime operazioni, le quali nell' opera mia non si ritrovavano, e presentando una nota dove ne erano registrate molte per sue proprie (le quali però poco di sotto si risolveranno in niente) produsse per la prima quella, che egli pone nel suo primo cap. degli usi dello Strumento, dicendo quella non essere altrimenti tolta dal mio libro, nè in quello ritrovarsi. E' vero che non era scopertamente tratta dal mio libro, ma era bene la mia seconda operazione mascherata; e la maschera non le era stata messa dal Capra, ma dal Fiammingo soprannominato, il quale così palliata l' aveva lasciata tra certe sue poche scritture, che in Padova restarono del suo, dalle quali il Cap. ha tolto la fabbrica dello Strumento, e parte di quelle altre operazioni, che non sono, o non pajono tolte dal mio libro, siccome più a basso manifestamente si conoscerà. Avendo dunque il Cap. prodotta in campo, per cosa non cavata dal mio libro, l' operazione contenuta nel suo primo capitolo, la quale è di comporre, coll' ajuto delle linee aritmetiche, così nominate, ma da lui linee delle linee, di compor dico una linea, la quale contenga un' altra alcune volte, e alcune sue frazioni; io primieramente mostrai, come questa sua prima operazione era in sostanza l' istessa, che la sua seconda, la qual sua seconda è copiata *ad verbum* dalla seconda mia, onde in conseguenza segue, che ancora la sua prima sia tolta da me, al che più di sotto apertamente costerà. Soggiunsi poi, che giacchè egli aveva

detto questa prima operazione esser sua, e non tolta da me, mi aveva posto in libertà di poterli far sopra qualche interrogazione senza rompere il mio obbligo, che era stato, di non lo interrogare, se non sopra le cose, che egli non aveva cavate dal mio libro, ma postevi come sue; e però che mi rispondesse in che modo ei voleva moltiplicare  $55 \frac{1}{4}$  in se stesso, sicchè il prodotto fosse 45. siccome egli scriveva in questa detta sua prima operazione a carte 90. in quelle parole: *relictò immoto instrumento multiplicetur fractio 55.  $\frac{1}{4}$  in se, productum erit 45.* a questo interrogatorio restando alquanto stordito, e dubitando, che forse io non avessi corrotti i suoi testi, si cavò di tasca uno dei suoi libri, e cominciò con diligenza a leggere il detto luogo; al quale atto io non mi potetti contener di dirgli, che non si mettesse in sospetto, che io avessi alterata la sua scrittura; lesse, e rilese molte volte il detto luogo, e sopra, e sotto, senza mai risponder niente; finalmente per ajutarlo io gli dissi, che ei poteva benissimo scufarsi con dire, che quello era error di stampa, come veramente poteva essere, e che doveva dire 11.  $\frac{1}{4}$  e non 55.  $\frac{1}{4}$ . di che dissi maravigliarmi molto, che ei non si fosse accorto, essendo che poco sopra, poco sotto al detto luogo, dovendo nominare il medesimo numero, scrive 11.  $\frac{1}{4}$  ma io veramente credo, che avendo copiato il Capra questa operazione dal manoscritto, li due 1. 1. fossero segnati un poco storti, e che però fossero creduti, e presi per due 5. 5. e tanto più mi confermo in questa credenza, quanto veggio il Capra a car. 100. verso il fine del cap. 7. incorrere in questo medesimo errore a capello, scrivendo così: *Tunc videatur quo incidat quantitas linea B. ut hic in 71. 71. Aperias itaque instrumentum donec quantitas linea B. accommodari possit punctis 60. 60. & immoto instrumento accipias distantiam inter puncta 75. 75. &c.* dove li due 5. deono essere come di sopra due 1. Ma tornando al proposito, messa da me la scusa in bocca al Capra, egli secondo la sua natura, in luogo d'avermi grado dell'avvertimento, cominciò ad esclamare: Ecco i grandi errori, che mi vuole imputare il Matematico, errori frivolistimi di stampa; onde io che a maggiori angustie lo conduceva, gli domandai, se quando il 55.  $\frac{1}{4}$  si fosse emendato in 11.  $\frac{1}{4}$  il suo errore saria levato via, e rispondendomi egli animosamente di sì: adunque, gli risposi io, moltiplicate 11.  $\frac{1}{4}$  in se stesso, e mostratemi come il prodotto sia 45. 190 perchè io trovo, che 11. solo moltiplicato in se stesso fa 121. e poi vi si dee aggiugnere il quarto di 11. due volte, di più il quarto di un quarto, tal che questo prodotto senz'altro farà più di 126. e non, come voi dite, 45. A questo si trovò egli più che mai involuppato; e finalmente per distrigarlo di là, ond'ei mai non si avrebbe sviluppato, bisognò, ch'io gli diceffi come l'error suo era in quelle parole, *multiplicetur fractio 11.  $\frac{1}{4}$  in se*; le quali dovevano dire: *resolvatur numerus 11.  $\frac{1}{4}$  in suam fractionem, nempe in quartas, provenient  $\frac{21}{4}$*  e così stava bene, e serviva al proposito della operazione, e che però teneffe a memoria questo, che li aveva insegnato; cioè, che molto differenti cose sono il moltiplicare un numero in se stesso, e il risolvere un numero intero in qualche frazione. Volgendo poi alquante carte del suo libro, nelle quali sono cose solamente copiate dal mio, coll'aggiunta però di alcuni erroretti comportabili, li quali più da basso saranno posti in catalogo; mi fermai a car. 98. dove avendo finita di copiare la mia settima operazione, si ha voluto arrisicare a lasciarsi dalla banca, ed eccolo colla bocca in terra. Avendo finita di trasportar la regola degl'interessi a capo d'anno, che io pongo nel luogo detto, ed avendola esemplificata con un esempio di guadagno a ragion di 6. per 100. in 4. anni: vuol metter di suo un esempio di quanto perderiano scudi 240. a ragion di 10. per 100. in tre anni, e dice;

e dice; *Hæc est conversa operatio prioris, ideo sic statue numeros 110. remanent 100. quot remanebunt 240.* Io gli domandai se questo suo era buon modo di operare; ma, essendo egli stato oramai tante volte scottato, non si assicurava più a rispondere nè sì, nè no; onde mi bisognò mostrargli, come, se nel guadagno si dice; se 100. diventa 110. nella perdita si ha da dire, se 100. resta 90. e non se 110. resta 100. perchè così faria un perdere a ragion di 10. per 110. e non di 10. per 100. Io domandai appresso, per qual ragione chiamava questa operazione conversa della passata, e di più, qual proposizione s'intenda essere il converso di un'altra; qui bisognò rispondere, di non lo sapere, (e pure gli scritti di Logica, che ha stampati per suoi, sono dottissimi) e io per non mancare al mio debito gli dissi, che una proposizione era il converso di un'altra, quando quello, che era quesito nell'una si poneva per dato nell'altra; e che qui trattandosi o di guadagno, o di perdita, tanto nell'una, quanto nell'altra questione il quesito era il medesimo, cioè il primo capitale affetto dall'interesse, e dalla moltitudine degli anni, e che però le due domande erano del medesimo genere, e non una la conversa dell'altra. Finalmente quelli Illustriss. ed Excellentiss. SS. chiarissimi oramai della verità del fatto, e forse compassionando al tormento, nel quale io riteneva il mal'arrivato Capra: fecero cenno, che tanto bastava; e fu non picciola ventura del Capra, la quale da molto maggiori laberinti lo liberò. Pur tuttavia trovandomi il libro ancora dinanzi aperto a caso a car. 114. dove si vede la seguente figura, posta in fine del cap. 32. nel quale insegna a trovar le proporzioni tra gli angoli d'un triangolo, domandai ancora al Capra, chiesta buona licenza a quei Signori, quanto fossero grandi gli angoli di un triangolo. Egli che nello studio dei cinque precedenti giorni aveva ciò imparato (perchè, che egli avanti ciò non sapesse, da questa sua figura è manifesto) rispose animosamente, che erano grandi 180. gradi, e che io non guardassi a quella figura, nella quale per error di stampa erano segnati gradi 183. al che io replicai, che essendo in tutti 3. gli angoli segnato tre volte 61. era gran cosa avere in tutti tre i luoghi errato, e massime cambiando un 0. con un 1. caratteri differentissimi, ma lasciati questi inverisimili, gli domandai qual colpa poteva avere lo Stampatore, o Compositore in una figura intagliata in legno, e prima sopra il medesimo legno, dalla sua propria mano, e non da altri, disegnata con li tre 61. 61. 61. negli angoli. Da questa troppo evidente, e manifesta colpa non l'averia potuto scusar Demostene; e però la scorrezione restava della mano, e della scienza del Capra, e non di altri. E questi, prudente Lettore, son quelli, li quali non avendo prima che jeri l'altro imparato quanti gradi sottendono gli angoli d'un triangolo, hanno più di un anno avanti stampato metodi di risolvere triangoli sferici, calcoli di luoghi di Stelle per via di triangoli, e computi di Ecclissi Solari, e sono di sì alto ingegno, che queste contemplazioni, e laboriosi computi, li quali nelle scuole degli altri Astronomi sono stimati per le ultime, e più difficili fatture, nulladimeno appresso di loro sono scherzi, primizie, e tirocinj: e quel che è peggio, ci tengono per tanto stupidi, e insensati, che credono, che noi siamo per crederle, e per non vedere ond' elle sono cavate; ma perchè io non intendo di trattare in questo luogo, se non di quelle cose, che appartengono al mio libro; e oltre a ciò non sono molto esercitato nell'indovinare i sensi di figure non Geometriche, ma peggio che Geroglifiche, poste senza costruzione, senza dimostrazione, e forse senza proposizione, e senza proposito, e poste più, per mio avviso, per spaventare le menti dei semplici; (o forse perchè questi che le pongono, veramente credono, che Tolomeo, Archimede,



Apol-

Apollonio, e gli altri Matematici le mettono nei lor libri per ornamento, e che quelli tanto meglio compariscono, quanti più cerchi, archi, e linee dritte, e torte contengono) lascerò questa fatica a Giusto Birgio, o a Niccolò Raimaro, Urlo Dithmarso di farli render conto dal Capra sopra i Tirocinj Astronomici.

Finito il congresso, e fattoci intendere dal Sig. Paolo Ciera Segretario degl' Illustr. ed Eccell. SS. Riformatori, che noi uscissimo fuori; dopo una breve consulta ci fecero dire dal soprannominato Sig. loro Segretario, che per quella sera eramo licenziati, e che non stessimo ad aspettare altro. Partimmo, e ultimamente non molti giorni dopo fu dalla somma prudenza, e clementissima giustizia di quei sapientissimi Signori prolata la seguente sentenza, e mandata a gl' Illustriss. SS. Rettori di Padova, acciò la facessero eseguire; onde immediatamente a suon di trombe fu pubblicata nello Studio di Padova, nell' ora della maggior frequenza degli Scolari.

## COPIA DELLA SENTENZA.

1607. a' 4. Maggio.

192 **I** Nteso dagli Eccellentiss. Signori Riformatori dello Studio di Padova infrascritti l'aggravio di D. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche in esso Studio, che avendo lui già molti anni pubblicato, e poi dato alla Stampa nella Città predetta un suo libro intitolato, Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare, questo da Baldassar Capra Milanese gli sia stato in gran parte usurpato col mezzo d' un altro libro fatto da esso stampar in Padova sotto titolo di *Ufus, & Fabrica Circinij cujusdam, &c.* trasportandolo dal volgare al Latino; e intese ancora da loro Signorie Eccellentissime diverse considerazioni, e risposte passate sopra l' uno, e l' altro di essi libri tra li predetti Galileo, e Capra, con la presenza di persone molto intelligenti di tal professione, non avendo il Capra saputo rispondere, nè render buon conto sopra le cose per lui aggiunte nel predetto libro, restorno detti Eccellentiss. Signori molto ben certi, che in effetto il predetto Capra avesse in gran parte trasportato il libro del predetto Galilei nel suo, per l'incontro ancora, che ne è stato fatto, onde con tal operazione si causaria non picciolo scandalo, e intacco alla riputazione del medesimo Galilei Lettor in tal professione, e allo Studio ancora; perciò hanno tutti li anedetti Eccellentiss. Signori concordemente terminato, che tutti li volumi del predetto libro stampato, che si trovano tanto presso al suddetto Capra, quanto presso al Tozzi libraro, in tutto al numero di 483. non possino esser venduti, nè pubblicati in questa Città, ma debbino esser presentati innanzi le lor SS. Eccellentiss. per dover esser suppressi di quel modo, che loro parerà, riservandosi di procedere contra il Stampatore, e libraro, per le trasgressioni, che possono esser state commesse da loro contra la forma delle leggi in materia di stampe, ordinando così dover esser notato.

D. Francesco Molin Cav. e Proc.	)	
D. Hieronimo Cappello.	)	Riformatori dello Studio di Padova.
D. Antonio Quirini.	)	

Paolo Ciera Segretario.

Furono anco il giorno stesso tutte le copie del libro del Capra inviate a Venezia agl' Illustriss. ed Eccellentiss. SS. Riformatori, delle quali ne furon trovate 440. appresso il Librajo, e 13. in casa dell' Autore, avendone esso per diverse parti dell' Europa distribuite già 30. per quanto il Padre in mia presenza riferì all' Illustr. ed Eccell. Sig. Giorgio Vecchioni Cancellier dell' Illustriss. Sig. Podestà di Padova, le quali copie sparfe, poichè già averanno diffusa pel Mondo l'igno-

L'ignominia impostami, hanno messo me in necessità di stampar la soprapposta sentenza, e formare, e pubblicare la presente scrittura, e di più ad aggiungere un particolar registro, nel quale si veda quante, e quali siano le cose trasportate *ad verbum* dal mio libro in quello del Capra, e d'onde ancora siano prese quell'altre, le quali dal mio libro non son tolte; essendo in somma verissimo, che *Nel libro del Capra niente penitus vi è del suo, dagli errori in fuori*. E prima quanto alla fabbrica dello Strumento.

Nel primo capitolo mostra il Capra la descrizione della linea delle linee, detta da me linea aritmetica; nella qual fabbrica niuna invenzione vi è nè del Capra, nè di altri, essendo che questa linea va semplicemente divisa in parti eguali, secondo qualsivoglia moltitudine; ed io la divido in 250. Vi sono però nel fine del capitolo due cose del Capra, la prima è una contraddizione a se stesso, dicendo egli qui, che il divider questa linea in molte parti eguali è cosa facilissima, e le sue parole son queste: *Hujus fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam obliquam propositam in petitas a-quas partes dividere*. Ma poi nel capitolo 3. delle operazioni, il cui titolo è: *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare*, dice tutto l'opposito, cominciando così: *Nulli dubium est, quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus, toties circinum constringere, & dilatate donec voti compotes facti simus, &c.* e più nel secondo capitolo antecedente, parlando pur di una division di linea, la quale senza lo Strumento si conseguirebbe col divider la proposta linea in molte parti eguali, scrive così: *Difficillimum enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones irruerire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum*. L'altra cosa, che io noto, è quello, che ei dice nelle ultime parole, parlando pure della medesima linea da dividersi, cioè: *Qua etiam summa facilitate dividi posset per illa, quae cap. 3. istius instrumenti usum tradentes explicabuntur*. Ma perchè l'operazione, che si esplica al c. 3. degli usi, non si può far senza aver lo Strumento già fabbricato, seguita per necessità, che il nostro autore nel fabbricar lo Strumento supponga averlo già fabbricato; la qual medesima inezia replica ancora a car. 90. pur nella fabbrica dello Strumento, nella quale, venendogli bisogno di trovare in un cerchio dato il lato del decagono, dice così: *Quod facillimum esset, si haberes instrumentum factum per ea quae dicentur cap. 34.*

Passa poi il Capra nelli due cap. 2. e 3. alla descrizione della linea delle superficie, e della linea de i solidi, chiamate da me, Linea Geometrica, e Linea Stereometrica: perlochè fare propone due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle radici cube. Ma qui, avanti che io passi più oltre, debbo discreti Lettori farvi sapere, come quel Fiammingo, del quale si è di sopra fatta menzione, il quale cinque anni sono fu in Padova, e lasciò vedere uno Strumento in gran parte cavato dal mio, nel partirsi di qua, lasciò all'Illustre Sig. Michele Victor di Vustrou di Branfuich, il quale prima da me aveva imparato l'uso del mio Strumento, alcuni pochi scritti attenenti alla fabbrica, e ad alcuni usi del detto Strumento, li quali scritti passarono poi da detto Signore in mano di M. Gasparo Pignani esquisitissimo fabbricator d'ogni sorta di strumento Matematico, e dell'istessa scienza non vulgarmente intendente, i quali scritti, avendone egli ad altri fatto copia, è necessario, che siano venuti in mano del Capra, poichè diverse cose in detti scritti contenute si ritrovano nel libro del detto Capra *ad unguem*, come nel progresso si mostrerà; questi scritti ho io fatti produrre avanti gl'Illustris. Rettori di Padova, li quali ricevuto il giuramento da detto M. Gasparo, come egli li ha già cinque anni sono ricevuti dal detto Sig. Alemano, li hanno autenticati, come nel fine di questo discorso si vede; in oltre non voglio tacere, come in questi scritti, oltre al mancarvi moltissime operazioni, e le principali del mio Strumento, vi manca ancora interamente la descrizione

zione, e gli usi delle linee, che io chiamo Aggiunte per la quadratura delle parti del cerchio, e delle figure contenute in qualunque modo da parti di circonferenze, o da tali parti di circonferenze, e da linee rette; vi mancano interamente le linee Poligrafiche al modo, che le pongo io; la squadra da' Bombardieri usata al modo mio, la divisione per misurar le pendenze, e la divisione del quadrante per misurar colla vista: in oltre dal nominarmi, che fa il detto Fiammingo più volte in questi brevissimi scritti, si vede come egli aveva vedute le scritture mie, benchè non ancora stampate, e con migliore, e più civil creanza di quella del Capra non aveva procurato di asconder questa verità. Ora tornando al nostro proposito propone il Capra per la descrizione delle soprannominate linee, due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle cube, le quali nei predetti scritti si vedono poste pel medesimo fine.

Segue il Capra nel cap. 4. la costruzione delle linee metalliche, e mette una tavoletta contenente le proporzioni, che hanno in peso tra di loro tutti i metalli, cavata pur da i medesimi scritti; le quali proporzioni oltre che sono diverse dalle vere, che sono quelle, che li do io nel mio Strumento, sono ancora poste senza la dimostrazione, o dichiarazione del modo dell' investigarle, cosa che faria necessaria da farsi volendo acquistar fede a quello che si propone; ma il Capra avendole trovate così senza dimostrazione, senza dimostrazione le ha poste.

Nel 5. cap. mette la division della linea del quadrante, ma fatta solamente meccanicamente, sendo per avventura riuscita troppo difficile da intendersi una tavola, la quale pel medesimo uffizio è posta negli scritti del Fiammingo; ma io come quello, che non ho voluto trattar nel mio Strumento operazione alcuna, che si indirizzi a cose astronomiche, non ho cercate simili descrizioni, siccome anco lasciai da parte gli usi del quadrante astronomico, benchè da me disegnato sopra 'l mio Strumento. Qui chi volesse sottilmente esaminare ogni cosa, potria domandare al Capra, a che proposito nel trovar queste divisioni descrive nella figura il mezzo cerchio B C D. il quale non vi serve a niente.

Nel cap. 6. iscrive nello Strumento la linea dei cerchi detta da me Poligrafica. Le divisioni di questa linea sono parimente trovate dal Capra meccanicamente, le quali il Fiammingo pone tra i suoi scritti in una tavola cavata dalle tavole de i fini, o degli archi, e curve. In questo capitolo vuole il Capra, che la sottendente alla terza parte della circonferenza, cioè il lato del triangolo, sia notato con due caratteri, cioè per 3. e per 7. scrivendo così: *Tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3. sed etiam per 7. nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri.* Dove io noto primieramente, che di questo punto segnato per 7. venendo agli usi dello Strumento, non se ne fa mai più menzione nel suo libro; in oltre credo, che ogni Matematico dubiterà quello che abbia che far questa linea sottendente alla terza parte della circonferenza col lato dell' Esaedro, che è minore assaissimo di questa linea, siccome il medesimo Capra in contradizione di questo luogo dice nel seguente cap. 8. a car. 90.

Nel cap. 7. mette la costruzione della linea quadrativa chiamata da me Tetrasonica, e il modo del segnarla posto dal Capra è preso *ad unguem* da una tavoletta de i lati de i poligoni regolari eguali, posta tra gli scritti del Fiammingo, il quale però non lascia indietro il lato del triangolo, come fa il Capra, siccome di sopra ho altra volta detto; di che essendomi io maravigliato, venendomi finalmente questi scritti in mano, mi hanno fatta cessar la maraviglia col manifestarmi la causa, per la quale il Capra ha lasciato indietro il detto lato del triangolo; che è, perchè nella detta tavoletta il Fiammingo scrivendo in luogo di *latus trianguli aequilateri: Isopleuri latus*, ha forse colla novità di questa parola strana spaventato il Capra, il quale si ha per miglior consiglio eletto più presto

presto di lasciare star questa figura, che mettersi a rischio di scriver qualche cosa spaventevole. La divisione di questa linea si stende appresso il Capra fino al lato dell'ottangolo, che più non ne ha trovati scritti dal Fiammingo, ma però ne' miei Strumenti contiene fino alla figura di 13. lati. 195

Passa poi nel cap. 8. alla descrizione della linea per i corpi regolari, cavata da Euclide alla 18. del 13. ma coll'aggiunta degli errori sopra considerati. Questa linea è totalmente superflua in questo Strumento; perchè, giacchè non serve per altro, che per trovare i lati dei corpi regolari inscrittibili nella data sfera, questi si potranno trovare facilissimamente col mezzo delle altre linee dello Strumento; perchè, essendo il diametro della sfera in potenza sesquialtero al lato della Piramide, doppio al lato dell'Ottaedro, triplo al lato del Cubo; in oltre essendo la porzion maggiore del lato del Cubo segato, *extrema, & media ratione*, lato del Dodecaedro, e comprendendo il medesimo cerchio il pentagono del Dodecaedro, e il triangolo dell'Icosaedro: col mezzo delle linee Geometriche, e delle Poligrafiche solamente si troverà il tutto, perchè le Geometriche ci daranno i lati della Piramide, dell'Ottaedro, e del Cubo, e colle Poligrafiche divideremo il lato del Cubo secondo l'estrema, e mezza proporzione pel lato del Dodecaedro, il qual lato ritrovato ci darà in virtù delle medesime linee il lato dell'Icosaedro; siccome a diversi miei scolari particolarmente ho insegnato. Passa poi nel medesimo cap. alla division del quadrante; sopra il quale costituisce tre divisioni, una per la squadra da Bombardieri, l'altra pel quadrante astronomico, e queste dovendo essere in parti eguali, non hanno artificio alcuno nelle loro divisioni; la terza, che è per le division del quadrato Geometrico, ben che egli abbia cento volte veduto il modo del dividerla in casa dell'artefice che mi lavora, che è il modo descritto da lui, con tutto ciò quanto bene egli l'abbia avvertito, da quanto si è detto di sopra, è manifesto. Tralascia poi la division, che è sopra il quadrante del mio Strumento per misurar le pendenze, per essere un poco più altrusa, e per non aver egli avuto onde cavarla. Questo è quanto alla fabbrica di questo Strumento, secondo che il Fiammingo, da chi il Capra ha copiato, si è immaginato, che vadino ritrovate le divisioni di quelle linee, che sono prese dal mio Strumento, delle quali regole io non riprovo per falsa, se non quella dei Metalli: ma dico bene, che dovevano esser poste colle loro dimostrazioni, e di più dico, che i modi, che ho tenuti io per conseguir queste, e le altre divisioni, che metto nel mio strumento, sono per vie più spedite, e più esatte, come al suo tempo farò toccar con mano.

Fatte queste considerazioni intorno alla fabbrica, comincio a considerar la prima operazione posta nel primo cap. nella quale vuole il Capra insegnare a comporre una linea, che contenga alcune parti, e frazioni di parti, la quale operazione è la medesima, che la seguente posta da lui nel secondo cap. solamente immascherata; vero è, che nel mettergli la maschera fece gli errori, dei quali sopra si è parlato; ma che ella sia la medesima della seguente, facilmente potrà ogn'uno comprendere; imperocchè (stando nel suo esempio) il trasferir la intera linea A B. 4. o. 5. volte nella C D. non è niente; e il prender poi 7. piedi e  $\frac{6}{7}$ , dei quali piedi tutta la A B. ne contenga 12. non è altro che pigliare delle 84. parti di tutta la A B. le 55. imperocchè sendo la A B. figurata contener 12. piedi, risolvendola in settimi di piede, viene a contenere di tali particelle 84. e risolvendo li 7. piedi, e  $\frac{6}{7}$ . che prender ne doviamo, parimente in settimi di piedi, abbiamo delle medesime particelle 55. tal che il problema tutto, che si ha da far col mezzo dello strumento, non contiene altro, che pigliar delle 84. parti della linea A B. le 55., essendo il resto dell'operazione, cioè il risolvere quei numeri nelle loro frazioni, opera del nostro discorso, e non fatta.

atta col mezzo dello Strumento, e nel secondo capitolo che altro s' insegna dal Capra, che *Aliquus data linea omnes petitas partes invenire? Ma*

Il secondo capitolo è copiato ad unguem dalla seconda operazione del mio libro; adunque in questi due capitoli non resta altro all' invenzione del Capra, che gli errori; ai quali si dee pur aggiugner quello, che ei commette verso il fine di questo secondo, quando dice: *Insuper si esset data linea 100. partium, & pererentur  $\frac{1}{100}$  4. vel 5. quæ prope centrum instrumenti accipi non possunt, illa accipiantur ex altera parte instrumenti, videlicet prope 100. ascendendo, &c.* il che non è ben detto, ma bisognava dire, *accipiantur residuum illarum partium, nempe 97. vel 96. vel 95. prope 100.* e non *illa accipiantur.* E questa cauzione, eccettuazione però l'errore, è pur essa ancora presa da due luoghi della mia prima operazione.

Il terzo cap. *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare*, contiene quattro parti; le prime tre per dividere le linee mediocri, le minime, e le massime, sono copiate *ad verbum* dalla mia prima operazione, eccettuazione l'errore, che il Capra commette nel voler palliare un poco la terza, dove chi facesse al modo, che egli scrive, dicendo: *& immoto instrumento accipiatur una septima illius I K. quæ addatur singulis partibus prius acceptis in linea H K.* farebbe grand' errore, ma bisogna che *illa septima addatur primæ parti semel, secundæ parti bis, tertiæ ter &c.* La quarta parte, nella quale egli insegna, date due linee diseguali, dalla maggiore tagliarne una eguale alla minore, e ci fa prima veder quanti punti contien l'una, e poi quanti ne contien l'altra, e poi cavar il numero minore dal maggiore, e poi tornare a pigliare il residuo dallo Strumento, e poi trasportarlo sopra la maggiore; voglio che ci contentiamo di lasciarla per trovato singolare dell' ingegno del Capra.

La quarta Operazione, *secundum datam lineam divisam secare aliam*, è tolta dal Fiammingo, ma si poteva più speditamente risolvere per la terza mia: anzi, quanto all' operazione, è l'istessa a capello; ma dove in questa le parti trovate si notano nella medesima retta, nella mia colle linee trovate si costruisce una figura.

Nel quinto capitolo sono diverse operazioni di aritmetica trasportate tutte dal mio libro; e prima dal principio del cap. sino a quelle parole: *Non hic jacet hujus instrumenti usus*, è copiato tutto a capello dalla mia quarta operazione; dove si noti, come, avendo tralasciato il Capra nel copiare il primo caso di questa operazione quello che io scrivo in quel proposito, cioè che per risolvere le questioni della regola aurea, delli tre numeri proposti, si può ad arbitrio nostro, per aggiustar lo strumento, pigliare il secondo, ovvero il terzo, e applicarlo al primo, non avendo esso fatto menzione di ciò; seguita poi di copiare, e scrive: *Sed si questio esset; 10. exhibent 30. quot dabunt 80? nec secundus, nec tertius numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum accommodari.* Ma se di sopra non ha mai fatto menzione di accomodare altro che il secondo, perchè dice ora, ma se nè il secondo, nè il terzo si potrà accomodare? bastava dire, *quia secundus non potest accommodari &c.* copia dunque solamente, ma non intende. L'altra operazione poi contenuta sino alle parole, *Non minori facilitate resolvuntur*: non aggiugne niente di nuovo a quanto è insegnato di sopra, perchè non è altro che la medesima regola aurea replicata tre volte; ma perchè nell' aggiustare lo strumento si adoprano solamente il primo, e secondo numero, li quali in tutte tre le operazioni sono sempre i medesimi; quindi è, che aggiustato una volta ci serve poi senza più muoverlo per trovare tutti gli altri numeri rispondenti a quelli, che nella regola occupano il terzo luogo. La operazione, che segue sino alle parole, *verum si quis*, è la regola inversa copiata *ad verbum* dalla mia operazione 5. L'altra che segue sino alle parole, *Non ab simili negotio*, è la trasmutazione delle monete posta da me

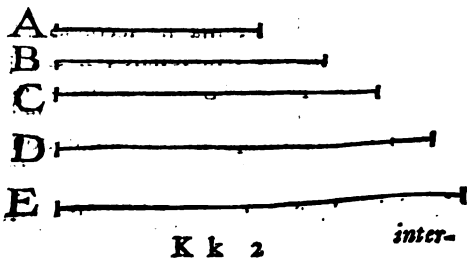


me nella mia festa. Quello che segue fino alle parole *in super si aliquis*, è l'operazione per gli interessi a capo d'anno risolta in due modi diversi, copiati l'uno, e l'altro a parola a parola dalla mia settimana. In quel che segue fino alle parole, *sed ut melius*, il Capra si è arrisicato a non voler copiare *ad verbum*, e se bene segue la medesima operazione, commette gli errori notati di sopra nella narrazione delle sue risposte in voce. Quello finalmente che resta fino al fine del cap. si lascia intatto all'invenzione del Capra, essendo un affaticarsi per impoverire; poichè introduce per far le medesime cose già fatte, un'altra scala mobile, potendosi servir della stabile, ha da muover lo Strumento una volta di più, adoperare due compassi, e cercare in fine con tedio trasversalmente il numero desiderato, le quali manufatture sono tutte non pur difutili, ma dannose.

Nel cap. 6. propone, *Figuram aliquam superficialelem adaugere vel diminuerere*, e ciò dichiara con due esempi, il primo è in un triangolo solo, il secondo è in un rettilineo di molti lati, e perchè il primo esempio non è copiato dal mio libro, un solennissimo errore non manca; imperocchè proponendo egli con queste parole, (*Sit triangulus A B C. secundum quem alius triangulus constitui debeat qui sit ter major*, ) di voler fare un triangolo triplo di un altro, venendo poi all'operazione cresce i lati del proposto secondo la proporzione tripla, e crede di aver secondo la medesima proporzione cresciuto il triangolo, nè fa ancora che il triangolo non 3. volte, ma nove volte sarà maggiore del proposto: l'altro esempio poi, che egli diffusamente descrive, è puntualmente copiato dalla mia operazione 3.

Propone nel cap. 7. *Datis duabus lineis tertiam proportionalem adaugere*, e questo non è copiato dal mio libro, ma cavato dagli scritti del Fiammingo, dove oltre a quello che ho notato di sopra intorno a questo cap. scrivendo le sue risposte in voce, noto adesso il principio dove scrive così: *Sint due linee A, & B. quibus inveniendae sit tertia proportionalis continua &c.* dove la parola, *continua*, per esservi superflua, denota che il Cap. non fa, che una terza linea proporzionale aggiunta a due altre date, non può non essere in proporzionalità continua, e pur queste son minime bagattelluzze; poteva in oltre questa operazione, come dipendente da cose poste da me, molto più destramente esser risolta, e senza avere a muovere lo Strumento più di una sola volta, imperocchè misurata rettamente la linea B. e applicata poi trasversalmente alla quantità della A. misurata su la medesima scala retta, e preso poi trasversalmente il numero della B. si averà la C. ma che bisognava perder tempo in questa, e nelle due seguenti operazioni, se sono la medesima cosa ad unguem, che la regola aurea posta da me, e trascritta dal Capra?

Per dir quanto mi occorre, con maggior brevità e chiarezza, intorno al cap. 8. 198  
del Capra, è necessario trascriverlo in questo luogo. Dice dunque nel titolo. *Datis duabus lineis tertiam, tertiam quartam, quartam quintam &c. continuas proportionales adinvenire*, e segue. *Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4. prop. 12. lib. 6. Euclid. si namque propositarum linearum nota sit proportio, ut iam supra docuimus cap. 5. inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumeto secundum quantitatem majoris lineae excipiantur intervalla differentiarum, ut e. g. dentur lineae A, & B. in proportione, ut 21. ad 28. aperiat secundum quantitatem lineae B. in 21. immotoque instrumeto excipiantur distantia inter puncta 35. 35. pro linea C. inter puncta 42. 42. pro linea D & sic de reliquis. Qui primieramente si nota come il volere che excipiantur*



*intervalla differentiarum*, non ha che fare niente in questo luogo, nè all'operazione quando si facesse bene, nè al farla male, come seguita di fare il Capra; e' doveva (volendo concordar con quel che segue) dire, *excipiantur intervalla numerorum crescentium ultra 28. per differentiam 21. ad 28.* li quali sono quelli che nomina, cioè 35. 42. &c. Passo poi a considerare un altro errore, ed è, che, sendo la B. 28. e la A. 21. per trovare la C. vuole che *Instrumentum aperiatur secundum quantitatem lineæ B. in 21.* e che *illo immoto excipiat distantia inter puncta 35. pro linea C.* il che è falsissimo; ma bisogna *excipere distantiam inter puncta 28.* Vi è oltre a questo il terzo non minore errore, il quale è, che egli s'immagina, che quando averà presi gl' intervalli tra i punti 35. 35. & 42. 42. questi siano le lunghezze di linee continue proporzionali: cosa parimente falsissima, e argomento di niente intendere; perchè le distanze tra i punti 21. 21. e 28. 28. e 35. 35. & 42. 42. ci danno linee di eguali eccessi, e ordinate in proporzione aritmetica, cosa che non fa al presente proposito; ma se voleva conseguire l'intento, bisognava applicar la B. al 21. e prendere il 28. che gli dava la terza C. e questa applicata (aprendo più lo strumento) pur al 21. pigliando il 28. si aveva la quarta D. la quale applicata similmente al 21. e preso il 28. ci dava la quinta E. e così in infinito. Vedete intendenti Lettori in quali puerizie mi bisogna consumare il tempo, e pure è forza trattarne.

Il nono cap. *Datis tribus lineis quartam proportionalem investigare*, ha, siccome il Cap. medesimo confessa, la medesima operazione che la precedente, e non può essere aggiunto per altro, se non per dar luogo a un nuovo errore, che non poteva capire nel passato cap. Qui, stando nella figura precedente, e volendo alle tre proposte linee soggiugnere la quarta proporzionale, dice, *inquiratur proportio lineæ A. ad B. ut aperiatur secundum quantitatem B. in 50. 50. A. cadet in 38.  $\frac{1}{2}$ . itaque circino aliquo accipias quantitatem lineæ C. hanc punctis 38.  $\frac{1}{2}$ . per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50. qua exhibet lineam E. quartam proportionalem, quod nihil aliud erit quam resolvere problema Pappi, quo docet, tribus datis rectis lineis, quartam invenire, qua sit ad tertiam, ut prima ad secundam.* Ora qui non ha che far Pappo, nè questo è altro problema che il quarto del setto d'Eucl. prop. 12. e non è vero che in questa operazione si trovi una quarta linea, la quale sia: alla terza, come la prima alla seconda, ma si trova la quarta, alla quale la terza è come la prima alla seconda.

199

L'operazione decima è, *secare datam rectam quamlibet secundum duo, extrema ac media ratione*, dove quelle parole, *secundum duo*, le quali non vi hanno che fare, bastano a far conoscere ad una persona della professione, che il Capra non ha mai letto alcuno autore Matematico: Questa operazione è copiata da gli scritti del Fiammingo, ed è falsa; perchè posto, come dice il Capra, che tutta la linea data sia 100. fa poi che la minor porzione sia 38. e per conseguenza la maggiore 62. ma 100. 62. e 38. non sono altrimenti proporzionali, perchè il quadrato di 62. è 3844. e il rettangolo di 100. e 38. è 3800. ma non solamente col mezzo di questi numeri non si segherà la data linea secondo l'estrema, e mezza proporzione, ma nè secondo alcuni altri, e siano quali si vogliono, essendo tal divisione irrazionale, sicchè posta tutta la linea come di sopra 100. fariano le sue parti segandola nella proporzione detta una rad. 12500. m. 50. e l'altra 150. m. rad. 12500. ma queste cose avanzano di troppo la capacità del Capra, e sebbene questa divisione non si può trovare col mezzo delle linee, si può nondimeno fare con altre linee dello Strumento; ma questa è una cognizione molto lontana dall'intelligenza del Capra; benchè l'operazione sia facilissima, e non si ha da far altro, che applicar tutta la linea proposta trasversalmente alli punti

punti 6. 6. delle linee, che il Capra chiama *lineæ circularum*, pigliando poi senza muover lo Strumento l'intervallo tra li punti 10. 10. delle medesime linee, e questa farà una delle parti della linea da dividerfi, Ma sopra le mie linee Poligrafiche si applicherà tutta la linea alli punti 10. 10. pigliando poi la distanza tra li punti 6. 6. e farà fatto.

Passa nel cap. 11. nelle operazioni delle linee delle superficie dette da me Geometriche; e in questo cap. mette sotto pochissime parole tre operazioni tolte a capello dalle 9. 10. e 11. mie; ma incantucciate qui, parendo pure al Capra furto troppo enormemente spaccato il copiar sempre il tutto a parola a parola.

Nel cap. 12. propone, *Datum triangulum dividere lineis æquidistantibus in partes æquales*; questa operazione è tolta ad unguem dagli scritti del Fiammingo, e non è altro, che la mia ottava mascherata; imperocchè io insegno quivi crescere, o diminuire qualunque figura superficiale secondo qualsivoglia proporzione; e qui, che altro è il dividere il triangolo proposto in cinque parti eguali, per star nell'esempio del Capra, che trovarne uno che sia la quinta parte di quello, un altro che sia li  $\frac{2}{3}$ , uno che sia li  $\frac{2}{5}$ , &c. ?

Propone nel cap. 13. *Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem*, e perchè questa non è copiata dal mio libro ( sebbene è tolta ad verbum dalli scritti del Fiammingo, dove ella è posta coll' esempio medesimo de i *tres viri, inter quos dividendus sit campus A B C D.* ) si mette a esaggerare la eccellenza dello Strumento per questa frivolistima operazione; la quale primieramente ha la proposizione universale, come si vede, ma la regola, che poi si dà, non applica se non a i parallelogrammi, nè può aver luogo se non in questi, ne i triangoli, e nelle figure mensali; le quali tutte figure seguitando la proporzione delle lor basi, come dalla prima del sesto d' Euclide si fa manifesto, traducono il presente problema al dover dividere una linea nelle date proporzioni, e non altro: la quale operazione è la medesima giusto, che la prima operazione posta dal Capra, cioè la medesima, che la seconda mia; onde io non so perchè il Capra l'abbia replicata qui tra le linee Geometriche, le quali non ci hanno che far niente, nè l'istesso Capra se ne serve punto per questa operazione.

200

Il cap. 14. che segue contiene due operazioni, l'una è per trovar la media proporzionale, copiata ad verbum dalla mia 14. operazione; l'altra è costituire un quadrato eguale a un dato triangolo, copiata di parola in parola dalla seconda parte della mia operazione 31.

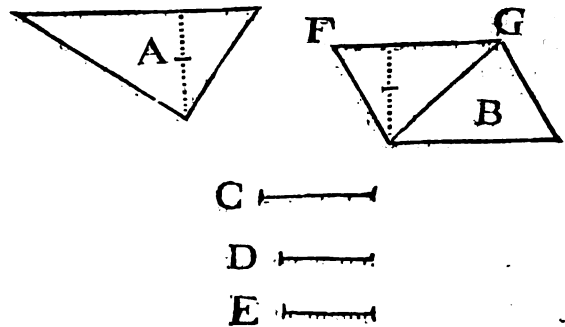
Nel cap. 15. sono diverse operazioni, e però diverse cose da notarsi. E prima propone: *Datis tribus superficiebus quartam proportionalem adjungere*; comincia poi l'operazione con queste parole: *Sint duo circuli A & B & figura C. cui sit inveniendâ quarta proportionalis, qualem proportionem habet A ad B. ex linea superficialium quæatur proportio A ad B. &c.* dalla qual frase di dire si può comprendere se il suo Autore ha mai letti libri di Matematica. Seguita poi l'operazione fino alle parole, *Non absimili*, e di lì fino a, *Eadem fere operatione*, insegna, *si dentur duæ superficies, tertiam proportionalem invenire*; l'una, e l'altra delle quali operazioni è tolta dagli scritti del Fiammingo, ed è in questo luogo superflua; imperocchè, se di sopra si è insegnato, date tre linee trovar la quarta, e datene due trovar la terza proporzionale; ed essendo che, ogni volta che le linee son proporzionali, ancora le lor figure simili son proporzionali, come Euclide dimostra nella 22. del sesto; a che proposito introducono ora queste due operazioni solamente per aggrandire il libro? ma qui noto un'altra leggerezza del Capra, cioè, che qui, dove non era necessario, distingue la considerazion delle proporzioni delle linee da quella delle lor figure: ma di sopra nel cap. 6. dove tal distinzione era sommamente necessaria, l'ha prese come se fossero la medesima cosa.

fa. In quel che segue poi fino alla parole, *Hincque habetur solutio*, copia la operazione mia 10. dalla quale pende, anzi è il medesimo appunto quello in che egli si distende fino a, *Hecque proportionum methodus*. Entra poi a voler metter non fo che del suo, e s'intriga in una certa anfora, scrivendo così: *Illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continens mensuram, & quæreretur aliquis aliam, quæ duas, quæ tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi; acceptis enim dimensionibus propositæ amphoræ, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis hujus lineæ, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum, habebimus dimensiones amphoræ petita*, dove il Capra mostra come egli non solo ha creduto (come di sopra si è dichiarato) che le superficie seguitino le proporzioni de i lati; ma che i solidi parimente seguino quelle delle lor superficie, poichè in questa operazione apertamente si dichiara di credere, che col raddoppiare, o triplicare le superficie dell'anfora, sia parimente raddoppiato, o triplicato il suo contenuto, e così nella dottrina del Capra la proporzione, che è tra due linee, si trova l'istessa ancora tra le figure simili, tanto superficiali, quanto solide fatte da quelle; falsità conosciuta da ogni muratore.

Nel cap. 16. vuol dichiarare la regola di costituire un rettilineo simile ad uno, ed eguale ad un altro dato; la quale operazione non è posta da me nel mio libro, ma l'ho ben insegnata in voce a molti miei scolari in diversi tempi, ed è necessario, che da qualcuno sia stata mal referita al Capra, e peggio intesa da lui; il che si fa manifesto dal confusissimo parlare, col quale ei la descrive, e pieno di improprietà, e mancamenti; nel quale, solamente da persone molto intendenti, si può vedere come per nube la regola buona di operare, ma infelicissimamente descritta. Ed acciocchè quanto in ciò mi occorre dire, meglio s'intenda, è necessario trascrivere qui la operazione con la sua figura: scrive dunque il Capra così.

*Datam superficiem inmutare in aliam, cujus alia sit æqualis primæ datæ. Eset equidem hæc operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum; sit enim triangulus A, cui rombus æqualis triangulo A quoad aream, sed rumbo B. similis fieri debeat. Primo quærat inter basim, & demidiam perpendicularem trianguli A media proportionalis, quæ sit C, deinde ipsius rombi B. media etiam proportionalis, quæ sit D. denique quærat quarta proportionalis ipsarum D, C, hoc scilicet modo; si latus quadrati quod est D. rumbi B. dat latus falsum rumbi B. quid dabit latus quadrati veri C. trianguli A. & proveniet latus veri rumbi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta F, G. & proportionalis D. & in hoc exemplo sit, ut 100. ad 53. postea secundum quantitatem lateris C. aperies in linea superficialium in 100. & excipies distantiam inter puncta 53. 53. pro latere E. indeque habere poteris solutionem probl. 7. prop. 25. lib. 6. Eucl. quo docet, dato rettilineo simile, similiterque positum, & alteri dato, æquale idem constituere.*

Ora qui mi bisognano far due cose, prima dichiarare al Capra quello, che ei medesimo ha voluto dire in questo capitolo, e poi esplicar meglio quello, che bisognava, che ei dicesse per dir perfettamente. Nel titolo, del quale Edipo



non

non troveria il senso, ha voluto dire: *Datis duabus superficibus quibuscunque, tertiam uni quidem datarum aequalem, alteri vero similem describere*; poi nelle parole inettissime: *Sit enim triangulus A. cui rombus aequalis triangulo A. quoad aream, sed rumbo similis fieri debeat*; doveva dire parlando da Geometra, e stando nella proposizione universale, come fu proposta: *sit figura A. cui alia aequalis, sed ipsi figura similis constitui debeat*; doveva seguir poi, e dire, *inveniantur quadrata ipsis A. & B. aequalia*; per quello, che egli scrive al cap. 40. copiato dalla mia operazione 30. *quorum latera sint lineæ C, D.* ( perchè le medie, delle quali ei parla, non servono ad altro); e così sfuggiva quello impropriissimo modo di parlare, *Deinde ipsius rombi B. media etiam proportionalis*, il quale, oltre al far la proposizione particolare, dichiarerebbe per ignorante un che avesse più fama d'Archimede; e parimente doveva buttare a monte tutto il resto del ciarpame, che egli scrive con non minor confusione, e improprietà, intralciandolo con lati veri, e lati falsi di falsi quadrati, e rombi veri, e dir solamente così: *deinde ut C ad D ita fiat linea A ad aliam E. ex qua describitur figura similis A que erit quoque figura B. aequalis*; e così veniva a scalfare ancora l'altro errore commesso nel dire, *queratur quarta proportionalis ipsarum D, C.* proponendo due linee sole per trovargli la quarta proporzionale.

Nel capitolo 17. traporta le regole per l'estrazione della radice quadrata, e per le ordinanze di fronte, e fianco diseguali con tutti i lor casi, e cauzioni, e modi diversi di operare, copiate *ad verbum* dalle 12. 13. mie operazioni. E benchè la prima regola posta dal Capra per l'estrazione della radice non sia stampata nel mio libro, ella però si trova in molti manuscritti dati da me alcuni anni addietro a diversi Signori, e tra gli altri è negli scritti, che detti sei anni sono all' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro, essendo quella stata la prima maniera di operare, ridotta poi a maggior facilità, come nelle altre tre regole stampate da me si vede, le quali due regole, benchè in apparenza differenti, sono però in essenza l'istessa. 202

Viene dipoi nel cap. 18. a trattar delle linee dei solidi, chiamate da me Ste-reometriche, e in quello esplica due operazioni, l'una di trovar la proporzione tra due solidi simili proposti, l'altra per costituirne un solo eguale a molti dati; le quali due operazioni sono copiate dalle 16. e 17. mie.

Nel capitolo 19. vuole insegnare il modo di sottrarre un solido da un altro simile; operazione pretermessa da me per essere la conversa della precedente, e però manifestissima ad ogni persona. Replica poi nel fine la medesima operazione posta nel capitolo precedente, essendo che il medesimo è trovare la proporzione che hanno in peso due solidi simili, che trovare la proporzione che hanno tra di loro; vedesi questo modo di operare esemplificato nel fine della mia operazione 2.

Il capitolo 20. è cavato da una parte della mia operazione 15.

Nel capitolo 21. propone due operazioni non copiate dalle mie, dal che ne seguita in conseguenza necessaria che non mancano di errori. Propone dunque in universale, *Datum solidum in partes petitas dividere*; e segue il modo del dividerlo così: *Dividantur superficies solidi ea ratione, qua in lineæ superficierum cap. 10. & 11. docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, conjungantur parallelis lineis divisiones, dictumque solidum divisum erit in partes petitas*; dove io primieramente noto come il cap. 10. & 11. non hanno che fare in questo proposito; ma doveva citare il cap. 13. Dico in oltre, che mi maraviglierei se altri che il Capra si fosse persuaso, che di un solido tagliato in diverse parti al modo del Capra le parti solide avessero tra di loro le medesime proporzioni, che le parti delle sue superficie tagliate; ma del Capra oramai non è più da maravigliarsene, anzi faria da trascolare, quando egli avesse aperta la bocca senza man-

mandar fuori più sciocchezze che parole. Aveva pensato per salvare il Capra di dire, che ei non abbia cognizione di altri solidi, che dei prismi, e dei cilindri; e che appresso di lui i con, le piramidi, le sfere, i conoidali, e mille altri solidi non si ritrovassero al mondo; ma ho veduto poi, che nè anco questo lo mandava immune da ogni mancamento, perchè per legar quei corpi detti non occorreva dividere altro che le loro altezze; tal che non lo posso in modo alcuno aiutare. Aggiugne poi nel fine il modo di trovar solidi proporzionali, dicendo questa operazione proceder come quella delle superficie; ma che in luogo delle linee delle superficie si piglino le linee dei solidi, e io gli dico, che e queste, e quelle son superflue, perchè senza altre superficie, o altri solidi basta pigliar le proporzionali dei lati; perchè quando i lati faranno proporzionali, faranno proporzionali parimente le loro figure simili tanto piane, quanto solide.

Propone nel cap. 22. *Datis duobus solidis duo media proportionalia elicere*; dove perchè la operazione è particolare dei solidi simili, bisognava nel titolo dire, *duobus solidis similibus*; perchè io non so quanto il Capra si sapesse distrigare, se alcuno gli proponesse una sfera; e una piramide. La operazione poi è la medesima che l'invenzione delle due medie proporzionali tra due linee proposte, messa da me nella operazione 19. ma egli credendo di mascherarla, e trafugarla l'ha proposta sotto titolo in apparenza solamente differente. Ma forse ho torto a farlo così malizioso, potendo benissimo egli in questo, e in tutti gli altri simili luoghi, non per malizia, ma per pura ignoranza aver peccato.

Nel capitolo 23. propone, *Dato parallelepipedo aequale cubum construere*; operazione copiata *ad verbum* dalla mia 20. eccetto però che io non vi metto sì grossa balorderia quanta è quella che il Capra scrive nell'operazione dicendo: *Deinde inter E. quadratum basis parallelepipedi, & ipsius altitudinem C D. dua media proportionales inveniantur*; nè so ancora tanta Geometria, che io sapessi trovar due medie tra una superficie, e una linea.

Insegna poi nel capitolo 24. *Mutare spheram in Cubum*; ma giacchè voleva metter mano a questa parte, doveva seguitar d'insegnare a ridurre in cubo tutti gli altri solidi, siccome io ho privatamente a diversi miei scolari insegnato a fare; ma essendo le operazioni, che posso far col mio Strumento, infinite, non ho voluto stampar se non quelle che all'uso comune son più necessarie, siccome nel mio libro ho detto, e la presente operazione ho io insegnata assai più speditamente, cioè con applicare il diametro della sfera alli punti 42. delle linee Stereometriche, pigliando poi la distanza tra li punti 22. che farà il lato cercato; imperocchè essendo per Archimede il Cubo, e il Cilindro intorno alla sfera come 42. a 33. e il Cilindro alla sfera come 33. a 22. *patet propositum*.

L'operazione 25. per l'invenzione delle due medie è copiata dalla mia 13. *ad verbum*.

Nel cap. 26. mette tre regole per l'estrazione della radice cuba. La prima è tolta da quella, che dava nei miei scritti alcuni anni addietro, la quale si troverà in mano di molti, e qui in Padova in particolare negli scritti, che detti già sei anni sono all'Illustriss. Sig. Cornaro; le altre due sono copiate *ad verbum* dalla mia operazione 18. stampata.

Viene poi a trattar delle linee metalliche nel cap. 27. nelle quali mette tre operazioni copiate *ad unguem* dalle mie 21. e 22. operazioni.

La operazione del cap. 28. è la medesima che la seconda delle tre operazioni poste nel capitolo precedente, e si risolve nel medesimo modo a capello, nè vi è bisogno di pigliare il lato del cubo A B. o altra linea, siccome ad ognuno può esser manifesto per quello che scrivo nella sopraccitata mia operazione 22.

Propone nel capitolo 29. *Dato corpore metallico aliud construere aequalis ponderis, sed*

*Sed diverse magnitudinis* ; ma la parola , *magnitudinis* , dee dire , *materia* , altrimenti sarebbe uno sproposito ; questa operazione è copiata dalla 21. del mio libro ; ma notifi quello che è accaduto al Capra per aver voluto variar l' esempio , e specificare in un cubo quello , che io esemplifico in una palla ; che è stato il dichiararsi troppo bruttamente di non intendere ancora che cosa sia cubo , e come egli ha 12. lati tutti eguali , sendo contenuto da 6. quadrati ; ma il Capra ha creduto che tutti i lati del cubo sien diseguali ; il che è chiaro dalle sue parole , che son queste : *Aperiatur in punctis stamni secundum omnia latera cubi , & excipiatur intervallum punctorum argenti , & ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri , qui magnitudine erit diversus , &c.* dove dalle particole , *omnia latera ; inventis lateribus ; e similis alteri* ; si scorge che egli ha creduto che il cubo sia qualche corpo di lati diseguali , e che possa essere che un cubo sia dis-fimile da un altro ; e per assicurarci ben di questa sua credenza nel fine del capitolo avendo esplicata la operazione coll' esempio di un lato solo , conclude , *hacque eadem methodo omnia alia latera erunt accipienda donec totus cubus sit constructus .* 204

Nel capitolo 30. ha cavato il tutto *ad unguem* dalla mia operazione 24. dove mostro come il mio Strumento ci serva mirabilmente per Calibro da Bombardieri chiamati dal Capra *Libratores* .

Il capitolo 31. con tutte le sue circostanze è copiato *ad verbum* dalla mia 25. operazione .

Passa nel capitolo 32. a trattar degli usi della linea del quadrante , della quale manca il mio Strumento ; ma è stata tolta insieme con li suoi usi dagli scritti del Fiammingo ; di questa ne pone il Capra 4. operazioni ne i quattro capitoli seguenti , le quali però tutte si riducono in una sola , che è di ritrovar i gradi di un arco proposto , e questa sola si risolve in farci conoscere , che il Capra non fa ancora quanto son grandi gli angoli di un triangolo , poichè in questa 32. stampa il triangolo posto di sopra , con angoli , la cui amplitudine è gradi 183. febben di tutti i triangoli gli angoli non sono nè più , nè meno di gradi 180. considerati gli angoli , come fa il Capra nel presente luogo , come costituiti nel centro del cerchio ; l'operazione è negli scritti del Fiammingo , ma senza errore , ed è esemplificata con un triangolo scaleno , li cui angoli misura uno per 96. l' altro per 53. e il terzo per 31. che in tutto fanno 180.

Nel seguente capitolo 33. quello , che di sopra ci ha insegnato di fare in tre archi sottendenti agli angoli d' un triangolo , ce lo replica quasi cosa differente , in due altri archi misurando la lor quantità nel medesimo modo *ad unguem* : è vero , che ci aggiugne questa leggiadrissima operazione di trasportar ambidue li detti archi , li quali si suppongono esser tolti dal medesimo cerchio , e riunirgli nella medesima circonferenza ; si dichiara appresso non intender niente le definizioni , non pur le proposizioni , del terzo d' Euclide , chiamando archi simili due tagliati dall' istesso cerchio , de i quali uno ne pone esser gradi 43. e l' altro 70. *ignarus* , che gli archi si domandano simili quando sottendono ad angoli eguali , e non , come ha creduto lui , quando son tagliati dal medesimo cerchio , e *inscius* parimente , che gli archi simili del medesimo cerchio sono tra di loro eguali .

Ci insegna poi la medesima insipidezza nell' altro capitolo 34. *Arcum datum multiplici proportione augere* , col trasferirlo in somma molte volte sopra la circonferenza , della quale egli è parte .

Finalmente nell' altro capitolo 35. c' insegna a misurar l' angolo dell' apertura dello Strumento , il che si fa come a misurar l' angolo di ogn' altro triangolo al modo che insegna nella prima operazione di queste linee , dove insegna a misurar tre angoli , e qui un solo col medesimo modo ; e pur questa è operazione tolta dalli scritti del Fiammingo .

Passa nel cap. 36. alla dichiarazione della linea dei cerchi detta da me Poli-

grafica, della quale ne mette quei due medesimi usi, che ne pongo io alle 26. e 27. mie operazioni, dei quali, perchè l'uno è il converso dell'altro, e le divisioni di questa linea messe dal Capra sono con ordine prepostero di quelle, che metto io nel mio Strumento, quindi è, che la regola, che mette il Capra per dividere il cerchio, è quella, che metto io per descrivere i Poligoni, e pel converso la regola scritta dal Capra per descrivere i Poligoni è l'istessa con quella, che pongo io per dividere il cerchio. Quello poi, che mette nel fine di questo capitolo di poter risolvere il problema d'Euclide posto alla proposizione 10. del 12. non può ricevere beneficio alcuno da queste linee, chi non vi segnasse dentro i lati di infiniti Poligoni, il che è impossibile a farsi.

Propone poi nel capitolo 37. una operazione particolare, cioè, *Dato latere Pentagoni invenire suum circumulum*, la quale era molto meglio, che fosse proposta generalmente, e con termini proprj della scienza, cioè *super data recta linea Polygonum regulare describere*, che questo è quello, che nell'operazione s'insegna; nel fine poi dell'operazione scordatosi di quello, che in essa ha insegnato mette questi corollarii. *Ex quo habes etiam facillimam solutionem probl. 11. 4. Eucl. quo in dato circulo Pentagonum equilaterum, & equiangulum inscribere docet, necnon probl. 15. & 16. il che non è vero; ma la soluzione di questo problema dipende, non da questa, ma dalla precedente operazione, anzi è l'istessa; perchè insegnandosi a dividere un cerchio, verbi grazia in cinque parti, si viene in conseguenza a inscrivervi un Pentagono; ma in questa operazione si insegna dato il lato del Poligono circonscrivergli il cerchio; vedasi dunque quanto accuratamente abbia il Capra considerate queste cose.*

Passa nei due capitoli 38. e 39. alli usi della linea quadratrice, detta da me Tetragonica, nei quali copia *ad verbum* la mia 28. operazione della quadratura del cerchio, e della trasmutazione dei Poligoni regolari l'uno nell'altro.

Il cap. 40. è copiato dalla mia operazione 30. ma per mettervi il Capra qualche cosa del suo, l'ha adornato di due suoi errori indicanti il suo non intender niente, nè anco il significato delle parole, il che pure oramai si è, sin qui cento volte veduto. Prima nel titolo chiama il cerchio, e il quadrato figure irregolari, scrivendo così; *Data figura quacunque irregulari, hoc est circulo, quadrato, &c. ipsi equalem construere*; le quali parole mancano ancora di senso, siccome ogn'uno che abbia senso può comprendere: ma non intendendo egli nè quello, che ei scriveva, nè quello d'onde copiava, ha scritto nel modo detto, in luogo di scrivere: *data quacunque figura rettilinea irregulari, circumulum, quadratum, &c. ipsi equale construere*; vedesi poi nell'esplicazione dell'operazione, che appresso il Capra ogni rettilineo è un quadrilatero; perchè vuole, che si risolva in due triangoli, scrivendo egli così: *Hincque, si vides, manifestissime pendet solutio probl. 2. prop. 14. lib. 2. Eucl. nam si ex rettilineo constituemus duos triangulos, &c.* e non fa ancora, che un rettilineo può avere e due, e quattro, e dieci, e cento triangoli.

Nel capitolo 41. insegna a trovar una retta eguale alla circonferenza del dato cerchio, il che fa col mezzo di un punto posto da lui, (però con l'ajuto del Fiammingo, dagli scritti del quale è presa questa divisione) in queste linee quadratrici; ma tale divisione è totalmente superflua, potendosi, e più speditamente, conseguir l'istesso col mezzo delle linee aritmetiche, accomodando trasversalmente il diametro del dato cerchio di punti 70. di quelle, e poi pigliando l'intervallo tra i punti 220. il quale darà la retta eguale alla circonferenza del cerchio conforme alle cose dimostrate da Archimede.

Replica in questo cap. 42. molto inutilmente la medesima operazione posta nel cap. 16. e parendogli di non si esser in quella dichiarato a bastanza per persona, che non intenda quello, che ei voglia dire, o fare; ce ne reca in questo luogo altri



altri nuovi testimoni. Propone dunque nel presente cap. di voler costituire una figura simile ad un' altra data, e eguale a un dato cerchio, o Pentagono, ec. la quale operazione pel cap. suo 16. o per dir meglio, per quello, che sopra vi ho insegnato io, si spedisce subito; imperocchè trovati due quadrati eguali l'uno al dato cerchio, e l'altro alla data figura, e fatto poi, come il lato del quadrato eguale alla data figura, al lato del quadrato eguale al cerchio; così uno dei lati della data figura ad un' altra linea, e sopra quella come omologa del lato preso della data figura, descrivendone una simile, farà questa eguale al dato cerchio. Ma il Capra dopo aver detto, che si trovino li due quadrati eguali al cerchio, e alla figura data, seguita così: *Quod si quadratum figurae aequale fuerit quadrato circuli, jam intentionem consequutus eris;* ( è vero, perchè il cerchio ancora sarà eguale alla figura ) *sin minus detrahatur, minus quadratum ex majore, & ex residuo fiat figura aequalis dato circulo, & similis datae figurae.* Or qui vorrei sapere, quali compassi, o quali computi ci hanno a servire in questa operazione; perchè posto v. g. che il cerchio, e per conseguenza il suo quadrato fosse 100. e la figura, e perciò il suo quadrato 120. operando secondo il precetto del Capra bisogna sottrar 100. da 120. resterà 20. e di questo residuo, cioè di 20. si ha da fare una figura eguale al dato cerchio, cioè a 100. bisognerà dunque stirarlo più che mai fornaje strassero lasagne. Segue poi, *Si vero minus fuerit, ut in hoc exemplo, differentia addatur minori quadrato, ut aequale fiat quadrato circuli, reliqua fiunt juxta tradita cap. 16.* cauzione posta senza bisogno alcuno, e fatica, e tempo perduto a sproposito; perchè avendo già il quadrato eguale al cerchio, non occorre, che io accresca l' altro quadrato per farlo eguale a questo, ma mi servirò di questo in ogni occorrenza: in somma è una gran cosa il non intender niente; non voglio dissimulare la ingegnosa divisione trimembre, che il Capra pone in questo luogo, la quale ristretta insieme suona così: questo quadrato, o è eguale all' altro, o non è eguale, o è minore; torninsi a leggere le sue parole.

Nel cap. 43. copia la mia 29. operazione a capello.

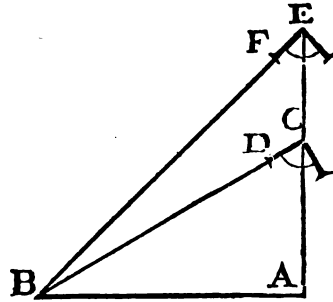
Passa poi nel cap. 44. alla linea chiamata da lui in questo luogo, *Linea quinque solidorum regulatorum;* della quale mette quest' uso solo di trovare i lati dei corpi regolari inscrittibili nella medesima sfera, la quale operazione potendosi facilissimamente risolvere colle linee Geometriche, e colle Poligrafiche ( come di sopra ho insegnato ) fa che queste tali linee siano superfluamente poste in questo Strumento.

Speditosi finalmente dagli usi di queste linee, viene ad, *usus quadratus,* ( che tale è il titolo, che egli scrive ) cioè, ( che così credo, che abbia voluto intendere ) agli usi del quadrante, sopra il quale segna quello, che segno io sopra 'l mio, ( eccettuata però la divisione per misurar le pendenze da lui pretermesse ) cioè la squadra da Bombardieri, il quadrante Astronomico, e la divisione rispondente al quadrato Geometrico; ma tralasciando le altre due divisioni, si riduce a trattar solamente delle regole del misurar colla vista col mezzo del detto quadrato Geometrico, dicendo, che sebbene questa parte a *quampluribus aliis diffuse admodum sit tradita, tamen cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendi per hoc instrumentum habeatur,* la vuole, *breviter, dilucide tamen,* ridurre a questo suo Strumento; nelle quali parole se ha voluto ( come io credo ) intender me per quello, che tenga in luogo di segreto questi modi di misurare, ha veramente avuto il torto; perchè, se per segreto intende cosa grandissima, e miracolosa, qual' è per esempio il segreto di sanar da lontan paese un ferito col medicar solamente l' arme, che lo ferì, o una pezza macchiata del suo sangue; e il segreto di quella mirabile unzione, colla quale toccandosi un ferro, benchè grossissimo, in poche ore si scavezza, e altri portentosi di questo genere; io non

folamente non ho stimate queste regole di misurar per cose di questa maraviglia; ma ho sempre stimato, e stimo, che tutte le Matematiche insieme non contengono cosa di tanto stupore; e se per segreto intende cosa riservata, e tenuta ascosa, ha ancora il torto; e maggiormente, non le avendo io nè celate, nè negate ad alcuno, che me l'abbia domandate, che pur sin ora sono stati centinaia di gentiluomini; ma se finalmente per segreto vuole intender cosa nuova, e che abbia del peregrino, io credo bene, che molte delle mie regole sien tali, e quelle massime, li cui computi laboriosi sono da me tolti via, e col mezzo del solo compasso, e delle mie linee aritmetiche risoluti con modi da niun' altro per addietro pensati; ma quando segreto nessuno tra le mie regole del misurare si contenesse incognito alle altre persone, assai pur ve ne sono segretissimi al Capra, e tanto incogniti, e astrusi per lui, che per ancora non gli ha potuti penetrare, siccome nel deciferarglieli più a basso, si farà palese; onde ei non doveva così disprezzarli, e avvilirli come cose tanto triviali. Se il Capra poi secondo la sua promessa abbia dilucidamente trattata questa parte, o pure se egli nel trasportar le cose scritte da me, e niente assolutamente intese da lui, e nel volerle palliare, e accomodare a sue sciocchissime immaginazioni abbia fatta una confusione, e un intrico inestricabile anco da Apolline, e si sia in fine palefato per tanto nudo di ogni intelligenza, che ei non abbia anco inteso come lo Strumento va tenuto in mano, per far le operazioni del misurar le distanze: col trascriver di parola in parola solamente due o tre di tali sue operazioni insieme colle proprie figure trasportate a capello, e col glosarvele per vostra minor fatica, vi farò in quest' ultimo, giudiziosi Lettori, toccar con mano. E pigliando il primo capitolo dei 19. che il Capra pone per le dichiarazioni di tali misure, si legge nel titolo così.

*Distantiā inter duos terminos in eodem plano* ( quasi che due termini, e anco tre potessino non esser nel medesimo piano; era dunque meglio dire, *in eodem Horizonte* ) *ad quorum alterum tantum accedi possit, indagare.* Segue poi: *Notandum in primis, quod haec extima circumferentia divisa in 200. partes continet umbram rectam, & umbram versam ipsius quadratus* ( ha voluto dire, *ipsius quadrati* ) *Geometrici, ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g. dum per brachium C D. cernimus in proxime sequenti figura, qui juxta mensuris oculum collocatus in superiori parte versus B. secundum, qui autem illi opponitur, primum semper nominabimus; primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia A B. ut puta latitudo alicujus fluvii, a centro instrumenti dimittas perpendicularum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A observabis quodcumque signum C. progressus vero ad locum C. per instrumenti brachium C D. ( quod quidem si duo pinnacida habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior ) respicies terminum B. Or qui mi fermo alquanto, e noto prima come il Capra piglia il punto C. a caso, il che è grande inavvertenza, non gli potendo servire al suo bisogno, se non quando la linea prodotta da esso al termine A. faccia angolo retto colla linea B A. adunque il punto C. è limitato, e non è quodcumque signum, com' egli scrive; noto in oltre come essendo la distanza A B. da misurarsi una linea orizzontale, come la larghezza di un fiume, dalle parole del Cap. non si può intendere che la distanza presa A C. sia ancor ella altrimenti che orizzontale, perchè se avesse voluto intendere, che il termine C. fosse elevato, e a perpendicolo sopra'l punto A. della distanza A B. non avrebbe detto, *constitutus in A. observabis quodcumque signum C.* perchè in aria non si può osservar quodcumque signum; ma più presto dal punto sublime C. averia notato qualche segno nell' orizzonte: il dire ancora, *progressus ad locum C.* mostra che si ha da camminare in piano, e non a salire; e finalmente è chiaro, che nell' immaginazione del Capra il punto C. non è in luogo sublime, perchè se ciò fosse, questa*

questa operazione faria per appunto la medesima nè pur in un fol capello alterata, che quella, la quale egli scrive più a basso nel cap. 5. Stanti queste premesse, seguita il Capra, e scrive così: *Et observabis quot partes, Et cujusnam centenarii, an primi, an secundi secantur a perpendicularo; nam primo si secantur aliquot partes primi centenarii, ut puta 18. tunc mensurabis distantiam A C.* ( non dice, altitudinem, come averia detto quando avesse voluto che il punto C. fosse stato sublime ) *Et sit, e. g. 12. pedum, sicque institues ratiocinium, si partes abscissæ hoc est 18. dant 100, quot dabunt 12? facta itaque operatione, vel per regulam trium, vel per illa, quæ cap. 5. tradidimus, invenies 66.  $\frac{2}{3}$ . quare inquires, distantiam A B. esse pedum 66.  $\frac{2}{3}$ . Si autem perpendicularum abscindet partes secundi centenarii, tunc sic proponenda erit quaestio: 100. dant partes abscissas, quot dabit A C. hoc est 12. pedes. Si tertio, Et ultimo perpendicularum inter duos centenarios cadet, tunc A B. esset equalis distantia A C. quod apprime semper notandum erit. Or qui manifestamente si vede,*



si dalla figura, come da quanto è scritto, che il Capra stando nel punto C. vuole che lo strumento si costituisca non parallelo all'orizzonte, ma per taglio, cioè eretto, perchè altrimenti il perpendicolo non taglierebbe il quadrante, nè averebbe ufo alcuno; ma se così ha da costituirsi lo Strumento, e il punto C. è nell'orizzonte, come taglierà il perpendicolo or l'uno, or l'altro centinajo, se è impossibile che ne tagli alcuno? Ma quando pure per fare ogni agevolezza al Capra se li concedesse, che il misurante in C. stesse in piedi, sicchè nel traguardare il punto B. la costa C D. stesse alquanto inclinata, e il perpendicolo in conseguenza tagliasse l'arco del quadrante, i punti tagliati faranno per ordinario pochissimi, e del primo centinajo, e solo taglierà il secondo, quando la larghezza del fiume fosse minor che l'altezza di un uomo; ma quando anco tutti questi diverticoli se li concedessero per salvar pure, e nascondere in qualche modo la sua nulla intelligenza; la distanza C A. e i punti tagliati dal perpendicolo, e il triangolo nell'orizzonte C A B. e quello che si forma sopra lo Strumento non hanno che far niente insieme, non possono servirci a cosa immaginabile, nè se rifulcitate Euclide, potria trovare scusa, che salvasse questa troppo semplice fanciullezza.

Bisognava, M. Capra, tener lo Strumento equidistante all'orizzonte, e non eretto, e proceder conforme alla mia operazione posta nel mio libro a car. 32. la quale voi nelle vostre parole immediatamente seguenti copiate per far piazza alla vostra ignoranza da potermi tassare, e mordere, scrivendo così: *Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in A. ita ut alter brachiorum recta respiciat B. alter vero E. tunc progressi ad punctum E. ita disponunt instrumentum, ut alter brachiorum recta respiciat A. perque centrum instrumenti aspicientes punctum B. animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit: a quo quidem modo, ut pauca de illo subjungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possunt isti re vera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat: quæso enim qui fieri potest, ut in tanta partium angustia, Et multitudine mensuris oculus, nulla adhibita dioptra, non longe a vero aberrat? quod si parvipendunt, re vera nugantur, similiterque parvi fieri merentur, Et ideo utiliora inquirentes, hac missa faciamus. Ora perch'io son quello, che scrivo nel luogo citato del mio libro questo modo di misurare, e io son quello, che in esso tacio*

cio l'applicare in tanta angustia di parti qualche diottra o traguardo, e niun altro autore ha mai scritta questa regola di misurare con questi difetti, fuor che io: però contro di me solo, circoscritto con queste condizioni individuanti, s'indrizzano le parole ingiuriose; e io con pazienza le ricevo; purchè colui, che me le manda non reculi di soggiacere alla medesima sentenza, nè si adiri se vedrà osservata nei demeriti, e nelle pene la nostra istessa geometrica proporzione; che è anco l'anima, che informa tutto questo libro, che abbiamo per le mani. Ha il Capra copiato il mio libro, lo ha in molti luoghi lodato, e stimato, e ammirato tanto, che ha procurato di farselo suo, e collo splendor di quello dar luce alle sue tenebre, e colle sue preziose spoglie vestire, e ricoprir la nuda sua ignoranza; e nel denudar me, venutagli in mano una picciolissima macchia, quella sola mi vuol lasciar per mia parte, e per quella, e già del resto denudato, mostrarmi a dito per uomo contennendo. Io non so trovare con qual diabolica coscienza egli possa amar tanto le cose mie, e odiar tanto me; nè so vedere qual cosa l'induca a non poter tollerare, che questo Strumento sia creduto, e ricevuto per opera mia; se non forse la di lui troppa eccellenza: ma che? tanto più acerba farà la sua passione, nel veder per tanti riscontri reso il mondo più che certo, che egli è mio, quanto più egli si troverà averlo celebrato, e esaltato; sicchè più sicuro partito era per cibar la sua invidia l'intraprendere a biasimar, e condannar l'opera mia (che forse vi averia trovato qualche attacco) che il mettersi ad una impresa così difficile, anzi impossibile, di volermi usurpare quello, che infiniti fanno che è mio; e più persuadersi come cosa riuscibile, di poter far credere al mondo, sè esserne il vero effettore; non si accorgendo se non altro della manifesta contraddizione, che egli contro di questo suo pensiero in questo medesimo libro apporta; poichè da quanto ei scrive nella dedicatória apertamente si scorge come non possono esser più di 4. anni, che a questi studj di Matematica si è applicato, deponendo in quel luogo aver fatti i suoi studj di Logica, e Filosofia, ed esser già molto avanti negli studj di Medicina, quando, persuaso da un luogo d'Ippocrate, si risolvette a volere studiar le Matematiche, e non sendo egli al presente di età più che di 23. anni in circa, è necessario, che pochi anni addietro si sia applicato alle Matematiche. Ma che occorre andar per conghietture, se in quel medesimo luogo ei dice avere avuto per suo primo institutore Simon Mario Guzenhufano Alemanno, il quale venne in Italia solamente 5. anni sono, ma il mio Strumento è 10. anni, che va in volta; adunque se è invenzione del Capra, grandissimo miracolo farà questo, che egli 6. anni avanti, che attendesse a questi studj fosse inventor d'uno Strumento, del quale dopo 4. anni di studio non intende pur un minimo uso. Ma tornando al mio istituto, m'incolpa il Capra, che io creda di potere senza diottra, o altro traguardo osservar l'incidenza del raggio della vista tra le minute divisioni del quadrante; ma chi gli ha detto che io nel misurare non mi serva di traguardi, o di diottra; e che nel mostrar queste operazioni a i miei scolari io non gli mostri anco il modo di riguardare? dirà forse aver creduto ciò, perchè io non ne fo menzione nel mio libro; e perchè non riprendermi più presto di aver taciuta tutta la fabbrica dello Strumento, della quale questo apparato di riguardi è una minimissima particella? e quando ho io stampato il mio libro per farlo venale, e darlo ad altri che a i miei scolari, insieme collo Strumento fabbricato, e colla pratica insegnatali anco coll'esperienza, e colla viva voce? e non ho io scritto nel mio libro, e mille volte detto in voce, che il libro senza lo Strumento non serve a niente, e che anco il libro collo Strumento senza impararne gli usi dalla viva voce, e dal vederli mettere in atto, è tedioso, e difficile, e privo delle sue maggiori maraviglie? Se dunque così è, doveva il Capra, prima che venire a tassarmi, intendere da i miei scolari, se io gli proponeva di dover offer-

offervar il taglio del raggio senza diottra; e poi sentenziar qual' era maggior balordaggine, o la mia in voler trovar tale incidenza senza traguardo, o la sua in creder che io avessi questa opinione. Ma poichè egli ha voluto, lasciando da una banda le mie regole, proporre delle più utili, sentiamole nel seguente suo capitolo; e poi oramai sazj di cose tanto scempie, ponghiamo fine a questa scrittura. Scrive dunque nel secondo capitolo così.

*Idem interstitium inter duos terminos ejusdem plani, in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accommodari valeat, invenire. Cap. 2. Sint duo termini A B. in eodem plano, quorum cognoscenda sit distantia, tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum.*

Ma prima che andiamo più avanti, avvertiscasi che il Capra nel dar le stampe delle figure allo Stampatore ha ( se io non m' inganno ) posto nel suo libro in questo luogo una figura per un' altra, e qui dee essere quella, che ei mette al capitolo 10. le quali per la similitudine ha cambiate; ma però quando l' autore volesse pur mantenere in questo luogo la figura postavi da lui, basterà cambiare due lettere, e nell' angolo C. porvi B. e nel punto F. notarvi un C. e nel resto sono l' istessa cosa. Seguita: *Convertite instrumentum in statione C. ita ut brachium C D. tendatur secundum rectam terminorum A, & B. & per aliud C E. observabis quodcumque signum F. cujus distantiam per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia, e. g. 30. pedum; progressus in F. ita dispones instrumentum, ut per brachium F G. primum videas punctum A. deinde terminum B. & in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculari, quae vel in utraque erunt primi vel secundi centenarii, vel in una primi, in altera secundi.* Io non so in qual genere di arte, o scienza io debba riporre gli errori commessi in questo luogo dal Capra, e ne i quali in tutto il resto di questo capitolo persiste; perchè, siccome un contadino nel fabbricarsi malamente un capannon di paglia, o l' pastore nel piantar male una steccaja pel suo gregge, non acconciamente fariano ripresi da chi accusasse quello di poca intelligenza degli ordini di Architettura, e questo d' imperfetta perizia di fortificazione, o castrametazione; così qui dove nè pur ombra, o vestigio alcuno è di Geometria, o prospettiva, non posso ragionevolmente biasimare il Capra di avere in tali scienze peccato; non potendo al parer mio cadere errore di Geometria dove niente è di Geometria: costui non è un fonator di Liuto, che erri nell' aria, nella battuta, nel contrappunto; erra nel tener lo Strumento in mano, appoggiandosi le corde al petto, e applicando la man destra alla tastiera. Vuole il Capra in questo luogo siccome nella precedente operazione e nelle altre tre seguenti, misurar distanze poste nel medesimo piano dell' orizzonte; e qui i termini A, B, C, F. sono tutti nell' istessa superficie, e venendo nella stazione F. e tenendo, come dimostra la sua figura, non l' angolo dello Strumento, o centro del quadrante, verso l' occhio; ma l' estremità d' una delle sue coste; riguarda per essa le note A, B. e vuole offervare le sezioni del perpendicolo sopra il quadrante. Ma non vi accorgete voi, M. Capra, che restando l' angolo dello Strumento più basso, che l' estremità della costa, appresso la quale voi ponete l' occhio, il perpendicolo non può tagliare altrimenti il quadrante, ma casca fuori dello Strumento? ( dato però che voi non vogliate seppellirvi sotto terra, acciochè i termini A, B. fossero più alti dell' occhio vostro. ) Bisogna che voi tengiate l' angolo dello Strumento verso l' occhio, quando voi traggiate i segni posti nel piano orizzontale, se voi volete che il perpendicolo seghi il quadrante. Or direte voi che questo non sia un bel segreto? vedete dunque, che pur vi sono dei segreti a voi reconditi in queste misurazioni, li quali secondo la mia promessa vi anderò deciferando. Ma quando voi avrete stando in F. traggiate i punti A, B. e tenuto lo Strumento in modo, che si facciano le sezioni, utrum se voi avrete rimediato all' altro non minor errore

211

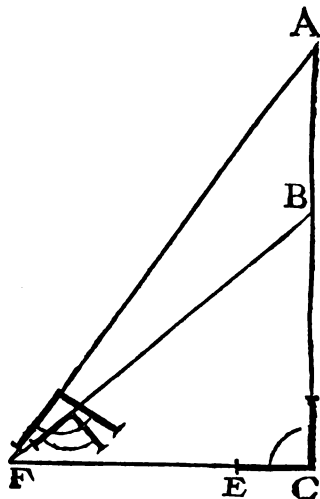
com-

commesso pur nel tener solamente lo Strumento in mano? e che cosa volete fare dei numeri tagliati così dal perpendicolo? niente; e che hanno che fare i triangoli A F C. B F C. formati in terra con questi che si fanno sopra lo Strumento? niente. E se non hanno che far niente, quanto beneficio vi apporteranno nel ritrovamento della distanza cercata? niente; adunque, che cosa era meglio che voi faceste prima che venire a perdervi in questi laberinti? niente. E' possibile, che nel cavar questa dalla mia operazione posta a car. 33. non abbiate almanco inteso, che lo Strumento per misurarar queste distanze orizzontali si colloca non per taglio, ma in piano, cioè, non eretto all'Orizzonte, ma parallelo? e che l'angolo si tien verso l'occhio, e non verso l'oggetto? ed eccovi il secondo non men bel segreto. Credo che se ci era al mondo un terzo modo di potere errare nell'applicazione di questo Strumento all'uso, il Capra non l'avere certo lasciato indietro per danari. Seguita poi così:

*Sint autem primum in utraque observatione secundi centenarii; supponamus itaque quod dum respicimus terminum A. abscindantur 80. partes, dum vero terminum B. 40. sic procedendum erit: partes abscisse dant 100. quot dabit distantia C F? scilicet 30. duces enim 100. in 30. productum erit 3000. hunc numerum primum divides per 80. quotiens erit  $37\frac{1}{2}$ , mox per 40. habebisque  $75\frac{1}{2}$ . subduces  $37\frac{1}{2}$  ex  $75\frac{1}{2}$ . residuum erit  $37\frac{1}{2}$ ; quare, inquires, distantiam A B. esse pedum  $37\frac{1}{2}$ .*

212 parlare alla ventura ( poichè per dottrina non può nè pure aprir la bocca ) anco nei dilemmi , che non possono stare in più di due modi , mai non si abbatte a indovinare il vero . E lasciato per ora di replicar , che questi punti tagliati così dal perpendicolo s'iano totalmente inutili pel suo bisogno ; anzi ritenendogli come buoni , veggiamo in qual maniera il Capra se ne serva : e prima non è dubbio alcuno , che trovate che si s'iano le due lontananze C A. e C B. separatamente , e sottratta l'una dall' altra , resta la distanza B A. ed è parimente verissimo , che moltiplicando l'intervallo F C. per 100. e dividendo il prodotto per li due numeri dei punti del quadrante , si hanno le dette due lontananze C A. C B. ma questa regola non è vera , se non quando i punti tagliati sono , non del centinaio nominato dal Capra , ma dell' altro , nel quale i punti tagliati nel traguardo F A. sono manco che i punti del traguardo F B. e come non s'è accorto il Capra , che ponendo egli esser nel traguardare A. tagliati punti 80. e nel traguardare B. 40. nel venir poi al computo la distanza C A. gli tornava  $37\frac{1}{2}$  e C B.  $75\frac{1}{2}$  ma così fa chi non intende nulla ; avete dunque M.

Capra, scambiata l'un' ombra dall'altra, e applicato all'una il computo che serve per l'altra; le quali due cose bisogna rimutare, se volete, che quel che resta per l'intera operazione di questo primo modo di misurare posto da voi in questo secondo cap. sia medicato, e però intorno ad esso non vi dico altro; ma passo al secondo modo, il quale introducetè con queste parole, e con questa figura a capello rappresentata. *Verum enim vero si liceret quidem usque ad terminum B. accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum B.* ( non sono le linee perpendicolari ai punti, ma all' altre linee, o alle superficie, e però doveva dire, *ad ipsam A B. ex B. & non ad ipsum B.* ) *sed propter loci angustiam*



213

fiam necessum esset versus D. procedere, tunc firmato instrumento in puncto B. ita ut recta etiam respiciat punctum D. ( e con che? e perchè? con niente, e per niente ) per brachium instrumenti B C. respiciendo punctum A. ( non potrà dunque con alcuna delle sue parti respicere recta punctum D. ) observabis partes abscissas a perpendiculari, quæ sint e. g. 40. progressus vero ad punctum D. per brachium D E. iterum aspiciendo terminum A. denuo notabis partes abscissas, quæ sint 20. si vero distantia D B. pedum 15. In somma non ci è mezzo, che il Capra voglia tener lo Strumento altrimenti che a rovescio secondo l'uno, e l'altro verso; e perchè? per scriver mostruosità di questa sorta. Qui tenendo lo Strumento coll' angolo verso il termine A. bisogna sotterrarsi due volte in B. e in D. chi vuol che il perpendicolo tagli il quadrante, e quando poi l'averà tagliato, potremo buttare in un pozzo i punti legati, insieme col perpendicolo, e con tutto lo Strumento, come cose inutili al nostro proposito; sono qui dunque tutte le medesime esorbitanze circa l' applicare all' uso lo Strumento, che nella operazione precedente, e però non occorre replicarci altro; ma passare a vedere se, dato che i punti fossero ben trovati, sono poi bene applicati alla regola, o pur secondo l'ufanza fuori di proposito. Seguita dunque così. Quoniam hæc operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in se ipsum ducendus est, productum est 1600. cui addendum est quadratum ipsius B D. scilicet 225. summa est 1825. hujus numeri indaganda est radix quadrata, nempe 42. hæc ducenda est per 15. productum erit 630. quod dividendum foret per 20. per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam A B. In questa regola di computare è copiata ad unguem quella, che io metto nella terza mia operazione per misurar le distanze posta nel mio libro a carte 32. e perchè nell' esempio, che io pongo, metto che la distanza tra le stazioni B, D. sia 100. passi; ed essendo in oltre 100. ancora le divisioni dell' una, e dell' altr' ombra del quadrante, e occorrendo servirsi nel calcolo ora del 100. de i passi, e ora del 100. del quadrante, il buon Capra non intendendo niente, e guidato dalla sua perfida Stella, che non lo lascia indovinare, ha creduto, che io mi prevaglia sempre del 100. come numero dei passi, e ha inferito nella regola mia buona una solennissima pecoraggine, per la quale ha resa la regola scritta da lui falsissima, e dove dice, che al prodotto del primo numero moltiplicato in se, cioè a 1600. addendum est quadratum ipsius B D. scilicet 225. non è vero, ma bisogna aggiugnervi sempre 100. cioè il quadrato dell' intero centinajo dello strumento, e non il quadrato del numero dei piedi tra le stazioni B, D. e così si averà 11600. della qual somma si dee poi fare il resto, siccome egli senza farvi più errori copia da me, cioè cavarne prima la radice quadrata, che è



Tom. I.

M m

107.

214

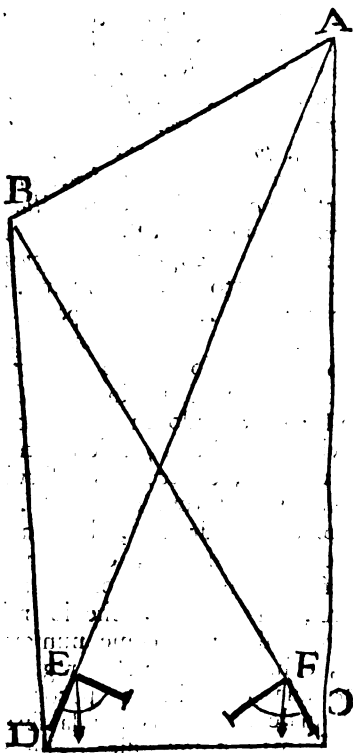
107.  $\frac{2}{3}$  prossimamente, questa poi si dee multiplicare pel numero B D. cioè per 15. fa 1615. il qual numero si dee finalmente dividere per la differenza delle parti, cioè per 20. ne viene 80.  $\frac{2}{3}$  per la distanza B A. e non 31.  $\frac{2}{3}$  come la regola depravata dal Capra ci renderebbe. E siccome ha intromesso questo fallo nel computo numerale, così l'ha poi in conseguenza trasferito nella regola, che ei soggiugne per trovar il medesimo col mezzo del compasso, e delle linee. solamente, senza altre manufatture di numeri, il qual modo è pure *ad verbum* copiato da quello, che scrivo io nella mia medesima operazione sopraccitata, ma però messo da me senza errore, il quale si lascia alle aggiunte dal Capra. Terrete dunque bene a memoria M. Capra, come si ha da aggiugner sempre il quadrato dell' intero centinajo, e non il quadrato dei piedi B D. e questo per voi non è picciol segreto.

Torna poi di nuovo pur nell' istesso capitolo a misurare una distanza tra due luoghi, e ne pone la seguente operazione, e

figura trascritta puntualmente dalla sua. *Insuper si necessum esset observare distantiam A B. nec esset possibile per rectam lineam istos duos terminos A, B. aspiciere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C. nec ex loco D. id fieri potest, ideo sic procedendum erit; constituti in statione D. ita ut per lineam rectam videamus terminum*

A. (quasi che si potesse vedere per linea non retta) & per aliam quodcumque signum C. per brachium instrumenti D E. aspicientes terminum B. notabimus partes abscissas a perpendiculari, sint autem exempli gratia 88. tunc progressi ad stationem C. ita ut linea C D. sit ad angulos rectos cum linea D A. per brachium instrumenti C F. aspicientes terminum A. notabimus partes abscissas a perpendiculari, qua sint 38. ulterius etiam mensurabimus distantiam C D. qua sit pedum 60.

Perfiste, come si vede, nelle medesime inezie di ritener pur lo Strumento non coll' angolo verso l' occhio, ma coll' estremità della coita, e non equidistante all' Orizzonte, ma eretto: ed essendo impossibile, che sia dal perpendicolo tagliata la circonferenza del quadrante, s'immagina pur che ella sia tagliata, e che quei numeri dei punti gli possano servire al suo bisogno: ancor che niente facessero al proposito, quando bene fossero dal perpendicolo segati; e oltre a queste esorbitanze ne introduce alcune altre, come è il por la distanza C D. senza alcuna limitazione, la quale però dee esser tale, e tanta, che li due raggi D A. C B. vengano ad esser tra di loro paralleli, e ad angoli retti sopra la linea D C. il che egli non ha nè detto, nè avvertito, poichè nella scrittura non ce ne è menzione, e nella figura si veggiono le linee D A. C B. che non sono equidistanti; adunque la stazione C. si dee con diligenza investigare, e non a caso porre, la qual cosa fin qui è stata segreta al Capra, e tutta questa faragine di stravaganze dipende dal non aver inteso niente la mia operazione posta a car. 33. la quale ha voluta copiare in questo luogo; io non so poi perchè





chè abbia tralasciata la operazione numerale postavi pur da me affai chiaramente, e solo ci abbia trasferita a parola a parola l'invenzione di questa medesima distanza col mezzo del compasso, e delle linee aritmetiche, messa da me nel medesimo luogo: Finalmente per l'ultima operazione di questo capit. mette l'ultima del mio libro, persistendo però nelle medesime esorbitanze circa 'l tenere lo Strumento al contrario; e più pretermette il computo numerale posto da me, forse perchè è troppo difficile, sebben per lui tutti sono difficili egualmente, e solamente ne trascrive *ad unquam* il conto ritrovato col mezzo delle linee aritmetiche. Eccovi, giudiziosi Lettori, dato in questi due primi capitoli un poco di saggio delle cose più utili ritrovate dal Capra, dopo che egli si ha burlato di me, e chiamatomi degno di disprezzo, e tassato di inavvertenza, per avere tralasciato di parlare del traguardo, col quale io offervo l'incidenza del raggio sopra le divisioni del quadrante.

E qui vorrei, che il Capra medesimo per via della regola aurea mi facesse un altro computo, ma lo vorrei giusto, e retto: e che dicesse: Se al Galilei, vero, e legittimo inventore di questo Strumento, e di tante sue mirabili operazioni, descritte, ed esplicate da lui senza errore alcuno, per aver solo lasciato indietro un capello ( che altro non è una picciola fetoletta, la quale io uso per traguardo ) se gli conviene di esser notato per inconsiderato, schernitore, e degno di disprezzo: che si perverrà al Capra, il quale usurpandosi quest'opera, e chiamando il suo vero inventore sfacciato, usurpatore, e indegno di comparire tra gli uomini ingenui, l'imbratta di innumerabili, e gravissimi errori, non in un solo capello manca, ma la totale intelligenza dell'applicazione di questo Strumento alle sue operazioni nè pure un capello intende? Io non saprei fare questo computo, nè lo numerare l'innumerabile, e sebbene io sapessi, non voglio; vorrei che il Capra medesimo almeno dentro della sua coscienza lo calcolasse; che io so bene, che quando ei volesse con giusta libra pesare il suo grave demerito, non mi daria titolo di oblatratore di livido morso, quale egli si era per se stesso pronotificato, che io gli dovesti essere per la pubblicazione di questa sua opera; ma conoscerebbe come io altrettanto da estrema necessità, ho procurato quel restauro, che all'onor mio troppo obbrobriosamente da lui calpestato era necessario; anzi di più manifestamente scorgeria di quanto più gran giovamento all'onor suo gli farei stato io nel fargli supprimere, e levar dalla vista del mondo sì gran moltitudine di errori, che nel suo libro si ritrovano; ( testimoni irrefragabili del non sapere egli più cid, che in questo Strumento, o in tutto 'l resto delle Matematiche si contenga di quello, che ei fa di presente cid che si tratta sotto il Polo Antartico ) che le persuasioni de i poco, o nulla intendenti, che alla pubblicazione di quelli l'anno persuaso, e promosso: gli farei stato dico, quando l'ardente suo desiderio di sparger pel mondo la mia ignominia, non l'avesse così subitanamente, e anco contro al divieto della giustizia, sospinto a far volar buon numero de i suoi libri per diverse parti d'Italia, e di tutta Europa, e in particolare in mano di quei Signori, appresso i quali ei sapeva ritrovarsi i miei libri, e Strumenti da me ricevuti; perchè quando cid non fosse seguito, ma 216 che insieme con tutti i suoi libri si fosse potuto il suo vero, e il mio indegno obbrobrio sopprimere, io, senz'alcun dubbio, mi farei parimente astenuto dallo scriver, con tanto mio tedio, la presente necessaria difesa: la quale siccome non può parere agra a chi spogliato di passione, e interesse, la mia giustissima causa considera, così non doverà aggravare il medesimo Capra, poichè gli porge occasione di avanzarsi nelle scienze Matematiche in questa breve lettura, incomparabilmente più di quello, che nello studio di molti anni non si è avanzato.

Voleva, cortesi Lettori, finir qui, nè più tenervi occupati nell'ascoltar gli altri errori, de i quali sono sparsi i rimanenti 17. capitoli posti dal Capra pur del

misurar colla vista; li quali volentieri avrei pretermessi, non tanto per liberarmi da questo impaccio, quanto perchè non sono intorno a cose tratte dal mio libro ( fuor che i computi fatti collo Strumento, quali son presi da me ) ma da i libri dell' Eccellentiss. Sig. Antonio Magini Matematico di Bologna, benchè dal Capra non mai nominato, ma considerando poi quanto il Capra sia bramoso di riprendermi, e biasimarmi; ho dubitato, che quando io questo avanzo di errori avessi dissimulato, egli non a dissimulazione, ma ad inavvertenza, o ad ignoranza me l'attribuisse; e che per dichiararmi e poco avveduto, e molto ignorante, a palesargli egli medesimo si riducesse; non curando di cavar, com'è in proverbio, un occhio a se, per trarne a me due, nella maniera che egli, dopo l' avere io palesato il suo furto, continuando nel voler sostentar nelle menti degli uomini il sinistro concetto, che egli ha creduto suscitarmi di me, ad alcuni va affermando quello, che egli ha stampato, esser opera del suo Maestro; ad altri predica, che questo Strumento è invenzione di Tico Brae, e per Padova comunemente va dicendo, che io ho presa questa invenzione da un libro per avanti stampato, e pubblicato in Germania in lingua Tedesca, il quale a confusion mia vuol far venire, e farlo vedere a tutti; e non considerando, che quanto ei dice è egualmente pregiudiziale all'onor mio, e al suo ( non avendo egli nel suo libro nominato altri che se per autore di quest'opera ) su la speranza, che qualche offa, o lisca possa attraversarsi in gola a me, si mette a inghiottire bocconi mal masticati, e offi molto duri da rodere: o pure vorrem noi credere, che egli alla caduta della sua reputazione, che da troppo alto precipizio rovina nel concetto degli uomini, vada mettendo sotto, per ritardar la percossa, guanciali di vane speranze, e di giustificazioni da paesi lontani aspettate? siccome quelli, che da un altro edificio dovendo saltare a basso, per non ricever così dura percossa, con paglia, o fieno, o altra materia cedente si fanno stramazzo: verrà dunque il libro stampato in Alemagna, e per quanto intendo il Gromone farà apportatore; ma bisognerà, che il Capra sia di questo secondo miglior custode, che dell'altro; il quale già ebbe ( che pur è forza, che egli altra volta l'abbia avuto, poichè fa, come in quello si contiene quanto io ho dato fuori per invenzione mia ) per poterlo mostrare a chi non credesse alle sue semplici parole. Per questo rispetto dunque, e oltre a ciò per non mancare a quanto di sopra mi obbligai, che fu, sebben mi ricorda, di far costare come nel libro del Capra niente vi era del suo; dagli errori in poi; non posso restar di far palesar i luoghi, onde le cose, che restano sono copiate, e gli errori del Capra disseminativi, tenendovi ancora per breve tempo occupati in altre inezie, *Degne di riso, e di compassione.*

217

Già di sopra si è parlato intorno al primo, ed al 2. cap. quanto bastava. Nel terzo capitolo del Capra sono trasportate tre proposizioni del Magini, cioè l' undecima, la decimaquarta, e la decimasettima, del primo libro *de distantibus*; solo vi mette il Capra di suo l' errore, che è in quelle parole della prima di queste operazioni: *Si vero fecuerit primum centenarium, ut exempli gratia 70. tunc sic procedendum erit, primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculari E D. dove bisognava dire, debes elicere radicem quadratam ex aggregato quadratorum integri centenarii, & numeri 70.* Erra parimente nell' altra operazione, quando dice: *Primo autem ponamus, quod in utraque statione perpendicularum interfecerit secundum centenarium in F. quidem 93. in A vero 48.* la qual cosa è impossibile, che avvenga, cioè, che siano tagliati più punti in F che in A. ma accade tutto l' opposto. Erra ancora poco più a basso, dove scrive: *Quare dices distantiam F B. esse pedum 41.* dove non è vero, che dalla operazione scritta si trovi la distanza F B. ma la A B. ( e avvertiscasi, che niuno di questi errori, nè, per mio parere, alcun altro sono ne i libri del Magini. ) Copia poi l' altra operazione senza errori, ma a sproposito di questo luogo, trattando di materia dif-

feren-

ferente dalla proposta in questo capitolo, nella quale ei fa passaggio, senza pur dir quello, che egli intenda di voler fare. I calcoli poi, che egli e qui, e nelle altre seguenti, e passate operazioni fa col mezzo delle linee aritmetiche dello Strumento, son tutti cavati dal mio libro, nè sono per lo più altro, che la regola aurea posta da me nell'operazione quarta, e il modo dell'estrar la radice quadrata dell'aggregato de i quadrati di due numeri colle medesime linee aritmetiche poste a squadra, il che insegno nel terzo modo del misurar le distanze a car. 32.

Nel quarto capitolo copia la proposizione 19. del Magini; ma nel fine vi mette di suo un errore grandissimo, scrivendo: *Tertio, & ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium, in secunda autem primum, operatio est omnino eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo abstinentum credo*; questo, che ei dice, è falsissimo, e chi seguisse questa falsa dottrina, troveria la distanza cercata nel soprapposto esempio esser più di 9. La quale secondo il vero è manco di 6. ma perchè il Magini nell'esplicar questo caso ha scritto: *Operatio est fere eadem*, seguendo poi di esplicarla bene, il Capra per abbreviare ha fatto che *operatio sit omnino eadem*.

La seguente quinta del Capra, è la 22. del Magini.

Nella sesta del Capra sono la 24 e la 26. del Magini.

La settima del Capra, è la 28. del Magini.

L'ottava del Capra, è la terza del Magini, *De Altitudinibus*.

La nona del Capra, è la sesta del Magini, ma con un poco di giunta nel fine: perchè chi operasse secondo le parole del Capra, *iterumque dicendum, si quartus numerus mox indagatus dat 100.* faria una falsissima operazione; ma bisogna *ex numero mox invento demere partes abscissas in viciniore statione, deinde dicatur, si hoc residuum dat 100. quot dabit, &c.* Ma quando da niun'altra cosa avesse il Capra saputo accorgersi dell'errore, doveva pur comprenderlo da questo, cioè, che l'osservazione fatta nella stazione più vicina faria superflua non entrando nel computo: onde anco i piedi, o passi della distanza tra le stazioni erano inutili, e potevano porsi ad arbitrio 10. 20. 100. o 500. e sempre il conto faria tornato giusto. E così ponendo per esempio, che i punti della stazione più vicina fossero 80. gli altri dalla stazione lontana 90. e la distanza tra le stazioni piedi 40. operando secondo il Capra, l'altezza cercata si troveria 36. piedi, la quale secondo la retta operazione, e secondo la verità, è più di 129.

Ma quelle, che egli scrive nel capitolo decimo, son veramente cose ridicole: 218  
ha in quel luogo voluto trasportar la regola per investigar una parte di un'altezza stando nel piano, e lontano dalla base di quella per una conosciuta distanza; posta dal Magini all'ottava proposizione *de Altitudinibus*: ma perchè il Magini in quel luogo, per non replicar due volte la medesima cosa, si rimette a quello, che ha messo innanzi nella sesta proposizione *de distantibus*, dicendo, che le regole scritte quivi, e accomodate per le misure in piano orizzontale, servono ancora qui per quest'altezza; il Capra non avendo saputo far questa applicazione, benchè facilissima, ha ripieno questo capitolo di falsità, la prima delle quali è in quelle parole; *Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium; ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100. quot dabit distantia C B?* la qual cosa è falsissima; perchè, *non ut dicta differentia ad 100. ita est distantia C B. ad altitudinem B A. quasitam*, ma è tutto l'opposito, *sempe ut centum ad illam differentiam, ita distantia C B. ad quasitam altitudinem*; onde chi operasse secondo la regola del Capra, e l'esempio da lui posto, troveria la detta altezza esser più di 191, la quale, operando conforme al vero modo, è meno di 53. ma perchè io son certo, che il Capra non può scrivere una sola parola, la quale egli o bene, o male, non cavi da altri, mi sono accorto nel vedere

dere il detto luogo del Magini, di dove il Capra abbia cavato il suo errore; imperocchè scrivendo il Magini così: *Notenturque partes H I. differentie utriusque interfectionis. Ad has enim eam habet proportionem totum latus (nempe 100.) C G. quam habet distantia C E. ad altitudinem A B.* dove notandosi dal Magini i primi tre termini dei quattro proporzionali, nel primo luogo vien nominata la detta differenza delle parti, nel secondo tutto il lato, cioè 100. e nel terzo la distanza C E. Il buon Capra non pensando al senso delle parole del Magini, o (per dir meglio) non le intendendo, e solamente considerando l'ordine di primo, secondo, e terzo, secondo il quale tali termini sono connumerati, non ponendo mente a troppe gramatiche, nè a casi retti, o obliqui; ha fatto conto, che sia scritto; *ha enim eam habent proportionem ad totum latus C G. quam habet distantia C E. ad altitudinem A B.* Passa poi avanti; e (quello che ei non ha fatto in molte delle precedenti operazioni) vuol dichiarar questa coll' esempio, per aggiugnerci, guidato dalla sua Stella, altri mancamenti; e scrive così: *Sed lubet hoc loco uti exemplo, ne, dum nimiam brevitatem desideramus, obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia C E. per mensurationem nota pedum 86. partes abscissa in prima observatione, ut puta C A. 15. in secunda C B. 60.* la qual cosa è impossibile, che accada, cioè, che (tagliando il perpendicolo, come egli suppone il primo centinajo) nel traguardare il punto più alto A, tagli minor numero, e nel traguardar il più basso termine B. tagli numero maggiore di punti; ma è necessario, che avvenga tutto l'opposito, come ognuno, benchè superficialmente intendente, può benissimo vedere: talchè fin ora il Capra, e nel dar la regola ha scritto il falso, e nello esemplificarla ha posto il contrario del vero: dal qual modo di operare viene a insegnarci, che l'altezza cercata sia 191. piedi, non fendo ella più di 52.  $\frac{2}{3}$ . Seguita poi: *Quod si secundo interfecet in utraque statione secundum centenarium, &c.* dove egli dice, che queste operazioni, che restano, dependono dal suo cap. 9. il qual capitolo non ha che fare in questo proposito; e però credo, che abbia voluto citare il capit. 2. e se così è, non meno che nel primo caso, viene a pigliare in questo secondo ancora i termini al contrario, dal che l'operazione ne viene eforbitantissima. Mette poi nel fine di questo medesimo capitolo l'undecima proposizione del Magini.

La undecima del Capra, è la duodecima del Magini.

La duodecima del Capra, è la decima quinta del Magini.

Nel capitolo 13. del Capra, sono la 17. e la 19. del Magini.

La 14. del Capra, è la 21. del Magini.

La 15. del Capra, è la 22. del Magini.

La 16. del Capra, è la 24. del Magini.

Nel capitolo 17. del Capra si contengono la seconda, e la quarta del Magini *de profunditatibus.*

La 18. del Capra, è la sesta del Magini, ma coll' aggiunta d'un errore del Capra, il quale volendo mettere un poco d'operazioncella fatta sopra le linee Aritmetiche, si perde, e dovendo pigliare sopra le dette linee, messe a squadra, l'intervallo della metà del numero della distanza A C. che è la lunghezza della declività del Monte, scrive che *excipiatur intervallum inter dimidium partium abscissarum*, che sono i punti tagliati dal perpendicolo sopra lo Strumento, il che varia error grande, e l'operazione falsa.

La decima nona, e ultima del Capra, è la nona del Magini; e tutte queste regole non solo quanto all'essenza delle operazioni, ma per lo più ancora quanto alle parole stesse son copiate dai luoghi citati: avvertendo però, che mettendo il Magini due regole da misurare, una col quadrante, e l'altra col quadrato Geometrico, e mettendo sempre innanzi le operazioni del quadrante; i titoli di queste

queste operazioni poste dal Capra si trovano per lo più nelle operazioni del Magini fatte col quadrante, e però nella operazione del Magini, che precede a quella, che qui vien da me citata; ma il modo poi dell'operare si trova nel Magini nelle proposizioni stesse citate da me.

Or eccovi, Giudiziosi Lettori, tutti i motivi, le concitazioni, l'esecuzioni, i progressi, e in fine l'ultima riuscita di questa difondata macchinazione di Baldassar Capra Milanese contro la riputazione mia, la quale impresa benchè superi ogni nostra immaginazione, non avanza però l'animosità sua, sentendosi egli un cuor di Leone, per far prede ancor più grandi, qualunque volta questa appresso il Mondo avesse avuto spaccio, di che egli per se stesso è chiaro testimonio, concludendo la sua prefazione con queste parole: *Interim te compello, & rogo, candide Lector, ut has meas lucubrationes boni, aequique consulas; quod si facies, ut in posterum majora his audeam, non minimam occasionem paries.* E qui farebbe il luogo, e il tempo di esaminare qual fosse il meritato castigo della sua temerità; ma ciò non farò io; facciano il giudizio la prudenza vostra; anzi pur voglio, che siamo così benigni, e pietosi giudici, che ci contentiamo, che questo Reo alla sola sentenza da se medesimo contro il suo gravissimo delitto pronunziata foggia: che è: *Ut, Qui alterius inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, & merito estrectore, magno suo cum dedecore erubescant, & coram literatis, & candidis Viris posthac se offerre amplius non audeant.*

Nella  
seconda  
lettera.

Fede degl' Illustriss. Sig. Podestà, e Capitano di Padova.

**N**OI Almorò Zane Podestà, e Zuanne Malipiero Capitano, per la Sereniss. Signoria di Venezia, ec. Rettori di Padova, facciamo fede pubblica colle presenti, che le sottominute fedi, e scritture presentate nella Cancelleria nostra Pretoria sono di nostro ordine, ad istanza dell' Eccellentiss. D. Galileo Galilei state dalli Autori, o esibitori di esse riconosciute per vere, e per incontro fatto nelle parti citate nell' opera presente del medesimo Galilei ritrovate concordi; onde in confirmazione della verità, a notizia, e requisizione di ciascheduno restano riservati gli originali presso l' ordinario Nosarò Coajutore dell' istessa Cancelleria nostra. In quorum &c.

Di Padova li 23. Giugno 1607.

**N** Ora delle fedi, e scritture, delle quali sopra una fede del Clariss. Sig. Giacom' Alvise Cornaro fatta sotto li 15. Aprile 1607. in Padova con la contestazione del Sig. Francesco del Clariss. Sig. Tadeo Contavini.

Una fede del Sig. Giacomo Badovese fatta in Pad. li 13. Maggio 1607.

Una fede di Domino Marc' Antonio Mazzoleni sotto li 24. del medesimo in Padova.

Una fede del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro sotto li 6. Aprile passato in Padova.

Una lettera del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro scritta al Sig. Aurelio Capra sotto li 4. del medesimo.

Una fede del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro sotto li 14. dell' istesso in Padova, con l'attestazione del Sig. Pompeo de Conti da Pannighi.

Due questiti di mano del Clariss. Sig. Giacom' Alvise Cornaro fatti all' Autore d'ordine di Baldassar Capra.

Copia d'una lettera di mano del Rev. D. Antonio Alberti scritta al Clariss. Sig. Gio. Malipiero sotto li 27. Dicembre 1604.

Alcuni

*Alcuni scritti a mano riconosciuti da M. Gasparo Pignani per quelli istessi, ch' ebbe già 5. anni sono dal Sig. Michele Victor Uustrou di Bransuich, il qual Sig. disse avergli ricevuti nell' istesso tempo da M. Giovanni Rutel Zieckmefer Fiammingo. Alcuni scritti vecchi sopra l'uso del Compasso Geometrico, e Militare dell' Autore presentatici dal Clariss. Sig. Giacom' Alvisè Cornaro, qual disse avergli ricevuti dal d. Aut. 6. anni avanti.*  
*Una lettera Apologetica di Don Girolamo Spinelli.*

Almorò Zane Podestà.

Zuanne Malipiero Capitano.

*Giorgio Vecchioni Cancelliero Pret. sottoscrisse, e sigillò.*

DISCORSO AL SERENISSIMO  
 DON COSIMO II.  
 GRAN DUCA DI TOSCANA,

*Intorno alle cose che stanno in su l'Acqua, o che in  
 quella si muovono*

DI GALILEO GALILEI

Filosofo, e Matematico della medesima Altezza Serenissima.

121



Erchè io fo, Principe Serenissimo, che il lasciar vedere in pubblico il presente Trattato, d'argomento tanto diverso da quello, che molti aspettano, e che, secondo l'intenzione, che ne diedi nel mio Avviso astronomico già dovrei aver mandato fuori, potrebbe per avventura destar concerto, o che io avessi del tutto messo da banda l'occuparmi intorno alle nuove osservazioni celesti, o che almeno con troppo lento studio le trattassi: ho giudicato esser bene render ragione sì del differir quello, come dello scrivere, e del pubblicare questo trattato.

Quanto al primo, non tanto gli ultimi scoprimenti di Saturno tricorporeo, e delle mutazioni di figure in Venere, simili a quelle, che si veggono nella Luna, insieme colle conseguenze, che da quelle dependono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l'investigazione de' tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove, la quale mi succedette l'Aprile dell'anno passato 1611. mentre ero in Roma, dove finalmente m'accertai, che l' primo, e più vicino a Giove passa del suo cerchio gradi 8. e m. 29. in circa per ora, facendo l'intera conversione in giorni naturali 1. e ore 18. e quasi mezza. Il secondo fa nell'orbe suo gr. 4. m. 13. prossimamente per ora, e l'intera revoluzione in giorni 3. ore 13. e un terzo in circa. Il terzo passa in un' ora gr. 2.

gr. 2. m. 6. in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7. ore 4. profissimamente. Il quarto, e più lontano degli altri passa in ciaschedun' ora gr. o. m. 54. e quasi mezzo del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16. or. 18. prossimamente. Ma perchè la somma velocità delle loro restituzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro ne' tempi passati, e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi, o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più esatte delle passate, e tra di loro più distanti di tempo, corregger le tavole di tali movimenti, e limitargli fino a brevissimi stanti: per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perchè non avendo io allora ritrovato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizj colle semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, a occhio, le quali benchè non amettano errore d' un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell' esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Na ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l' osservazioni fino all' occultazion di Giove, le quali dovranno essere a bastanza per l' intera cognizione de' movimenti, e delle grandezze degli orbi di essi Pianeti, e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungendo a queste cose l' osservazione d' alcune macchiette oscure, che si scorgono nel corpo Solare, le quali, mutando positura in quello, porgono grand' argomento, o che 'l Sole si rivolga in se stesso, o che forse altre Stelle, nella guisa di Venere, e di Mercurio se gli volgano intorno, invisibili in altri tempi, per le piccole digressioni, e minori di quella di Mercurio, e solo visibili, quando s' interpongono tra 'l Sole, e l' occhio nostro, o pur danno segno, che sia vero e questo, e quello; la certezza delle quali cose non debbe dispreszarsi, o trascurarsi.

*Hannomi finalmente le continuate osservazioni accertato tali macchie esser materie contigue alla superficie del corpo solare, e quivi continuamente prodursene molte, e poi dissolversi, altre in più brevi, ed altre in più lunghi tempi, ed esser dalla conversione del Sole in se stesso, che in un mese Lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro: accidente per se grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.*

Quanto poi all' altro particolare

Molte cagioni m' hanno mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa, che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della Città, intorno alla quale, come la V. A. son seguiti molti ragionamenti. La principale è stata il cenno dell' A. V. avendomi lodato lo scrivere, come singolar mezzo, per far conoscere il vero dal falso, le reali dall' apparenti ragioni; assai migliore che 'l disputare in voce, dove o l'uno, o l'altro, e bene spesso amendue che disputano, riscaldandosi di soverchio, o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano intendere, o trasportati dall' ostinazione di non si ceder l' un l' altro, lontani dal primo proponimento, colla novità delle varie proposte confondono lor medesimi, e gli uditori insieme. Mi è paruto oltre a ciò convenevole, che l' A. V. resti informata da me ancora di tutto 'l seguito circa la contestazione di cui ragiono, siccome n' è stata ragguagliata molto prima da altri: e perchè la dottrina che io seguito nel proposito di che si tratta, è diversa da quella d' Aristotile, e da' suoi principj, ho considerato, che contro l' autorità di quell' uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole Peripateriche, si possa molto meglio dir sua ragione colla penna che colla lingua, e perciò mi son risoluto scriverne il presente Discorso, nel quale spero ancor di mostrare, che non per capriccio, o per non aver letto, o inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall' opinion sua, ma perchè le ragioni

me lo persuadend, e lo stesso Aristotile mi ha insegnato quietar l' intelletto a quello, che m'è persuaso dalla ragione, e non dalla sola autorità del maestro; ed è verissima la sentenza d' Alcino, che 'l filosofare vuol' esser libero. Nè fia per mio credere senza qualch' utile dell' universale la risoluzione della question nostra, perciocchè trattandosi, se la figura de' solidi operi, o no, nell' andare, o non andare a fondo nell' acqua, in occorrenze di fabbricar ponti, o altre macchine sopra l'acqua, che avvengono per lo più in affari di molto rilievo, può esser di giovamento saperne la verità.

Dico dunque, che trovandomi la state passata in conversazione di letterati fu detto nel ragionamento; Il condensare esser proprietà del freddo, e fu addotto l' esempio del ghiaccio: allora io dissi, che avrei creduto piuttosto il ghiaccio esser acqua rarefatta, che condensata, poichè la condensazione partorisce diminuzion di mole, e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza, e augumento di mole: e l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più legghier dell'acqua standovi a galla.

*E' manifesto quant' io dico, perchè detraendo il mezzo dalla total gravità de i solidi tanto, quanto è il peso d' altrettanta mole del medesimo mezzo, come Archimede dimostra nel primo libro delle cose che stanno su l' acqua, qualunque volta si accrescerà per distrazione la mole del medesimo solido, più verrà dal mezzo detratto della intera sua gravità; e meno, quando per compressione verrà condensato, e ridotto sotto minor mole.*

Mi fu replicato ciò nascere non dalla maggior leggerezza, ma dalla figura larga, e piana, che, non potendo fender la resistenza dell'acqua, cagiona, che egli non si sommerga; risposi qualunque pezzo di ghiaccio, e di qualunque figura star sopra l'acqua, segno espresso, che l' essere piano, e largo, quanto si voglia, non ha parte alcuna nel suo galleggiare: e soggiunsi che argomento manifestissimo n' era il vederli un pezzo di ghiaccio di figura larghissima posto in fondo dell'acqua, subito subito ritornarsene a galla, che s'ei fosse veramente più grave, e 'l suo galleggiare nascesse dalla figura impotente a fender la resistenza del mezzo, ciò del tutto sarebbe impossibile; conchiusi per tanto la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla, o in fondo, ma la maggiore, o minor gravità in rispetto dell'acqua, e perciò tutti i corpi più gravi di essa, di qualunque figura si fossero, indifferentemente andavano a fondo, e i più leggieri, pur di qualunque figura, stavano indifferentemente a galla: e dubitai che quelli che sentivano in contrario si fossero indotti a credere in quella guisa, dal vedere, come la diversità della figura altera grandemente la velocità, e tardità del moto, sicchè i corpi di figura larga, e sottile discendono assai più lentamente nell'acqua, che quelli di figura più raccolta, facendosi questi, e quelli della medesima materia: dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre a credere, che la dilatazione della figura potesse ridursi a tale ampiezza, che non solo ritardasse, ma del tutto impedisse, e togliesse il più muoversi, il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon dette molte e molte cose, e diverse esperienze prodotte, delle quali l' A. V. alcune intese, e vide, e in questo discorso avrà tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito, e per confermazione della mia conclusione: il che se farà bastante per rimuover quella, che io stimo fin' ora falsa opinione, mi parrà d' avere non inutilmente impiegata la fatica, e 'l tempo: e quando ciò non avvenga, pur debbo sperarne un altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della verità, nel sentir riprovar le mie fallacie, e introdurre le vere dimostrazioni da quelli, che sentono in contrario.

E per procedere colla maggiore agevolezza, e chiarezza, che io sappia, parmi esser necessario, avanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca, e total



e total cagione dell' ascendere alcuni corpi solidi nell'acqua, e in quella galleggiare, o del discendere al fondo, e tanto più quanto io non posso interamente 226 quietarmi in quello, che da Aristotile viene in questo proposito scritto.

Dico dunque la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono al fondo nell'acqua, esser l'eccesso della gravità loro sopra la gravità dell'acqua: e all'incontro l'eccesso della gravità dell'acqua sopra la gravità di quelli esser cagione, che altri non discendano, anzi che dal fondo si elevino, e formontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede ne' libri delle cose, che stanno sopra l'acqua, ripreso poi da gravissimo Autore, ma s'io non erro, a torto, siccome di sotto per difesa di quello cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente, e con altri mezzi procurerò di concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a principj più intrinseci, e immediati, ne quali anco si scorgono le cause di qualche accidente ammirando, e quasi incredibile, qual sarebbe, che una piccolissima quantità d'acqua potesse col suo lieve peso sollevare, e sostenere un corpo solido cento, e mille volte più grave di lei. E perchè così richiede la progressione dimostrativa, io definirò alcuni termini, e poi splicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere, e note, io possa servirmi a' miei propositi.

Io dunque chiamo egualmente gravi in ispecie quelle materie, delle quali eguali moli pesano egualmente: come se per esempio, due palle una di cera, e l'altra d'alcun legno, eguali di mole fossero ancora eguali in peso, diremo quel tal legno, e la cera essere in ispecie egualmente gravi.

Ma egualmente gravi di gravità assoluta chiamerò io due solidi, li quali pesino egualmente, benchè di mole fossero diseguali, come per esempio, una mole di piombo, e una di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, dirò essere in gravità assoluta eguali, ancorchè la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo,

*Ed in conseguenza men grave in ispecie.*

Più grave in ispecie chiamerò una materia, che un'altra, della quale una mole eguale a una mole dell'altra peserà più: e così dirò io il piombo esser più grave in ispecie dello stagno, perchè prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa più. Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: e così un gran legno si dirà pesare assolutamente più d'una piccola mole di piombo, benchè il piombo in ispecie sia più grave del legno: e lo stesso intendasi del men grave in ispecie, e men grave assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principj: il primo è, che pesi assolutamente eguali mossi con eguali velocità, sono di forze, e di momenti eguali nel loro operare.

*Momento appresso i meccanici significa quella virtù, quella forza, quella efficacia, colla quale il motor muove, e 'l mobile resiste, la qual virtù dipende non solo dalla semplice gravità, ma dalla velocità del moto, dalle diverse inclinazioni degli spazj, sopra i quali si fa il moto, perchè più fa impeto un grave discendente in uno spazio molto declive, che in un meno, e in somma qualunque si sia la cagione di tal virtù, ella tuttavia riten nome di momento; nè mi pareva, che questo senso dovesse giugner nuovo nella nostra favella, perchè, s'io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo; Questo è ben negozio grave, ma l'altro è di poco momento: e, Noi consideriamo le cose leggiere, e trapassiamo quelle, che son di momento, metaforicamente stimerci io tolte dalla meccanica.*

Come per esempio: due pesi d'assoluta gravità eguali posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio, nè s'inclina l'uno alzando l'altro: perchè l'egualità delle distanze di ambedue dal centro, sopra il quale la bilancia vien

sostenuta, e circa il quale ella si muove, fa che tali pesi, movendosi essa bilancia, passerebbono nello stesso tempo spazj eguali, cioè si moverieno con eguali velocità, onde non è ragione alcuna, per la quale questo peso più di quello, o quello più di questo si debba abbassare, e per ciò si fa l'equilibrio, e restano i momenti loro di virtù simili, ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento, e la forza della gravità venga accresciuto dalla velocità del moto, sì che pesi assolutamente eguali, ma congiunti con velocità diseguali sieno di forza, momento, e virtù diseguale, e più potente il più veloce secondo la proporzione della velocità sua alla velocità dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esempio nella libra, o stadera di braccia diseguali, nelle quali posti pesi assolutamente eguali non premono, e fanno forza egualmente, ma quello che è nella maggior distanza dal centro, circa il quale la libra si muove, s'abbassa, sollevando l'altro, ed è il moto di questo, che ascende, lento, e l'altro veloce: e tale è la forza, e virtù, che dalla velocità del moto vien conferita al mobile, che la riceve, che ella può esquisitamente compensare altrettanto peso, che all'altro mobile più tardo fosse accresciuto; sicchè se delle braccia della libra uno fosse dieci volte più lungo dell'altro, onde nel muoversi la libra circa il suo centro l'estremità di quello passasse dieci volte maggiore spazio, che l'estremità di questo, un peso posto nella maggior distanza potrà sostenerne, ed equilibrarne un altro dieci volte assolutamente più grave, che non è egli: e ciò perchè movendosi la stadera, il minor peso si moveria dieci volte più velocemente, che l'altro maggiore. Debbesi però sempre intendere, che i movimenti si facciano secondo le medesime inclinazioni, cioè, che se l'uno de' mobili si muove per la perpendicolare all'Orizzonte, che l'altro parimente faccia 'l suo moto per simil perpendicolare; e se 'l moto dell'uno dovesse farsi nell'orizzontale, che anche l'altro sia fatto per lo stesso piano, e in somma sempre amendue in simili inclinazioni. Tal ragguagliamento tra la gravità, e la velocità si ritrova in tutti gli strumenti meccanici, e fu considerato da Aristotile, come principio, nelle sue questioni meccaniche; onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto, che pesi assolutamente diseguali alternatamente si contrappesano, e si rendono di momenti eguali, ogni volta che le loro gravità, con proporzione contraria, rispondono alle velocità de' lor moti, cioè, che quanto l'uno è men grave dell'altro, tanto sia in costituzione di muoversi più velocemente di quello.

Espliate queste cose già potremo cominciare ad investigare quali sieno que' corpi solidi, che possono totalmente sommergerli nell'acqua, e andare al fondo, e quali per necessità soprannuotano, sicchè, spinti per forza sott'acqua, ritornano a galla, con una parte della lor mole eminente sopra la superficie dell'acqua, e ciò faremo noi collo specular la scambievole operazione di essi solidi, e dell'acqua: la quale operazione conseguita alla immersione; e questa è, che nel sommergerli, che fa il solido, tirato al basso dalla propria sua gravità, viene discacciando l'acqua dal luogo, dove egli successivamente s'ubentra, e l'acqua discacciata si eleva, e inalza sopra il primo suo livello, al quale alzamento essa altresì, come corpo grave per sua natura, resiste: e perchè immergendosi più, e più il solido discendente, maggiore, e maggior quantità d'acqua si solleva, finchè tutto il solido si sia tuffato; bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua all'essere alzata, co' momenti della gravità premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggeranno i momenti del solido, avanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si farà l'equilibrio, nè più oltre si tufferà il solido: ma se il momento del solido supererà sempre i momenti, co' quali l'acqua scacciata va successivamente facendo resistenza, quello non solamente si sommergerà tutto sott'acqua, ma discenderà sino al fondo. Ma se finalmente nel punto della

total

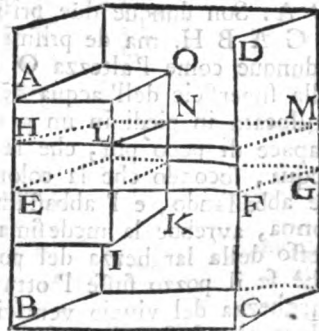
total sommerfione si farà l'aggiugliamento tra i momenti del solido premente, e dell'acqua resistente, allora si farà la quiete, e esso solido in qualunque luogo dell'acqua potrà indifferentemente fermarsi. E' fin qui manifesta la necessità di comparare insieme le gravità dell'acqua, e de' solidi, e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere, e determinare quali sieno i solidi, che soprannotano, e quali quelli, che vanno in fondo, pronunziando, che quelli soprannotano, che saranno men gravi in ispecie dell'acqua, e quelli vadano al fondo, che in ispecie saranno più gravi: imperocchè pare, che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant'acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa: perlocchè impossibil sia che un solido men grave in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare un peso maggior del suo proprio: e tale farebbe una mole d'acqua eguale alla mole sua propria: e parimente parrà necessario, che solido più grave vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare una mole d'acqua eguale alla propria, ma inferior di peso. Tuttavia il negozio procede altramente: e benchè le conclusioni sien vere, le ragioni però assegnate così son difettose, nè è vero, che 'l solido, nel sommergersi, sollevi, e scacci mole d'acqua eguale alla sua propria sommersa; anzi l'acqua sollevata è sempre meno, che la parte del solido, ch'è sommersa: e tanto più, quanto il vaso, nel quale si contien l'acqua, è più stretto; di modo che non repugna, che un solido possa sommergersi tutto sott'acqua senza pure alzarne tanta, che in mole pareggi la decima, o la ventesima parte della mole sua: siccome all'incontro piccolissima quantità d'acqua potrà sollevare una grandissima mole solida, ancorchè tal solido pesasse assolutamente cento, e più volte di essa acqua, tuttavolta che la materia di tal solido sia in ispecie men grave dell'acqua; e così una grandissima trave, che v. gr. pesi 1000. libbre, potrà essere alzata, e sostenuta da acqua, che non pesi 50. e questo avverrà, quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocità del suo moto.

Ma perchè tali cose, profferite così in astratto, hanno qualche difficoltà all'esser comprese, è bene che venghiamo a dimostrarle con esempi particolari; e per agevolezza della dimostrazione intenderemo i vasi, ne' quali s'abbia ad infonder l'acqua, e situare i solidi, esser circondati, e racchiusi da sponde erette a perpendicolo sopra 'l piano dell'orizzonte, e 'l solido da porsi in tali vasi essere o cilindro retto, o prisma per tutto.

*Il che dichiarato, e supposto, vengo a dimostrare la verità di quanto ho accennato formando il seguente Teorema.*

*La mole dell'acqua, che si alza nell'immergere un prisma, o Cilindro solido, o che s'abbassa nell'estrarlo è minore della mole di esso solido demerso, o estratta; e ad essa ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua circoniusa al solido, alla medesima superficie circoniusa insieme colla base del solido.*

*Sia il vaso ABCD, e in esso l'acqua alta sino al livello EFG, avanti che il prisma solido HIK, vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, siasi sollevata l'acqua sino al livello LM. sarà dunque già il solido HIK, tutto sott'acqua, e la mole dell'acqua alzata sarà LG, la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di HIK, essendo eguale alla sola parte EIK, che si trova sotto il primo livello EFG, il che è manifesto, perchè se si cavasse fuori il solido HIK, l'acqua LG, tornerebbe nel luogo occupato dalla mole EIK, dove era conte-*



nta

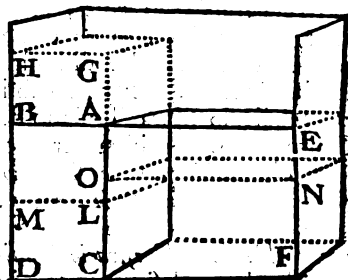
nuta avanti l'immersione del Prisma. Ed essendo la mole L G. eguale alla mole E K. aggiunta comunemente la mole E N. sarà tutta la mole E M. composta della parte del prisma E N. e dell'acqua N F. eguale a tutto il solido H I K. e però la mole L G. alla E M. avrà la medesima proporzione, che alla mole H I K. ma la mole L G. alla mole E M. ha la medesima proporzione, che la superficie L M. alla superficie M H. adunque è manifesto, la mole dell'acqua sollevata L G. alla mole del solido demerso H I K. aver la medesima proporzione, che la superficie L M. che è quella dell'acqua ambiente il solido, a tutta la superficie H M. composta della detta ambiente, e della base del prisma H N. Ma se intenderemo il primo livello dell'acqua essere secondo la superficie H M. e il prisma già demerso H I K. esser poi estratto, e alzato fino in E A O. e l'acqua essersi abbassata dal primo livello H L M. sino in E F G. è manifesto, che essendo il prisma E A O. l'istesso che H I K. la parte sua superiore H O. sarà eguale all' inferiore E I K. rimossa la parte comune E N. ed in conseguenza la mole dell'acqua L G. essere eguale alla mole H O. e però minore del solido, che si trova fuor dell'acqua, che è tutto il prisma E A O. al quale similmente essa mole d'acqua abbassata L G. ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua circonfusa L M. alla medesima superficie circonfusa insieme con la base del prisma A O. il che ha la medesima dimostrazione, che l'altro caso di sopra.

E di qui si raccoglie, che la mole dell'acqua, che s'alza nell'immersione del solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, non è eguale a tutta la mole del solido, che si trova demersa, o estratta, ma a quella parte solamente, che nell'immersione resta sotto il primo livello dell'acqua, e nell'estrazione rimane sopra simil primo livello, che è quello, che doveva esser dimostrato. Seguiremo ora le altre cose.

E prima dimostreremo, che quando in uno de' vasi sopraddetti, di qualunque larghezza, benchè immensa, o angusta, sia collocato un tal prisma, o cilindro, circondato da acqua, se alzeremo tal solido a perpendicolo, l'acqua circonfusa s'abbasserà, e l'abbassamento dell'acqua all'alzamento del prisma avrà la medesima proporzione, che l'una delle basi del prisma alla superficie dell'acqua circonfusa.

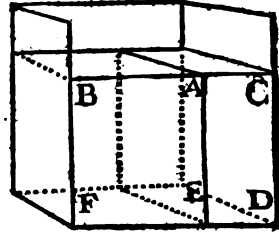
Sia nel vaso qual si è detto collocato il prisma C A D B. e nel resto dello spazio infusa l'acqua, sino al livello E A: e alzandosi il solido A D. sia trasferito in G M. e l'acqua s'abbassi da E A. in N O. Dico che la scesa dell'acqua misurata dalla linea A O. alla salita del prisma, misurata dalla linea G A. ha la stessa proporzione, che la base del solido G H. alla superficie dell'acqua N O. Il che è manifesto: perchè la mole del solido, G A B H. alzata sopra il primo livello E A B. è eguale alla mole dell'acqua, che si è abbassata E N O A. Son dunque due prismi eguali E N O A.

230 e G A B H. ma de' prismi eguali le basi rispondono contrariamente alle altezze: adunque come l'altezza O A. all'altezza A G. così è la superficie, o base G H alla superficie dell'acqua N O. Quando dunque, per esempio, una colonna fusse collocata in piedi in un grandissimo vivajo pieno d'acqua, o pure in un pozzo capace di poco più, che la mole di detta colonna, nell'alzarla, ed estrarla dell'acqua, secondo che la colonna si sollevasse, l'acqua, che la circonda, s'andrebbe abbassando, e l'abbassamento dell'acqua, allo spazio dell'alzamento della colonna, avrebbe la medesima proporzione, che la grossezza della colonna all'eccesso della larghezza del pozzo, o vivajo, sopra la grossezza di essa colonna, sicchè se il pozzo fusse l'ottava parte più largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vivajo venticinque volte maggiore della medesima grossezza, nell'alzar che si facesse la colonna un braccio, l'acqua del pozzo s'abbasserebbe sette  
brac-



braccia, e quella del vivaio un ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sarà difficile lo' intendere, per la sua vera cagione, come un prisma, o cilindro retto, di materia in ispecie men grave dell' acqua, se sarà circondato dall' acqua, secondo tutta la sua altezza, non resterà sotto, ma si solleverà, benchè l' acqua circondata fosse pochissima, e di gravità assoluta quanto si voglia inferiore alla gravità di esso prisma. Sia dunque nel vaso C D F B. posto il prisma A E F B. men grave in ispecie dell' acqua, e infusa l' acqua, alzisi sino all' altezza del prisma: dico, che lasciato il prisma in sua libertà, si solleverà, sospinto dall' acqua circondata C D E A. imperocchè essendo l' acqua C E. più grave in ispecie del solido A F. maggior proporzione avrà il peso assoluto dell' acqua C E. al peso assoluto del prisma A F. che la mole C E. alla mole A F. ( imperocchè la stessa proporzione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravità in ispecie ) ma la mole C E. alla mole A F. ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua C A. alla superficie, o base del prisma A B. la quale è la medesima che la proporzione dell' alzamento del prisma, quando si elevasse all' abbassamento dell' acqua circondata C E.



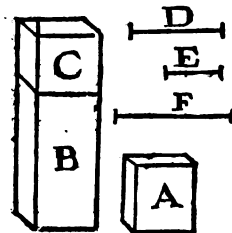
Adunque il peso assoluto dell' acqua C E. al peso assoluto del prisma A F. ha maggior proporzione, che l' alzamento del prisma A F. all' abbassamento di essa acqua C E. Il momento dunque composto della gravità assoluta dell' acqua C E, e della velocità del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo di scacciare, e di sollevare il solido A F. è maggiore del momento composto del peso assoluto del prisma A F. e della tardità del suo alzamento: col qual momento egli contrasta allo scacciamento, e forza fattagli dal momento dell' acqua: farà dunque sollevato, il prisma.

Seguita ora, che procediamo avanti a dimostrar più particolarmente sino a quanto faranno tali solidi men gravi dell' acqua sollevati, cioè qual parte di loro resterà sommersa, e quale sopra la superficie dell' acqua: ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzion composta delle proporzioni delle lor gravità in ispecie, e delle lor moli.

Sieno due solidi A. e B. Dico il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. aver la proporzion composta delle proporzioni della gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di B. e della mole A. alla mole B.

Abbia la linea D. alla E. la medesima proporzione, che la gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di B. e la E. alla F. sia come la mole A. alla mole B. E' manifesto la proporzione D. ad F. esser composta delle proporzioni D ad E, ed E ad F. bisogna dunque dimostrare, come D. ad F. così essere il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. Pongasi il solido C. eguale ad A in mole, e della medesima gravità in ispecie del solido B. perchè dunque A. e C. sono in mole eguali, il peso assoluto di A. al peso assoluto di C. avrà la medesima proporzione, che la gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di C. o di B. che è in ispecie la medesima, cioè, che la linea D. alla E. e perchè C. e B. sono della medesima gravità in ispecie, farà come il peso assoluto di C. al peso assoluto di B. così la mole C. ovvero la mole A. alla mole B. cioè la linea E. alla F. come



231

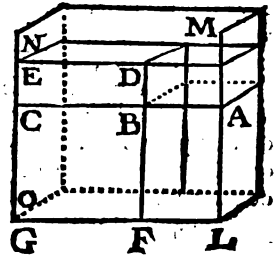
me

me dunque il peso assoluto di A. al peso assoluto di C. così la linea D. alla E. come il peso assoluto di C. al peso assoluto di B. così la linea E. alla F. adunque per la proporzione eguale il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. è come la linea D. alla linea F. che bisognava dimostrare. Passo ora a dimostrar, come

Se un cilindro, o prisma solido farà men grave in ispecie dell'acqua, posto in un vaso, come di sopra, di qualsivoglia grandezza, e infusa poi l'acqua, refterà il solido senza esser sollevato, fin che l'acqua arrivi a tal parte dell'altezza di quello, alla quale tutta l'altezza del prisma abbia la medesima proporzione, che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie di esso solido; ma infondendo più acqua, il solido si solleverà.

Sia il vaso M L G N. di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il prisma solido D F G E. men grave in ispecie dell'acqua, e qual proporzione ha la gravità in ispecie dell'acqua a quella del prisma, tale abbia l'altezza D F. all'altezza F B. Dico che infondendosi acqua fino all'altezza F B. il solido D G. non si eleverà, ma ben farà ridotto all'equilibrio, sicchè ogni poco più d'acqua, che si aggiunga, si solleverà. Sia dunque infusa l'acqua fino al livello A B C. e perchè la gravità in ispecie del solido D G. alla gravità in ispecie dell'acqua, è come l'altezza B F. all'altezza F D. cioè come la mole B G. alla mole G D. e la proporzione della mole B G. alla mole G D. colla proporzione della mole G D. alla mole A F. compongono la proporzione della mole B G. alla mole A F. adunque la mole B G. alla mole A F. ha la proporzione composta delle proporzioni della gravità in ispecie del solido G D. alla gravità in ispecie dell'acqua, e della mole G D. alla mole A F. ma le medesime proporzioni della gravità in ispecie di G D. alla gravità in ispecie dell'acqua, e della mole G D. alla mole A F. compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido D G. al peso assoluto della mole dell'acqua A F. adunque come la mole B G. alla mole A F. così è il peso assoluto del solido D G. al peso assoluto della mole dell'acqua A F. ma come la mole B G. alla mole A F. così è la base del prisma D E. alla superficie dell'acqua A B. e così la scesa dell'acqua A B. alla salita del solido D G. adunque la scesa dell'acqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione, che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell'acqua: adunque il momento risultante dalla gravità assoluta dell'acqua A F. e dalla velocità del moto dell'abbassarsi, col qual momento ella fa forza per cacciare, e sollevare il prisma D G. è eguale al momento, che risulta dalla gravità assoluta del prisma D G. e dalla velocità del moto, colla quale sollevato ascenderebbe: col qual momento e' resiste all'essere alzato; perchè dunque tali momenti sono eguali, si farà l'equilibrio tra l'acqua, e 'l solido: ed è manifesto; che aggiugnendo un poco d'acqua sopra l'altra A F. s'accrescerà gravità, e momento: onde il prisma D G. farà superato, e alzato, finchè la sola parte B F. resti sommersa: che è quello, che bisognava dimostrare.

Da quanto si è dimostrato si fa manifesto, come i solidi men gravi in ispecie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto, che tanta acqua in mole, quanta è la parte del solido sommersa, pesi assolutamente, quanto tutto il solido. Imperocchè essendosi posto, che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie del prisma D G. abbia la medesima proporzione, che l'altezza D F. all'altezza F B. cioè che il solido D G. al solido G B. dimostreremo agevolmente, che tanta acqua in mole, quanta è la mole del solido B G. pesa assolu-



assolutamente quanto tutto il solido D G. imperocchè per lo lemma precedente il peso assoluto d'una mole d'acqua, eguale alla mole B G. al peso assoluto del prisma D G. ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G. alla mole G D. e della gravità in ispecie dell'acqua, alla gravità in ispecie del prisma: ma la gravità in ispecie dell'acqua, alla gravità in ispecie del prisma è posta come la mole D G. alla mole G B. adunque la gravità assoluta d'una mole d'acqua, uguale alla mole B G. alla gravità assoluta del solido G D. ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G. alla mole G D. e della mole D G. alla mole G B. che è proporzione d'egualità. La gravità dunque assoluta d'una mole d'acqua, eguale alla parte della mole del prisma B G. è eguale alla gravità assoluta di tutto 'l solido D G.

Seguita in oltre, che posto un solido men grave dell'acqua in un vaso di qualsivoglia grandezza, e ciconfusagli attorno acqua, sino a tale altezza, che tanta acqua in mole, quanta sia la parte del solido sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido; egli da tale acqua farà giustamente sostenuto, e sia l'acqua circonfusa in quantità immensa, o pochissima; imperocchè se il cilindro, o prisma M. men grave dell'acqua v. g. in proporzione subsesquiterza, sarà posto nel vaso immenso A B C D. e alzatagli attorno l'acqua sino a tre quarti della sua altezza, cioè sino al livello A D. sarà sostenuto, e equilibrato per appunto: lo stesso



gli accaderebbe se il vaso E N S F. fusse piccolissimo in modo, che tra 'l vaso e 'l solido M. restasse uno angustissimo spazio, e solamente capace di tanta acqua, che nè anche fusse la centesima parte della mole M. dalla quale egli similmente sarebbe sollevato, e retto, come prima ella fusse alzata sino alli tre quarti dell'altezza del solido: il che a molti potrebbe nel primo aspetto aver sembianza di grandissimo paradosso, e destar concetto, che la dimostrazione di tale effetto fosse sofistica, e fallace: ma per quelli, che per tale la reputassero, c'è la sperienza <sup>233</sup> di mezzo, che potrà rendergli certi: ma chi farà capace di quanto importa la velocità del moto, e come ella a capello ricompensa il difetto, e 'l mancamento di gravità, cesserà di maravigliarsi nel considerare, come all'alzamento del solido M. pochissimo s'abbassa la gran mole dell'acqua A B C D. ma assaissimo, ed in uno stante decresece la piccolissima mole dell'acqua E N S F. come prima il solido M. si eleva, benchè per brevissimo spazio: onde il momento composto della poca gravità assoluta dell'acqua E N S F. e della grandissima velocità nello abbassarsi, pareggia la forza, e 'l momento, che risulta dalla composizione dall'immensa gravità dell'acqua A B C D. colla grandissima tardità nell'abbassarsi, avvenchè nell'alzarsi il solido M. l'abbassamento della pochissima acqua E S. si muove tanto più velocemente, che la grandissima mole dell'acqua A C. quanto appunto questa è più di quella, il che dimostreremo così.

Nel sollevarsi il solido M. l'alzamento suo all'abbassamento dell'acqua E N S F. circonfusa, ha la medesima proporzione, che la superficie di essa acqua alla superficie, o base di esso solido M. la qual base alla superficie dell'acqua A D. ha la proporzion medesima, che l'abbassamento dell'acqua A C. all'alzamento del solido M. adunque, per la proporzion perturbata, nell'alzarsi il medesimo solido M. l'abbassamento dell'acqua A B C D. all'abbassamento dell'acqua E N S F. ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua E F. alla superficie dell'

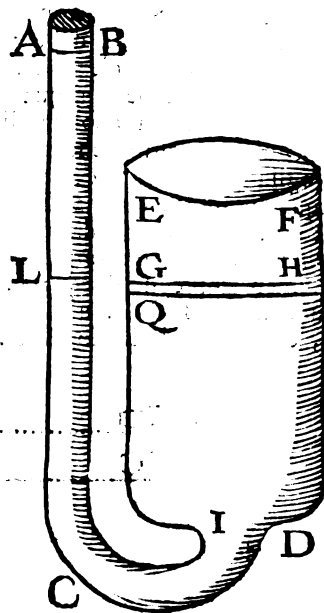
dell'acqua A D. cioè, che tutta la mole dell'acqua E N S F, a tutta la mole A B C D. essendo egualmente alte; è manifesto dunque come nel cacciamento, e alzamento del solido M. l'acqua E N S F. supera in velocità di moto l'acqua A B C D. di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantità: onde i momenti loro, in tale operazione, son raggugliati.

E per amplissima confermazione, e più chiara esplicazione di questo medesimo, considerisi la presente figura (che si io non m'inganno, potrà servire per cavar d'errore alcuni meccanici pratici, che sopra un falso fondamento tentano talora imprese impossibili) nella quale al vaso larghissimo E I D F. vien continuata l'angustissima canna I C A B. ed intendasi in essi infusa l'acqua sino al livello L G H. la quale in questo stato si quieterà, non senza maraviglia di alcuno, che non capirà così subito, come esser possa, che il grave carico della gran mole dell'acqua G D. premendo abbasso non sollevi, e scacci la piccola quantità dell'altra contenuta dentro alla canna C L. dalla quale gli vien contesa, e impedita la scesa. Ma tal maraviglia cesserà, se noi cominceremo a fingere l'acqua G D. essersi abbassata solamente sino a Q D. e considereremo poi ciò, che averà fatto l'acqua C L. la quale per dar luogo all'altra, che si è scemata dal livello G H. sino al livello Q, dovrà per necessità essersi nell'istesso tempo alzata dal livello L. sino in A B, e esser la salita L B. tanto maggiore della scesa G Q. quant'è l'ampiezza del vaso G D. maggiore della larghezza della canna L C. che in somma è quanto l'acqua G D. è più della L C. ma essendo che il momento della velocità del moto in un mobile compensa quello della gravità di un altro, qual maraviglia sarà se la velocissima salita della poca acqua C L. resisterà alla tardissima scesa della molta G D.?

234

Accade adunque in questa operazione lo stesso a capello, che nella stadera, nella quale un peso di due libbre ne contrappeserà un altro di 200. tuttavolta che nel tempo medesimo quello si dovesse muovere per spazio 100. volte maggiore, che questo: il che accade, quando l'un braccio della libra sia più cento volte lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli, che stimavano, che un navilio meglio, e più agevolmente fosse sostenuto in grandissima copia d'acqua, che in minor quantità, (fu ciò creduto da Aristotile ne' Problemi alla Sezione. 23. Probl. 2.) essendo all'incontro vero che è possibile, che una nave così ben galleggi in dieci botti di acqua, come nell'Oceano.

Ma seguitando la nostra materia dico, che, da quanto si è fin qui dimostrato, possiamo intendere, come uno de' soprannominati solidi, quando fusse più grave in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai da qualsivoglia quantità di quella, esser sostenuto; imperocchè avendo noi veduto, come il momento, col quale un solido grave in ispecie, come l'acqua, contrasta col momento di qualunque mole d'acqua, è potente a ritenerlo sino alla total sommersione, senza che egli si elevi, resta manifesto, che molto meno potrà dall'acqua esser sollevato, quando e' sia più di quella grave in ispecie: onde infondendosi acqua, sino alla total sua sommersione, resterà ancora in fondo, e con tanta gravità, e renitenza all'esser sollevato, quanto è l'eccesso del suo peso assoluto sopra il peso assoluto d'una mole a se eguale, fatta d'acqua, o di materia in ispecie egualmente gra-





grave, come l'acqua: e benchè s'aggiugneste poi grandissima quantità d'acqua sopra il livello di quella, che pareggia l'altezza del solido, non però s'accresce la pressione, o aggravamento delle parti circonfuse al detto solido, per la quale maggior pressione egli avesse ad esser cacciato: perchè il contrasto non gli vien fatto, se non da quelle parti dell'acqua, le quali, al moto d'esso solido, esse ancora si muovono, e queste son quelle solamente, che son comprese tra le due superficie equidistanti all'orizzonte, e fra di loro parallele, le quali comprendon l'altezza del solido immerso nell'acqua.

Parmi d'aver sin qui abbastanza dichiarata, e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca, e propria cagione de' diversi movimenti, e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi, e in particolare nell'acqua, mostrando come in effetto il tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità de' mobili, e de' mezzi: e quello, che sommamente importava, rimuovendo l'istanza, ch' a molti avrebbe potuto per avventura apportar gran dubbio, e difficoltà, intorno alla verità della mia conclusione, cioè come, stante che l'eccesso della gravità dell'acqua, sopra la gravità del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare, e sollevarsi dal fondo alla superficie, possa una quantità d'acqua, che pesi meno di dieci libbre, sollevare un solido, che pesi più di cento: dove abbiamo dimostrato, come basta, che tali differenze si trovino tra le gravità in ispecie de' mobili, e de' mezzi: e sien poi le gravità particolari, e assolute, quali esser si vogliano, in guisa tale, che un solido, purch' ei sia in ispecie men grave dell'acqua, benchè poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d'acqua, e meno, essere innalzato: e all'opposito, altro solido, purchè in ispecie sia più grave dell'acqua, benchè di peso assoluto non fosse più d'una libbra, 235 non potrà da tutto 'l mare esser sollevato dal fondo, o sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, avere co' sopra dichiarati esempi scoperto, e dimostrato, senza estender tal materia più oltre, e come si potrebbe, in lungo trattato, anzi se non fosse stata la necessità di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente, che da Archimede vien dimostrato nel primo libro delle cose, che stanno sopra l'acqua, dove in universale si concludono, e stabiliscono le medesime conclusioni, cioè, che i solidi men gravi dell'acqua soprannuotano, i più gravi vanno al fondo, e gli egualmente gravi stanno indifferentemente in ogni luogo, purchè stieno totalmente sotto acqua.

Ma perchè tal dottrina d'Archimede vista, trascritta, ed esaminata dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro del moto al cap. 29. e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall'autorità di Filosofo così celebre, e famoso esser resa dubbia, e sospetta di falsità; ho giudicato necessario l'difenderla, se farò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe, delle quali par ch'ei venga imputato.

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede prima, come non concorde coll'opinione d'Aristotile, soggiugnendo parergli cosa ammiranda, che l'acqua debba superar la terra in gravità, vedendosi in contrario crescer la gravità nell'acqua, mediante la partecipazion della terra. Soggiugne appresso non restar soddisfatto delle ragioni d'Archimede, per non poter, con quella dottrina, assegnar la cagione, donde avvenga, che un legno, e un vaso, che per altro stia a galla nell'acqua, vada poi al fondo, se s'empie d'acqua; che per essere il peso dell'acqua, che in esso si contiene, eguale all'altra acqua, dovrebbe fermarsi al sommo nella superficie, tuttavia si vede andare in fondo.

Di più aggiugne, che Aristotile chiaramente ha confutato gli antichi, che dicevano i corpi leggieri esser mossi all'insù scacciati dalla impulsione dell'ambiente più grave: il che se fusse, parrebbe, che di necessità ne seguisse, che

tutti i corpi naturali fossero di sua natura gravi, e niuno leggiere: perchè l' medesimo accaderebbe ancora dell' aria, e del fuoco, posti nel fondo dell' acqua. E benchè Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale, che ella possa rimuovere i corpi gravi dal luogo suo naturale, anzi che più tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto ocuramente seguita di dire) principalmente si muove l'acqua, se già ella non incontra chi gli resista, e per la sua gravità non si lasci scacciare dal luogo suo: nel qual caso, se non direttamente, almeno come si può, conseguisce il centro: ma al tutto per accidente i leggieri per tale impulsione vengono ad alto: ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di convenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile, o difficile divisione del mezzo, e al dominio degli elementi, sicchè quando il mobile supera la podestà del mezzo, come per esempio, il piombo la continuità dell' acqua, si moverà per quella, altramente no.

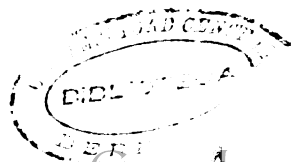
Questo è quello, che io ho potuto raccorre esser prodotto contro Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non s'è curato d'atterrare i principj, e le supposizioni d' Archimede, che pure è forza, che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente: ma s'è contentato di produrre alcuni inconvenienti, e alcune repugnanze all' opinione, e alla dottrina d' Aristotile. Alle quali obbiezioni rispondendo, dico 236 prima. Che l'essere semplicemente la dottrina d' Archimede discorde da quella d' Aristotile, non dovrebbe muovere alcuno ad averla per sospetta, non constando cagion veruna, per la quale l' autorità di questo debba essere anteposta all' autorità di quello: ma perchè, dove s'hanno i decreti della Natura, indifferentemente esposti agli occhi dello intelletto di ciascuno, l' autorità di questo, e di quello perde ogni autorità nel persuadere, restando la podestà assoluta alla ragione: però passo a quello, che vien nel secondo luogo prodotto, come assurdo conseguente alla dottrina d' Archimede, cioè, che l' acqua dovesse esser più grave della terra. Ma io veramente non trovo, che Archimede abbia detta tal cosa, nè che ella si possa dedurre dalle sue conclusioni: e quando ciò mi fusse manifestato, credo assolutamente, che io lascerei la sua dottrina, come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello, che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia, sin che farà voto d' acqua, ma poi ripieno va al fondo: e, intendendo d' un vaso di terra, inferisce contro Archimede così. Tu di, che i solidi, che galleggiano, sono men gravi dell' acqua: questo vaso di terra galleggia, adunque tal vaso è men grave dell' acqua, e però la terra è men grave dell' acqua: se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo, che tal vaso sia men grave dell' acqua, e negando l'altra conseguenza, cioè, che la terra sia men grave dell' acqua; il vaso, che soprannota, occupa nell' acqua non solamente un luogo eguale alla mole della terra, della quale egli è formato, ma eguale alla terra, e all' aria insieme, nella sua concavità contenuta. E se una tal mole, composta di terra, e d' aria, sarà men grave d' altrettanta acqua, soprannoterà, e sarà conforme alla dottrina d' Archimede: ma se poi rimuovendo l'aria, si riempierà il vaso d' acqua, sicchè il solido, posto nell' acqua, non sia altro, che terra, nè occupi altro luogo, che quello, che della sola terra viene ingombrato, allora egli andrà al fondo, per esser la terra più grave dell' acqua: e ciò concorda benissimo con la mente d' Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo una boccia di vetro, mentre è ripiena d'aria, si sente grandissima renitenza, perchè non è solo vetro quello, che si spigne sotto acqua, ma insieme col vetro una gran mole d'aria, e tale, che chi prendesse tanta acqua, quanta è la mole del vetro, e dell' aria, in esso contenuta, avrebbe un peso molto maggio-

re, che quello della boccia, e della sua aria: e però non si sommergerà senza gran violenza; ma se si metterà nell'acqua il vetro solamente, che farà quando la boccia s'empierà d'acqua, allora il vetro discenderà al fondo, come superiore in gravità all'acqua.

Tornando dunque al primo proposito, dico: che la terra è più grave dell'acqua, e che però un solido di terra va al fondo, ma può ben farsi un composto di terra, e d'aria, il quale sia men grave d'altrettanta mole di acqua, e questo refterà a galla, e farà l'una, e l'altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d'Archimede. Ma perchè ciò mi pare, che non abbia difficoltà, io non voglio affermativamente dire, che il Sig. Buonamico volesse da un simil discorso opporre ad Archimede l'assurdo dello inferirsi dalla sua dottrina, che la terra fusse men grave dell'acqua, benchè io veramente non sappia immaginarmi quale altro accidente lo possa avere indotto a ciò.

*Forse tal problema (per mio creder favoloso) letto dal Sig. Buonamico in altro autore, dal quale per avventura fu attribuito per proprietà singolare a qualche acqua particolare, viene ora usato con doppio error in confutare Archimede, poichè egli non dice tal cosa, nè da chi la disse fu asserita dell'acqua del comune Elemento.* 237

Era la terza difficoltà nella dottrina d'Archimede, il non si poter render ragione, onde avvenga, che un legno, e un vaso, pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo, se si riempierà d'acqua. Ha creduto il Sig. Buonamico, che un vaso di legno, e di legno, che, per sua natura, stia a galla, vada poi al fondo, come prima e s'empia d'acqua; di che egli nel capitolo seguente, che è il 30. del quinto libro, copiosamente discorre: ma io, parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d'Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo, che un legno, il quale, per sua natura, non va al fondo nell'acqua, non v'andrà altresì incavato, e ridotto in figura di qualivoglia vaso, e poi empito d'acqua: e chi vorrà vederne prontamente l'esperienza in qualche altra materia trattabile, e che agevolmente si riduca in ogni figura, potrà pigliar della cera pura, e facendone prima una palla, o altra figura solida, aggiugnervi tanto di piombo, che appena la conduca al fondo, sicchè un grano di manco non bastasse per farla sommergere, perchè facendola poi in forma d'un vaso, e empendolo d'acqua, troverà, che senza il medesimo piombo non andrà in fondo, e che col medesimo piombo discenderà con molta tardità: ed in somma s'accernerà, che l'acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico già, che non si possano di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi, piene d'acqua, si sommergano, ma ciò non avverrà per gravezza, che gli sia accresciuta dall'acqua, ma si bene da' chiodi, e altri feramenti, sicchè non più s'avrà un corpo men grave dell'acqua, ma un composto di ferro, e di legno, più ponderoso d'altrettanta mole d'acqua. Cessi pertanto il Sig. Buonamico di voler render ragioni d'un effetto, che non è: anzi se l'andare al fondo il vaso di legno, quando sia ripien d'acqua, poteva render dubbia la dottrina d'Archimede, secondo la quale egli non vi dovrebbe andare, e all'incontro quadra, e si conforma colla dottrina Peripatetica, poichè ella accomodatamente assegna ragione, che tal vaso debbe, quando sia pieno d'acqua, sommergersi; convertendo il discorso all'opposito, potremo con sicurezza dire, la dottrina d'Archimede esser vera, poichè acconciamente ella s'adatta all'esperienze vere: e dubbia l'altra, le cui deduzioni s'accomodano a false conclusioni. Quanto poi all'altro punto, accennato in questa medesima istanza, dove pare, che il Buonamico intenda il medesimo non solamente d'un legno figurato in forma di vaso, ma anche d'un legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo, che egli voglia dire, inzuppato, e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo, ciò accade d'alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porosità ripie-



ne d'aria, o d'altra materia men grave dell'acqua, sono moli in ispecie manco gravi di essa acqua, siccome è quella boccia di vetro, mentre è piena d'aria: ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porosità, e cavernosità l'acqua, può benissimo essere, che allora tal composto resti più grave dell'acqua, nel modo che partendosi l'aria dalla boccia di vetro, e succedendovi l'acqua, ne risulta un composto d'acqua, e di vetro più grave d'altrettanta mole d'acqua: ma l'eccesso della sua gravità è nella materia del vetro, e non nell'acqua, la quale non è più grave di se stessa: così quel che resta del legno, partendosi l'aria delle sue concavità, se farà più grave in ispecie dell'acqua, ripiene che faranno le sue porosità d'acqua, s'avrà un composto d'acqua, e di legno, 238 più grave dell'acqua, ma non in virtù dell'acqua ricevuta nelle porosità, ma di quella materia del legno, che resta, partita che sia l'aria: e reso tale, andrà, conforme alla dottrina d'Archimede, al fondo, siccome prima, secondo la medesima dottrina, galleggiava.

A quello finalmente, che viene opposto nel quarto luogo, cioè che già sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positiva, e assoluta, e stimando veramente tutti i corpi esser gravi, dicevano, quello, che si muove in sù, essere spinto dall'ambiente, e per tanto, che anche la dottrina d'Archimede, come a tale opinione aderente, resti convinta, e confutata: rispondo primieramente parermi, che 'l Sig. Buonamico imponga ad Archimede, e deduca dal suo detto più di quello, ch'egli ha proposto, e che dalle sue proposizioni si può dedurre: avvegnachè Archimede nè neghi, nè ammetta la leggerezza positiva, nè pur ne tratti: onde molto meno si debbe inferire, ch'egli abbia negato, che ella possa esser cagione, e principio del moto all'insù, del fuoco, o d'altri corpi leggieri: ma solamente avendo dimostrato, come i corpi solidi più gravi dell'acqua discendano in essa, secondo l'eccesso della gravità loro sopra la gravità di quella, dimostra parimente, come i men gravi ascendano nella medesima acqua, secondo l'eccesso della gravità di essa sopra la gravità loro: onde il più, che si possa raccogliere dalle dimostrazioni d'Archimede, è, che siccome l'eccesso della gravità del mobile sopra la gravità dell'acqua, è cagion del suo discendere in essa, così l'eccesso della gravità dell'acqua sopra quella del mobile, è bastante a fare, che egli non discenda, anzi venga a galla; non ricercando, se del muoversi all'insù, sia, o non sia altra cagion contraria alla gravità: nè discorre meno acconciamente Archimede d'alcuno, che dicesse:

Se il vento Australe ferirà la barca con maggiore impeto, che non è la violenza, colla quale il corso del fiume la traporta verso Mezzogiorno, farà il movimento di quella verso Tramontana: ma se l'impeto dell'acqua prevarrà a quello del vento, il moto suo sarà verso Mezzogiorno, il discorso è ottimo, e immeritamente farebbe ripreso da chi gli opponesse, dicendo. Tu malamente adduci, per cagion del movimento della barca verso Mezzogiorno, l'impeto del corso dell'acqua eccedente la forza del vento Australe, malamente dico, perchè c'è la forza del vento Borea, contrario all'Austro, potente a spinger la barca verso Mezzogiorno. Tale obbiezione farebbe superflua, perchè quello, che adduce per cagion del moto il corso dell'acqua, non nega, che il vento contrario all'Ostro possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma, che prevalendo l'impeto dell'acqua alla forza d'Austro, la barca si moverà verso Mezzogiorno: e dice cosa vera. E così appunto, quando Archimede dice, che, prevalendo la gravità dell'acqua a quella, per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien sollevato dal fondo alla superficie, induce cagion verissima di tale accidente, nè afferma, o nega, che sia, o non sia una virtù contraria alla gravità, detta da alcuni leggerezza, potente ella ancora a muovere alcuni corpi all'insù. Sieno dunque indirizzate l'armi del Sig. Buonamico contra Platone, e altri antichi, li quali negando

gando totalmente la levità, e ponendo tutti li corpi esser gravi, dicevano il movimento all' insù esser fatto, non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezzo: e resti Archimede colla sua dottrina illeso, poichè egli non dà cagion d'essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d'Archimede pareffe ad alcuno scarfa, per liberarlo dalle obbiezioni, e argomenti fatti da Aristotile contro a Platone, e agli altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Archimede, adducendo lo scacciamento dell'acqua; come cagione del tornare a galla i solidi men gravi di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone, e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non essere altro principio intrinseco di movimento, se non verso il centro della terra, nè essere altra cagione del movimento all' insù (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezzo fluido, ed eccedente la gravità del mobile: e alle ragioni in contrario d'Aristotile credo, che si possa pienamente soddisfare: e mi sforzerei di farlo, quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fosse troppo lunga digressione in questo breve trattato. Dirò solamente, che se in alcuno de' nostri corpi elementari fosse principio intrinseco, e inclinazion naturale di fuggire il centro della terra, e muoversi verso il concavo della Luna, tali corpi, senza dubbio, più velocemente ascenderebbono per que' mezzi, che meno contrastano alla velocità del mobile, e questi sono i più tenui, e sottili, quale è, per esempio, l'aria in comparazion dell'acqua, provando noi tutto 'l giorno, che molto più speditamente moviamo con velocità una mano, o una tavola trasversalmente in quella, che in questa: tuttavia non si troverà mai corpo alcuno, il quale non ascenda molto più velocemente nell'acqua, che nell'aria; anzi de' corpi, che noi veggiamo continuamente ascendere con velocità nell'acqua, niuno è che pervenuto a' confini dell'aria, non perda totalmente il moto, infino all'aria stessa, la quale formontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione, lascia ogn'impeto, e lentamente coll'altra si confonde. E avvegnachè l'esperienza ci mostri, che i corpi di mano in mano men gravi più velocemente ascendon nell'acqua, non si potrà dubitare, che l'efalazioni ignee più velocemente ascendono per l'acqua, che non fa l'aria: la quale aria si vede per esperienza ascender più velocemente per l'acqua, che l'efalazioni ignee per l'aria: adunque di necessità si conclude, che le medesime efalazioni assai più velocemente ascendano per l'acqua, che per l'aria, e che in conseguenza elle sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro di fuggire il centro, al quale tendono gli altri corpi gravi.

A quello, che per ultima conclusione produce il Sig. Buonamico di voler ridurre il discendere, o no, all'agevole, e alla difficil divisione del mezzo, e al dominio degli Elementi: rispondo, quanto alla prima parte, ciò non potere in modo alcuno aver ragion di causa, avvengachè in niuno de' mezzi fluidi, come l'aria, l'acqua, e altri umidi, sia resistenza alcuna alla divisione; ma tutti da ogni minima forza son divisi, e penetrati, come di sotto dimostrerò; sicchè di tale resistenza alla divisione non può essere azione alcuna, poichè ella stessa non è. Quanto all'altra parte dico, che tanto è il considerare ne' mobili il predominio degli Elementi, quanto l'eccesso, o il mancamento di gravità in relazione al mezzo, perchè in tale azione gli Elementi non operano, se non in quanto gravi, o leggieri: e però tanto è il dire, che il legno dell'abeto non va al fondo, perchè è a predominio aereo, quanto è il dire, perchè è men grave dell'acqua; anzi pur la cagione immediata è l'esser men grave dell'acqua: e l'essere a predominio aereo è cagione della minor gravità, però chi adduce per cagione il predominio dell'Elemento, apporta la causa della causa, e non la causa prossima, 240  
e im-

e immediata. Or chi non fa, che la vera causa è la immediata, e non la mediata? In oltre quello, che allega la gravità, apporta una causa notissima al senso: perchè molto agevolmente potremo accertarci se l'ebano, per esempio, e l'abete son più, o men gravi dell'acqua: ma se sieno terrei, o aerei a predominio, chi ce lo manifesterà? certo niun'altra esperienza meglio, che il vedere se essi galleggiano, o vanno al fondo. Talchè chi non fa, che il tal solido galleggia, se non quando e' sappia, che egli è a predominio aereo, non fa ch' e' galleggi, se non quando lo vede galleggiare: perchè allora fa, ch' e' galleggia, quando ei fa, che egli è aereo a predominio, ma non fa, ch' ei sia aereo a predominio, se non quando ei lo vede galleggiare: adunque ei non fa, ch' ei galleggi, se non dopo l'averlo veduto stare a galla.

Non disprezziam dunque quei civanzi, pur troppo tenui, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza, e accettiamo da Archimede il sapere: che allora qualunque corpo solido andrà al fondo nell'acqua, quand' egli sarà in ispecie più grave di quella, e che s'ei sarà men grave, di necessità galleggerà: e che indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all'acqua, se la gravità sua fusse totalmente simile a quella dell'acqua.

Esplorate, e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò, che abbia, circa questi movimenti, e quiete, che far la diversità di figura data ad esso mobile, e torno ad affermare:

Che la diversità di Figura, data a questo, e a quel solido, non può esser cagione in modo alcuno dell'andare egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla; sicchè un solido, che figurato, per esempio, di figura sferica, va al fondo, o viene a galla nell'acqua, dico, che figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medesima acqua andrà, e tornerà dal fondo, nè gli potrà tal suo moto, dall'ampiezza, o da altra mutazion di figura, esser vietato, e tolto.

Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa, quanto della salita, e più, secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza, e sottigliezza: ma ch'ella possa ridursi a tale, ch'ella totalmente vieti il più moverfi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contraddittori, li quali producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile afficella d'ebano, e una palla del medesimo legno, e mostrando, come la palla nell'acqua discendeva al fondo, e l'afficella, posata leggermente su l'acqua, non si sommergeva, ma si fermava: hanno stimato, e coll' autorità d'Aristotile confermatasi nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura, inabile, per lo suo poco peso, a fendere, e penetrar la resistenza della crassizie dell'acqua: la qual resistenza prontamente vien superata dall'altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente quistione, nel quale m'ingegnerò di far manifesto d'essermi appreso alla parte vera.

241 Però cominciando a tentar d'investigare coll'esame d'esquisita esperienza, come veramente la figura non altera punto l'andare, o l' non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo già dimostrato, come la maggiore, o minor gravità del solido, in relazione alla gravità del mezzo, è cagione del discendere, o ascendere: qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò, che operi, circa questo effetto, la diversità della figura, sarà necessario far l'esperienza con materie, nelle quali la varietà delle gravezze non abbia luogo: perchè servendoci di materie, che tra di lor possano esser di varie gravità in ispecie, sempre resteremo con ragione ambigui incontrando varietà nell'effetto del discendere, o ascendere, se tal diversità derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversità gravità ancora. A ciò troveremo rimedio, col prendere una sola materia, la qual sia trattabile, e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sarà ottimo

ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravità all'acqua, perchè tal materia, in quanto appartiene alla gravità, è indifferente al discendere, e all'ascendere: onde speditissimamente si conoscerà qualunque piccola diversità potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare attissima è la cera, la quale, oltr' al non ricever sensibile alterazione dallo impregnarsi d'acqua, è trattabile, e agevolissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura, ed essendo in ispecie pochissimo manco grave dell'acqua, col mescolarvi dentro un poco di limatura di piombo, si riduce in gravità similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esempio, una palla grande quanto una melarancia, o più, e fattala tanto grave, ch'ella stia al fondo, ma così leggermente, che, detratte un solo grano di piombo, venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima, e larghissima falda, e tornisi a far la medesima esperienza, vedrassi, che ella, posta nel fondo, con quel grano di piombo, resterà a basso, detratto il grano s'eleverà fino alla superficie, aggiuntolo di nuovo discenderà al fondo. E questo medesimo effetto accaderà sempre in tutte le forte di figure, tanto regolari, quanto irregolari, nè mai se ne troverà alcuna, la quale venga a galla, se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo, se non aggiuntovelo: e in somma, circa l'andare, o non andare al fondo, non si scorgerà diversità alcuna, ma si bene circa l'veloce, e l'tardo; perchè le figure più larghe, e distese si moveranno più lentamente tanto nel calare al fondo, quanto nel formontare: e l'altre figure più strette, o raccolte, più velocemente. Ora io non so qual diversità si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di se non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato, o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avvertari muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione, che la figura, come figura semplicemente, e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna, che ella sia congiunta colla materia; e di più, non con ogni materia, ma con quelle solamente, colle quali ella può eseguire l'operazione desiderata, in quella guisa, che vedremo per esperienza esser vero, che l'angolo acuto, e sottile è più atto al tagliare, che l'ottuso; tuttavia perocchè l'uno, e l'altro faranno congiunti con materia atta a tagliare, come v. g. col ferro: perciocchè un coltello di taglio acuto, e sottile taglia benissimo il pane, e il legno, il che non farà se il taglio sarà ottuso, e grosso: ma chi volesse, in cambio di ferro, pigliar cera, e formarne un coltello, veramente non potrebbe in tal materia riconoscere quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso: perchè nè l'uno, nè l'altro taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollezza, atta a superar la durezza del legno, e del pane: e però applicando simil discorso al proposito nostro, diranno, che la figura diversa mostrerà diversità d'effetti, circa l'andare, o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsivoglia materia, ma solamente con quelle materie, che per loro gravità sono atte a superare la resistenza della viscosità dell'acqua: onde chi pigliasse per materia il suvero, o altro leggerissimo legno, inabile per la sua leggerezza a superare la resistenza della crassie dell'acqua, e di tal materia formasse solidi di diverse figure, indarno tenterebbe di veder quello, che operi la figura, circa il discendere, o non discendere, perchè tutte resterebbero a galla, e ciò, non per proprietà di questa figura, o di quella, ma per la debolezza della materia manchevole di tanta gravità, quanta si ricerca per superare, e vincer la densità, o crassie dell'acqua. Bisogna dunque, se noi vogliamo veder quello, che operi la diversità della figura, elegger prima una materia per sua natura atta a penetrar la crassie dell'acqua, e per tale effetto è paruta loro opportuna una materia, la qual pron-

242

tamente ridotta in figura sferica, vada al fondo, ed hanno eletto l'ebano, del quale facendo poi una piccola afficella, e sottile, come è la grossezza d'una vecchia, hanno fatto vedere, come questa, posata sopra la superficie dell'acqua, resta senza discendere al fondo: e facendo all'incontro del medesimo legno una palla, non minore d'una nocciuola, mostrano, che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere, che la larghezza della figura, nella tavoletta piana, sia cagione del non discendere ella al basso, avvegnachè una palla della medesima materia, non differente dalla tavoletta in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso, e l'esperienza hanno veramente tanto del probabile, e del verisimile, che maraviglia non farebbe, se molti persuasi da una certa prima apparenza, gli prestassero il loro assenso: tuttavia io credo di potere scoprire, come non mancano di fallacia.

Cominciando adunque ad esaminare a parte a parte quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma nè anche si ritrovano dalla sostanza corporea separate: nè io le ho mai proposte denudate dalla materia sensibile, siccome anche liberamente ammetto, che nel voler noi esaminare quali sieno le diversità degli accidenti, dipendenti dalla varietà delle figure, sia necessario applicarle a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse varie figure: e ammetto, e concedo, che malamente farei, quando io volessi sperimentare quello, che importi l'acutezza del taglio con un coltello di cera, applicandolo a tagliare una quercia; perchè non è acutezza alcuna, che introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non farebbe già prodotta a sproposito l'esperienza d'un tal coltello, per tagliare il latte rappreso, o altra simil materia molto cedente: anzi in materia simile è più accomodata la cera a conoscer le diversità dipendenti da angoli più, o meno acuti, che l'acciajo, posciachè il latte indifferentemente si taglia con un rasojo, e con un coltello di taglio ottuso. Bisogna dunque non solo aver riguardo alla durezza, solidità, o gravità de' corpi, che sotto diverse figure hanno a dividere, e penetrare alcune materie, ma bisogna por mente altresì alle resistenze delle materie da esser divise, e penetrate. Ma perchè io, nel far l'esperienza concernente alla nostra contestata, ho eletta materia, la qual penetra la resistenza dell'acqua, e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli avversari appormi difetto alcuno, anzi tanto ho io proposto modo più esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l'altre cagioni dell'andare, o non andare al fondo, e ritenuta la sola, e pura varietà di figure, mostrando che le medesime figure tutte, colla sola alterazione d'un grano di peso, discendono; il qual rimosso, tornano a formontare a galla: non è vero dunque (ripigliando l'esempio da loro indotto) ch'io abbia posto di volere sperimentar l'efficacia dell'acutezza nel tagliare, con materie impotenti a tagliare, anzi con materie proporzionate al nostro bisogno, poichè non sono sottoposte ad altre varietà, che a quella sola, che dipende dalla figura più, o meno acuta.

Ma procediamo un poco più avanti, e notisi, come veramente senza veruna necessità viene introdotta la considerazione, che dicono doverfi avere intorno all'elezione della materia, la quale sia proporzionata, per far la nostra esperienza, dichiarando coll'esempio del tagliare, che siccome l'acutezza non basta a tagliare se non quando è in materia dura, e atta a superare la resistenza del legno, o d'altro, che di tagliare intendiamo, così l'attitudine al discendere, o non discender nell'acqua si dee, e si può solamente riconoscere in quelle materie, che son potenti a superar la resistenza dell'acqua, e vincer la sua crassie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione, ed elezione più di questa, che di quella materia, in cui s'imprimano le figure per tagliare,



gliare, o penetrare questo, e quel corpo, secondo che la solidità, o durezza d'essi corpi farà maggiore, o minore: ma poi soggiungo, che tal distinzione, elezione, e cautela sarebbe superflua, ed inutile, se il corpo da esser tagliato, o penetrato, non avesse resistenza alcuna, nè contendesse punto al taglio, o alla penetrazione: e quando i coltelli dovessero adoperarsi per tagliar la nebbia, o il fumo, egualmente ci servirebbono tanto di carta, quanto d'acciajo damaschino; e così, per non aver l'acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunque corpo solido, ogni scelta di materia è superflua, o non necessaria, e l'elezion, ch'io dissi di sopra esser ben farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch'ella fosse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, colla qual sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi; che per quel che aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troveremo, come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo, quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati, e atti a farci venire in cognizion della verità della nostra controversia; nè mi spaventeranno dal creder tali conclusioni l'esperienze, che mi potrebbero essere opposte, di molti diversi legni, suveri, galle, e più di sottili piastré d'ogni sorta di pietra, e di metallo, pronte per loro natural gravità al muoversi verso il centro della Terra, le quali tuttavia impotenti, o per la figura (come stimano gli avverfari) o per la leggerezza, a rompere, e penetrare la continuazion delle parti dell'acqua, e a dittrarre la sua unione, restano a galla, nè si profundano altramente; nè altresì mi moverà l'autorità d'Aristotile, il quale, in più d'un luogo, afferma in contrario di questo, che l'esperienza mi mostra.

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, nè di tal figura, il quale, posto sopra l'acqua, non divida, e penetri la sua crassizie: anzi se alcuno con occhio più perspicace tornerà a riguardar più acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrà esser con parte della grossezza loro sott'acqua, e non baciare solamente colla loro inferior superficie la superior dell'acqua, siccome è necessario che abbian creduto quelli, che hanno detto, che tali afficelle non si sommergono, perchè non sono potenti a divider la tenacità delle parti dell'acqua: e più vedrà, che le sottilissime piastré d'ebano, di pietra, e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno rotta la continuazion dell'acqua, ma sono, con tutta la lor grossezza, sotto la superficie di quella, e più e più, secondo che le materie saranno più gravi: sicchè una sottil falda di piombo resta tanto più bassa, che la superficie dell'acqua circonfusa, quanto è per lo manco la grossezza della medesima piastra, presa dodici volte, e l'oro si profunderà sotto il livello dell'acqua quasi venti volte più che la grossezza della piastra, siccome io più da basso dichiarerò.

244

Ma seguitiam di far manifesto, come l'acqua cede, e si lascia penetrar da ogni leggerissimo solido, e insieme insieme dimostrarlo, come anche dalle materie, che non si sommergono, si poteva venire in cognizione, che la figura non opera niente, circa l'andare, o non andare al fondo, avvengachè l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi un cono, o una piramide di cipresso, o d'abeto, o altro legno di simil gravità, ovvero di cera pura, e sia d'altezza assai notabile, cioè d'un palmo, o più, e mettasi nell'acqua colla base in giù; prima si vedrà, che ella penetrerà l'acqua, nè punto sarà impedita dalla larghezza della base, non però andrà tutta sott'acqua, ma sopravvanzerà verso la punta: dal che farà già manifesto, che tal solido non resta d'affondarsi per impotenza di divider la continuità dell'acqua, avendola già divisa colla sua parte larga, e per opinione degli avverfari, meno atta a dividere. Fermata così la piramide, notifi qual parte ne

P p 2

sarà

farà sommersa , e rivoltisi poi colla punta all'ingiù , e vedrassi che ella non fenderà l'acqua più che prima ; anzi , se si noterà fino a qual segno si tufferà , ogni persona esperta in Geometria potrà misurare , che quelle parti , che restano fuori dell' acqua tanto nell' una , quanto nell' altra esperienza , sono a capello eguali : onde manifestamente potrà raccorre , che la figura acuta , che pareva attissima al fendere , e penetrar l'acqua , non la fende , nè penetra punto più , che la larga , e spaziosa .

E chi volesse una più agevole esperienza , faccia della medesima materia due cilindri , uno lungo , e sottile , e l' altro corto , ma molto largo , e pongagli nell' acqua non distesi , ma eretti , e per punta ; vedrà , se con diligenza misura le parti dell' uno , e dell' altro , che in ciascheduno di loro la parte sommersa a quella , che resta fuori dell' acqua , mantiene esquisitamente la proporzione medesima , e che niente maggior parte si sommerge di quello lungo , e sottile , che dell' altro più spazioso , e più largo : benchè questo s' appoggi sopra una superficie d' acqua molto ampia , e quello sopra una piccolissima : adunque la diversità di figura non apporta agevolezza , o difficoltà nello scendere , e penetrar la continuità dell' acqua , e in conseguenza non può esser cagione dell' andare , o non andare al fondo . Scorerassi parimente il nulla operar della varietà di figure , nel venir dal fondo dell' acqua verso la superficie , col pigliar cera , e mescolarla con assai limatura di piombo , sicchè divenga notabilmente più grave dell' acqua : e fattone poi una palla , e postala nel fondo dell' acqua , se le attaccherà tanto di suvero , o d'altra materia leggerissima , quanto basti appunto per sollevarla , e tirarla verso la superficie : perchè mutando poi la medesima cera in una falda sottile , o in qualunque altra figura , il medesimo suvero la solleverà nello stesso modo a capello .

Non per questo si quietano gli avversari , ma dicono , che poco importa loro tutto il discorso fatto da me fin qui , e che a lor basta , in un particolar solo , ed in che materia , e sotto che figura piace loro , cioè in una assicella , ed in una palla d'ebano , aver mostrato , che questa posta nell' acqua va al fondo , e quella resta a galla : ed essendo la materia la medesima , nè differendo i due corpi in altro , che nella figura , affermano aver con ogni pienezza dimostrato , e fatto toccar con mano , quanto dovevano , e finalmente aver conseguito il loro intento . Nondimeno io credo , e penso di poter dimostrare , che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione .

E prima è falso , che la palla vada al fondo , e la tavoletta no : perchè la tavoletta ancora vi va , ogni volta che si farà dell' una , e dell' altra figura quel tanto , che le parole della nostra quistione importano , cioè , che ambedue si pongano nell' acqua :

*Le parole furon tali ; Che avendo gli avversari opinione , che la figura alterasse i corpi solidi circa il discendere , o non discendere , ascendere , o non ascendere nell' istesso mezzo , come v. g. nell' acqua medesima , in modo che , per esempio , un solido , che sendo di figura sferica andrebbe al fondo , ridotto in qualche altra figura non andrebbe ; io stimando'l contrario , affermava , che un solido corporeo , il quale ridotto in figura sferica , o qualunque altra calasse al fondo , vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura , ec.*

Ma esser nell' acqua vuol dire esser locato nell' acqua , e per la definizione del luogo del medesimo Aristotile , esser locato importa esser circondato dalla superficie del corpo ambiente , adunque allora faranno le due figure nell' acqua , quando la superficie dell' acqua le abbraccerà , e circonda : ma quando gli avversari mostrano la tavoletta d' ebano non discendente al fondo , non la pongono nell' acqua , ma sopra l' acqua , dove da certo impedimento ( che più a basso si dichiarerà ) ritenuta , resta parte circondata dall' acqua , e parte dall' aria , la qual cosa è con-

è contraria al nostro convenuto, che fu, che i corpi debbano esser nell'acqua, e non parte in acqua, e parte in aria.

*Il che si fa altresì manifesto da l'essere stata la quistione promossa tanto circa le cose, che debbono andare al fondo, quanto circa quelle, che dal fondo debbono ascendere a galla, e chi non vede, che le cose poste nel fondo debbono esser circondate dall'acqua?*

Notifi appresso, che la tavoletta d'ebano, e la palla, poste che sieno dentro l'acqua, vanno amendue in fondo, ma la palla più veloce, e la tavoletta più lenta: e più e più lenta, secondo che ella sarà più larga, e sottile, e di tale tardità ne è veramente cagione l'ampiezza della figura: ma queste tavolette, che lentamente discendono, son quelle stesse, che posate leggermente sopra l'acqua, galleggiano: adunque se fusse vero quello, che affermano gli avversari, la medesima figura in numero sarebbe cagione nella stessa acqua in numero ora di quiete, e ora di tardità di moto, il che è impossibile, perchè ogni figura particolare, che discende al fondo, è necessario, che abbia una determinata tardità sua propria, e naturale, secondo la quale ella si muova, sicchè ogni tardità maggiore, o minore sia impropria alla sua natura: se dunque una tavoletta v. g. di un palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tardità, è impossibile, che ella discenda con dieci, o con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca. Molto meno dunque potrà ella, per cagione della medesima figura, quietarsi, e del tutto restare impedita al muoversi, ma bisogna, che qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga, che la larghezza della figura. Altro dunque, che la figura è quello, che ferma la tavoletta d'ebano full'acqua, della qual figura è solamente effetto il ritardamento del moto, secondo 'l quale ella discende più lentamente, che la palla. Dicasi pertanto ottimamente discorrendo, la vera, e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo, esser l'eccesso della sua gravità sopra la gravità dell'acqua: della maggiore, o minor tardità, questa figura più larga, o quella più raccolta: ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi, che ne sia cagione la qualità della figura, sì perchè facendosi la tardità maggiore, secondo che più si dilata la figura, non è così immensa dilatazione, a cui non possa trovarsi immensa tardità rispondere, senza ridursi alla nullità di moto: sì perchè le figure prodotte dagli avversari per effettrici della quiete, già son le medesime, che vanno anche in fondo.

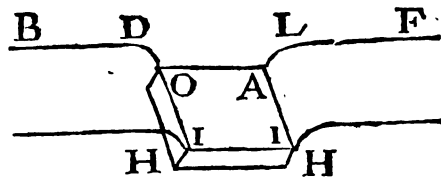
Io non voglio tacere un'altra ragione fondata pur full'esperienza, e se io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura, e della resistenza dell'acqua, all'esser divisa, non hanno che far nulla nell'effetto del discendere, o ascendere, o fermarsi nell'acqua. Eleggasi un legno, o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie più lentamente, che non va al fondo una palla d'ebano della stessa grandezza, sicchè manifesto sia, che la palla d'ebano più prontamente divide l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo, e sia tal materia, per esempio, il legno di noce. Facciafi dipoi un'assicella di noce simile, ed eguale a quella d'ebano degli avversari, la quale resta a galla: e se è vero, che ella ci resti, mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassie dell'acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo, vi dovrà restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troveremo, e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura del medesimo noce verrà a galla, siccome indubitatamente vedremo, e troveremo, di grazia cessino gli avversari d'attribuire il soprannotare dell'ebano alla figura dell'assicella, poichè la resistenza dell'acqua è la stessa, tanto all'insù, quanto all'ingiù, e la forza del noce al venire a galla, è minore, che la forza dell'ebano all'andare in fondo.

Anzi

Anzi dirò di più, che se noi considereremo l'oro, in comparazione dell'acqua, troveremo, che egli la supera quasi venti volte in gravità, onde la forza, e l'impeto, col quale va una palla d'oro al fondo, è grandissimo. All'incontro non mancano materie, come la cera schietta, e alcuni legni, li quali non cedono nè anche due per cento in gravità dell'acqua, onde il loro ascendere in quella, è tardissimo, e mille volte più debole, che l'impeto dello scendere dell'oro: tuttavia una fottil falda d'oro galleggia senza discendere al fondo, e all'incontro non si può fare una falda di cera, o del detto legno, la quale posta nel fondo dell'acqua, vi resti senza ascendere. Or se la figura può vietare la divisione, e impedir la scea al grandissimo impeto dell'oro, come non farà ella bastantemente a vietar la medesima divisione all'altra materia nell'ascendere, dove ella non ha appena forza per una delle mille parti dell'impeto dell'oro nel discendere? E' dunque necessario, che quello, che trattiene la fottil falda d'oro, o l'afficella d'ebano sull'acqua, sia cosa tale, della quale manchino l'altre falde, e afficelle di materie men gravi dell'acqua, mentre poste nel fondo, e lasciate in libertà, formontano alla superficie, senza impedimento veruno: ma della figura piana, e larga non mancano elleno, adunque non è la figura spaziosa quella, che ferma l'oro, e l'ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi, che fosse il contrario di quello, che è cagione dell'andare al fondo, avvegnachè il discender al fondo; e l' restare a galla, sieno effetti contrari, e degli effetti contrari contrarie debbano essere le ragioni.

E perchè dell'andare al fondo la tavoletta d'ebano, o la fottil falda d'oro, quando ella vi va, n'è senza alcun dubbio cagione la sua gravità maggior di quella dell'acqua, adunque è forza, che del suo galleggiare, quando ella si ferma, ne sia cagione la leggerezza, la quale, in quel caso, per qualche accidente, forse finora non osservato, si venga colla medesima tavoletta a congiungere, rendendola non più come avanti era, mentre si profundava, più grave dell'acqua, ma meno. Ma tal nuova leggerezza non può dependere dalla figura, sì perchè le figure non aggiungono, o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quando ella va al fondo, da quello, che ella aveva, mentre galleggiava.

Or tornisi a prender la fottil falda d'oro, o d'argento, ovvero l'afficella d'ebano, e pongasi leggermente sopra l'acqua, sicchè ella vi resti senza profundarsi, e diligentemente si osservi l'effetto, che ella fa; vedrassi prima quanto sia saldo il detto d'Aristotile, e degli avversari, cioè che ella resti a galla, per la impotenza di fendere, e penetrare la resistenza della crassie dell'acqua: perchè manifestamente apparirà le dette falde non solo aver penetrata l'acqua, ma essere notabilmente più basse, che la superficie di essa, la quale intorno intorno alle medesime falde resta eminente, e gli fa quasi un argine, dentro la cui profondità quelle restano notando: e secondo che le dette falde faranno di materia più grave dell'acqua, due, quattro, dieci, o venti volte, bisognerà, che la superficie loro resti inferiore all'universal superficie dell'acqua ambiente, tante, e tante volte più, che non è la grossezza delle medesime falde, come più distintamente appreso dimostreremo. In tanto per più agevole intelligenza di quanto io dico, attendasi alla presente figura; nella quale intendasi la superficie dell'acqua stesa secondo le linee F L D B, sopra la quale si poserà una tavoletta di materia più grave in ispecie dell'acqua, ma così leggermente, che non si sommerga, ella non resterà altramente superiore, anzi entrerà con tutta la sua grossezza nell'acqua: e più salerà ancora,



ra, come si vede per la tavoletta A I O I. la cui grossezza tutta si profonda nell'acqua, restandogli intorno gli arginetti L A, D O. dell'acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or vedasi quanto sia vero, che la detta lamina non vada al fondo, per esser di figura male atta a fendere la corpulenza dell'acqua.

Ma se ella ha già penetrata, e vinta la continuazione dell'acqua, ed è di sua natura della medesima acqua più grave, per qual cagione non seguita ella di profundarsi, ma si ferma, e si sospende dentro a quella picciola cavità, che col suo peso si è fabbricato nell'acqua? Rispondo: perchè nel sommergerli, finchè la sua superficie arriva al livello di quella dell'acqua, ella perde una parte della sua gravità, e l' resto poi lo va perdendo nel profundarsi, e abbassarsi oltre alla superficie dell'acqua, la quale intorno intorno li fa argine e sponda, e tal perdita fa ella, mediante il tirarsi dietro, e far seco discender l'aria superiore, e a se stessa per lo contatto aderente, la quale aria succede a riempier la cavità circondata dagli arginetti dell'acqua, sicchè quello, che in questo caso discende, e vien locato nell'acqua, non è la sola lamina, o tavoletta d'ebano, o di ferro, ma un composto d'ebano, e d'aria, dal quale ne risulta un solido non più in gravità superiore all'acqua, come era il semplice ebano, o l semplice oro. E se attentamente si considererà e quale, e quanto sia il solido, che in questa esperienza entra nell'acqua, e contrasta colla sua gravità, scorgerassi esser tutto quello, che si ritrova sotto alla superficie dell'acqua, il che è un aggregato, e composto d'una tavoletta d'ebano, e di quasi altrettanta aria, una mole composta d'una lamina di piombo, e dieci, o dodici tanti d'aria. Ma, Signori avvertari, nella nostra quistione si ricerca la identità della materia, e solo si dee alterar la figura, però rinvovete quell'aria, la quale congiunta colla tavoletta la fa divenire un altro corpo men grave dell'acqua, e ponete nell'acqua il semplice ebano, che certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo, e se ciò non succede, avrete vinto la lite. E per separare l'aria dall'ebano, non ci vuol altro, che sottilmente bagnare colla medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perchè interposta così l'acqua tra la tavola, e l'aria, l'altra acqua circonfusa scorrerà senza intoppo, e riceverà in se, come conviene, il solo, e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli avvertari acutamente farmisi incontro, e dirmi, ch'è non vogliono altrimenti, che la lor tavoletta si bagni, perchè il peso aggiuntole dell'acqua, col farla più grave, che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convenzione, che è, che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo primieramente, che trattandosi di quello, che operi la figura circa i solidi posti nell'acqua, non debbe alcuno desiderare, che sieno posti nell'acqua, senza bagnarsi, nè io domando, che si faccia della tavoletta altro, che quel che si fa della palla. In oltre è falso, che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente, e sottilissimamente bagnarla: perchè io metterò dieci, e venti goccioline d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta full'acqua, le quali goccioline, purchè non si congiungano coll'altra acqua circonfusa, non la graveranno sì, che ella si fondi: ma se tolta fuori la tavoletta, e scossa via tutta l'acqua, che vi aggiunsi, bagnerò con una sola piccolissima goccia la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, senza dubbio ella si sommergerà, scorrendo l'altra acqua a ricoprir la non ritenuta dall'aria superiore, la quale aria per l'interposizione del sottilissimo velo dell'acqua, che le leva la contiguità dell'ebano, senza renitenza si separa, nè contrasta punto alla successione dell'acqua: anzi pure, per meglio dire, discenderà ella liberamente, perchè ella si trova tutta circondata, e coperta dall'acqua, quanto

quanto prima la sua superiore superficie già velata d'acqua arriva al livello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi, che l'acqua possa accrescer peso alle cose, che in essa sieno collocate, è falsissimo, perchè l'acqua nell'acqua non ha gravità veruna, poichè ella non vi discende: anzi se vorremo ben considerare quello, che faccia qualunque immensa mole d'acqua, che sia soprapposta ad un corpo grave, che in quella sia locato, troveremo per esperienza, che ella per l'opposito piuttosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremo sollevare tal pietra gravissima dal fondo dell'acqua, che rimossa l'acqua non la potremo altrimenti alzare. Nè sia chi mi replichi, che benchè l'acqua soprapposta non accresca gravità alle cose, che sono in essa, pur l'accresce ella a quelle, che galleggiano, e che sono parte in acqua, e parte in aria, come si vede per esempio in un catino di rame, il quale mentre farà voto d'acqua, e pieno solamente d'aria, starà a galla, ma infondendovi acqua diverrà sì grave, che discenderà al fondo, e ciò per cagione del nuovo peso aggiuntogli. A questo io tornerò a rispondere come di sopra, che non è la gravità dell'acqua contenuta dentro il vaso quella, che lo tira al fondo, ma la gravità propria del rame superiore alla gravità in ispecie dell'acqua: che se il vaso fosse di materia men grave dell'acqua, non basterebbe l'Oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare, come fondamento, e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso, avanti la infusion dell'acqua, era quella, che lo sosteneva a galla, avvegnachè di lei, e del rame si faceva un composto men grave d'altrettanta acqua: e'l luogo, che occupa il vaso nell'acqua mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame, e all'aria insieme, che riempie quella parte del vaso, che sta sotto il livello dell'acqua. Quando poi s'infonde l'acqua, si rimuove l'aria, e fatti un composto di rame, e d'acqua più grave in ispecie dell'acqua semplice, ma non in virtù dell'acqua infusa, la quale abbia maggior gravità in specie dell'altra acqua, ma si bene per la gravità propria del rame, e per l'alienazione dell'aria. Ora siccome quel che dicesse, il rame, che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso, acquista da tal figura virtù di star nell'acqua senza discendere, direbbe il falso: perchè il rame figurato in qualunque figura va sempre al fondo, purchè quello, che si pone nell'acqua sia semplice rame, e non è la figura del vaso quella, che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quello, che si pone in acqua, ma un aggregato di rame, e di aria, così nè più nè meno è falso, che una sottil falda di rame, e d'ebano galleggi in virtù della figura spaziosa, e piana, ma bene è vero, che ella resta senza sommergersi, perchè quello, che si pone nell'acqua, non è rame schietto, o semplice ebano, ma un aggregato di rame, e d'aria, o d'ebano, e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione, il quale avendo veduto mille volte vasi di metalli, e sottili falde di varie materie gravi galleggiare in virtù dell'aria congiunta a quelli, affermai, che la figura non era cagione dell'andare, o non andare al fondo nell'acqua i solidi, che in quella fossero collocati. Ma più io non tacerò, anzi dirò agli avversari, che questo nuovo pensiero di non volere, che la superficie della tavoletta si bagni, può destare nelle terze persone concetto di scarsità di difesa, per la parte loro, poichè tal bagnamento sul principio della nostra quistione non dava lor fastidio, e non ne facevano caso alcuno, avvegnachè l'origine della disputa fusse il galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe il contendere, che fosser di superficie asciutta: oltrechè, o asciutta, o bagnata che sia, sempre galleggiano le falde di ghiaccio, e pur, per detto degli avversari, per cagion della figura.

Potrebbe per avventura ricorrere alcuno al dire, che bagnandosi l'assicella d'ebano anche nella superficie superiore, ella fusse, benchè per se stessa inabile a fen-

fendere, e penetrar l'acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell'acqua agiuntale, almeno da quel desiderio, e inclinazione, che hanno le parti superiori dell'acqua al ricongiugnersi, e riunirsi: dal movimento delle quali parti essa tavoletta venisse in un certo modo spinta al basso.

Tal debolissimo refugio verrà levato via, se si considererà, che quanta è la inclinazion delle parti superiori dell'acqua al riunirsi, tanta è la ripugnanza delle inferiori all'esser disunte: nè si potendo riunir le superiori, senza spignere in giù l'assicella, nè potendo ella abbassarsi, senza disunir le parti dell'acqua sottoposta, ne seguita in necessaria conseguenza, che per simili rispetti ella non debba discendere. Oltrechè lo stesso, che vien detto delle parti superiori dell'acqua, può con altrettanta ragione dirsi delle inferiori, cioè, che desiderando di riunirsi, spingeranno la medesima assicurata in su.

Forse alcuno di quei Signori, che dissentono da me, si maraviglierà, che io affermi, che l'aria contigua superiore sia potente a sostener quella laminetta di rame, o d'argento, che su l'acqua si trattiene: come che io voglia in un certo modo dare una quasi virtù di calamita all'aria, di sostenere i corpi gravi, co' quali ella è contigua. Io per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficoltà, sono andato pensando di dimostrare con qualche altra sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua, e superiore sostiene que' solidi, che essendo, per natura atti a discendere al fondo, posti leggermente su l'acqua, non si sommergono, se prima non si bagnano interamente, e ho trovato, che sceso che sia un di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente toccarlo, un poco d'aria, la quale colla sommità di quello si congiunga, ella è bastante non solo, come prima faceva, a sostenerlo, ma a sollevarlo, e ricondurlo ad alto: dove nella stessa maniera si ferma e resta, fin che l'aiuto dell'aria congiuntagli non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto una palla di cera, e fattala con un poco di piombo tanto grave, che lentamente discende al fondo, facendo di più la sua superficie ben tersa, e pulita: e questa posata pian piano nell'acqua si sommerge quasi tutta, restando solamente un poco di sommità scoperta, la quale, fin che starà congiunta con l'aria, tratterrà la palla in alto, ma tolta la contiguità dell'aria, col bagnarla, discenderà in fondo, e quivi resterà. Ora per farla in virtù dell'aria medesima, che dianzi la sosteneva, ritornare ad alto, e fermarvisi appresso; spingasi nell'acqua un bicchiere rivolto, cioè colla bocca in giù, il quale porterà seco l'aria da lui contenuta, e questo si muova verso la palla, abbassandolo tanto, che si vegga per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arrivi alla sommità della palla: dipoi ritirisi in su lentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere, e restare anche dipoi ad alto, se con diligenza si separerà il bicchiere dall'acqua, sicchè ella non si commova, e agiti di soverchio. E dunque tra l'aria, e gli altri corpi, una certa affinità, la quale gli tiene uniti, sicchè, non senza qualche poco di violenza, si separano. Lo stesso parimente si vede nell'acqua, perchè se tufferemo in essa qualche corpo, sicchè si bagni intieramente, nel tirarlo poi fuor pian piano vedremo l'acqua seguirlo, e sollevarsi notabilmente sopra la sua superficie, avanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se faranno di superficie in tutto simili, sicchè esquisitamente si combagino insieme, nè tra di loro resti aria, che si distrugga nella separazione, e ceda, finchè l'ambiente succeda a riempier lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, nè senza gran forza si separano: ma perchè l'aria, l'acqua, e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sicchè la superficie loro esquisitamente s'adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro: però più manifestamente, e frequentemente si riconosce in loro l'effetto di questa copula, e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella

virtù calamitica, la quale con salda copula congiugne tutti i corpi, che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano; e chi sa, che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell' unione, e continuità delle parti del corpo naturale?

Ora, seguitando il mio proposito, dico: che non occorre, che ricorriamo alla tenacità, che abbiano le parti dell' acqua tra di loro, per la quale contrattino, e resistano alla divisione, distrazione, e separazione, perchè tale coerenza, e repugnanza alla divisione non vi è; perchè, se ella vi fosse, sarebbe non meno nelle parti interne, che nelle più vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tavoletta, trovando sempre lo stesso contrasto, e renitenza, non men si fermerebbe a mezzo l' acqua, che circa la superficie, il che è falso. In oltre qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell' acqua, se noi veggiamo essere impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno di qualunque materia, figura, e grandezza, il quale posto nell' acqua resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua impedito, sicchè egli non si muova in su, o in giù, secondo che porta la cagion del lor movimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella, che tutto il giorno veggiamo nell' acque torbide, le quali riposte in vasi, ad uso di bere, ed essendo dopo la deposizione d' alcune ore ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente, dopo il quarto, o' l' festo giorno, depongono il tutto, restando pure, e limpide: nè può la loro resistenza alla penetrazione fermare quegli impalpabili, e insensibili atomi di rena, che per la loro minimissima forza consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio?

*Nè sia chi dica assai chiaro argomento della resistenza dell' acqua all' esser divisa esser il veder noi così sottili corpicelli consumar sei giorni a scender per sì breve spazio; perchè questo non è repugnare alla divisione, ma ritardare un moto, e sarebbe semplicità il dire, che una cosa repugni alla divisione, e che in tanto si lasci dividere: nè basta introdur per gli avversi cause ritardanti di moto, essendo bisognosi di cosa, che totalmente lo vieti, ed apporti la quiete; bisogna dunque ritrovar corpi, che si fermino nell' acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla divisione, e non che solamente vi si muovano con tardità.*

Qual dunque è questa crassitie dell' acqua, colla quale ella repugna alla divisione? quale per nostra se farà ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre una materia tanto simile in gravità all' acqua, che formandola anche in una larghissima falda, resti sospesa, come diciamo, tra le due acque, è impossibile il conseguirlo, benchè ci conduciamo a tal similitudine d' equiponderanza, che tanto piombo, quanto è la quarta parte d' un grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserà quattro, o sei libbre, la conduce al fondo, e detratto, ella viene alla superficie dell' acqua? Io non lo vedere (se è vero quanto io dico, siccome è verissimo) qual minima virtù, o forza s' abbia a poter ritrovare, o immaginare, della quale la renitenza dell' acqua all' esser divisa, e distratta, non sia minore, dal che per necessità si conclude, che ella sia nulla: perchè se ella fosse di qualche sensibile potere, qualche larga falda si potrebbe ritrovare, o comporre di materia simile in gravità all' acqua, la quale non solamente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare, e sollevare. Potremmo parimente la stessa verità raccorre da un'altra esperienza, mostrando come l' acqua nello stesso modo cede anche alla divisione trasversale, perchè, se nell' acqua ferma, e stagnante locheremo qualunque grandissima mole, la quale non vada al fondo, tirandola con un solo capello di donna, la condurremo di luogo in luogo senza contrasto alcuno, e sia pur la sua figura qual' esser si voglia, sicchè ella abbracci grande spazio d' acqua, come farebbe una gran trave, messa per tra-



traverso. Forse alcuno mi potrebbe opporre, dicendo, che se la resistenza dell'acqua all'esser divisa fosse, come affermo io, nulla, non doverieno i navili aver bisogno di tanta forza di remi, o di vele, per esser nel mar tranquillo, o negli stagnanti laghi di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderai, che l'acqua non contrasta, o repugna semplicemente all'esser divisa, ma sì bene all'esser divisa velocemente, e con tanta maggior resistenza, quanta la velocità è maggiore: e la cagion di tal resistenza non dipende da crassizie, o altro, che assolutamente, contrasti alla divisione, ma perchè le parti divise dell'acqua, nel dar luogo a quel solido, che in essa si muove, bisogna, che esse ancora localmente si muovano, parte a destra, parte a sinistra, e parte ancora all'ingiu: e ciò conviene, che facciamo non meno l'acque antecedenti al navilio, o altro corpo, che per l'acqua discorra, quanto le posteriori, e susseguenti; perchè procedendo avanti il navilio, per farsi luogo capace per ricever la sua grossezza, è forza che colla prora spinga tanto a destra, quanto a sinistra le prossime parti dell'acqua, e che traversalmente le muova per tanto spazio, quanto è la metà della sua grossezza, e altrettanto viaggio debbano far l'acque, che succedendo alla poppa, scorrono dalle parti esterne della nave verso quelle di mezzo, a riempier successivamente i luoghi, che il navilio nell'avanzarsi avanti va lasciando voti di se. Ora perchè tutti i movimenti si fanno con tempo, e i più lunghi in maggior tempo: ed essendo di più vero, che quei corpi, che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non faranno per lo medesimo spazio, e in tempo più breve mossi, se non da maggior potenza: però i navili più larghi più lentamente si muovono, e che i più stretti spinti da forze eguali: e'l medesimo vascello tanto maggior forza di vento, o di remi richiede, quanto più velocemente dee essere spinto.

*Ma non è già che qualsivoglia gran mole, che galleggi nell'acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero, che minor forza più lentamente la muove: ma quando la resistenza dell'acqua all'esser divisa fosse in alcun modo sensibile, converrebbe, che detta mole a qualche sensibile forza restasse al tutto immobile, il che non avviene. Anzi dirò di più, che quando noi ci ritraffimo a più interna contemplazione della natura dell'acqua, e degli altri fluidi, forse scorgeremo la costituzione delle parti loro esser tale, che non solamente non contrasti alla divisione, ma che niente vi sia, che a divider s'abbia, sicchè la resistenza, che si sente nel muoversi per l'acqua, sia simile a quella, che proviamo nel camminar avanti per una gran calca di persone, dove sentiamo impedimento, e non per difficoltà che si abbia nel dividerlo, non si dividendo alcuno di quelli, onde la calca è composta, ma solamente nel muover lateralmente le persone già divise, e non congiunte, e così proviamo resistenza nel cacciare un legno in un monte di rena, non perchè parte alcuna della rena si abbia a segare, ma solamente a muovere, e sollevare. Due maniere per tanto di penetrare ci rappresentano, una ne è corpi, le cui parti fossero continue, e qui par necessaria la divisione, l'altra negli aggregati di parti non continue, ma contigue solamente, e qui non fa bisogno di dividerlo, ma di muover solamente; ora io non son ben risoluto se l'acqua, e gli altri fluidi si debbano stimar di parti continue, o contigue solamente, sento ben inclinarmi al crederle più presto contigue, (quando non sia in natura altra maniera di aggregare, che coll'unione, o col toccamento degli estremi) e a ciò m'induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di un corpo duro, e la copula delle medesime parti, quando l'istesso corpo sarà fatto liquido, e fluido; perchè se per esempio io piglierò una massa d'argento, o altro metallo freddo, e duro, sentirò nel dividerlo in due parti non solo la resistenza, che si sentirebbe al muoverle solamente, ma un'altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtù, qualunque ella sia, che le tiene attaccate, e così se vorremo dividerlo ancora le dette due parti in altre due, e successivamente in*

altre, ed altre, troveremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori, quanto più le parti da dividersi saranno piccole; ma quando finalmente, adoprando sottilissimi, e acutissimi strumenti, quali sono le più tenui parti del fuoco, lo solveremo forse nell' ultime, e minime sue particelle, non resterà in loro più; non solo la resistenza alla divisione, ma nè anco il poter più esser divise, e massime da strumenti più grossi degli aculei del fuoco: e qual sega, o coltello, che si metta nell' argento ben fuso, troverà da dividere cosa, che sia avanzata al partimento del fuoco? certo nessuna, perchè o'l tutto sarà già stato ridotto alle sottilissime, e ultime divisioni, o se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddivisioni, non potriano riceverle, se non da divisori più acuti del fuoco; ma tale non è un' assicella, o una verga di ferro, che si muovesse per lo metallo fuso. Di costituzione, e positura simile stimo esser le parti dell' acqua, e degli altri fluidi, cioè incapaci di esser divise per la lor tenuità; o se pur non in tutto indivisibili, almeno certo non divisibili da una tavola, o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, dovendo la sega esser più sottile del solido da segarsi. Muovono dunque solamente, e non dividono i corpi solidi, che si pongono nell' acqua, le cui parti essendo già divise fino a i minimi, e perciò potendo esserne mosse molte insieme, e poche, e pochissime: dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo, che in essa discenda, perchè per minimo, e leggero che sia, scendendo nell' aria, e arrivando alla superficie dell' acqua, trova particelle di acqua più piccole, e di resistenza minore all' esser mosse, e scacciate, che non è la forza sua propria premente, e scacciante, onde e' si tuffa, e ne muove quella porzione, che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell' acqua all' esser divisa, anzi non vi son parti, che a divider s' abbiano. Soggiungo appresso, che quando pure vi si trovasse qualche minima resistenza, ( il che assolutamente è falsissimo ) forse nel voler con un capello mover una grandissima macchina volante, o nel voler colla giunta di un minimo grano di piombo far discendere al fondo, o colla sottrazione far salire alla superficie una gran falda di materia similissima in gravità all' acqua; ( il che parimente non accaderà quando si operi destramente ) notisi, che una cotal resistenza è cosa diversissima da quella, che gli avversari producono per causa del galleggiar le falde di piombo, o l' assicelle d' ebano, perchè si potrà fare una tavola d' ebano, che posata su l' acqua galleggi, nè sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo posarvi sopra a sommergerla, che poi bagnata non solo descenderà levati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri, e altri corpi leggeri attaccatigli a ritenerla dallo scender fino al fondo. Or vedasi, se dato anco che nella sostanza dell' acqua si trovasse qualche minima resistenza alla divisione, questa ha che far nulla con quella causa, che sostiene l' assicella sopra l' acqua con resistenza cento mila volte maggiore di quella, che altri potesse ritrovar nelle parti dell' acqua; nè mi si dica, che la superficie solamente dell' acqua ha tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si trova grandissima nel cominciare a fendere, come anco par, che nel cominciare il moto si trovi maggior contrasto, che nel continuarlo; perchè prima io permetterò, che l' acqua si agiti, e si confondano le parti supreme colle medie, e coll' infime, ovvero che si levino totalmente via quelle di sopra, e si adoprino quelle di mezzo; tuttavvia si vedrà far l' effetto stesso; di più quel capello, che tira una trave per l' acqua, ha pur a divider le parti supreme, e ha anco a cominciare il moto, e pur lo comincia, e pur le divide; e finalmente mettafi l' assicella a mezz' acqua, e quivi si tenga sospesa un pezzo, e ferma, e poi lascisi in libertà, che alla subito comincerà il moto, e lo continuerà sino al fondo; ma di più la tavoletta quando si ferma sopra l' acqua, ha già non pur cominciato a muoversi, e a dividere, ma per buono spazio si è affondata.

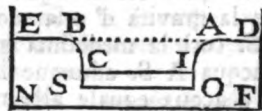
Ricevasi dunque per vera, e indubitata conclusione, che l' acqua non ha resistenza alcuna alla semplice divisione, e che non è possibile il ritrovar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale messo nell' acqua, re-

fi dalla crassie di quella proibito, e tolto il muoversi in su, o in giù, secondo che egli supererà, o farà superato dall'acqua in gravità, ancorchè l'eccesso, e differenza sia insensibile. Quando dunque noi vediamo la falda d'ebano, o d'altra materia più grave dell'acqua, trattenerfi a' confini dell'acqua, e dell'aria senza sommergerfi, ad altro fonte bisogna che ricorriamo, per investigar la cagion di cotale effetto, che alla larghezza della figura impotente a superar la renitenza, colla quale l'acqua contrasta alla divisione, giacchè tal resistenza non è, e da quello, che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta dunque, come già s'è detto, verissimo ciò avvenire, perchè quello, che si posa in tal modo su l'acqua, non è il medesimo corpo che quello, che si mette nell'acqua: perchè questo, che si mette nell'acqua è la pura falda d'ebano, che per esser più grave dell'acqua va al fondo, e quello, che si posa su l'acqua è un composto d'ebano, e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men gravi dell'acqua, e però non discendono.

Confermo ancor più questo, ch'io dico. Già Signori avverfari noi convenghiamo, che la gravità del solido maggiore, o minore della gravità dell'acqua, è vera, e propriissima cagione dell'andare, o non andare al fondo. Ora se voi volete mostrare, che oltre alla detta cagione, ce ne sia un'altra, la qual sia così potente, che possa impedire, e rimuovere l'andare al fondo a quei solidi medesimi, che per loro gravità vi vanno, e questa dite, che è l'ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare una tale esperienza, di render prima i circostanti sicuri, che quel solido, che voi ponete nell'acqua, non sia men grave in ispecie di essa, perchè quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe con ragion dire, che non la figura, ma la leggerezza fosse cagione di tal galleggiare. Ma io vi dico, che quando voi mostrate di metter nell'acqua l'assicella d'ebano, non vi ponete altrimenti un solido più grave in ispecie dell'acqua, ma un più leggero, perchè oltre all'ebano, è in acqua una mole d'aria, unita coll'assicella, e tanta, e così leggera, che d'amendue si fa un composto men grave dell'acqua: rimate per tanto l'aria, e ponete nell'acqua l'ebano solo, che così vi porrete un solido più grave dell'acqua, e se questo non anderà in fondo, voi bene avrete filosofato, e io male.

Ora poichè s'è ritrovata la vera cagione del galleggiar di quei corpi, che per altro, come più gravi dell'acqua, dovrieno discendere in fondo, parmi che per intera, e distinta cognizion di questa materia, sia bene l'andar dimostrativamente scoprendo quei particolari accidenti, che accaggiono intorno a cotali effetti, investigando quali proporzioni debbano aver diverse figure di differenti materie, colla gravità dell'acqua, per potere in virtù dell'aria contigua sostenerfi a galla.

Sia dunque, per chiara intelligenza, il vaso D F N E. nel quale sia contenuta l'acqua, e sia una lamina, o tavoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee I C, O S. e sia di materia più grave dell'acqua, sicchè posta su l'acqua s'avvalli, e abbassi sotto il livello di essa acqua, lasciando gli arginetti A I, B C. li quali sien della massima altezza, che esser possano, in modo che se la lamina I S. s'abbassasse ancora per qualsivoglia minimo spazio, gli arginetti non più consistessero, ma scacciando l'aria A I C B. si diffondessero sopra la superficie I C. e sommergessero la lamina. E' dunque l'altezza A I, B C. la massima profondità, che ammettono gli arginetti dell'acqua. Ora io dico, che da questa, e dalla proporzione, che avrà in gravità la materia della lamina all'acqua, noi potremo agevolmente ritrovar di quanta grossezza al più si possano fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua: impe-



imperocchè se la materia della lamina I S. farà v. gr. il doppio più grave dell'acqua, una lamina di tal materia potrà esser grossa al più, quanto è l'altezza A I. il che dimostreremo così. Sia il solido I S. di gravità doppia alla gravità dell'acqua, e sia o prisma, o cilindro retto, cioè che abbia le due superficie piane superiore, e inferiore simili, ed eguali, e a squadra coll'altre superficie laterali, e sia la sua grossezza I O. eguale all'altezza massima degli argini dell'acqua; dico, che posto su l'acqua non si fommergerà; imperocchè essendo l'altezza A I. eguale all'altezza I O. farà la mole dell'aria A B C I. eguale alla mole del solido C I O S. e tutta la mole A O S B. doppia della mole I S. e avvegnachè la mole dell'aria A C. non cresca, o diminuisca la gravità della mole I S. e 'l solido I S. si pone doppio in gravità all'acqua, adunque tant'acqua, quanta è la mole fommerfa A O S B. composta dell'aria A I C B. e del solido I O S C. pesa appunto quanto essa mole fommerfa A O S B. Ma quando tanta mole d'acqua, quanta è la parte fommerfa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non discende più, ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi è stato dimostrato. Adunque I S. non discenderà più, ma si fermerà. E se il solido I S. farà in gravità sesquialtero all'acqua, resterà a galla, sempre che la sua grossezza non sia più, che l'doppio dell'altezza massima dell'argine, cioè di A I. Imperocchè essendo I S. sesquialtero in gravità all'acqua, ed essendo l'altezza I O. doppia della I A. farà ancora il solido fommerfo A O S B. sesquialtero in mole al solido I S. E perchè l'aria A C. non cresce, o scema il peso del solido I S. adunque tanta acqua, quanta è la mole fommerfa A O S B. pesa quanto essa mole fommerfa: adunque tal mole si fermerà. E in somma universalmente, ogni volta che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua avrà la medesima proporzione, che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà al fondo, ma d'ogni maggior grossezza andrebbe.

256

Sia il solido I S. più grave dell'acqua, e di grossezza tale, che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine A I. alla grossezza del solido I O. quale ha l'eccesso della gravità di esso solido I S. sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. alla gravità della mole d'acqua eguale alla mole I S. dico, che il solido I S. non si fommergerà, ma d'ogni maggior grossezza andrà al fondo: imperocchè essendo come A I. ad I O. così l'eccesso della gravità del solido I S. sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. alla gravità della medesima mole d'acqua, farà componendo come A O. ad O I. così la gravità del solido I S. alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. e convertendo come I O. ad O A. così la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. alla gravità del solido I S. ma come I O. ad O A. così una mole d'acqua I S. ad una mole d'acqua eguale alla mole A B S O. e la gravità d'una mole d'acqua I S. alla gravità d'una mole d'acqua A S. Adunque come la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. alla gravità del solido I S. così la medesima gravità d'una mole d'acqua I S. alla gravità d'una mole d'acqua A S. adunque la gravità del solido I S. è eguale alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole A S. ma la gravità del solido I S. è la medesima, che la gravità del solido A S. composto del solido I S. e dell'aria A B C I. adunque tanto pesa tutto il solido composto A O S B. quanto pesa l'acqua, che si conterrebbe nel luogo di esso composto A O S B. e però si farà l'equilibrio, e la quiete, nè più siprofonderà esso solido I O S C. ma se la sua grossezza I O. si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine A I. per mantener la debita proporzione: ma per lo supposto l'altezza dell'argine A I. è la massima, che la natura dell'acqua, e dell'aria permettono, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido I C. e ingombri lo spazio

A I

A I C B. Adunque un solido di maggior grossezza, che I O. e della medesima materia del solido I S. non resterà senza sommergersi, ma discenderà al fondo, che è quello, che bisognava dimostrare. In conseguenza di questo, che s'è dimostrato, molte, e varie conclusioni si possono raccorre, dalle quali più e più sempre venga confermata la verità della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin'ora filosofato circa la presenta quistione.

E prima raccogliasi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorchè gravissime, possono sostenerli su l'acqua, sino allo stesso oro grave più d'ogn' altro corpo conosciuto da noi: perchè considerata la sua gravità esser quasi venti volte maggior di quella dell'acqua, e più determinata l'altezza massima dell'argine, che può far l'acqua, senza romper il regno dell'aria aderente alla superficie del solido, che si posa su l'acqua, se noi faremo una lamina d'oro così sottile, che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell'altezza del detto arginetto, questa posata leggermente su l'acqua resterà senza andare in fondo: e se l'ebano per caso farà in proporzione sesquifettima più grave dell'acqua, la massima grossezza, che si possa dare ad una tavoletta d'ebano, sicchè ella possa sostenerli senza sommergersi, farà sette volte più che l'altezza dell'arginetto. Lo stagno v. gr. otto volte più grave dell'acqua galleggerà, ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell'altezza dell'arginetto.

E già non voglio passar sotto silenzio di notare, come un secondo corollario dependente dalle cose dimostrate, che l'ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi, che per altro si sommergono, ma nè anche da lei dipende il determinare quali sieno quelle falde d'ebano, di ferro, o d'oro, che possono stare a galla, anzi tal determinazione dalla sola grossezza di esse figure d'ebano, o d'oro si dee attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza, e della larghezza, come quelle, che in verun conto non hanno parte in questo effetto.

Già si è fatto manifesto, come cagione del galleggiare le dette falde ne è solamente il ridursi ad essere men gravi dell'acqua, mercè dell'accoppiamento di quell'aria, che insieme con loro discende, e occupa luogo nell'acqua, il qual luogo occupato, se avanti che l'acqua circonfusa si sparga ad ingombrarlo, sarà capace di tant'acqua, che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l'acqua, nè più si sommerge.

Or vedasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale, e quanta debba esser la mole di quello, acciocchè l'ajuto dell'aria, che se le accoppierà, possa esser bastante a renderlo men grave in ispecie dell'acqua, ond'egli resti senza sommergersi; troverassi senz'alcun dubbio, che la lunghezza, o larghezza non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l'altezza imperocchè se si piglierà una falda, o tavoletta, per esempio, d'ebano, la cui altezza alla massima possibile altezza dell'arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perchè ella soprannuoti sì, ma non già, se accresce punto la sua grossezza, dico, che servata la sua grossezza, e crescendo due, quattro, e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro, o sei, o venti, e cento parti, sempre resterà nel medesimo modo a galla: ma se si crescerà solo un capello la sua grossezza sempre siprofonderà, quando bene la superficie si moltiplicasse per cento, e cento volte. Ora concioffiachè quella sia cagione, la qual posta si pon l'effetto, e tolta si toglie; e per crescere, o diminuire in qualunque modo la larghezza, e lunghezza, non si pone, o rimuove l'effetto d'andare, o non andare al fondo: adunque l'ampiezza, e picciolezza della superficie non hanno azione alcuna circa l'andare, o non andare al fondo. E che, posta la proporzione dell'altezza dell'argine all'altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza, o picciolezza della superficie non faccia va-

ria-

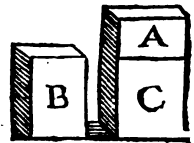
riazione alcuna, è manifesto da quello, che di sopra si è dimostrato, e da questo, che i prismi, e i cilindri, che hanno la medesima base, son fra di loro, come l' altezze: onde i cilindri, o prismi, cioè le tavolette grandi, o piccole ch' elle sieno, purchè tutte sien d' equal grossezza, hanno la medesima proporzione all' aria sua conterminale, che ha per base la medesima superficie della tavoletta, e per altezza l' arginetto dell' acqua, sicchè sempre di tale aria, e della tavoletta si compongono i solidi, che in gravità pareggiano una mole d' acqua eguale alla mole di essi solidi composti dell' aria, e della tavoletta: perlochè tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo nel terzo luogo, come ogni sorta di figura, di qualsivoglia materia, benchè più grave dell' acqua, può, per beneficio dell' arginetto, non solamente sostenerli, senza andare al fondo; ma alcune figure, benchè di materia gravissima, restare anche tutte sopra l' acqua, non si bagnando, se non la superficie inferiore, che tocca l' acqua, e queste saranno tutte le figure, le quali dalla base inferiore in su, si vanno affottigliando, il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi, o cono, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide, o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale posato colla base sopra l' acqua resti, non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi altro che la base, per la cui esplicazione fa di bisogno prima di dimostrare il seguente lemma, cioè; che

I solidi, de' quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle lor gravità in ispecie, son di gravità assoluta eguali.

258

Sieno due solidi A C. e B. e sia la mole A C. alla mole B. come la gravità in ispecie del solido B. alla gravità in ispecie del solido A C. Dico i solidi A C. e B. esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocchè se la mole A C. sia eguale alla mole B. farà per l' assunto la gravità in ispecie di B. eguale alla gravità in ispecie di A C. ed essendo eguali in mole, e della medesima gravità in ispecie, peseranno anche assolutamente tanto l' uno, come l' altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole A C. maggiore, ed in essa prendasi la parte C. eguale alla mole B. E perchè le moli B, C. sono eguali, la medesima proporzione avrà il peso assoluto di B. al peso assoluto di C. che ha la gravità in ispecie di B. alla gravità in ispecie di C. ovvero di C A. che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravità in ispecie di B. alla gravità in ispecie di C A. tale, per lo dato, ha la mole C A. alla mole B. cioè alla mole C. adunque il peso assoluto di B. al peso assoluto di C. è come la mole A C. alla mole C. ma come la mole A C. alla mole C. così è il peso assoluto di A C. al peso assoluto di C. adunque il peso assoluto di A C. al peso assoluto di C. ha la medesima proporzione, che l' peso assoluto di A C. al medesimo peso assoluto di C. adunque due solidi A C. e B. pesano di peso assoluto egualmente, che è quello, che bisognava dimostrare. Avendo dimostrato questo dico, che

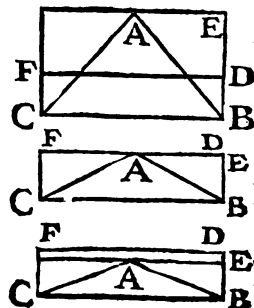


È possibile di qualsivoglia materia proposta formare una piramide, o cono sopra qualsivoglia base, il quale posato su l' acqua, non si sommerga, nè bagni altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell' argine la linea D B. e l' diametro della base del cono da farsi di qualunque materia assegnata, sia la linea B C. ad angolo retto con D B. e la proporzione, che ha la gravità in ispecie della materia della piramide, o cono da farsi, alla gravità in ispecie dell' acqua, la medesima abbia l' altezza dell' argine D B. alla terza parte dell' altezza della piramide, o cono A B C. fatto su la base, il cui diametro sia B C. dico, che detto cono A B C. e ogni altro più basso di lui, resterà sopra la superficie dell' acqua B C. senza sommergersi. Tirisi la D F. parallela alla B C. e in-

ten-

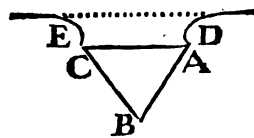


tendasi il prisma, o cilindro E C. il quale farà triplo al cono A B C. E perchè il cilindro D C. al cilindro C E. ha la medesima proporzione, che l' altezza D B. all' altezza B E. ma il cilindro C E. al cono A B C. è come l' altezza D B. alla terza parte dell' altezza del cono: adunque, per la proporzione eguale, il cilindro D C. al cono A B C. è come D B. alla terza parte dell' altezza B E. ma come D B. alla terza parte di B E. così è la gravità in ispecie del cono A B C. alla gravità in ispecie dell' acqua. Adunque come la mole del solido D C. alla mole del cono A B C. così la gravità in ispecie di esso cono alla gravità in ispecie dell' acqua: adunque per lo lemma precedente il cono A B C. pesa assolutamente, come una mole d'acqua eguale alla mole D C. ma l'acqua, che per la imposizione del cono A B C. viene scacciata del suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo D C. ed in peso eguale al cono, che la scaccia: adunque si farà l' equilibrio, e l' cono resterà senza più profundarsi. Ed è manifesto, che facendosi sopra la medesima base un cono meno alto, farà anche men grave, e tanto più resterà senza sommergerli.



E' manifesto ancora, come si possono far cono, e piramidi di qualsivoglia materia più grave dell' acqua, li quali posti nell' acqua, colla sommità, o punta in giù restino senza andare in fondo: perchè se ripiglieremo quello, che di sopra fu dimostrato de' prismi, e cilindri, e che in base eguali a quelle di essi cilindri formeremo cono della medesima materia, e tre volte più alti de' cilindri, quelli reteranno a galla, perchè saranno in mole, e peso eguali ad essi cilindri, e per aver le lor basi eguali a quelle de' cilindri, lasceranno sopra eguali moli d'aria, contenuta dentro agli arginetti. Questo, che per modo d' esempio s' è dimostrato de' prismi, cilindri, cono, e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l' altre figure solide, ma bisognerebbe, tanta è la moltitudine, e la varietà de' lor finitomi, e accidenti, formare un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti, e de' loro segmenti: ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi, che da quanto ho dichiarato, ognuno di mediocre intelligenza possa comprendere, come non è materia alcuna così grave, infino all' oro stesso, della quale non si possano formare tutte le sorte di figure, le quali, in virtù dell' aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell' acqua alla penetrazione, restino sostenute, sicchè non discendano al fondo: anzi di più mostrerò per rimuovere un tale errore, come una piramide, e cono posto nell' acqua colla punta in giù, resterà senza andare a fondo e l' medesimo posto colla base in giù, andrà in fondo, e sarà impossibile di farlo soprannotare: e pur tutto l' opposto accader dovrebbe, se la difficoltà del fender l'acqua fusse quella, che impedisse la scesa, conciossiacosachè il medesimo cono è molto più accomodato a fendere, e penetrare colla punta acutissima, che colla base larga, e spaziosa. E sia per mostrar questo il cono A B C. due volte grave quanto l' acqua, e sia la sua altezza tripla all' altezza dell' arginetto D A E C. dico primieramente, che posto nell' acqua leggermente colla punta in giù non discenderà al fondo: imperocchè il cilindro aereo contenuto tra gli argini D A C E. in mole è eguale al cono A B C. tal che tutta la mole del solido composto dell' aria D A C E. e del cono A B C. farà doppia del cono A B C. e perchè il cono A B C. si pone di materia il doppio più grave dell' acqua, adunque tant' acqua, quant' è tutta la mole

259



Tom. I.

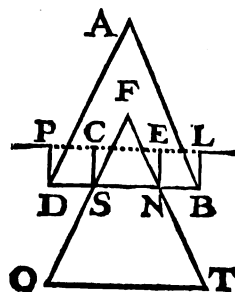
R r le

le D A B C E. locata sotto 'l livello dell' acqua, pesa quanto il cono A B . e però si farà l' equilibrio, e 'l cono A B C. non calerà più a basso. Dico ora di più, che il medesimo cono posato colla base all' ingiù calerà al fondo, ed essere impossibile, che egli in modo alcuno resti a galla.

Sia dunque il cono A B D. doppio in gravità all' acqua, e sia la sua altezza tripla dell' altezza dell' argine L B. è già manifesto, che tutto fuori dell' acqua non resterà, perchè essendo il cilindro compreso dentro agli argini L B D P. eguale al cono A B D. ed essendo la materia del cono doppia in gravità all' acqua, è manifesto, che il peso di esso cono farà doppio al peso della mole d' acqua eguale al cilindro L B D P. adunque non resterà in questo stato, ma discenderà.

Dico in oltre, che molto meno si fermerà sommergevole una parte, il che s' intenderà, comparando con l' acqua tanto la parte, che si sommergerà, quanto l' altra, che avanzerà fuori: sommergasi dunque del cono A B D. la parte N T O S. avanzi la punta NSF. farà l' altezza del cono F N S. o più che la metà di tutta l' altezza del cono F T O. ovvero non sarà più; se sarà più che la metà, il cono F N S. farà più che la metà del cilindro E N S C. imperocchè l' altezza del cono F N S. farà più che sesquialtera dell' altezza del cilindro E N S C. E perchè si pone, che la materia del cono sia in ispecie il doppio più grave dell' acqua, l' acqua, che si conterrebbe dentro all' arginetto E N S C. sarebbe assolutamente men grave del cono F N S. onde il cono solo F N S. non può esser sostenuto dall' arginetto: ma la parte sommersa N T O S. per esser in ispecie più grave il doppio dell' acqua, tenderà al fondo; adunque tutto il cono F T O. tanto rispetto alla parte sommersa, quanto all' eminente, discenderà al fondo. Ma se l' altezza della punta F N S. farà la metà di tutta l' altezza del cono F T O. farà la medesima altezza di esso cono F N S. sesquialtera all' altezza E N. e però E N S C. farà doppio del cono F N S. e tanta acqua in mole, quanto è il cilindro E N S C. peserebbe quanto la parte del cono F N S. ma perchè l' altra parte sommersa N T O S. è in gravità doppia all' acqua, tanta mole d' acqua, quanta è quella, che si compone del cilindro E N S C. e del solido N T O S. peserà manco del cono F T O. tanto quanto è il peso d' una mole d' acqua eguale al solido N T O S. adunque il cono discenderà ancora: anzi perchè il solido N T O S. è settuplo al cono F N S. del quale il cilindro E N S. è doppio, farà la proporzione del solido N T O S. al cilindro E N S C. come di 7. a 2. adunque tutto il solido composto del cilindro E N S C. e del solido N T O S. è molto meno, che doppio del solido N T O S. adunque il solido solo N T O S. è molto più grave, che una mole d' acqua eguale al composto del cilindro E N S C. e N T O S. dal che ne segue, che quando anche si rimovesse, e togliesse via la parte del cono F N S. il restante solo N T O S. andrebbe al fondo. E se più siprofonderà il cono F T O. tanto più sarà impossibile, che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa N T O S. e scemando la mole dell' aria contenuta dentro all' arginetto, il quale si fa sempre minore, quanto più il cono si sommerge. Tal cono dunque, che colla base in su, e la cuspide in giù, si sostiene senza andare al fondo, posto colla base in giù, è impossibile, che non si sommerga. Lungi dal vero adunque hanno filosofato coloro, che hanno attribuito la cagion del soprannotare alla resistenza dell' acqua in esser divisa, come a principio passivo, e alla larghezza della figura di chi l' ha da dividere come efficiente.

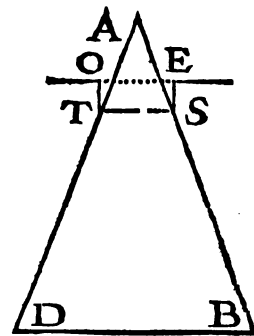
Vengo nel quarto luogo a raccogliere, e concludere la ragione di quello, che





io propofì agli avverfari, cioè:

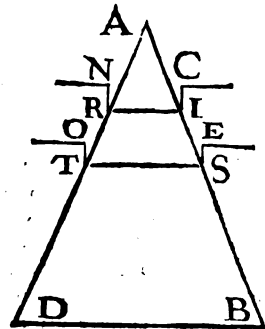
Che è poffibile formar corpi folidi di qualſivoglia figura, e di qualſivoglia grandezza, li quali per ſua natura vadano a fondo, ma con l'ajuto dell'aria contenuta nell'arginetto reſtino ſenza ſommergerſi. La verità di queſta propoſizione è affai manifefta in tutte quelle figure folide, le quali terminano nella lor più alta parte in una ſuperficie piana: perchè formandofì tali figure di qualche materia grave in iſpecie, come l'acqua, mettendole nell'acqua, ficchè tutta la mole ſi ricuopra, è manifefto, che ſi fermeranno in tutt' i luoghi, dato però, che tal materia di peſo eguale all' acqua ſi poteſſe a capello aggiuſtare, e reſteranno anche in conſeguenza al pelo dell' acqua, ſenza farſi arginetto alcuno. Se dunque, riſpetto alla materia, tali figure ſono atte a reſtare ſenza ſommergerſi, benchè prive dell' ajuto dell' arginetto, chiara coſa è, ch' elle ſi potranno far tanto crefcer di gravezza, ſenza crefcer la lor mole, quanto è il peſo di tanta acqua, 261  
quanta ſi conterrebbe dentro all' arginetto, che ſi faceſſe intorno alla loro piana ſuperficie ſuperiore, dal cui ajuto ſoſtenute reſteranno a galla, ma bagnate andranno al fondo, eſſendo ſtate fatte più gravi dell' acqua. Nelle figure dunque, che terminano di ſopra in un piano, chiaramente ſi comprende, come l' arginetto poſto, o tolto può vietare, o permettere la ſceſa, ma in quelle, che ſi vanno verſo la ſommità attenuando, potrà qualcuno, e non ſenza molta apparente cagione, dubitare, ſe queſte poſſano far lo ſteſſo, e maſſimamente quelle, che vanno a terminare in una acutiſſima punta, come ſono i conì, e le piramdi ſottili. Di queſte dunque, come più dubbie di tutte l' altre, cercherò di dimoſtrare, come eſſe ancora ſoggiacciono al medefimo accidente d' andare, e non andare al fondo le medefime, e ſieno di qualſivoglia grandezza. Sia dunque il cono A B D. fatto di materia grave in iſpecie, come l' acqua; è manifefto che meſſo tutto ſott' acqua, reſterà in tutt' i luoghi ( intendafi ſempre quando eſquiſitamente peſaſſe quanto l' acqua, il che è quaſi impoſſibile a effettuarſi ) e che ogni piccola gravità, che ſe gli aggiunga, andrà al fondo: ma ſe ſi calerà a baſſo leggermente, dico che ſi farà l' arginetto E S T O. e che reſterà fuori dell' acqua la punta A S T. d' altezza tripla all' altezza dell' argine E S. il che ſi fa manifefto, imperocchè peſando la materia del cono egualmente, come l' acqua, la parte ſommerſa S B D T. reſta indifferente al muoverſi in giù, o in ſu, e' l' cono A S T. eſſendo eguale in mole all' acqua, che ſi conterrebbe dentro all' arginetto E S T O. gli farà anche eguale in gravità: e però farà in tutto fatto l' equilibrio, e in conſeguenza la quiete. Naſce ora il dubbio ſe ſi poſſa far più grave il cono A B D. tanto che, quando ſia meſſo tutto ſott' acqua, vada al fondo, ma non già tanto che ſi levi all' arginetto la facultà del poter ſoſtenerlo ſenza ſommergerſi: e la ragione del dubitare è queſta: che ſebbene quando il cono A B D. è in iſpecie grave come l' acqua, l' arginetto E S T O. lo ſoſtiene, non ſolamente quando la punta A S T. è tripla in altezza all' altezza dell' argine E S. ma più ancora, quando minor parte ne reſtaſſe fuori dell' acqua: perchè ſebbene nel diſcender che fa il cono la punta A S T. ſcema, e ſcema altresì l' arginetto E S T O. nientedimeno, con maggior proporzione, ſcema la punta, che l' argine, la quale ſi diminuiſce ſecondo tutte tre le dimenſioni: ma l' argine ſecondo due ſolamente, reſtando ſempre l' altezza la medefima, o vogliam dire perchè il cono A S T. va ſcemandò ſecondo la proporzione de' cubi delle linee, che di mano in



mano ſi fanno diametri delle baſi de' conì emergenti, e gli arginetti ſcemandò  
R r 2 ſecondo

262 secondo la proporzion de' quadrati delle medesime linee: onde le proporzioni delle punte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti. Onde se per esempio l' altezza della punta emergente fosse doppia, o eguale all' altezza dell' argine, in questi casi il cilindro contenuto dentro all' argine sarebbe assai maggiore della detta punta, perchè sarebbe sesquialtero, o triplo, il perchè ci avanzerebbe forza per sostener tutto il cono, già che la parte sommersa non graverebbe più niente; tuttavia, quando venga aggiunta alcuna gravità a tutta la mole del cono, sicchè anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di gravità sopra la gravità dell' acqua, non resta chiaro se 'l cilindro contenuto dentro all' arginetto, nel calar che farà il cono, potrà ridursi a tal proporzione colla punta emergente, e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l' eccesso della gravità in ispecie del cono sopra la gravità dell' acqua: e la dubitazione procede, perchè sebbene nell' abbassarsi che fa il cono, la punta emergente  $A S T$ . si diminuisce, per la qual cosa scema ancor l' eccesso della gravità del cono sopra la gravità dell' acqua, il punto sta, che l' argine ancora si restringe, e 'l cilindro contenuto da esso si diminuisce. Tuttavia si dimostrerà, come essendo il cono  $A B D$ . di qualsivoglia grandezza, e fatto in prima di materia in gravità similissima all' acqua, se gli possa aggiunger qualche peso, per lo quale ei possa discendere al fondo, quando sia posto sott' acqua, e possa anche in virtù dell' arginetto fermarsi senza sommergersi.

Sia dunque il cono  $A B D$ . di qualsivoglia grandezza, e di gravità simile in ispecie all' acqua. E' manifesto, che messo leggermente nell' acqua resterà senza sommergersi, e fuor dell' acqua avanzerà la punta  $A S T$ . d' altezza tripla all' altezza dell' argine  $E S$ . intendasi ora esser il cono  $A B D$ . abbassato più, sicchè avanzi solamente fuor dell' acqua la punta  $A I R$ . alta per la metà della punta  $A S T$ . con l' arginetto attorno  $C I R N$ . E perchè il cono  $A S T$ . al cono  $A I R$ . è come il cubo della linea  $S T$ . al cubo della linea  $I R$ . ma il cilindro  $E S T O$ . al cilindro  $C I R N$ . è come il quadrato di  $S T$ . al quadrato  $I R$ . farà il cono  $A S T$ . ottuplo al cono  $A I R$ . e 'l cilindro  $E S T O$ . quadruplo al cilindro  $C I R N$ . ma il cono  $A S T$ . è eguale al cilindro  $E S T O$ . adunque il cilindro  $C I R N$ . farà doppio al cono  $A I R$ . e l' acqua, che si conterrebbe dentro all' arginetto  $C I R N$ . doppia in mole, e in peso al cono  $A I R$ . e però potente a sostenere il doppio del peso del cono  $A I R$ . adunque se a tutto 'l cono  $A B D$ . s' accrescerà tanto peso, quanto è la gravità del cono  $A I R$ . cioè quant' è l' ottava parte del peso del cono  $A S T$ . potrà bene ancora esser sostenuta dall' arginetto  $C I R N$ . ma senza quello andrà al fondo, essendosi per l' aggiunta del peso eguale all' ottava parte del peso del cono  $A S T$ . reso il cono  $A B D$ . più grave in ispecie dell' acqua. Ma se l' altezza del cono  $A I R$ . fusse due terzi dell' altezza del cono  $A S T$ . sarebbe il cono  $A S T$ . al cono  $A I R$ . come 27. a 8. e 'l cilindro  $E S T O$ . al cilindro  $C I R N$ . come 9. a 4. cioè come 27. a 12. e però il cilindro  $C I R N$ . al cono  $A I R$ . come 12. a 8. e l' eccesso del cilindro  $C I R N$ . sopra 'l cono  $A I R$ . al cono  $A S T$ . come 4. a 27. adunque se al cono  $A B D$ . s' aggiungerà tanta gravità, quant' è li 4. ventisettesimi del peso del cono  $A S T$ . che è un poco più della sua settima parte, resterà ancora a galla, e l' altezza della punta emergente farà doppia dell' altezza dell' arginetto. Questo che s' è dimostrato ne' cono, accade precisamente nelle piramidi, ancorchè e gli uni e l' altre fossero acutissime: dal



dal che si conclude, che il medesimo accidente accaderà tanto più agevolmente in tutte l'altre figure, quanto in meno acute sommità vanno a terminare, venendo ajutate da argini più spaziosi.

Tutte le figure adunque di qualunque grandezza possono andare, e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno, o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur una, adunque la figura non ha parte alcuna nella produzione di quest' effetto dell' andare alcuna volta al fondo, e alcun' altra no, ma solamente l' essere ora congiunte con l' aria sopreminente, e ora separate: la qual cagione in fine, chi rettamente, e come si dice, con amendue gli occhi considererà questo negozio, conoscerà che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera, naturale, e primaria cagione nel soprannotare, o andare al fondo, cioè l' eccesso, o mancamento della gravità dell' acqua verso la gravità di quella mole corporea, che si mette nell' acqua: perchè siccome una falda di piombo grossa, come una costola di coltello, che per se sola messa nell' acqua va al fondo, se sopra se le ne attaccherà una di suvero grossa quattro dita, resta a galla, perchè ora il solido, che si pone in acqua, non è altramente come prima più grave dell' acqua, ma meno: così la tavoletta d' ebano per sua natura più grave dell' acqua, e però discendente in fondo, quando per se sola sia posta in acqua, se si poserà sopra l' acqua, congiunta con un suolo d' aria, la quale insieme coll' ebano vada abbassandosi, e che sia tanta, che con quello faccia un composto men grave di tanta acqua in mole, quanta è la mole già abbassata, e sommerfa sotto il livello della superficie dell' acqua, non andrà altramente, ma si fermerà, non per altra cagione che per l' universale, e comunissima, che è, che le moli corporee men gravi in ispecie che l' acqua non vanno al fondo.

Onde chi pigliasse una piastra di piombo grossa per esempio un dito, e larga un palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla col posarla leggermente, perderebbe ogni fatica, perchè quando si fosse profundata un capello più, che la possibile altezza degli arginetti dell' acqua, si ricoprirebbe, e profunderebbe: ma se mentre che ella si va abbassando alcuno le andasse fabbricando intorno intorno alcune sponde, che ritenessero lo spargimento dell' acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto, che dentro di loro potesse capir tant' acqua, che pesasse quanto la detta piastra, ella senza alcun dubbio non si profunderebbe più, ma resterebbe sostenuta in virtù dell' aria contenuta dentro alle già dette sponde, ed in somma si farebbe formato un vaso col fondo di piombo. Ma se la sottigliezza del piombo farà tale, che pochissima altezza di sponde bastasse per circondar tant' aria, che potesse mantenerlo a galla, e' resterà anche senza le sponde, ma non già senza l' aria, perchè l' aria da per se stessa si fa sponde bastanti per piccola altezza a ritener lo ngombramento dell' acqua: onde quello, che 'n questo caso galleggia, è pure un vaso ripieno d' aria, in virtù della quale resta senza sommergerli.

Voglio per ultimo con un' altra esperienza tentar di rimuovere ogni difficoltà, se pur restasse ancora appresso qualcuno dubbio, circa l' operazione di questa continuazione dell' aria, colla sottil falda che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio discorso.

Io mi fingo d' essere in quistione con alcuno degli avversari:

Se la figura abbia azione alcuna circa l' accrescere, o diminuire la resistenza in alcun peso all' essere alzato nell' aria, e pongo di voler sostenere la parte affermativa: affermando che una mole di piombo ridotto in figura d' una palla con manco forza s' alzerà, che se il medesimo fusse fatto in una fortissima, e larghissima falda, come quello che in questa figura spaziosa ha da fender gran quantità d' aria, e in quella più ristretta, e raccolta, pochissima: e per mostrar,

264 strar, come tal mio parer sia vero, sospendo a un sottil filo prima la palla, e quella pongo nell'acqua, legando il filo, che la regge, ad uno de' bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all'altra lance vo aggiungendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo, e l'estrugga fuor dell'acqua, per che fare vi bisognano v. gr. 30. once di peso; riduco poi il medesimo piombo in una falda piana, e sottile, la qual pongo parimente nell'acqua sospesa con 3. fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell'acqua, e aggiugnendo nello stesso modo pesi nell'altra lance, finchè la falda venga alzata, ed estratta fuori dell'acqua, mostro che once 36. non son bastanti di separarla dall'acqua, e sollevarla per aria: e sopra tale esperienza fondato affermo d'aver pienamente dimostrata la verità della mia proposizione. Si fa l'avversario innanzi, e facendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa, della quale io non m'era prima accorto, e mi mostra che nell'uscir che fa la falda fuor dell'acqua, ella si tira dietro un'altra falda d'acqua, la quale avanti che si divida, e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleva sopra il livello dell'altra acqua più che una costola di coltello. Torna poi a rifar l'esperienza colla palla, e mi fa veder, che pochissima quantità d'acqua è quella, che s'attacca alla sua figura stretta, e raccolta: mi soggiugne poi, che non è maraviglia, se nel separar la sottile, e larghissima falda dall'acqua, si senta molto maggior resistenza, che nel separar la palla, poichè insieme colla falda si ha da alzar gran quantità d'acqua, il che non accade nella palla; fammi oltr' a ciò avvertito, come la nostra quistione è, se la resistenza all'esser sollevato si ritrova maggiore in una spaziosa falda di piombo con gran quantità d'acqua, che in una palla con pochissima acqua. Mostrami in fine, che il por prima la falda, e la palla in acqua, per far prova poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del sollevare in aria, e cose locate in aria, e non della resistenza, che si fa ne' confini dell'aria, e dell'acqua, e da cose che sieno parte in aria, e parte in acqua, e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria, e libera dal peso dell'acqua, colla stessa forza a capello si solleva, che la palla. Io vedute, e intese queste cose, non so che fare, se non chiamarmi persuaso, e ringraziar l'amico d'avermi fatto capace di quello, di che per l'addietro non mi era accorto: e di tale accidente avvertito dire agli avversari, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nell'acqua una palla, e una tavola d'ebano, e non una palla d'ebano, e una tavola d'ebano congiunta con un'altra tavola d'aria: poichè noi parliamo dell'andare, e non andare al fondo nell'acqua, e non di quello, che accaggia ne' confini dell'acqua, e dell'aria ai corpi, che sieno parte in aria, e parte in acqua, nè meno trattiamo della maggiore, o minor forza che si ricerchi nel separar questo, o quel corpo d'aria; non tacendo loro in ultimo, che tanto per appunto resiste, e per così dire pesa l'aria all'ingiù nell'acqua, quanto pesi, e resista l'acqua all'insù nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott'acqua un'otre pien d'aria, che ad alzarlo in aria pien d'acqua, rimossa però la considerazion del peso della pelle, e considerando l'acqua, e l'aria solamente. E parimente è vero, che la stessa fatica si ricerca per mandare spingendo a basso un bicchiere, e simil vaso sotto l'acqua, mentre è pieno d'aria, che a sollevarlo sopra la superficie dell'acqua tenendolo colla bocca in giù, mentre gli sia pieno d'acqua, la quale nello stesso modo è costretta a seguirlo il bicchiere, che la contiene, e alzarli sopra l'altra acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguire il medesimo vaso, sotto a' confini dell'acqua, fin che in questo caso l'acqua, so-  
 265 praffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro, scacciandone l'aria, e in quello uscendo il medesimo orlo fuori dell'acqua, e pervenendo a' confini dell'aria, l'acqua casca a basso, e l'aria sottentra a riempire la cavità del vaso: al che

ne seguita, che non meno trapassi i limiti delle convenzioni quello, che produce una tavola congiunta con molta aria, per vedere se discende al fondo nell'acqua, che quello, che fa prova della resistenza all'esser sollevato in aria con una falda di piombo congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente per mostrar la verità della parte, che ho preso a sostenere. Restami da considerar ciò, che in tale materia scrive Aristotile nel fine de' libri del Cielo, nel qual particolare io noterò due cose: l'una, che essendo vero, come s'è dimostrato, che la figura non ha che fare circa 'l semplicemente muoversi, o non muoversi in su, o in giù, pare, che Aristotile nel primo ingresso di questa speculazione abbia avuto la medesima opinione, siccome dall' esaminar le sue parole, parmi, che si possa raccorre. Bene è vero, che nel voler poi render la ragione di tal' effetto, come quegli, che non l'ha, per quant'io stimo, bene incontrata, il che nel secondo luogo andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura a parte di quest' operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d'Aristotile.

Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giù, o in su, ma del muoversi più tardo, o più veloce, e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo.

Qui primieramente io noto, che essendo quattro i termini, che cascano nella presente considerazione, cioè, moto, quiete, tardo, e veloce, e nominando Aristotile le figure come cause del tardo, e del veloce, escludendole dall'esser causa del moto assoluto, e semplice, par necessario, che egli l'escluda altresì dall'esser cause di quiete, sicchè la mente sua sia stata il dire: Le figure non son cause del muoversi assolutamente, o non muoversi, ma del tardo, e del veloce. Imperocchè se alcuno dicesse, la mente d'Aristotile esser d'escluder ben le figure dall'esser cause di moto, ma non già dall'esser cause di quiete, sicchè il senso fosse di rimuovere dalle figure l'esser cause del muoversi semplicemente, ma non già l'esser cause del quietarsi, io domanderei, se si dee con Aristotile intendere, che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi, che per altro, si moverebbero, o pure alcune particolari solamente, come per esempio le figure larghe, e sottili; se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterà, perchè ogni corpo ha qualche figura, il che è falso: ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come v. gr. le larghe, adunque le altre faranno in qualche modo causa di muoversi: perchè se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi dilatati in falde si fermano, posso inferir l'ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete; così dal veder simil falde quietare, che poi raccolte si muovono, potrò con pari ragione affermare, la figura unita, e raccolta aver parte nel cagionare 'l moto, come rimovente di chi l'impediva: il che è poi direttamente opposto a quello, che dice Aristotile, cioè che le figure non son cause del muoversi. In oltre se Aristotile avesse ammesse, e non escluse le figure all'esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d'altra figura si moverebbero, male a proposito avrebbe nelle parole immediatamente seguenti proposto con modo dubitativo; Onde avvenga, che le falde larghe, e sottili, di ferro, o di piombo si fermino sopra l'acqua, giacchè la causa era in pronto, cioè l'ampiezza della figura. Concludasi dunque, che 'l concetto d'Aristotile in questo luogo sia d'affermare, che le figure non sieno cause del muoversi assolutamente, o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemente, o tardamente: il che si dee tanto più credere, quanto che in effetto è sentenza, e concetto verissimo. Ora essendo tale la mente di Aristotile, e apparendo in conseguenza più presto contraria nel primo aspetto, che favoravole al detto degli avversari, è forza, che l'in-

l'interpretazion loro non sia precisamente tale: ma quale in parte intesi da alcuni di essi, e in parte da altri fu referto: e agevolmente si può stimare esser così, essendo esplicazione conforme al senso d'interpreti celebri, ed è, che l'avverbio, semplicemente, o assolutamente, posto nel testo, non si debba congiungere col verbo, muoversi, ma col nome, cause: sicchè il sentimento delle parole d'Aristotile sia l'affermare, che le figure non son cause assolutamente del muoversi, o non muoversi, ma son ben cause, *secundum quid*, cioè in qualche modo: perlochè vengono nominate cause ajutatrici, e concomitanti: e tal proposizione vien ricevuta, e posta per vera dal Sig. Buonamico nel lib. 5. cap. 28. dove egli scrive così: Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano, e altresì sommergono, tra le quali il primo luogo ottengono le figure de' corpi, ec.

Intorno a tal' esposizione mi nascon diversi dubbi, e difficoltà, per le quali mi par, che le parole d'Aristotile non sien capaci di simil costruzione, e sentimento, e le difficoltà son queste.

Prima nell'ordine, e disposizione delle parole d'Aristotile, la particola *simpliciter*, o vogliamo dire *absolute*, è attaccata col verbo, si muovono, e separata dalla parola, cause, il che è gran presunzione a favor mio, poichè la scrittura, e 'l testo dice: Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su, o in giù, ma sì bene del più tardo, o più veloce: e non dice: Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su, o in giù; e quando le parole d'un testo ricevono trasposte senso differente da quello, ch'esse suonano portate con l'ordine, in che l'autor le dispose, non conviene il permutarle. E chi vorrà affermare, che Aristotile, volendo scrivere una proposizione, disponesse le parole in modo, ch'esse importassero un sentimento diversissimo, anzi contrario? contrario dico, perchè intese, com'esse sono scritte, dicono, che le figure non son cause del muoversi; ma trasposte, dicono le figure esser causa del muoversi, ec.

Di più: se la intenzione d'Aristotile fuisse stata di dire, che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su, o in giù, ma solamente cause *secundum quid*; non occorre che soggiungesse quelle parole: Ma son cause del più veloce, o più tardo; anzi il soggiunger questo farebbe stato non solo superfluo, ma falso, conciossiachè tutto il corso della proposizione importerebbe questo: Le figure non son causa assoluta del muoversi in su, o in giù, ma son ben causa assoluta del tardo, o del veloce, il che non è vero: perchè le cause primarie del più, o men veloce vengon da Aristotile nel 4. della fisica al testo 71. attribuite alla maggiore, o minor gravità de' mobili paragonati tra di loro, e alla maggiore, o minor resistenza de' mezzi dipendenti dalla lor maggiore, o minor crafizie, e queste vengon poste da Aristotile come cause primarie, e queste due sole vengon  
267 in quel lungo nominate: e la figura vien poi considerata al t. 74. più presto come causa strumentaria della forza della gravità, la quale divide, o colla figura, o coll' impeto: e veramente la figura per se stessa senza la forza della gravità, o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo che se Aristotile avesse avuto concetto, che la figura fuisse stata in qualche modo causa del muoversi, o non muoversi, il cercare ch'è fa immediatamente in forma di dubitare, onde avvenga, che una falda di piombo soprannuotata, sarebbe stato a sproposito, perchè se allora egli aveva detto, che la figura era in certo modo causa del muoversi, e non muoversi, non occorreva volgere il dubbio, per qual cagion la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura, e formando un discorso in questa maniera: La figura è causa *secundum quid* del non andare al fondo; ma ora si dubita, per qual cagione una sottil falda di piombo non vada al fondo; si risponde ciò provenire dalla figura: discorso che sarebbe indecente ad un fanciullo, non che ad Aristotile. E dove è la occasione di dubitare? E chi non vede, che quando Aristotile avesse  
stimato,

stimato, che la figura fosse in qualche modo causa del soprannotare, avrebbe senza la forma di dubitare scritto: la figura è causa in certo modo del soprannotare, e però la falda di piombo, rispetto alla sua figura spessa, e larga, soprannota. Ma se noi prenderemo la proposizione d' Aristotile, come dico io, e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso suo cammina benissimo, sì nell' introduzione del veloce, e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto al proposito ci cade, e dirà così.

Le figure non son cause del muoversi, o non muoversi semplicemente in su, o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce, o più tardo. Ma se così è, si dubita della causa, onde avvenga, che una falda larga, e sottile di ferro, o di piombo soprannuoti, ec. e l' occasione del dubitare è in pronto, perchè pare al primo aspetto, che di questo soprannotare ne sia causa la figura, poichè lo stesso piombo, o minor quantità, ma d'altra figura, va al fondo: e noi già abbiamo affermato, che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente se l' intenzion d' Aristotile in questo luogo fusse stata di dir, che le figure, benchè non affolutamente, sieno almanco in qualche modo cagion del muoversi, o non muoversi; io metto in considerazione, che egli nomina non meno il movimento all' insù, che l' altro all' ingiù; e perchè nell' esemplificarlo poi non si produce altr' esperienza, che d' una falda di piombo, e d' una tavoletta d' ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtù ( come essi dicono ) della figura restano a galla; converrebbe che chi che sia producesse alcun' altra esperienza di quelle materie, che per lor natura vengono a galla; ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma giacchè quest' è impossibile a farsi, concludiamo, che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura del semplicemente muoversi, o non muoversi.

Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell' investigar le soluzion de' dubbi, ch' ei propone, non torrei io già a sostenere, anzi varie difficoltà, che mi si rappresentano, mi danno occasione di dubitare ch' ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione: le quali difficoltà io andrò movendo, pronto a mutar credenza, qualunque volta mi sia mostrato, altra da quel ch' io dico esser la verità, alla confession della quale son molto più accinto, che alla contradizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione: Onde avvenga, che le falde larghe di ferro, di piombo soprannuotino; soggiugne ( quasi fortificando l' occasione del dubitare ) conciossiachè altre cose minori, e manco gravi se saranno rotonde, o lunghe, come sarebbe un ago, vanno al fondo. Or qui dubito, anzi pur son certo, che un ago posato leggermente su l' acqua resti a galla, non meno che le sottili falde di ferro, e di piombo. Io non posso credere, ancorchè stato mi sia referito, che alcuno per difendere Aristotile dicesse, che egli intende d' un ago messo non per lo lungo, ma eretto, e per punta; tuttavia per non lasciare anche tal refugio, benchè debolissimo, e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender, che l' ago sia posato secondo la dimensione, che viene nominata da Aristotile, che è la lunghezza: perchè se altra dimensione, che la nominata prender si potesse, e dovesse, io direi, che anche le falde di ferro, e di piombo vanno al fondo, se altri le metterà per taglio, e non per piano. Ma perchè Aristotile dice, le figure larghe non vanno al fondo, si dee intender posate per lo largo: e però quando dice, le figure lunghe come un ago, benchè leggeri, non restano a galla, si dee intender posate per lo lungo.

268

*Di più il dir che Aristotile intese dell' ago messo per punta è un fargli dire una sciocchezza grande, perchè in questo luogo dice, che piccole particelle di piombo, o ferro, se saranno rotonde, o lunghe come un ago, vanno in fondo, tal che anco per suo*

*credere un granello di ferro non può restare a galla; e se egli così credette, qual semplicità sarebbe stata il soggiugnere, che nè anco un ago messo eretto vi sta? e che altro è un ago tale, che molti sì fatti grani posti l'un sopra l'altro? troppo indegno di tant' uomo era il dire che un sol grano di ferro non può galleggiare, e che nè anco galleggierebbe a porgliene cento altri addosso.*

Finalmente, o Aristotile credeva, che un ago posato fu l'acqua per lo lungo restasse a galla, o credeva ch' e' non restasse: s' ei credeva ch' e' non restasse, ha ben potuto anche dirlo, come veramente l' ha detto; ma s' e' credeva, e sapeva ch' e' soprannuotasse, per qual cagione insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure larghe, benchè di materia grave, non ha egli anche introdotta la dubitazione, ond' avvenga che anche le figure lunghe, e sottili, benchè di ferro, o di piombo, soprannuotino? e massimamente, che l'occasione del dubitare par maggiore nelle figure lunghe, e strette, che nelle larghe, e sottili, siccome dal non aver dubitato Aristotile si fa manifesto.

*Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi per difenderlo dicesse che egli intese di un ago assai grosso, e non di un sottile, perchè io pur domanderò, ciò ch' e' credette d' un ago sottile? e bisognerà risponder, ch' e' credesse, ch' e' galleggiasse; ed io di nuovo l'accuserò dell' avere sfuggito un problema più maraviglioso, e difficile, e introdotto il più facile, e di maraviglia minore.*

Diciamo dunque pur liberamente, che Aristotile ha creduto, che le figure larghe solamente stessero a galla, ma le lunghe, e sottili, come un ago, no. Il che tuttavia è falso, come falso è ancor de' corpi rotondi, perchè come dalle cose di sopra dimostrate si può raccorre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo galleggiano.

Propone poi un' altra conclusione, che similmente par diversa dal vero, ed è, che alcune cose per la lor piccolezza nuotano nell' aria, come la minutissima polvere di terra, e le sottili foglie dell' oro battuto: ma a me pare, che la speranza ci mostri ciò non accadere, non solamente nell' aria, ma nè anche nell' acqua, nella quale discendono sino a quelle particole di terra, che la 'ntorbida-no, la cui piccolezza è tale, che non si veggiono, se non quando son molte centinaia insieme. La polvere dunque di terra, e l'oro battuto, non si sostiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando, quando venti gagliardi la sollevano, o altra agitazione di aria la commuove: il che anche avviene nella commozione dell' acqua, per la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s' intorbida. Ma Aristotile non può intender di questo impedimento della commozione del quale egli non fa menzione, nè nomina altro, che la leggerezza di tali minimi, e la resistenza della crassizie dell' acqua, e dell' aria: dal che si vede, che egli tratta dell' aria quieta, e non agitata, e commossa: ma in tal caso nè oro, nè terra per minutissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi a confutar Democrito, il qual per sua testimonianza voleva, che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l' acqua, spignessero in su, e sostenessero quei corpi gravi, che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perchè poca quantità de' detti atomi contrasta loro, e repugna.

Confuta dico Aristotile questa posizione dicendo, che ciò dovrebbe molto più accader nell' aria, siccome il medesimo Democrito instà contro di se; ma dopo aver mossa l'istanza, la scioglie lievemente con dire, che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non dirò, che la cagione addotta da Democrito sia vera, ma dirò solo parermi, che non interamente venga confutata da Aristotile, mentr' egli dice, che se fusse vero, che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò dove-



doverieno, far molto più nell'aria, che nell'acqua, perchè forse, per opinion d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi con maggior forza, e velocità formontano per l'aria, che per l'acqua. E se questa è, siccome io credo, l'istanza d'Aristotile, parmi d'aver cagione di dubitar, ch'è possa essersi ingannato in più d'un conto: prima perchè que' calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno efalazioni, o in somma sieno qualunque materia, che anche in aria ascenda in su, non è credibile, che più velocemente salgano per l'aria, che per l'acqua: anzi all'incontro per avventura più impetuosamente si muovono per l'acqua, che per l'aria, come in parte di sopra ho dimostrato. E qui non so scorder la cagione per la quale Aristotile vedendo, che il moto all'ingiù dello stesso mobile è più veloce nell'aria, che nell'acqua, non ci abbia fatti cauti, che del moto contrario dee accader l'opposito di necessità, cioè ch'è sia più veloce nell'acqua, che nell'aria: perchè avvenga che'l mobile, che discende più velocemente si muove per l'aria, che per l'acqua, se noi s'immaginaremo, che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale, che scendendo velocemente nell'aria, tardissimamente scenderà nell'acqua: dipoi potrà esser tale, che scendendo pure ancora per l'aria, ascenda nell'acqua, e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l'acqua, e pur discenderà ancora per l'aria: e in somma avanti ch'ei cominci a potere ascendere benchè tardissimamente per l'aria, velocissimamente formonterà per l'acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all'insù, più velocemente si muova per l'aria, che per l'acqua?

Quel ch' ha fatto credere ad Aristotile il moto in su farsi più velocemente in aria, che in acqua, è stato prima l'aver riferite le cause del tardo, e del veloce, tanto del moto in su, quanto dello in giù, solamente alla diversità delle figure del mobile, e alla maggiore, o minor resistenza della maggior, o minor crassizie, o sottilità del mezzo, non curando la comparazion degli eccessi delle gravità de' mobili, e de' mezzi: la qual tuttavia è il punto principalissimo in questa materia: che se l'incremento, e'l decremento della tardità, o velocità non avessero altro rispetto, che alla grossezza, e sottilità de' mezzi, ogni mobile, che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l'acqua, perchè qualunque differenza si ritrovi tra la crassizie dell'acqua, e quella dell'aria, può benissimo ritrovarsi tra la velocità dello stesso mobile nell'aria, e qualche altra velocità: e questa dovrebbe esser sua propria nell'acqua: il che tuttavia è falsissimo. L'altra occasione è, che egli ha creduto, che siccome c'è una qualità positiva, e intrinseca, per la quale i corpi elementari hanno propensione di muoversi verso il centro della terra, così ce ne sia un'altra, pure intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano impeto di fuggire il centro, e muoversi all' in su: in virtù del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto più agevolmente fendono i mezzi più sottili, che i più crassi: ma tal proposizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come con ragioni, ed esperienze potrei mostrare, se l'occasione presente n'avesse maggior necessità, o se con poche parole potessi spedirmi.

L'istanza dunque d'Aristotile contro a Democrito mentre dice, che se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi, ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell'aria, che nell'acqua, perchè tali corpuscoli più velocemente si muovono in quella, che in questa, non è buona, anzi dee appunto accader l'opposito, perchè più lentamente ascendono per l'aria, e oltre al muoversi lentamente, non vanno uniti insieme, come nell'acqua, ma si discontinuano, e, come diciamo noi, si sparpagliano: e però, come ben risponde Democrito risolvendo l'istanza, non vanno a urtare, e fare impeto unitamente.

S'inganna secondariamente Aristotile, mentre e' vuole, che detti corpi gravi più

più agevolmente fossero da' calidi ascendenti sostenuti nell'aria, che nell'acqua: non avvertendo, che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella, che in questa, e che tal corpo peserà dieci libbre in aria, che nell'acqua non peserà mezz'oncia; come dunque potrà essere più agevole il sostenerlo nell'aria, che nell'acqua? Concludasi per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato, che Aristotile. Ma non però voglio io affermare, che Democrito abbia rettamente filosofato, anzi pure dirò io, che c'è esperienza manifesta, che distrugge la sua ragione, e questa è, che s'e' fosse vero che atomi caldi ascendenti nell'acqua sostenessero un corpo, che senza 'l loro ostacolo andrebbe al fondo, ne seguirebbe, che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravità all'acqua, la quale ridotta in una palla, o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che distesa poi in una ampla, e sottil falda venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell'acqua: il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza, che un corpo di figura v. gr. sferica, il quale appena, e con grandissima tardità va al fondo, vi resterà, e vi discenderà ancora ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell'acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o se vi sono, che non sieno potenti a sollevare, e spingere in su alcuna falda di materia, che senza loro andasse al fondo: delle quali due posizioni io stimo, che la seconda sia vera, intendendo dell'acqua costituita nella sua natural freddezza. Ma se noi piglieremo un vaso di vetro, o di rame, o di qualsivoglia altra materia dura, pieno d'acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana, o concava, ma che in gravità ecceda l'acqua così poco, che lentamente si conduca al fondo, dico che mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sostanza del vaso, ascenderanno per quella dell'acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopraddetto lo spigneranno fino alla superficie, e quivi lo tratterranno fin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli, le quali cessando, dopo la sottrazione del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntelli.

Ma noti Democrito, che questa cosa non ha luogo, se non quando si tratti d'alzare, e sostenere falde di materie poco più gravi dell'acqua, ovvero sommamente sottili: ma in materie gravissime, e di qualche grossezza, come falde di piombo, o d'altri metalli, cessa totalmente un tale effetto: in testimonio di che notisi, che tali falde sollevate dagli atomi ignei ascendono per tutta la profondità dell'acqua, e si fermano al confin dell'aria, restando però sott'acqua: ma le falde degli avversari non si fermano, se non quando hanno la superficie superiore asciutta, nè vi è mezzo d'operare, che quando sono dentro all'acqua, non calino al fondo. Altra dunque è la causa del soprannuotare le cose, delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose, delle quali parliamo noi. Ma tornando ad Aristotile parmi, che egli assai più freddamente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d'Aristotile, l'istanze, che egli si muove contro: e l'oppugnarlo, con dire, che se i caldi ascendenti fossero quelli, che sollevassero le sottili falde, molto più dovrebbe un tal solido esser sospinto, e sollevato per aria, mostra in Aristotile la voglia d'atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del falso filosofare; il qual desiderio in altre occasioni si scuopre, e senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo capitolo, che abbiamo per le mani, dov'ei tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto più particolarmente dichiarare, che cosa fusse la gravità, e la leggerezza, cioè la causa dell'andare in giù, e dell'ascendere, e aveva introdotto il pieno, e 'l vacuo, dando questo al fuoco, per lo quale si movesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella

di-

discendesse, attribuendo poi all'aria più del fuoco, e all'acqua più della terra. Ma Aristotile volendo anche del moto all'in su una causa positiva, e non come Platone, o questi altri, una semplice negazione, o privazione, qual sarebbe il vacuo riferito al pieno, argomenta contro a Democrito, e dice: Se è vero quanto tu supponi, adunque farà una mole d'acqua, la quale avrà più di fuoco, che una piccola mole d'aria, e una grande d'aria, che avrà più terra, che una piccola d'acqua, il perchè bisognerebbe, che una gran mole d'aria venisse più velocemente a basso, che una piccola quantità d'acqua: ma ciò non si vede mai in alcun modo: adunque Democrito erroneamente discorre.

Ma per mia opinione la dottrina di Democrito non resta per tale istanza abbattuta, anzi s'io non erro, la maniera di dedurre d'Aristotile o non conclude, o se è concludente, altrettanto si potrà ritorcer contro di lui. Concederà Democrito ad Aristotile, che si possa pigliare una gran mole d'aria, la quale contenga più di terra, che una quantità d'acqua, ma ben negherà, che tal mole d'aria sia per andar più velocemente a basso, che una poca d'acqua, e questo per più ragioni. Prima perchè se la maggior quantità di terra, contenuta nella gran mole d'aria, dovesse esser cagione di velocità maggiore, che minor quantità di terra, contenuta nella piccola mole d'acqua, bisognerebbe prima, che fusse vero, che una maggior mole di terra semplice si movesse più velocemente, che una minore: ma quest'è falso, benchè Aristotile in più luoghi l'affermi per vero, perchè non la maggior gravità assoluta, ma la maggior gravità in ispecie è cagione di velocità maggiore: nè più velocemente discende una palla di legno, che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci once, e sia della stessa materia: ma ben discende più velocemente una palla di piombo di quattro once, che una di legno di venti libbre: perchè il piombo è in ispecie più grave del legno. Adunque non è necessario, che una gran mole d'aria per la molta terra contenuta in essa discenda più velocemente, che piccola mole d'acqua, anzi per l'opposito qualunque mole d'acqua dovrà muoversi più veloce di qualunque altra d'aria, per esser la partecipazion della parte terrea in ispecie maggior nell'acqua, che nell'aria. Notisi nel secondo luogo, come nel moltiplicar la mole dell'aria non si moltiplica solamente quello, che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se le cresce la causa dell'andare in su in virtù del fuoco, che quella del venire all'ingiù per conto della sua terra moltiplicata. Bisognava nel crescer la grandezza dell'aria moltiplicar quello, che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora superando il terreo dell'aria augmentata la parte terrea della piccola quantità dell'acqua, si farebbe potuto più verisimilmente pretendere, che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantità dell'aria, che la poca acqua.

È dunque la fallacia più nel discorso d'Aristotile, che in quello di Democrito, il quale con altrettanta ragione potrebbe impugnare Aristotile, e dire: Se è vero, che gli estremi elementi sieno l'uno semplicemente lieve, l'altro semplicemente grave, che i medj partecipino dell'una, e dell'altra natura, ma l'aria più della leggerezza, e l'acqua più della gravità, adunque farà una gran mole d'aria, la cui gravità supererà la gravità d'una piccola quantità d'acqua, e però tal mole d'aria discenderà più velocemente, che quella poca acqua. Ma ciò non si vede mai accadere; adunque non è vero, che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell'una e dell'altra qualità. Simile argomento è fallace, non meno che l'altro contr' a Democrito.

Ultimamente avendo Aristotile detto, che se la posizione di Democrito fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse più velocemente, che una piccola d'acqua, e poi soggiunto, che ciò non si vede mai in alcun modo; parmi che altri possa restar con desiderio d'intender da lui in qual luogo dovrebbe

be accader questo, ch' e' deduce contro a Democrito , e quale esperienza ne insegna , ch' e' non v' accaggia . Il creder di vederlo nell' elemento dell' acqua , e in quel dell' aria , è vano , perchè nè l'acqua per acqua , nè l'aria per aria si muovono , o moverebbon giammai , per qualunque partecipazione altri assegni loro di terra , o di fuoco ; la terra , per non esser corpo fluido , e cedente alla mobilità d' altri corpi , è luogo , e mezzo inettissimo a simile esperienza : il vacuo , per detto d' Aristotile medesimo , non si dà , e , benchè si desse , nulla si moverebbe in lui : resta la region del fuoco ; ma essendo per tanto spazio distante da noi , quale esperienza potrà assicurarci , o avere accertato Aristotile in maniera , ch' e' si debba , come di cosa notissima al senso , affermare quanto e' produce in confutazion di Democrito , cioè , che non più velocemente si muova una gran mole d'aria , che una piccola d'acqua ? Ma io non voglio più lungamente dimorare in questa materia , dove sarebbe che dire assai : e lasciato anche Democrito da una banda , torno al testo d' Aristotile , nel quale egli si va accingendo per render le vere cause , onde avvenga , che le sottili falde di ferro , o di piombo soprannuotino all' acqua ; e più l'oro stesso affottigliato in tenuissime foglie , e la minuta polvere , non pure nell' acqua , ma nell' aria ancora vadano notando . E pone che de' continui altri sieno agevolmente divisibili , e altri no : e che degli agevolmente divisibili alcuni sien più , e altri meno tali : e queste afferma dovere stimarsi che sien le cagioni . Soggiunge poi quello essere agevolmente divisibile , che ben si termina , e più quello che più , e tale esser più l'aria , che l'acqua , l'acqua , che la terra . E ultimamente suppone , che in ciascun genere più agevolmente si divide , e si distrae la minor quantitate , che la maggiore .

Qui io noto , che le conclusion d' Aristotile in genere son tutte vere , ma parmi , che egli le applichi a' particolari , ne' quali esse non hanno luogo , come bene lo hanno in altri , come v. g. la cera è più agevolmente divisibile , che il piombo , e il piombo che l'argento , siccome la cera più agevolmente riceve tutt' i termini , che 'l piombo , e 'l piombo , che l'argento . E' vero in oltre , che più agevolmente si divide poca quantità d'argento , che una gran massa : e tutte queste proposizioni son vere , perchè vero è , che nell' argento , nel piombo , e nella cera è semplicemente resistenza all' esser diviso , e dov' è l' assoluto , è anche il rispettivo . Ma se tanto nell' acqua , quanto nell' aria non è resistenza alcuna alla semplice divisione ; come potremo dire , che più difficilmente dividasi l' acqua che l'aria ? Noi non ci sappiamo staccare dall' equivocazione : onde io torno a replicare , che altra cosa è resistere alla divisione assoluta , altra il resistere alla division fatta con tanta e tanta velocità . Ma per far la quiete , e ostare al moto , è necessaria la resistenza alla divisione assoluta , e la resistenza alla presta divisione cagiona non la quiete , ma la tardità del moto . Ma che tanto nell' aria , quanto nell' acqua la resistenza alla semplice divisione non vi sia è manifesto , perchè niun corpo solido si trova , il quale non divida l'aria , e l'acqua ancora : e che l'oro battuto , o la minuta polvere , non sieno potenti a superar la ritenenza dell'aria , è contrario a quello , che l'esperienza ci mostra , vedendosi e l'oro , e la polvere andar vagando per l'aria , e finalmente discendere al basso , e fare anche lo stesso nell' acqua , se vi saranno locati dentro , e separati dall'aria . E perchè , come io dico , nè l'acqua , nè l'aria resistono punto alla semplice divisione , non si può dir , che l'acqua resista più che l'aria : nè sia chi m'opponga l' esempio di corpi leggerissimi , come d'una penna , o d'un poco di midolla di fagginale , o di canna palustre , che fende l'aria , e l'acqua no , e che da questo voglia poi inferire l'aria esser più agevolmente divisibile , che l'acqua , perchè io gli dirò , che s'egli ben osserverà , vedrà il medesimo solido dividere ancora la continuità dell'acqua , e sommergersi una parte di lui , e parte tale , che altrettanta acqua in mole peserebbe quanto tutto lui : e se pure egli persistesse nel dubitare , che tal solido non

non si profondasse per impotenza di divider l'acqua, io tornerò a dirgli, ch'è lo spinga sotto acqua, e vederlo poi, messo ch'è l'abbia in sua libertà, divider l'acqua ascendendo non men prontamente, ch'è si dividesse l'aria discendendo: sicchè il dire, questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi, e però l'acqua più difficilmente si divide, non conclude niente: perchè io all'incontro gli proporrò un legno, o un pezzo di cera, il quale dal fondo dell'acqua si eleva, e agevolmente divide la sua resistenza, che poi arrivato all'aria si ferma, e appena la intacca: onde io potrò con altrettanta ragione dire, che l'acqua più agevolmente si divide, che l'aria. 274

Io non voglio in questo proposito restar d'avvertire un'altra fallacia di questi pure, che attribuiscono la cagion dell'andare, o non andare al fondo alla minore, o maggior resistenza della crassie dell'acqua all'esser divisa, servendosi dell'esempio d'un uovo, il quale nell'acqua dolce va al fondo, ma nella salsa galleggia: e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell'acqua dolce all'esser divisa, e la molta dell'acqua salsa. Ma s'io non erro, dalla stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l'opposito, cioè che l'acqua dolce sia più crassa, e la salsa più tenue, e sottile, poichè un uovo dal fondo dell'acqua salsa speditamente ascende al sommo, e divide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter sollevarsi ad alto. A simili angustie conducono i falsi principj: ma chi rettamente filosofando riconoscerà per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravità de' mobili, e de' mezzi, dirà che l'uovo va al fondo nell'acqua dolce, perchè è più grave di lei, e viene a galla nella salsa, perchè è men grave di quella, e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirà le sue conclusioni.

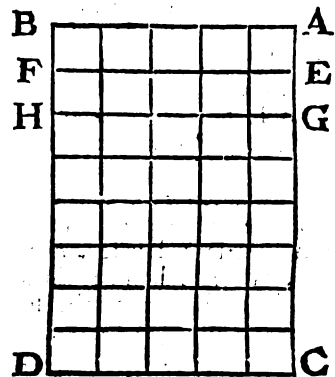
Cessa dunque totalmente la ragione, che Aristotile soggiugne nel testo dicendo: Le cose dunque, che hanno gran larghezza, restano sopra, perchè comprendono assai, e quello, che è maggiore, non agevolmente si divide. Cessa dico tal discorso, perchè non è vero, che nell'acqua, o nell'aria sia resistenza alcuna alla divisione, oltrechè la falda di piombo, quando si ferma, ha già divisa e penetrata la crassie dell'acqua, e profundatafi dieci, e dodici volte più, che non è la sua propria grossezza: oltrechè tal resistenza all'esser divisa, quando pur fusse nell'acqua, farebbe semplicità il dir, che ella fusse più nelle parti superiori, che nelle medie, e più basse, anzi se differenza vi dovesse essere, dovrieno le più crasse esser le inferiori, sicchè la falda non meno dovrebbe essere inabile a penetrare le parti più basse, che le superiori dell'acqua, tuttavia noi veggiamo, che non prima si bagna la superficie superior della lamina, che ella precipitosamente, e senza alcun ritengo discende fino al fondo.

Io non credo già, che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse, che essendo vero, che la molta acqua resiste più, che la poca, la detta lamina fatta più bassa discenda, perchè minor mole d'acqua le resti da dividere: perchè se dopo l'aver veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua, e anche poi nella medesima sommergersi, e' tenterà la stessa esperienza sopra una profondità di dieci, o venti braccia, vedrà seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuovere un errore assai comune; che quella nave, o altro qualsivoglia corpo, che sopra la profondità di cento, o di mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della propria altezza, galleggerà nello stesso modo appunto nell'acqua, che non abbia maggior profondità di sei braccia, e un mezzo dito. Nè credo altresì, che si possa dir le parti superiori dell'acqua esser le più crasse, benchè gravissimo Autore abbia stimato nel mare l'acque superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrovarsi più salate, che quelle del fondo: ma io dubiterei dell'esperienza, se già nell'estrar l'acqua del fondo non s'incontrasse qualche polla d'acqua dolce,

275 ce, che qui scaturisse: ma ben veggiamo all'incontro l'acque dolci de' fiumi dilatarsi anche per alcune miglia, oltre alle lor foci, sopra l'acqua falsa del mare, senza discendere in quella, o con essa confonderli, se già non accade qualche commozione, e turbamento de' venti.

Ma tornando ad Aristotile gli dico, che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio nè punto nè poco, perchè la stessa falda di piombo, o d'altra materia, fattone strisce quanto si voglia strette, soprannuota nè più nè meno: e lo stesso faranno le medesime strisce di nuovo tagliate in piccoli quadratti, perchè non la larghezza, ma la grossezza è quella, che opera in questo fatto. Dicogli di più, che quando ben fusse vero, che la renitenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure più strette, e più corte, che le più spaziose, e larghe, sicchè crescendo l'ampiezza della figura, si diminuirebbe l'agevolezza del soprannuotare, e scemando quella, si crescerebbe questa.

E per dichiarazione di quanto io dico, metto in considerazione, che quando una sottil falda di piombo discende, dividendo l'acqua, la divisione, e discontinuazione si fa tra le parti dell'acqua, che sono intorno al perimetro, e circonferenza di essa falda, e secondo la grandezza maggiore, o minore di tal circuito ha da dividere maggiore, o minor quantità d'acqua, sicchè se il circuito v. gr. d'una tavola sarà dieci braccia, nel profundarla per piano, si ha da far la separazione, e divisione, e per così dire un taglio su dieci braccia di lunghezza d'acqua, e similmente una falda minore, che abbia quattro braccia di perimetro, dee fare un taglio di quattro braccia. Stante questo, chi avrà un po' di Geometria comprenderà non solamente, che una tavola segata in molte strisce assai meglio soprannuoterà, che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto più saranno corte, e strette, tanto meglio doveranno stare a galla. Sia la tavola A B D C. lunga per esempio otto palmi, e larga cinque, farà il suo ambito palmi venzei, e venzei palmi farà la lunghezza del taglio, ch'ella dee far nell'acqua per discendervi: ma se noi la segheremo v. gr. in otto tavolette, secondo le linee



E F, G H. ec. facendo sette segmenti, verremo ad aggiugnere alli venzei palmi del circuito della tavola intera altri settanta di più; onde le otto tavolette così segate, e separate avranno a tagliare novanzei palmi d'acqua: e se di più segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati alli circuiti di palmi novanzei, con quattro tagli d'otto palmi l'uno, n'aggiugneremo ancora palmi 64. onde i detti quadrati per discender nell'acqua, doveranno dividere censessanta palmi d'acqua, ma la resistenza è assai maggiore, che quella di venzei; adunque a quanto minori superficie noi ci condurremo, tanto vedremo, che più agevolmente galleggerebbono: e lo stesso interverrà di tutte l'altre figure, le cui superficie tanto sieno fra di loro simili, ma differenti in grandezza: perchè diminuite, e cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano, o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze, che trovano in fender l'acqua; adunque più agevolmente galleggeranno di mano in mano le falde, e tavolette, secondo ch' elle faranno di minore ampiezza.

*Ciò è manifesto, perchè mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, colla medesima*

*medesima proporzione, che si cresce, o scema la base, cresce ancora, o scema l'istesso solido, onde scemando più'l solido, che'l circuito, più scema la causa dell' andare in fondo, che la causa del galleggiare, e all'incontro crescendo più'l solido, che'l circuito, più cresce la causa dell' andar in fondo, e meno quella del restar a galla.*

E questo tutto seguirebbe in dottrina d' Aristotile contr' alla sua medesima dottrina.

Finalmente a quel che si legge nell' ultima parte del testo, cioè, che si dee comparar la gravità del mobile colla resistenza del mezzo alla divisione, perchè se la virtù della gravità eccederà la resistenza del mezzo, il mobile discenderà; se no, soprannuoterà; non occorre risponder altro, che quel che già s' è detto; cioè, che non la resistenza alla divisione assoluta, la quale non è nell' acqua, o nell' aria, ma la gravità del mezzo si dee chiamare in paragone colla gravità del mobile, la qual se sarà maggior del mezzo, il mobile non vi discenderà, nè meno vi si tufferà tutto, ma una parte solamente: perchè nel luogo, ch' egli occuperebbe nell' acqua, non vi dee dimorar corpo, che pesi manco d' altrettant' acqua: ma se 'l mobile sarà egli più grave, discenderà al fondo, ed occuperà un luogo, dove è più conforme alla natura, che vi dimori egli, che altro corpo men grave. E questa è la sola, vera, propria, e assoluta cagione del soprannuotare, o andare al fondo, sicchè altra non ve n' ha parte: e la tavoletta degli avverfari soprannuota quando è accoppiata con tanta d' aria, che insieme con essa forma un corpo men grave di tanta acqua, quanto andrebbe a riempire il luogo da tal composto occupato nell' acqua: ma quando si metterà nell' acqua il semplice ebano, conforme al tenor della nostra quistione, andrà sempre al fondo, benchè fosse sottil come una carta.

## N O T E

*Sopra il Discorso delle cose, che stanno sull' acqua, o che in quella si muovono.*



Occasione di scrivere il presente Trattato nacque dalla quistione insorta fra il Galileo, e alcuni Filosofi intorno alla natura del diaccio, mentre questi affermavano essere il diaccio acqua condensata, e all' incontro il Galileo dal vederlo galleggiare sosteneva a gran ragione essere il medesimo un' acqua piuttosto rarefatta. Un moderno Scrittore ha preteso di scuoprire nel discorso del nostro Autore un equivoco, e dopo avere addotte molte esperienze intorno agli agghiacciamenti, finalmente conclude, che il diaccio non è altrimenti acqua rarefatta, ma dilatata. Non istaremo qui a sminuzzare i nomi di rarefazione, e dilatazione, perchè ciò nulla rileva, e non s' oppone al sentimento del Galileo, il quale vedendo, che la stessa mole di acqua agghiacciata rigonfia notabilmente, ed occupa maggior luogo, potè chiamarla rarefatta, lasciando a chi che sia la libertà di sottilizzare sopra i nomi, e nominare rarefazione una tal cosa, che forse non fu mai fra l' operazioni della Natura, ma solamente nell' immaginazione di chi l' inventò; avvertiremo per tanto, che il fondamento di questo contraddittore, e il motivo di sostenere contro l' evidenza, che l' acqua nel congelarsi non si rarefa, ma si condensa, facilmente s' abbatte coll' esperienza. Chiama egli il ricrescimento in mole di un qualche corpo dilatazione, e non rarefazione, quando a quella nel crescer

Tom. I.

T t

di

di mole s'intramischia qualoh' altro corpo, onde vedendosi tramischiata nell' acqua mentre s'agghiaccia una gran quantità d'aria, ovvero di spiriti sottili, sarà l'agghiacciamento non rarefazione, ma dilatazione di quel liquido.

Che al ghiaccio sia framischiata l'aria, o altra sottile materia simile a lei, non v'ha dubbio veruno. Imperocchè per tralasciare l'esperienze fatte nell'aria aperta, nelle quali potrebbe alcuno sofisticare, che quelle bolle, o gallozzole, le quali s'osservano uscire dall'acqua nell'agghiacciarsi, le fossero allora somministrate dall'ambiente in qualche strana e occulta maniera, è manifesto, che una tal'aria non trapela nel ghiaccio, allorchè si forma, ma era di prima nell'acqua per l'esperienze fatte ben mille volte nel voto. Quivi mentre l'acqua si va agghiacciando si veggiono uscire dalla medesima innumerabili bolle, o gallozzole d'aria, le quali non cessano mai di farsi vedere, e formontare verso la superficie, fino a tanto, che l'acqua non è tutta rappresa, e affodata. Questo accade non solo nell'acqua, che si pone la prima volta nel voto, ma eziandio in quella, che tenutavi lungo tempo ha potuto agiatamente mandar fuori tutta quell'aria, la quale ordinariamente n' esce in forma di bolle. Fra le molte esperienze fatte in Pisa nella macchina Boiliana, fu sperimentato, che dopo aver bollito, come suole, ed essersi spurgata l'acqua tenuta lungo tempo a bella posta nel voto, ficchè trattane fuori, e poi rimessavi non solo non bolliva, ma non dava nè pur segno di mandar fuori una sola bollicella d'aria; se quella stessa veniva circondata di ghiaccio, mentre si disponeva a rappigliarsi, n'uscivano gallozzole innumerabili, le quali duravano tutto il tempo, che l'acqua in qualche parte era liquida, e formatosene il ghiaccio riusciva spesso più cavernoso dell'ordinario. L'acqua dunque nell'agghiacciarsi non riceve aria straniera, ma bensì ne manda fuori gran parte di quella, che dentro se racchiudeva, e perciò non può il ricrescimento di mole della medesima attribuirsi all'aria, che nuovamente vi penetri dentro, e la dilati. Può dunque chiamarsi con ragione il ghiaccio acqua rarefatta, come chiamollo il Galileo, finchè non venga dimostrato il contrario da più saldi argomenti. E se pure alcuno vuole tuttavia chiamare questa operazione della natura non rarefazione, ma dilatazione, cid gli sia permesso, purchè convinto dall'esperienza confessi, che la stessa materia poco anzi liquida, e discorrente, nell'aggelarsi, e indurire ricresce notabilmente di mole, senza che le sopraggiunga o aria, o altra materia da lei diversa, e manifesta a' nostri sensi.

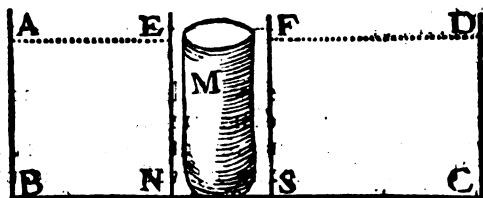
„ Che la mole dell'acqua, la quale s'alza nell'immersione del solido in un „ vaso, o che si abbassa nell'estrarlo, sia sempre minore di tutta la mole del „ lido, che si trova demersa, o estratta, egli è evidente, mentre possa l'acqua alzarli intorno al solido, come qui si suppone, ma potrebbe nascere una difficoltà, la quale merita d'essere avvertita. Questa è, che essendo la mole dell'acqua alzata dal solido sempre minore di lui tutto, ed essendo la velocità della medesima, che sale, talvolta eguale alla velocità del solido, che scende, e talvolta anche minore, pare, che possa darsi il caso, che fra l'acqua, e un solido men grave in ispezie di lei, non segua l'equilibrio, ma il solido si sommerga, poichè se fusse la mole dell'acqua minore della mole del solido, ed avesse anche minore velocità, non potrebbe contrastare con quello in ogni caso, e contrappesarlo. Per lo scioglimento di questo dubbio dee avvertirsi, come nota il Padre Deschales, che la parte del solido tuffata sotto il primo livello dell'acqua, non solamente contrasta coll'acqua da esso discacciata dal luogo, ch'egli occupa, ma resiste eziandio ad un'altra mole d'acqua, la quale non s'è mossa, cioè a quella, la quale avanti l'immersione del solido equilibrava l'acqua da lui poscia discacciata, e alzata; poichè avendo egli occupato il luogo di questa, dee provare l'istesso contrasto, che le faceva l'acqua, da cui veniva contrappesata. Questo è evidente ne' laghi, e nel Mare, dove l'acqua discacciata dalla parte del solido, che si sommerge,



merge, s'alza insensibilmente intorno al medesimo, onde tutta la resistenza, ch'ei prova, e gli vieta il più profundarsi, nasce dalla resistenza; e dalla forza di quell'acqua, che gli sta all'intorno, la quale cagiona l'equilibrio, e ciò più chiaramente si prova in un vaso pieno, e celmo d'acqua talmente, che tutta quella quantità, che viene dal solido in tuffarsi discacciata, si versi dal vaso, e non possa alzarsi intorno: in questo caso la parte sommersa del solido sarebbe eguale alla mole dell'acqua alzata, e scacciata da esso nel sommergerli, e questa non avrebbe parte veruna nel sostenere il solido, il quale galleggerebbe non ostante per la forza di quell'acqua, che contrastava per avanti colla mole discacciata dal vaso, e dipoi contrasta col solido, che in luogo di quella è succeduto.

Pag. 197. La dimostrazione portata in questo luogo dal Galileo, benchè verissima, e chiara, è stata impugnata dal P. G. F. V. in un libretto del mo- 323  
mento de' gravi. Pretende questo Autore, che l'Analogia perturbata, da cui il nostro Autore deduce la sua conclusione, sia disposta con un termine di più del dovere, contenendo sette termini diversi, laddove secondo Euclide dovrebbero essere sei soli per concludere legittimamente. Questi pretesi sette termini annoverati coll'ordine medesimo, con cui sono disposti nella dimostrazione del Galileo, sono i seguenti.

- I. L'alzamento del solido M nel vaso angusto S E.
- II. L'abbassamento dell'acqua E N S F in detto vaso.
- III. La superficie di quest'acqua circonfusa al solido.
- IV. La base del solido M.
- V. La superficie dell'acqua nel vaso più ampio D B.
- VI. L'abbassamento dell'acqua A B C D in detto vaso.
- VII. L'alzamento del solido M nel vaso più ampio D B.



Dall'essere il primo termine al secondo, come il terzo al quarto, e dall'essere il quarto al quinto, come il sesto al settimo, non si può per l'analogia perturbata inferire, che il sesto stia al secondo, come il terzo al quinto, che è la conclusione tirata dal Galileo. Ma a questa risponde il fortissimo Filosofo, Matematico P. Abate D. Guido Grandi, che svanisce affatto cotal difficoltà, osservando, che il settimo termine non è diverso dal primo, e non è stato erroneamente confuso l'uno coll'altro nel discorso del nostro Autore, ma bensì senza ragione distinto questo da quello nell'opposizione del P. V. Imperocchè quando scrive il Galileo, *nel sollevarsi il solido M, l'alzamento suo sc.* intende nel sollevarsi, che farebbe detto solido tanto in questo vaso, che in quello a qualsivoglia altezza, che ad arbitrio venga assegnata. Sia adunque quest'altezza per esempio di un dito: allora l'acqua del vaso più angusto si abbasserà in tal proporzione, quale ha la superficie di detta acqua alla base del solido, ma al medesimo alzamento del solido per l'altezza d'un dito nel vaso più ampio corrisponderebbe un tal altro abbassamento dell'acqua in esso contenuta, quale ha la superficie di questa alla detta base del solido: per tanto corre benissimo la proporzione dedotta dal Galileo per l'analogia perturbata, come può vedersi nella seguente dispo-

fizione, in cui i termini proporzionati con simil segno collegati si mostrano.

VI. L'abbassamento dell'acqua A B C D.

I. e VII. L'alzamento del solido ad una determinata altezza.

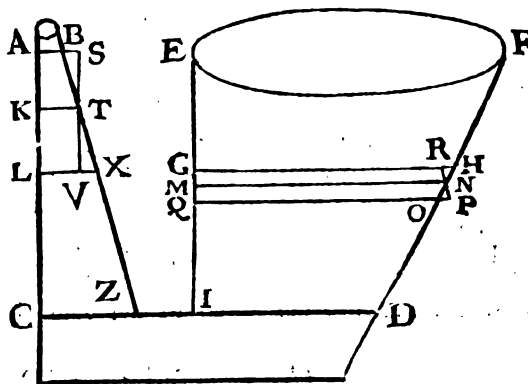
II. L'abbassamento dell'acqua E N S F.

III. La superficie dell'acqua E N S F.

IV. La base del solido.

V. La superficie dell'acqua A B C D.

324 Molto più gagliarda in apparenza è l'opposizione, che potrebbe farsi alla dimostrazione del nostro Autore registrata in questo luogo p. 198. per dimostrare la necessità dello equilibrarsi, e stare alla medesima altezza due moli d'acqua disugualissime, come segue in due vasi comunicanti, uno de' quali sia larghissimo, e l'altro angustissimo. Imperocchè quantunque corra benissimo la dimostrazione dell'Autore, mentre si suppone la figura di ambidue i vasi cilindrica, o altra simile, tuttavolta se il vaso E I D F, e il cannello C A B Z, fossero di figure differenti, farebbe falso, che per essere la mole G H O Q, uguale alla mole B A L X, esser debba la superficie G H, alla superficie L X, come reciprocamente l'altezza A L alla altezza G Q, e molto meno ne seguirebbe essere le moli ugualmente alte G I D H, C L X Z, proporzionate alle dette basi G H, L X, cioè alle pretese altezze A L, G Q, o sia alle

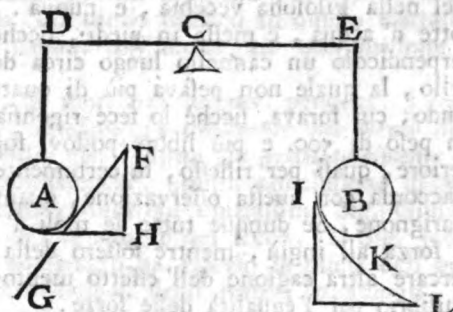


velocità, colle quali si moverebbero le parti del fluido contenute in questi canali, della qual cosa per esser facile la dimostrazione, non sia necessario l'apportarla. Non pare adunque dimostrata generalmente la necessità, e la cagione dell'equilibrio de' fluidi della medesima specie ne' vasi comunicanti, poichè non ostante la diversità delle loro moli, e non essendo ancora fra le loro gravità assolute la proporzione reciproca delle velocità, come accade ne' vasi cilindrici, o prismatici, vediamo nondimeno stare in equilibrio, e livellarsi nel medesimo piano orizzontale l'acqua in due vasi di qualsivoglia figura anche irregolarissima, e perciò pare, che debba ricorrersi ad altra cagione.

Per rispondere a cotale istanza immaginiamoci (dice il P. Abate Grandi,) fra le sezioni G H, Q O, una sezione di mezzo, che sia media aritmetica fra l'estreme, e sia questa M N, dimodochè il cilindro, o prisma fatto con essa, e coll'altezza G Q della porzione G H O Q, sia uguale a detta porzione, e sia tal cilindro, o prisma l'espresso nella figura G Q P R, similmente si concepisca la sezione K T, media aritmetica fra le due A B, L X, onde ancora il cilindro, o prisma A S V L, sia uguale alla porzione A B X L, e in conseguenza pareggi altresì l'altro cilindro, o prisma G Q P R; allora farà la superficie M N, alla K T, come reciprocamente l'altezza A L, all'altezza G Q, ed è evidente, che supponendosi muovere il livello dell'acqua G H, ed alzarsi conseguentemente al livello L X, per qualunque minima altezza, sempre farà la sezione media aritmetica tra il primo livello, e l'abbassamento alla sezione media aritmetica tra il

325 primo livello, e l'alzamento, come l'altezza dell'alzamento all'altezza dell'abbassamento, cioè come reciprocamente le velocità esercitate dal fluido in ambi i canali.

canali. Ma le dette sezioni medie aritmetiche, cioè MN, e KT, si accostano in infinito alle prime GH, LX, e da esse tanto meno differiscono, quanto minore è lo spazio LA, OGQ, per cui si suppone fatto il moto, dimanierachè sul principio delle mosse, cioè nel primo istante, in cui ci figurassimo abbassarli il livello da una banda, e alzarli dall'altra, non ne differirebbero punto: adunque le stesse superficie GH, LX, sono reciproche all'altezze, o velocità AL, GQ, colle quali dette superficie sono disposte a muoversi nel bel principio del moto, e però ne segue ottimamente, che facciano equilibrio, imperocchè nell'equilibrarsi due potenze A, B, intorno al punto C della libra DE non si debbe avere in considerazione altra velocità, che quella con cui sarebbero disposte a muoversi nel primo istante, e non quella, con cui in progresso di tempo accaderebbe, che si muoveffero per le circostanze della macchina: onde sebbene il globo, che pende perpendicolarmente, avesse contigua a se una superficie curva IKL, per cui sarebbe obbligato a continuare il moto cambiando in ogni punto di essa la velocità, siccome movendosi l'altro globo A, potrebbe essere obbligato a scorrere pel piano inclinato FG, in cui avrebbe velocità minore, che nel perpendicolo in ragione di HF, ad FG; tuttavolta si considerano detti globi avere le velocità libere, quali eserciterebbero nel perpendicolo, e solo diversificate dalle braccia della libra, e proporzionali ad esse braccia, perchè sul principio del moto si partirebbero affetti dalle dette velocità, quantunque poscia le variaffero con qualunque proporzione secondo i piani, ne quali s'obbligassero a scorrere. Essendo adunque le prime velocità esercitate dal fluido in ambi i canali comunicanti, reciprocamente proporzionali alle superficie loro nelle prime mosse, quando si considera l'abbassamento dell'una, e l'alzamento dell'altra parte per una altezza infinitamente piccola, in cui si verifica, che i tronchi conici delle porzioni GQH, ABXL, non differiscono da' cilindri della stessa base, e altezza, se non d'una differenza incomparabilmente minore di essi, ne segue, che le velocità, colle quali detti fluidi sono disposti a muoversi, debbano stimarsi come proporzionali alle superficie del loro primo livello prese reciprocamente, sebbene nel progresso del moto total proporzione non sussisterebbe per lungo tempo, ma prestissimo si vedrebbe alterata: così pare sciolta l'opposizione quanto al primo capo.



326  
 Quanto poscia al secondo s'intenda l'altezza d'ambi i canali divisa in quante si voglia parti egualmente alte, e infinitamente piccole, e condotti per i termini di esse tanti piani paralleli al livello superiore, rimarranno divisi i fluidi contenuti in altrettante porzioni, ciascuna delle quali, per le cose dette di sopra, si potrà considerare come cilindrica, o prismatica per la differenza insensibile, che ciascuna porzioncella avrebbe coll'iscritto, o circoscritto cilindro, o pure per l'incomparabile differenza della sezione media aritmetica di esse porzioni da ciascuna delle estreme loro basi; ed essendo così qualunque porzione contenuta nel canale GD, in equilibrio colla collaterale, che le corrisponde nel canale LZ, facilmente si concluderà l'equilibrio altresì di tutte quelle, che sono nell'uno con tutte le contenute nell'altro, il che si dovea dimostrare.

La soluzione di questo dubbio è sottilissima, e degna del P. Abate Grandi. Agevole però alquanto più ad intendersi riescirebbe la ragione di questo effetto, se si

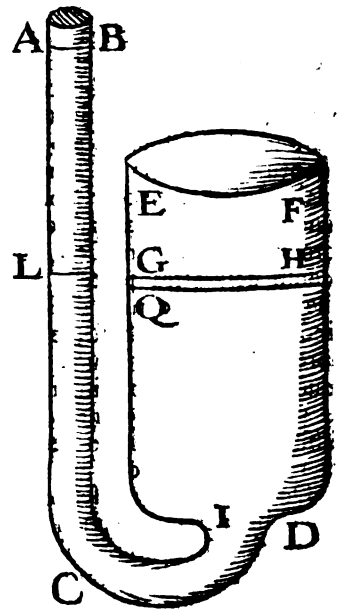
se si ammettesse per vera l'opinione di quei Matematici, i quali hanno creduto, che mentre l'acqua sia all'altezza medesima, tanto sia premuto il fondo di un largo vaso, la cui cavità sia per tutto uniforme, quanto se poco sopra al fondo medesimo sia ristretto il vaso, talmente che da lì in su non sia altro, che un cannello strettissimo. Di questo paradosso ve n'ha la dimostrazione di Varignone celebre Matematico, riferita nelle memorie dell'Accademia Reale delle scienze di Parigi dell'Anno 1692. E benchè si trovi portata da un buono Autore alcuna esperienza non in tutto favorevole a questa sentenza, pare nondimeno, che ella venga molto favorita dall'esperienza di Mariotte, riferita ancora dal Duhamel nella Filosofia vecchia, e nuova. Dimostrò quell'Autore, come piena una botte d'acqua, e messa in piedi, sicchè dal fondo superiore sporgeva in alto a perpendicolo un cannello lungo circa dodici piedi, l'acqua infusa in questo cannello, la quale non pesava più di quattro, o cinque libbre, non solo sforzò il fondo, cui forava, sicchè lo fece rigonfiare infuora, ma alzò anche sensibilmente un peso di 500. e più libbre postovi sopra. Questa violenza parita dal fondo superiore, quasi per riflesso, fu certamente esercitata contro il fondo di sotto, onde s'accorda con questa osservazione, quanto si pretese di stabilire colla ragione dal Varignone. Se dunque tutte le mole d'acqua, benchè disuguali, facessero l'istessa forza all'ingiu, mentre fossero della stessa altezza, non sarebbe necessario ricercare altra cagione dell'effetto mentovato, vedendosi chiara la cagione dell'equilibrio per l'egualità delle forze.

Alcuni Filosofi, e Matematici di grido non s'acquietando intieramente alle dimostrazioni addotte, e discorrendola più fisicamente, hanno assegnata un'altra ragione di questo effetto. Per tanto si son fatti a credere, che l'acqua contenuta nell'angustissima canna, qual'è A B C I, continuata al vaso larghissimo E I D F, non contrasti con tutta la gran mole dell'acqua G H I D; ma solamente con quella porzione di essa, colla quale, per così dire, s'affronta all'imboccatura della canna, e dove appunto comincia la comunicazione, e l'incontro delle due acque, come sarebbe in I D, dimodochè la mole contenuta in E C I, resista ad una mole d'acqua, la quale precisamente l'agguagli non altrimenti, che se fossero due canne piene di liquido, di mole, e d'altezza eguali. Tutto ciò, che è di più nella gran mole d'acqua contenuta nel vaso più largo, vogliono questi, che venga sostenuto dal fondo, e da' lati di esso, e perciò non trasfonda parte veruna della sua gravità in quella, che contrasta, e si equilibra coll'acqua della canna, benchè la preme, e stringa lateralmente per ogni verso, come richiede la natura del liquido.

327

P. 204. v. 21. Pone qui il Galileo una proposizione principale di questo trattato: *che la diversità di figura data a questo, o a quel solido non può esser cagione in modo altruno dell'andar egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla.*

Questa proposizione viene dimostrata con tali ragioni, che non ammettono replica, supposta la natura del corpo liquido, o fluido, quale comunemente viene concepita da molti Filosofi, che figurano il fluido composto di parti sciolte a tal segno, che non vi abbia legame, o coerenza veruna, che la renda poco, o mol-



to restie all' essere separate, e divise, talchè s'iano solamente contigue senza veruna altra resistenza, che quella comunissima a tutti i corpi, di resistere sempre all'esser mossi. Se veramente sia tale in fatto la natura de' fluidi corpi, e specialmente dell' acqua, non è così certa, come la credette il nostro Autore, il quale avvegnachè in questo trattato, e nel primo dialogo delle due nuove scienze accuratamente al suo solito abbia preteso di mostrare, che le parti dell'acqua sono divise fino a i minimi componenti, e però non hanno resistenza benchè minima all'esser penetrate, ciò non ostante il dottissimo Gio. Alfonso Borelli nel libro de i Movimenti naturali dipendenti dalla gravità, volle dimostrare nelle parti di questo liquido una qualche coerenza, e resistenza alla divisione. Fra gli altri argomenti uno ve n'ha, cui pare accennato dall'istesso Galileo in questo trattato, ove scrive: *bisogna risovvenne corpi, che si fermino nell'acqua, che vuol mostrare la sua repugnanza alla divisione.*

I metalli (ripiglia il Borelli prop. 158. de mot. nat. a grav. pendent.) i sali, e l'aria ridotti in granella minutissime, riposano immobilmemente nel mezzo dell'acqua, e quivi si trattengono: adunque è falso, che l'acqua sia priva totalmente di glutine, e non resista niente affatto alla penetrazione. Questa conclusione fu poi con varietà di argomenti, e d'esperienze dimostrata dal chiarissimo Sig. Giuseppe del Papa nel suo trattato eruditissimo dell'umido, e del secco. Il Sig. Jacopo Piacentini nella dissertazione sopra il barometro ha ripreso la difesa dell'opinione del Galileo, e sciogliendo le ragioni principali degli Autori mentovati, ha preteso con nuovi argomenti di escludere dalle parti dell'acqua, e degli altri liquidi corpi ogni coerenza, o resistenza alla divisione. Non ha potuto negare il Sig. Piacentini una qualche viscosità, e lentore nell'acqua, e negli altri fluidi, ma come Filosofo perspicacissimo, e pratico di tutti i Sistemi della più falsa filosofia, ne attribuisce la ragione alla forza dell'Etere, o d'altra sottile materia, che non potendo agevolmente penetrare per entro a i liquidi stessi, li preme d'ogni intorno, e stringa insieme le parti loro in tal guisa, che ne risulti questa debole apparente viscosità, a cui contribuiscia ancora qualche cosa la grandezza, la figura, e la disposizione delle parti medesime, senza che fra esse vi sia legame, attaccatura, o coerenza veruna. Non è qui luogo da esaminare minutamente questa quistione, per lo che fare v'abbisognerebbe un troppo lungo discorso, onde basti avere accennato quanto sopra d'essa è stato determinato da i più rinomati Filosofi de' nostri tempi, dovendo ancora scriverne alcuna cosa nelle note seguenti.

Molti effetti attribui all'aria il Galileo in questo trattato, perchè non ebbe la forte di vedere, quanto fu dopo osservato col mezzo della macchina inventata dal Boile, poichè levata l'aria dalla cavità di un vaso, o recipiente, sotto cui si ponga l'acqua, quivi si osserva in essa l'istessa viscosità, che mostra nell'aria libera, siccome la dimostrano chiaramente il salire ne' cannellini strettissimi, l'attaccarsi tenacemente ad alcuni corpi, il formarli in pallottole, e altri simili accidenti. Il Galileo con occhio veramente linceo scoperse la cagione del non sommersi una lamina di materia più grave in ispezie dell'acqua posata destramente sopra la di lei superficie, avendo osservato, che detta lamina, o tavoletta s'abbassa sotto il livello dell'acqua, la quale s'avvalla, dimodochè intorno alla tavoletta si formano alcuni arginetti, che comprendono una porzione d'aria, facendo in certo modo una spezie di vaso avente la tavoletta per fondo, e gli arginetti per lati, che ne formino la cavità, restando la superficie dell'acqua all'intorno superiore alla tavoletta, quant'è l'altezza di detti arginetti; ma si vuole avvertire, che quest'aria compresa nella cavità formata dagli argini, non ha alcuna parte in sostenere la lamina, se non forse col mantenerla asciutta: che se in questo spazio non vi fusse quell'aria, e potesse restare affatto voto, ciò non ostante questa lamina galleggerebbe come prima, anzi meglio. Imperocchè essendo

fendo l'aria un corpo grave, aggiunge anch' essa qualche peso benchè minimo al corpo, a cui sta attaccata. Un vaso, che pieno d'aria galleggia nell'acqua, galleggerebbe certamente più snello, se fusse tutto voto, perchè la mole dell'aria, che lo riempie, pesa qualche cosa, e l'ajuta tanto, o quanto a profundarsi. Questi stessi arginetti hanno somministrato un argomento non debole della coerenza di parti nell'acqua, sembrando eglino fatti da una certa materia viscosa, che ella contenga mescolata colle parti più sciolte, onde ne venga tessuta una membrana, o sfoglia sottilissima, simile a quella, che racchiude l'aria, allora quando veggonsi bolle, o gallozzole formarli nell'acqua, come accade sovente. Quindi avviene, che profundandosi la tavoletta oltre a quel termine, a cui possono stendersi senza rottura le fila di cotali membrane, queste si strappano, e l'acqua toltole un tale ostacolo scorre subito nello spazio compreso fra gli argini, il che succede parimente, se questi si rompono col bagnare la tavoletta medesima, scorrendo l'acqua con somma facilità sopra le cose bagnate, per la somiglianza delle parti sue componenti, le quali perciò fra di loro si uniscono agevolmente. Queste quasi membrane si osservano ancora, quando in un bicchiere l'acqua infusa appoco appoco s'alza, e fa il colmo sopra l'orlo di quello: ma chi vuole appieno restare informato della natura di queste membrane, e delle cagioni di tanti effetti naturali, che dependono dalla viscosità de' liquidi, legga il mentovato trattato del Sig. Giuseppe del Papa, che con saldezza di rara dottrina, e con eleganza di purissimo stile n' ha scritto diffusamente.

P. 213. v. 34. Speciosa è l'esperienza addotta dal Galileo del bicchiere, il quale rivolto colla bocca all'ingiù, ed abbassato sotto l'acqua fino a tanto, che l'aria in esso contenuta tocchi la palla di cera posta nel fondo di un vaso, mentre vien ritirato all' insù lentamente tira seco, e solleva la palla medesima, questo però non prova, che ciò accada, perchè l'aria col suo contatto regga, e sollevi un corpo disposto all' andare in fondo per la sua gravità. La cagione di quest' effetto è agevole a rintracciarsi per le cose stesse insegnateci dal nostro Autore. Imperocchè mentre la palla giace nel fondo del vaso, vien premuta dall' acqua, che la circonda, e da quella, che le sta sopra a perpendicolo, ed esercita sopra di lei lo sforzo del suo peso. Quando poi si profonda il bicchiere sopra di essa, allora s'impedisce, che non le graviti sopra la colonna d'acqua, che le sovrastava, e sebbene in luogo dell'acqua v'è l'aria compressa, e rinchiusa nel bicchiere, nel ritirare poi questo verso la superficie dell'acqua, non resta più aggravata la palla, onde si dà luogo all'acqua laterale di mettere a leva la palla medesima, e spignerla in alto. Se sopra l'istessa palla, o altro corpo poco più grave in ispezie dell'acqua, si pone il bicchiere non già pieno d'aria, ma pieno d'acqua; come è il rimanente del vaso, nel ritirare quello all' insù velocemente s'alzerà similmente la palla salendo fino alla superficie del liquido, non già perchè l'acqua del bicchiere l'attragga, e la sollevi, ma bensì per la forza, e compressione dell'acqua circonfusa. Il Boile faceva vedere un pezzo di bronzo massiccio galleggiare nell'acqua, mentre posandovi sopra una canna, che lo toccasse, impediva, che non piombasse sopra quel metallo l'acqua, la quale stava sollevata intorno alla canna ad una altezza proporzionata, e premeva sì forte l'acqua sottoposta al bronzo, che questa lo reggeva, e gl'impediva lo scendere. Non si nega perciò, che l'aria, qualunque volta s'attacchi ad un corpo posto sotto l'acqua, non possa esser cagione, ch'egli si sollevi, e venga a galla. Nell'esperienza fatte in Pisa, son già 14. anni, fu osservato, che posto un uovo sotto l'acqua, e collocato il vaso nella macchina del Boile, all' estrarne l'aria si ricopriva l'uovo talmente di quell'aria, che da esso in grandissima copia suole uscire, che per tenerlo in fondo era necessario legare ad esso un piombo, o in altra maniera impedirlo, che velocemente non formontasse, e stesse a galla, il che

che accade alle frutta, e a molti altri corpi, i quali nel voto, benchè posti sotto l'acqua mandan fuori l'aria in gran copia. Opera questa nel sollevarli quell'istesso, che farebbe il fughero, e qualunque altro corpo più leggero dell'acqua, che a quei corpi s'attaccasse, ma non v'ha luogo l'attrazione.

P. 235. Con un discorso, e progresso simile a quello, che quivi apporta il Galileo, per provare, che più agevolmente galleggeranno di mano in mano le ,, falde, e tavolette secondo che elle faranno di minor ampiezza, il Sig. Guglielmini nella sua ingegnossissima dissertazione de' sali ha dimostrato, che supposta la viscosità, o coerenza delle parti nell'acqua, le particelle de' sali, e d'altri corpi possono concepirsi ridotte a tal picciolezza, che non discendano per quel liquido, ma quiete vi si reggano dentro.

Conciossiachè essendo le moli de' solidi simili in ragione triplicata, e le loro superficie in ragione solamente duplicata de i lati omologhi; nello sminuire un corpo colla divisione, scema sempre più la mole, che non la superficie, e per conseguenza scema più anche il peso, che sempre alla mole corrisponde. Ma il peso è la cagione dello scendere, e la superficie si è la cagione del trattenersi, adunque scema sempre più la cagione della scesa, che non iscema la repugnanza, o resistenza alla medesima. Moltiplicando adunque le divisioni di un corpo, le quali possono moltiplicarsi in infinito, finalmente la cosa si ridurrà a tale, che queste proporzioni, delle quali una scema sempre più dell'altra, si ridurranno all'egualità, onde eguali parimente faranno la forza per iscendere, e la resistenza alla scesa, e ne seguirà la quiete di quei piccolissimi corpiciuoli. A questa dimostrazione risponde acutamente il prefato Sig. Piacentini nel mentovato trattato, ed il suo sentimento viene appoggiato gagliardamente da alcune esperienze registrate nel libro del Sig. Hauksbec.

Prefe l'Hauksbec un pezzo di lamina di ottone d'un dito quadro in grandezza, e di peso giustamente grani 482. Dipoi tagliò altrettante dita quadre d'orpello, che pesavano tutte insieme quanto l'altro da se solo, cioè 482. grani, e questi pezzetti erano numero 255. Per cagione di una così gran differenza di superficie aspettava di vedere qualche differenza molto considerabile di peso nel pesare questi materiali nell'acqua, ma con suo gran stupore fra il pezzo intero di ottone, e l'aggregato de' piccoli pezzi d'orpello non ritrovò differenza se non di due grani, la quale nè pure merita di essere accennata, potendo essere cagionata da qualche piccola bolla d'aria attaccata all'orpello, o da altra causa accidentale non avvertita. Con questa esperienza concordò pure un'altra fatta dall'istesso Autore colla polvere di cristallo di pietra focaja, che fra tutti i cristalli è il più schietto, e senza vescichette. Di questa polvere passata per straccio di tela presene un'oncia, e presene una simile quantità di cristallo sodo peso ambidue nell'acqua, e trovò sì poco divario fra il peso del cristallo sodo, e il peso della polvere, che non merita, che in conto alcuno se ne faccia menzione.

Da queste esperienze conclude l'Autore, che fa d'uopo trovare un'altra causa, con cui sciogliere questo fenomeno, poichè la sproporzione, che è fra la superficie, e la mole, o peso delle materie non è sufficiente a farlo. Non si nega, che questo effetto non possa attribuirsi ad altre cagioni, ma queste esperienze non sembrano così concludenti, come le crede l'Autore. Imperocchè la bilancia mostra solamente il peso, cioè il momento, la propensione, ovvero lo sforzo, che fa un corpo grave per muoversi all'ingìù, benchè attualmente non si muova, ma le difficoltà cagionate dagl'intoppi, che se gli attraversan fra via, e se gli oppongono, quand'egli attualmente discende, queste non le mostra la bilancia, perchè non nascono se non dopo che è libero, e allorchè già la scesa è cominciata. Un riscontro evidente di ciò ne porga l'esperienza continua, of-

servandosi una differenza notevole fra le velocità de' corpi della medesima specie, disuguali di mole, la qual differenza al parere del Galileo, e di tutti i buoni Filosofi non può da altro derivare, che dall' impedimento cagionato dalla superficie sempre maggiore ne' corpi minori. Tuttavia questa difficoltà non si scorge nella bilancia, nè si vede scemar di peso un corpo per dividerlo solamente, e sminuzzarlo in moltissime particelle. Non può negarsi, che quei pezzetti d'orpello, e quella polvere di cristallo discendano per l'acqua assai più lentamente, che non il pezzo d'ottone, o di cristallo sodo. Siccome dunque la bilancia non iscuopre l'impedimento, che è la cagione di tale maggiore tardità, così potrà avvenire, che non ne scuopra anche un altro cagionato dalla viscosità, quando anche ei vi sia. Potrebbeasi eziandio avvertire, che stritolandosi un corpo, può talvolta accadere, che i minuzzoli pesati nell'acqua s' aumentino qualche poco di peso, il che seguirebbe se avendo il corpo solido dentro di se molti spazi vuoti, o ripieni di materia più leggera dell'acqua, quegli si togliessero via, o tal materia ne uscisse, sicchè l'aggregato, o il cumulo delle particelle occupasse spazio minore, come succede, allorchè il diaccio si scioglie, e divien liquido; onde l' accrescimento di peso per una cagione potrebbe occultare lo scemamento, che accadesse per un' altra; ma basti l' avere accennato, che l' esperienze mentovate non decidono questa quistione, come pretende l'Hauksbee, a cui per altro dobbiamo lo scuoprimento di cose nuove, e ammirande, le quali aprono a i curiosi largo campo di filosofare.

331 Abbiamo considerato il contrasto fra il solido, e il liquido nell' equilibrarsi, e tutto ciò che può conferire all' alzarsi, o sommergersi alcun corpo in un liquido, paragonando le loro velocità, e le gravità specifiche. Curiosa sarebbe la digressione sopra le velocità de' solidi, che discendono ne' liquidi, e molte cose degne da sapersi potrebbero addurre dimostrate da' moderni Filosofi, e Matematici. Ma perchè questo sarebbe un troppo allontanarsi dal nostro proposito, ne daremo qui solamente un saggio, portando alcune proposizioni, e speculazioni delle molte, che sopra questa materia ha distese il dottissimo P. Abate Don Guido Grandi, circa il moto de' corpi sodi in un mezzo fluido.

#### *Definizione I.*

Chiamisi *peso assoluto* d' un corpo quello, che eserciterebbe in un mezzo del tutto vuoto, o di niuna resistenza,

#### *Definizione II.*

Quello poi che attualmente esercita in questo, o in quel mezzo fluido, chiamisi *peso comparativo*, e questo secondo i principj di Archimede, del Galileo, e di tutti gl' Idrostatici non è altro, se non l' eccesso del peso assoluto di un tale corpo sopra il peso assoluto del mezzo fluido in pari mole.

#### *Definizione III.*

Se un piano talmente sarà inclinato, che raffreni il momento di gravità di un mobile collocato sopra di esso in un mezzo vuoto, a quella misura appunto, che lo raffrenerebbe un tal mezzo fluido, in cui il detto mobile cadesse perpendicolarmente, chiamerassi quel *piano analogo al suddetto fluido*.

Per esempio supponiamo, che pesato il mobile A nella seguente figura, ed altrettanta mole del fluido B G nel voto, il peso dell' uno al peso dell' altro sia come M G a G F: queste linee esprimeranno i pesi assoluti loro, cioè M G l' asse-

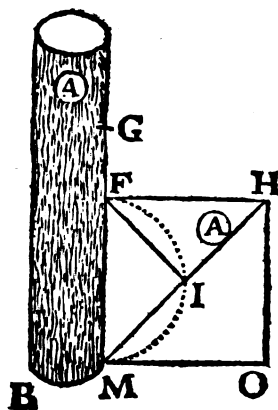


assoluto peso del mobile A, e G F l'assoluto peso del fluido in pari mole, ed esprimeranno altresì le gravità specifiche di essi: ma il peso comparativo del mobile A in un tale fluido verrà espresso dalla M F, che è la differenza de' suddetti pesi assoluti, o gravità specifiche del mobile, e del fluido. E se immagineremo un piano M H talmente inclinato, che il mobile A posto sopra di esso dovesse nel voto discendere con pari momento a quello, con cui di fatto viene determinato a scendere perpendicolarmente nel fluido, si dirà M H piano analogo al detto fluido B G.

*Proposizione I.*

Tirata l'orizzontale F H, e sopra di essa dal punto M inclinata la retta M H uguale alla M G, farà il piano M H analogo al fluido B G, cioè il momento, con cui il mobile A scenderebbe per l'inclinata M H nel voto, uguaglierà il momento, con cui è disposto il mobile A a scendere di fatto perpendicolarmente nel fluido B G.

Imperocchè la forza, con cui scende il grave A pel fluido B G, o sia il momento da esser ivi esercitato, si misura (secondo Archimede, ed il Galileo) dall'eccesso M F, con cui il peso assoluto del mobile M G supera il peso assoluto G F del fluido, che è quanto dire dal peso comparativo di esso mobile; e però sta alla forza, o sia al momento, con cui scenderebbe il medesimo corpo perpendicolarmente nel voto, come M F ad M G, cioè all' uguale M H; ma altresì, come M F, ovvero H O ad M H, così sta il momento di scendere per l'inclinata M H nel voto, allo stesso momento di scendere perpendicolarmente nel voto (come ha dimostrato il Galileo) dunque il momento, che avrebbe il mobile A per scendere perpendicolarmente nel mezzo fluido B G, è uguale al momento, che eserciterebbe per l'inclinata M H discendendo nel voto; e però il piano M H è analogo al suddetto fluido; il che dovea dimostrarsi.



332

*Corollario.*

Quindi è chiaro, che in tempi uguali passerà il mobile A uguali spazj, o cadendo perpendicolarmente nel fluido, o scendendo per l'inclinata M H, la cui lunghezza sta all' altezza perpendicolare H O, come il peso assoluto al peso comparativo del mobile; e che nell' uno, e nell' altro caso con pari passo anderà accelerando, ed acquisterà in tempi uguali uguale velocità.

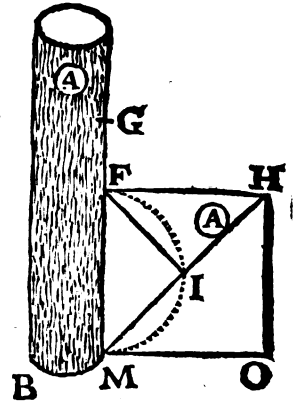
*Proposizione II.*

La velocità acquistata nel fine di qualsivoglia tempo dal mobile A nello scendere perpendicolarmente pel fluido B G, sta a quella, che in altrettanto tempo si farebbe acquistata cadendo perpendicolarmente nel voto, come il peso comparativo al peso assoluto del mobile.

Imperocchè, fatto sopra il diametro F M il mezzo cerchio segante l'analogo piano M H in I, c' insegna il Galileo, che nello stesso tempo si farebbero nel voto li due spazj F M, ed I M; ma nello stesso tempo, in cui si passa l'inclinata

V v 2 nata

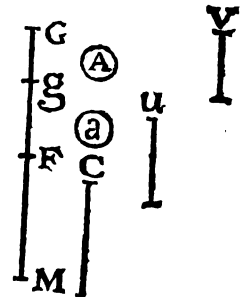
333 nata  $I M$  nel voto, si farebbe nel fluido  $B G$  uno spazio perpendicolare uguale alla medesima  $I M$ , pel corollario della precedente, e si acquisterebbe lo stesso grado di velocità; dunque la velocità acquistata dal mobile nel fluido  $B G$ , alla velocità, che nello stesso tempo si farebbe acquistata nel voto, cadendo per ambidue i mezzi perpendicolarmente, sta come la velocità corrispondente alla scesa nel voto per l'inclinata  $I M$ , alla velocità, che corrisponde alla scesa perpendicolare  $F M$  altresì fatta nel voto, o pure diciamo a quella, che si acquisterebbe il mobile discendendo per tutta la  $H M$ , che per essere ugualmente alta fa acquistare al mobile lo stesso grado di velocità, secondo il Galileo; ma la velocità acquistata per la scesa  $I M$  a quella, che si acquisterebbe per la scesa di tutta la  $H M$ , sta in ragione suddupla di quella de' spazii  $I M$ ,  $H M$ , secondo il Galileo, cioè nella ragione della  $M F$  (mezzana proporzionale fra tutte due) alla  $M H$ , ovvero alla  $M G$ ; adunque la velocità acquistata nel fine di un dato tempo da un mobile, che scenda pel fluido, alla velocità, che si farebbe in tanto guadagnata scendendo nel voto (posti ambidue i moti perpendicolari) è come il peso comparativo  $M F$  all' assoluto peso  $M G$  del medesimo mobile; il che ec.



*Proposizione III.*

Se due mobili  $A, a$ , averanno diverso peso assoluto  $M G, M g$ , ma lo stesso peso comparativo  $M F$ , movendosi quello per un fluido, il cui peso assoluto  $F G$ , l'altro per un fluido, il cui peso assoluto  $F g$ ; dico che le velocità  $V, v$ , acquistate da essi nel fine di tempi eguali della loro scesa perpendicolare, faranno reciprocamente come i pesi assoluti  $M g, M G$ .

Sia  $C$  la velocità, che nel fine dello stesso tempo si acquisterebbe da' medesimi mobili cadenti perpendicolarmente nel voto (che farà la medesima in riguardo a tutti e due i mobili quantosivoglia diversi di peso assoluto, o specifico, secondo che dimostra il Galileo) dunque per la proposizione precedente farà  $V$  a  $C$ , come  $F M$  ad  $M G$ , e per la stessa ragione convertendo farà  $C$  ad  $v$ , come  $g M$ , ad  $F M$ ; dunque per l'uguaglianza perturbata starà  $V$  ad  $v$ , come  $M g$  ad  $M G$ , cioè faranno le velocità reciproche de' pesi assoluti; il che ec.



*Corollario.*

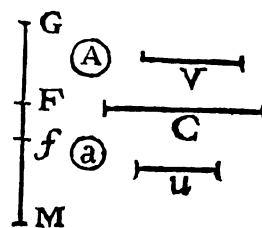
Perchè gli spazii trascorsi in tempo eguale da' mobili, sono proporzionali alle loro velocità, faranno detti spazii altresì reciprochi de' pesi assoluti, dimaniera che se in un dato tempo il mobile  $A$  fa lo spazio  $g M$ , il mobile  $a$  farà lo spazio  $G M$ .

*Pro-*

Proposizione IV.

Ma se fosse lo stesso peso assoluto de' mobili A, a, e diverso il peso loro comparativo M F, M f, perchè scenda quello in un mezzo, e questo in un altro, essendo i pesi assoluti di essi mezzi rappresentati dalle G F, G f; dico che le velocità V, u, nel fine di un tempo eguale acquistate da essi, faranno proporzionali a' pesi comparativi M F, M f.

Perchè essendo C la loro comune velocità guadagnata nello stesso tempo cadendo nel vuoto, farà per la prop. 2. V a C, come M F ad M G, e similmente C ad u, come M G ad M f; dunque per l'ugual proporzione farà V. ad u, come M F, ad M f, che è la ragione diretta de' pesi comparativi.



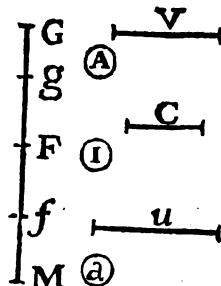
Corollario.

Quindi se in un tal tempo il mobile A farà uno spazio, come M F, l'altro mobile farà uno spazio come M f dovendo gli spazi essere alle velocità proporzionali, e però essere in ragione de' pesi comparativi.

Proposizione V.

Sia del mobile A il peso assoluto M G, il comparativo M F, e la velocità nel fine d'un dato tempo acquistata V, e del mobile a sia il peso assoluto M g, il comparativo M f, e la velocità nello stesso tempo acquistata u; dico essere V ad u nella ragione composta della diretta de' pesi comparativi M F, M f, e della reciproca degli assoluti pesi M g, M G.

Suppongasi un altro mobile I, che abbia lo stesso peso assoluto M G del primo, ma lo stesso peso comparativo M f del secondo, e si acquisti nello stesso tempo la velocità C; dunque per l'antecedente farà V a C nella ragione diretta de' pesi loro comparativi M F, M f, e la velocità C farà alla u, per la prop. 3. nella ragione reciproca de' pesi assoluti M g, M G; adunque la proporzione di V a C, e di C ad u, farà composta della diretta de' pesi comparativi M F, M f, e della reciproca de' pesi assoluti M g, M G; Il che ec.



Corollario I.

Ancora gli spazi fatti in tempo uguale di varj mobili cadenti per mezzi diversi, essendo proporzionali alle velocità concepute, saranno in ragione composta della diretta de' pesi loro comparativi, e della reciproca de' pesi assoluti.

Corollario II.

Quando il peso assoluto de' mobili eccede affai notabilmente l'assoluto peso del mezz-



comparativo; ma per la prop. 2. così ancora sta appunto la velocità acquistata in un dato tempo dal mobile nel voto alla velocità dal medesimo nello stesso tempo acquistata nel pieno; dunque esprimendo la  $FC$  la velocità nel voto, dovrà  $ML$  esprimere la velocità trattata acquistata nel proposto fluido; e similmente  $m l$ , esprimerà la velocità nel medesimo tempo acquistata dal mobile  $a$ , e così degli altri; Il che ec.

*Corollario I.*

Quindi ancora si cava, che se la gravità  $GF$  del fluido sarà notabilmente minore delle gravità assolute  $GM$ ,  $Gm$  de' mobili, essi averanno quasi una medesima velocità, e poco differente da quella, che comunemente avrebbero nel voto; imperocchè allora i punti  $M$ ,  $m$  saranno lontanissimi dal punto  $F$ , e però le due  $ML$ ,  $ml$  faranno quasi eguali alle  $PM$ ,  $pm$ , ovvero  $FC$ , che misura la velocità nel voto.

*Corollario II.*

Se la gravità del mobile fosse come  $G\mu$ , minore della gravità del fluido  $GF$ , gli corrisponderebbe una velocità  $u \lambda$  diretta alle bande opposte, cioè da esercitarsi ascendendo per mezzo del fluido medesimo: la quale velocità potrebbe crescere in infinito, a misura che si diminuiva in infinito il peso assoluto  $G\mu$  del mobile, quantunque non così possa crescere in infinito la velocità  $ML$  della scesa corrispondente a qualsivoglia gran peso  $GM$  cadente nel medesimo fluido, perchè non puote mai esser tanta, che precisamente giunga ad uguagliare la velocità  $CF$ , che nello stesso tempo si guadagnerebbe cadendo pel voto.

*Proposizione VII.*

Le forze moventi sono tra di loro, come le velocità acquistate da' mobili in 337  
tempi uguali.

Perchè essendo gli effetti proporzionali alle loro cagioni, tanto maggiore si debbe stimare una forza dell'altra, quanto maggiore è il grado di velocità, che in qualsivoglia menoma differenza di tempo, e per così dire, in qualunque istante s'imprime nel mobile da quella forza, che non è il grado similmente impresso nel mobile da questa; e perchè ogni forza in qualunque eguale minima differenza di tempo acquista sempre, ed imprime nel mobile ugual grado di velocità (crescendo la velocità a misura del tempo secondo il Galileo) perciò gl'interi gradi di velocità, che in fine di un dato tempo, quantunque lunghissimo, restano nell'uno, e nell'altro mobile impressi dalle forze loro, sono come que' menomi gradi elementari di velocità, che da ciascuna forza in qualunque istante potè generarsi, ed imprimerfi al mobile; adunque le velocità in fine di qualunque dato tempo a due mobili impressi, sono fuori d'ogni dubbio, come le forze loro motrici: Il che ec.

*Corollario I.*

Quindi le forze motrici non sono altrimenti proporzionali o a' pesi assoluti de' mobili, o a i loro pesi comparativi; ma sono in ragione composta della ragione de' pesi comparativi direttamente, e di quella de' pesi assoluti reciprocamente considerati, a tenore della prop. 3. ove ciò si è dimostrato delle velocità concepute in tempi uguali.

*Corol-*

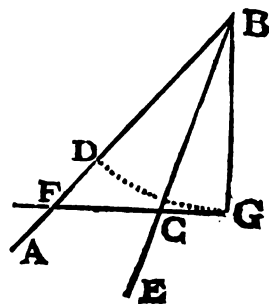
## Corollario II.

Ed allora le forze motrici di due mobili faranno uguali, quando la ragione de' pesi assoluti di essi farà eguale a quella de' pesi comparativi, ovvero quando i detti pesi assoluti de' mobili faranno proporzionali alle gravità de' fluidi, dentro a' quali dee farsi il moto: perchè in tali circostanze, a tenore del coroll. 3. della prop. 5. le velocità da essi acquistate nel fine del medesimo tempo, faranno appunto tra di loro uguali.

## Proposizione VIII.

Le forze moventi sono in ragione dupla di quella, che hanno le velocità acquistate dopo di avere scorsio uguali spazi dal principio del moto loro.

Siano due piani BA, BE diversamente inclinati, ed in essi dal comune loro concorso B si determinino li due spazi uguali BD, BC, e tirisi l'orizzontale GF. La velocità concepita in F per la scesa di un mobile cadente nel voto lungo il piano BF, farà la medesima, che la concepita in C nel cadere del medesimo mobile nel voto lungo il piano ugualmente alto BC; dunque la velocità concepita in C nel fine dello spazio BC alla velocità concepita in D nel fine dell' uguale spazio BD, sta come la velocità concepita in F alla velocità concepita in D; ma il momento, o la forza motrice per BC al momento, o forza movente per BD sta ( secondo il Galileo ) in ragione reciproca delle lunghezze de' piani ugualmente alti, cioè come BF a BC, ovvero a BD; e questi spazi BF, BD, sono ( secondo il medesimo Autore ) in ragione dupla di quella, che hanno le velocità concepute in F, ed in D, cominciando il moto dal punto D; adunque la forza per BC alla forza per BD ha ragione dupla di quella, che ha la velocità concepita in F, ovvero in C, dopo fatto lo spazio BC, alla velocità acquistata in D, dopo scorsio l' uguale spazio BD; e ciò che si dice di queste forze moventi nel voto lungo i piani BC, BD variamente inclinati, vale altresì delle forze de' mobili cadenti perpendicolarmente per varj mezzi fluidi, a' quali sieno analogi i piani proposti. Adunque generalmente le forze motrici hanno ragione dupla di quella, che hanno le velocità da esse acquistate dopo di avere scorsio uguali spazi dal principio del moto; il che si dovea dimostrare.



## Corollario I.

Quindi le velocità acquistate nel fine di spazi uguali dal principio del moto computati, sono in suddupla ragione delle forze moventi, ovvero ( per la prop. 7. ) delle velocità acquistate nel fine di tempi uguali dal principio del moto, che sono alle dette forze proporzionali.

## Corollario II.

Le medesime velocità acquistate nel fine di spazi uguali, come sopra, se faranno i mobili del medesimo peso assoluto, riusciranno in ragione suddupla de' pesi



L E T T E R A  
 DI TOLOMEO NOZZOLINI  
 A MONSIGNOR MARZIMEDICI  
 ARCIVESCOVO DI FIRENZE.

*Illustris. e Reverendis. Sig. e Patron mio Colendis.*

277



Uand' io venni ultimamente in Firenze a baciare le mani a V. S. Illustris. non avevo per l'impedimento della mia muraglia ancor potuto vedere il Trattato del Sig. Galilei, nè altre cose intorno a questo. Ora che io ho avuto un poco di comodo, l'ho letto con molto mio gusto, se ben non intero, come bisognerebbe, e con la presente m'è piaciuto, più per mostrar d'averla obbedita in leggerlo, che per altro rispetto, dir qual cosa in questa materia, se ben tutto sarà cosa frivola, e di niun fondamento.

Primieramente sono tuttavia col Sig. Galilei, che la figura non sia causa di stare, o di non stare sopra l'acqua ad alcuna cosa; ma che tutto si deva giudicar dalla gravità. Se sarà grave più, che altrettanta acqua, anderà al fondo, se meno, galleggerà. E parmi, che la Lega, e l'Incognito procedino contro di lui con ingannucci, e non facciano a buona guerra.

La prima cosa, la disputa ha due capi, e mai si viene a cimento se non d'un solo. Vuole la Lega, che si pigli questo giudizio non dalla gravità, ma dalla figura, e che però la figura involta è cagione d'andare al fondo, ( e questo è il primo capo ), e la figura distesa è cagione del galleggiare, ( e questo è il secondo ) del primo non s'è mai fatto una parola, farebbe pur dovere il mostrare questa verità realmente, e non con sofisticherie: che si facesse vedere, che una materia più leggera d'ugual mole d'acqua ridotta in figura raccolta andasse al fondo, il che non si mostra, e non si troverà mai. Sicchè essendo in questa parte della figura involta la verità col Sig. Galilei, egli ha vinta la metà della questione, ed anco è da credere, che il simile avvenga nella parte opposta della figura distesa, se qualche accidente non impedisce.

278 Quanto al secondo capo di questa figura distesa, tutta la disputa, e difficoltà finalmente è ridotta a quell'esperienza dell'assicella d'ebano, che essendo più grave d'altrettanta acqua, con tutto ciò galleggerà. A questo risponde il Sig. Galileo, e dice due cose; una ( che è la principale, e più importante ) che questo avviene accidentalmente per conto di quegli arginetti, ec. come tutto dimostra equisitamente nel suo Trattato; la seconda è, che volendo egli render la ragione, per la quale si reggono quegli arginetti, dice, che questo avviene per una forza attrattiva, e calamitica dell'aria, in virtù della quale l'aria appiccata a quell'assicella, la sostiene ch'ella non vada al fondo. L'Incognito di queste due cose lascia star la prima, e non distrugge mai in verità questo dogma, cioè, come reggendosi quelli arginetti l'assicella cresce di mole, o almeno avendo in virtù di essi fatto alzare tant'acqua, quanta è la sua gravità, non ne può fare alzar

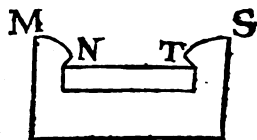
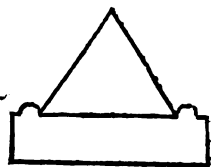
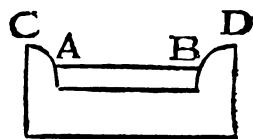


alzar più, perchè il più leggero non alza il più grave, e per questo non può andar più giù, e non si profonda.

Come io dico, se si guarda bene, questa verità non è mai distrutta dall' Incognito, ma fa bene una grand' invettiva contro al secondo, cioè mostra, che la cagione del reggersi quegli arginetti non vien da virtù calamitica dell' aria, ma dalla siccità dell' ebano, ec. come si vede nel suo libro a fac. 11. ver. 32. Ora dico io, questo non fa a proposito. Regghinfi gli arginetti con qual cagione vogliono essi, pur che si regghino, e reggendosi siano cagione, che l' assicella abbia alzato acqua pari alla sua gravità, e non ne potendo alzar più, non possa andar più a basso. Contro a questo, ch' è l' importanza del fatto, dovrebbe procedere l' Incognito, e mostrare come quegli arginetti non son causa di questo, e come levandogli via, l' assicella si regge in ogni modo, ed egli lascia questo, e fa una grande sparata contro all' Avversario, cioè contro alla ragione assegnata del reggersi gli argini. Che importa a me, che questa non sia la vera cagione di reggersi? Basta, che si regghino, e che da questo proceda, che la tavoletta non si profonda; ed a voler mostrare il contrario, sono obbligati a mostrare che la tavoletta senz' essi si regga ad ogni modo, il che non faranno mai, sicchè essendo questi arginetti cagione di regger l' assicella, e non dependendo loro dalla figura, ma dalla siccità dell' ebano, o da altro, la figura non ha parte in questo galleggiamento; e che ciò non penda dalla figura è manifesto, perchè bagnando l' assicella la figura rimane quella medesima, e nondimeno gli argini non si reggono, e la tavoletta va al fondo. Il dir poi, che quando si bagna l' assicella, o quando se gli chiuggono sopra quegli arginetti, quell' acqua la pigne al fondo, questa è un' ostinata sofisticheria, ed una meschinissima fuga, perchè l' acqua in proprio loco *non gravitat*; e quella cosa, che per sua natura non va al fondo, se avesse sopra di se mille braccia d' altezza d' acqua, mai farebbe rattenuta, non che spinta al fondo; tanto manco averà questa potestà quella pocolina d' acqua, che si chiude sopra l' assicella: oltre all' esserci poi quell' efficacissima ragione addotta dal Sig. Galilei nel suo trattato a fac. 212. ver. 5. alla qual non mi par che si possa opporre cosa alcuna.

Quanto alla cagione del reggersi detti arginetti, veramente par cosa dura affermare, che questo proceda dalla virtù attrattiva dell' aria. Prima perchè bagnata che sia l' assicella, se ben si riporta in alto al contatto dell' aria, nondimeno gli arginetti non si reggono più, e l' aria perde quella virtù senza vederfi perchè. Dipoi non si vede mai attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggir il vacuo, alla qual cosa non si può ridurre il nostro caso, e però a quella esperienza, che pone il Sig. Galilei a fac. 213. ver. 32. di quel bicchiere rivolto all' ingiù, direi, che quella cosa seguita in su l' aria di quel bicchiere, *ratione vacui*, perchè tirandolo in su con qualche velocità, bisogna, che quel che v' è dentro lo seguiti, siccome alzata con velocità la coperta d' un libro, si tira dietro due, o tre carte, ma alzata lentamente, non ne tira alcuna. Similmente se quel bicchiere fusse alzato lentissimamente, non 279  
tirerebbe la cera, dico lentissimamente, perchè quella cera è tanto lieve nell' acqua, che ogni minima velocità cagiona in lei il seguitare, *ratione vacui*. Oltrechè bagnando l' assicella, tutto l' elemento dell' aria non può far di nuovo feo il contatto attrattivo, tanto manco lo potrà fare quella poca aria racchiusa nel bicchiere. Sicchè per fuggire ancora quella caravana d' inconvenienti addotti dall' Incognito a fac. 10. e 11. io non direi, che l' attrazione dell' aria fosse quella, che cagionasse gli arginetti, e che ritenesse l' assicella, ma direi con l' istesso Incognito fac. 11. ver. 32. che essendo naturalmente pugna fra l' umido, e l' secco, e cercando tutte le cose la sua unione, e conservazione, l' aridità dell' assicella, e l' desiderio dell' acqua di conservarsi unita, fanno che l' acqua

va a rilente a scorrer sopra l'asciutto di quell' afficella , e così forma quegli arginetti ; e siccome ancora una gocciola d'acqua posta su qualche cosa arida si rotonda , e si raccoglie , come se non fusse fluida , ma posta nel bagnato subito si spiana , e sparge ; e però direi , che quegli arginetti non fossero altro che una moltitudine di gocciole , che unite per lunghezza sfuggono di spianarsi sopra l' arido di quell' afficella , ma quando la trovano bagnata , non reggono argine , ma si spargono , e la tavoletta si profonda . Ma siasi questa la cagione di questo , o non sia , purchè ciò non venga dalla figura , la posizione del Sig. Galilei con tutto ciò resta illesa , e però tutto è vano quello , che in questo proposito gli oppone l' Incognito a fac. 14. ver. 19. Perchè se ben con l'imposizione di quella falda di piombo sopra l' afficella si togliesse , come egli pensa ( il che però non credo ) il contatto dell' aria , non si torrebbe già l' aridità predetta , la quale è la vera cagione di sostener gli argini , e di far galleggiar l' afficella , la quale non dipende dalla figura , come sopra s'è detto , e questo mi basti per ora intorno a questo proposito . Entrando poi in altro ragionamento intorno a questi arginetti , m'assicurerei quasi a dire , che il Sig. Galilei si possa in parte essere ingannato in quelle dimostrazioni , ch'ei fa a fac. 220. dove mostra , che si possono far piramidi , e con , che posti nell'acqua bagnino solamente la superficie della base , il che io stimo non esser interamente vero , e tutto penso , che proceda da questo , perchè egli dice , che gli arginetti si reggono talmente sopra l' afficella , che lasciano non solamente asciutta , ma ancora libera , e scoperta tutta la sua superficie , come si vede nelle figure , che egli ne descrive a fac. 210. , e fac. 217. le quali stanno come qui di contro , dove gli arginetti A C , D B. non coprono punto la superficie A B. dell' afficella posta nell' acqua , il che se stesse così , farebbe vero tutto quello , che dimostra in detta speculazione di piramidi a fac. 220. Ma penso , e così anche mi par di vedere nell' atto stesso dell' esperienza , che detti argini si sporghino sopra la superficie dell' afficella a guisa di mezzo cerchio , e ne ricuoprino , o più tosto adombrino senza bagnarla tutto quello , che può ricuoprire detto mezzo cerchio , come si vede in questa figura , nella quale penso , che detti arginetti stiano incurvati sopra l' afficella , come stanno M N , S T . E questo è conforme a quello , ch'è detto di sopra , che detti arginetti son quelle gocciole d'acqua , che resistendo all' asciutto dell' afficella sostengono di rotondarsigli addosso più tosto , che spargervisi sopra . E però dico , che stando la cosa in questo modo , non può mai una materia alzarfi in figura di piramide , o di cono , che i suoi lati non percuotino in quel semicircolo delle gocciole , e degli argini , e lo coprano , e per conseguenza si bagneranno alquanto . E per questo le piramidi , e i cono reggono minori arginetti , che non fanno quelle figure , finiscono per di sopra in superficie piana , e tanto minori , quanto più sono auzze , e sottili : e perciò potrebbe anco patire qualche difficoltà quello , che da lui è dimostrato a fac. 224. ver. ult. in materia di queste piramidi ; ma è cosa tanto minima , che non porta il pregio a ragionarne .



Resterebbe ora a dire qualche cosa intorno alle parole , e autorità d' Aristotile nell' ultimo de' Libri del Cielo , circa le quali dico , che io le studierò un poco più per agio ; per ora ho studiato quelle prime , dove dice , che le figure non son cause , che le cose si muovino in su , o in giù assolutamente , ma che le si muovino

vino tarde, o veloci. E però in questo proposito mi piace di rispondere all'argomento del Sig. Giorgio Greco: se la figura lata è cagione di moto tardo, e la più lata di più tardo, e così successivamente, bisognerà in ultimo venire alla quiete, altrimenti si darebbe processo in infinito in quella tardità di moto. A questo io rispondo in più modi. Prima, questo avrebbe anche a verificarsi nelle cose, che si muovono per l'aria, cioè se il legno, o l'ferro in forma lata si muove tardi per l'aria, e più lata più tardi, e così successivamente, giugnere-mo finalmente a una tanto lata, che si fermi nell'aria, il che credo, che non gli verrà mai fatto; e se questo modo d'argomentare non vale nell'aria, non lo voglio accettare nell'acqua.

Secondo, la tardità del moto pende dalla latitudine della figura, e la maggior tardità dalla maggior latitudine, e perciò l'infinita tardità dall'infinita latitudine; e non può mai condurmi all'infinito nella tardità, se prima non pone l'infinito nella latitudine, e però ha andar di cozzo nell'infinito prima egli, che io. E' una bella cosa voler, che sia impossibile a me ritardare infinitamente il moto, e pendendo questo dal crescere infinitamente la figura, volere che questo accrescimento infinito sia concesso a lui: se non me ne mostra qualche privilegio, non gliene voglio credere. Ben pens' egli, che abbiano a mancar prima i numeri a me, che a lui: egli attenderà a accrescere la figura lata da due braccia a 4. e poi a 20., e poi a 100., e così successivamente, ed io attenderò a crescer il tempo di quel moto da 2. ore a 4. e poi a 20., e poi a 100., e così successivamente tanto quanto farà egli, e prima ha da venire l'impossibile addosso a lui, che a me.

Ma io non vorrei che per qualche via mi mostrasse d'aver potestà di fermare l'infinito nelle figure late, ed io resterei a piedi? però voglio mostrar ancor io un privilegio ottenuto dalla Corte della Quantità, di poter nella metà di suo distretto e dominio formar l'infinito a mio beneplacito. Il privilegio comincia così, *Continuum est divisibile in infinitum*. Ora io dirò così. Quando io vengo a Firenze, piglio un Cavallo a vettura; qualche volta me n'è dato uno che in un'ora fa tre miglia, un'altra volta qualch'altro più agiato che ne fa due, potrei anche averne uno che ne facesse un solo, o vero un mezzo, e potrebbe anco farne la metà di quel mezzo, e forse la metà di quel restante, e così successivamente in infinito, senza che io venissi mai a uno che si movesse tanto tardi, che stesse fermo, e tutto in virtù di quel privilegio. Ora facciasi conto che quei Cavalli siano le forme late, che il resto poi cammina per i suoi piedi alla soluzione dell'argomento. Nè si maravigli V.S. Monsig. Illustriss. che io ragioni così burlando di questa materia, perchè ho imparato dall'Incognito, che propone le sue soluzioni a fac. 14. ver. 21., e a fac. 20. ver. 20. con bello apparato di parole marziali, e con termini di scherma. Ma per non la tediar più con questi miei ragionamenti di poca sostanza, volentieri fo fine, baciandole umilmente le mani, e pregandole da Dio ogni contento.

Il dì 22. di Settembre.

LET-

## LETTERA DI GALILEO GALILEI

AL SIGNOR TOLOMEO NOZZOLINI.

*Molto Illustre, e Molto Reverendo Signore.*

**S**Endomi occorso alli giorni passati venire a Firenze per servizio particolare del Sereniss. Gran Duca mio Signore, mi sono incontrato in una costituzione d'aria tanto nemica alla mia complessione, che m'è stato forza in capo a quattro giorni mettermi in letto con acerbissimi dolori di gambe, cagionatimi da fredde, ed umidità; questi cessati in gran parte pur mi vanno trattenendo in letto debole ancora per la febbre, che in lor compagnia m'affall; in tanto mi è accaduto nell'esser visitato da alcuni Gentiluomini Amici miei, sentir leggere la copia d'una lettera scritta più tempo fa da V. S. all' Illustriss., e Reverendiss. Monsig. Arcivescovo nostro in proposito di certe scritture uscite fuori in contradizione al mio trattato delle cose, che stanno su l'acqua, ec. la qual lettera mi è piaciuta assai, essendo scritta da persona, che tanto intende, e da me per lunghissimi tempi molto stimata, e tanto più ne ho sentito piacere, quanto ella con quella libertà, che mai non dovrebbe separarsi dal vero modo di filosofare, approva quello, che gli par degno d'assenso, e riprova il contrario; la qual maniera da me amatissima m'ha porto ardire di scrivere a V. S. queste poche righe con simile libertà, stimando ch'ella sia per gradirle, e forse per aderire più interamente alla mia opinione, dopo che meglio averò aperto il senso de' miei concetti in quei pochi particolari, ne quali ella dissente da me; se bene, come ella benissimo nota, quand'anco fossero miei errori, poco ajuto apporterebbero all'avversa lega, essendo cose nè essenziali, nè principali nella quistione, che si tratta; e come quello, che bisogna, ch'io legga con gli occhi d'un altro, e scriva con l'altrui mano, non potendo ordinar discorso molto metodico, mi governerò con l'andar toccando quei dubbi, che V. S. promuove, e quelle cose, nelle quali io mi conosco bisognoso d'un poco di più manifesta esplicazione, seguendo quell'ordine, che tali dubbi tengono nella sua giudiziosa lettera. E prima V. S. nomina come mia introduzione certa virtù calamitica, colla quale io voglio, che l'aria aderendo all'assicella d'ebano la sostenga senza lasciarla sommerger sotto l'acqua. Ora in questo particolare è bene, che V. S. sappia, che questo termine di virtù calamitica non è mio, ma d'un Cavalier principale discorde dalla mia opinione, ed aderente alli Avversari, il quale trovandosi presente in certa occasione, che piacque a queste Altezze Sereniss. di vedere alcune esperienze in questo proposito, dove assistevano alcuni altri de' miei Avversari, mentre io mostrava come una sottil falda d'argento notava tra gli arginetti dell'acqua, e di tal effetto attribuiva la cagione all'aria contenuta dentro ad essi arginetti, e contigua alla falda, avvengachè quello, che si trovava sotto il livello dell'acqua, era una mole non più grave d'altrettanta mole d'acqua, nè sendo, per quello che io stimo, restato il detto Cavaliere ben capace della maniera, colla quale io diceva esser l'aria cagione di ciò, proruppe a dirmi presenti loro Altezze, e molt'altri Signori: Adunque voi vorrete dare all'aria una virtù calamitica, colla quale ella possa col solo tocco reggere i corpi a se contigui? onde poi venendomi nel Trattato occasione di far menzione del modo, col quale l'aria cagioni la quiete alle

fal-

falde gravi più dell'acqua, dissi volgendomi agli Avversari, de' quali, come ho detto, più d'uno assistevano in contradizione alle sopraddette esperienze: E questa, Signori Avversari, è quella virtù calamitica, colla quale l'aria, ec. alludendo a quell'attributo di virtù calamitica stato già profferito alla presenza di loro Altezze. Ma che più? se io in quel luogo esplicando assai diffusamente la causa di tal'aderenza dell'aria colla falda, la referisco sempre al solo contatto esquisito, e ne adduco esempi d'altri corpi di superficie terse, e che esattamente si combaggiano, senza mai nominar virtù di calamita, perchè debbe essermi attribuito quel ch'io non dico? e perchè si dee pospor quel ch'io dico in termini propri, chiari, ed amplamente diffusi, a una parola sola metaforicamente detta? detta dico per rammentarla a i suoi introduttori, acciò conoscano, come ella non è da me reputata per vera, ed acciò essi ancora possano restar di ciò capaci, considerando quello, che nelle parole immediatamente precedenti ho detto. Ma i medesimi Avversari, come poverissimi, anzi ignudi totalmente di niuna difesa, s'inducono astretti da estrema miseria a confessar per errori, e fallacie le lor medesime proposizioni, non potendo trovarne tra le mie, pur che resti loro un poco di speranza di poterle vedere per cose mie, facendo sovvenire al Lettore lo strano partito del Rival di Grifone alla cena di Norandino. La principal radice di tutti gli errori de' miei Avversari, e Contradittori dipende dal non aver mai potuto intendere il modo, col quale io dico, che l'aria contenuta dentro agli arginetti è cagione del galleggiare della falda, il qual modo non è nè per attrazione, nè per virtù calamitica, ed in somma non è per nessun nuovo accidente, o affezione, oltre alla prima unica, e sola cagione del galleggiare di tutte l'altre cose, che galleggiano, la quale perchè è una sola, vera, propria, conosciuta, e intesa da me, e da altri, non ammette distinzione veruna *per se, per accidens, proprie, vel improprie, absolute, vel respectivæ*; alle quali distinzioni sono necessitati di ricorrere per ajuto quelli, che non conseguiscono l'intera cognizione delle cause vere, proprie, ed immediate de i loro filosofici problemi. Ogni solido galleggiante, che si ponga nell'acqua, discenderà sin tanto, che il luogo, che da se verrà occupato sotto'l livello dell'acqua, sarà capace di tant'acqua, che assolutamente pesi quanto'l medesimo solido: onde semplicemente, ed universalmente considerata qualunque mole, che galleggi, e la buca, che da essa mole vien fatta nell'acqua, sempre, senza bisogno mai d'eccezione alcuna, accade, ed è vera questa proposizione, che tant'acqua, quanta andrebbe a riempire quella buca, pesa a capello quanto tutta quella mole, che galleggia; nè mai accade altrimenti, nè mai si troverà cosa alcuna, che galleggi, e faccia altro, che questo unico, solo, e semplice effetto. Che se la mole posta nell'acqua farà di tanto peso, che giammai accader non possa, che l'acqua contenuta nella buca, che detta mole farà nell'acqua, pesi quanto tutta la detta mole, ella giammai non galleggerà, ma indubitabilmente, e senza alcun rimedio discenderà in fondo, e queste due conclusioni torno ancora a replicare che non ricevono eccezione alcuna, ed abbracciano tutti i possibili casi di tutte le moli, le quali galleggino, o vadiano al fondo senz'aver bisogno d'altre considerazioni di figure, di ficità, di *per se, di per accidens, di simpliciter, di respectivæ, &c.* ed in somma di nessun'altra cosa. Un'oncia di piombo figurato in una palla, e posto nell'acqua con qualsivoglia diligenza non resterà mai a galla. Perchè? perchè mai non può accadere, che nella buca, che mediante la sua imposizione si fa nell'acqua, possa capire tant'acqua, che pesi quanto quell'oncia di piombo. La medesima palla di piombo schiacciata, e ridotta in una falda sottile come una carta, posata leggermente per piatto sopra l'acqua si ferma galleggiando, e non andrà in fondo. Perchè? perchè la detta falda fa nell'acqua una buca capace di tant'acqua, che pesa quanto lei stessa, e niente più: e qual è questa buca? non già il solo spazio occupa-

cupato dal piombo, perchè tant'acqua quant'è quel piombo non pesa nè anco la duodecima parte di quel ch'egli stesso pesa: ma se si considera l'effetto della detta falda nell'acqua, si vedrà lei esser molto inferiore alla superficie dell'acqua, ed aver fatta in essa una buca capace di più di 12. di tali falde, sicchè in somma, ed in effetto l'imposizione di questa falda di piombo si vede aver incavato nell'acqua una buca giustamente capace di tant'acqua, che peserebbe quanto l'istessa falda, onde conforme all'universal regola posta di sopra, ella non s'affonda più, ma si ferma, e galleggia. La buca si vedrà considerando diligentemente intorno al perimetro della falda, dove si vedranno gli argini declivi descendenti dall'universal superficie di essa acqua. Che poi questi argini aquei non si rompano scorrendo l'acqua ad ingombrare la detta buca, o cavità; io poco mi curerò (come ben nota anco V. S.) che altri lo scriva o a desiderio, che abbiano le parti dell'acqua di stare unite, o alla siccità della falda, che contrasta con l'umido dell'acqua, o all'aderenza dell'aria alla falda, che per un poco resista all'impulso, che gli fa l'acqua circonfusa, perchè ciò niente importa alla nostra principal quistione, per la quale solamente basta verificarsi questo, che l'imposizione della falda di piombo fa nell'acqua tanta buca, che capisce tant'acqua, che pesa quanto la falda, perlocchè ella non può discendere. Ma quando io dovessi *ex professo* trattare 'l Problema: Onde avvenga, che tali arginetti si sostengano, come anco sopra una superficie asciutta si mantengano eminenti goccioline d'acqua in figura di porzione di sfera, ed anco falde larghissime d'acqua profonde quanto è la costa d'un coltello pur si mantengano senza spianarsi interamente, quando dico io dovessi di tali effetti assegnar ragioni, veramente io non ricorrerei a por desiderj di conservarsi, o di altro nelle cose inanimate, nè meno a nimicizie, che abbia l'umido col secco, perchè non mancano esperienze dimostranti tutto l'opposito, che l'aridezza, e siccità mostra di tirare a se le cose umide, e più presto ne attribuirei la cagione, come ho fatto, all'ambiente, e di più al contatto delle particole minime dell'acqua, le quali, come accade a tutti gli altri corpi, che si toccano, resistono al separarsi, e staccarsi: ne però darei io attacco a questi Avversari di levarmisi contro dicendo, che io pur verrei a conceder nell'acqua resistenza alla divisione, onde in conseguenza una tal resistenza venisse a poter esser cagione di vietare il moto alle falde larghe, ec. perchè io fo grandissima differenza tra il separare interamente due corpi, che si toccano, e l'andar essi mutando tocamenti: come se per esempio io m'immaginassi due perfettissime sfere di calamita toccantisi, queste resisterebbero molto al separarsi l'una dall'altra, ma niente insensibilmente farebbero resistenza al soffregarsi insieme mutando in mille modi i loro tocamenti, purchè altri non le volesse staccare. Ora così s'immagini V. S. l'acqua esser un aggregato d' innumerabili sferette minori d'ogni nostra immaginazione, le quali toccandosi, ed essendo assolutamente rotonde, niuno contrasto fanno all'andar permutando i loro tocamenti, purchè non restino prive di altri simili, ma resistono bene alquanto, quando una parte di loro si ha totalmente a staccare, e separare dall'altre. Ma quest'è materia assai difficile ad esser chiaramente spiegata, e richiederebbe lungo discorso, e copioso d'esperienze, e di particolari osservazioni, dal quale mi sono astenuto, non essendo più che tanto necessario nel mio Trattato, e ne ho solamente voluto accennare un piccolissimo saggio a V. S., il che non avrei fatto, quando questa lettera dovesse esser veduta dall'universale, perchè so che nelle persone d'intelligenza non superiore alla mediocrità, col dirne tanto succintamente, più presto avrei destato confusione, che aperto la strada al poter filosofare intorno a tal materia, della quale forse con più opportuna occasione tratterò più diffusamente, e tenterò di stabilire la mia opinione più diffusamente con ragioni, ed esperienze. Ma seguendo i particolari della lettera di V. S. ella av-

veduta.

vedutamente nota qualmente gli Avversari nel voler confermare come la figura larga sia bastante a proibire il moto a quei corpi, che rispetto alla maggiore, o minor gravità si muoverebbero, hanno tralasciato il provare con ragioni, o esperienze, come l'istesso effetto accaggia nelle materie men gravi dell'acqua, le quali (se vera fosse la loro opinione) dovrebbero qualunque volta fosser fatte in figura raccolta per la strettezza della figura discenderè, ed all'incontro fatte in figura larga dovrebbero non ascendere dal fondo in su, il che, com'ella ben nota, non mostreranno mai. E questo luogo di V. S. mi ha fatto sovvenire il modo d'ordinare un argomento solo potente a convincere qualsivoglia repugnante, e mostrare speditamente come nè anco nei corpi più gravi dell'acqua la figura non opera niente nel loro galleggiamento. Niuno negherà esser nei corpi naturali una qualità, mediante la quale alcuni di loro discendano nell'acqua, ed altri ascendano, e galleggino, e questa è la maggior, o minor gravità d'esso corpo rispetto all'acqua; sicchè assolutamente i corpi più gravi dell'acqua, per quel che dipende dalla loro gravità, vanno al fondo, ed i men gravi vengono a galla. Si muovono alcuni, e dicono esserci un altro accidente, il quale aggiunto a tali materie è bastante a fare, che esse contrariamente operino, cioè che quelle benchè più gravi dell'acqua non discendano, e queste benchè men gravi non ascendano; e questo accidente dicono esser la figura. Io soggiungo, e domando, se per far, che i corpi più gravi dell'acqua, e però (per quanto dipende dalla gravità) disposti al discendere non si profondino, ogni sorta di figura è bastantè, o pur tal proibizione dipende non da qualunque figura in universale, ma da alcune particolari solamente. Non mi può esser risposto, tale impedimento 285 dipender da ogni sorta di figura indifferentemente, perchè a questo modo niun corpo più nell'acqua si profunderebbe, non si dando corpo, che di qualche figura non sia figurato: adunque è necessario dire, che tal proibizione alla scesa dipenda solamente da alcune figure particolari. Ora se così è, resta necessario, che tra le figure ve ne siano alcune, le quali non impediscano i corpi più gravi dell'acqua, sicchè essi non esercitino quello puro, e semplice talento, che dipende dalla lor gravità; ond'io passando un poco più avanti domando, che mi sia assegnata alcuna di quelle figure, le quali non alterano l'assoluta inclinazione, ed operazione, che dipende dalla semplice gravità del mobile. Mi viene, per esempio, risposto una di tali figure esser la sferica. Adunque soggiungo, se la figura sferica non altera niente l'inclinazione, e l'effetto che dipende dalla semplice, ed assoluta gravità del mobile, impossibil cosa sarà il formare d'alcuna materia più grave dell'acqua una sfera, la quale per causa della gravità vadia al fondo, e che poi anco la medesima galleggi, in quella maniera che fa l'assicella, o falda degli Avversari, perchè non esercitando ella altra operazione, che quella che dipende dalla gravità, impossibil cosa è, che in virtù d'essa medesima gravità galleggi, ed anco vadia al fondo. Ma io ho dimostrato con ragioni, e con esperienze poterfi fare una palla, ed ogn'altra sorta di figura, la quale galleggi, e vadia al fondo nel modo medesimo, che la falda delli Avversari, adunque tal effetto non si può, nè si dee attribuire in conto alcuno alla figura.

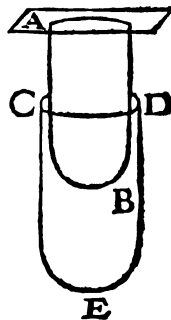
Ma passando più oltre ne' particolari contenuti nella lettera di V. S., ed ammettendo per ora quello, che ella prudentemente dice, che mai non si vede fare attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggire il vacuo, alla qual cosa soggiugne non poterfi ridurre il nostro caso; rispondo ch'io non ho mai avuta altra intenzione circa il modo, col quale l'aria sia causa del galleggiar della falda, se non perchè seguendo l'aria la falda discendente sotto il livello dell'acqua, ella insieme colla falda è causa, che s'alzi tant'acqua, che più non può esserne alzata dal peso d'essa falda, sicchè la causa prossima, ed immediata di tal galleggiamento è l'unica, e sola già dichiarata,

cioè la gravità dell' acqua, e suoi momenti superiori alla gravità, e momenti della falda; e se attentamente si considererà ciò, che io ho scritto, credo che finalmente apparirà il tutto risolversi in questo concetto. Non voglio già restar di dichiararmi meglio intorno al modo, col qual la palla di cera si solleva dal fondo dell' acqua in virtù dell' aria, che se le manda col bicchiere inverso, il qual modo non è altrimenti per attrazione di vacuo, mentre che il bicchiere con velocità s'alzasse, anzi è necessario sollevare il bicchiere lentissimamente, dando tempo, che l'acqua possa subentrare a suo bell' agio a proibire il vacuo; ma la causa del formontar la palla è l' aria, che le resta contigua: però noti V. S. come procede l' esperienza. Fassi una palla di cera grande come una noce in circa, e si procura farla liscia al possibile, che si farà con l' andarla ammaccando leggermente con un vetro terso, e lutto; di più si librerà con un poco di piombo possovi dentro, sicchè sommersa sott' acqua discenda, ma con poca forza al fondo: questa medesima palla posata leggermente nell' acqua farà la sua superficie di sopra, mentre sia asciutta, i suoi arginetti, i quali per l'aria in essi sostenuta sotterranno: ma rompendo detti argini, discenderà in fondo, come più grave dell' acqua, e vi resterà, ma spingendole sopra il bicchiere inverso pieno d'aria, come prima detta aria arriva alla palla, l'acqua scacciata dall' aria cede, lasciando parte della palla scoperta, e totalmente asciutta, per esser la cera ben tersa, e per natura alquanto untuosa, il che V. S. potrà vedere per la trasparenza del vetro, onde intorno a quella parte di superficie rimasta, come io dico, asciutta, e circondata dall' aria, che è nel bicchiere, tornano a farsi li suoi arginetti, perlochè tirando in su pian piano il bicchiere, l'acqua stessa, che lo seguita, riconduce in su la palla galleggiante, e sostenuta non per attrazione di vacuo, o d' altro, ma dall' aria contenuta dentro alli arginetti nel modo dichiarato; ed usando diligenza nel separare il bicchiere dall' acqua, sicchè ella non si agiti, nè ondeggi, la palla resta come prima a galla. Questo dunque è il modo, col quale l'aria concorre al galleggiamento de i corpi più gravi dell' acqua. E di qui si potrà raccorre quanto semplice cosa sia quella, che propone l'Incognito per distruggere l' operazione, che io attribuisco all' aria, mentre che egli vuole con l' occupar lo spazio compreso tra gli arginetti scacciarne l' aria, ed in conseguenza rimuoverè, com' egli si persuade, la sua operazione: e non è potuto restar capace come io non attribuisco la causa del galleggiare all' aria solamente congiunta con l'assicella, o falda di piombo, in modo tale, che io escluda da tal operazione tutte l' altre materie, anzi do io tal facoltà ad ogn' altro corpo leggero, il quale congiunto colla falda di piombo cagioni nel discender di lei nell' acqua una buca tanto capace, che l' acqua, che bisognasse per riempierla, non pesasse meno della mole del piombo, ed altra materia, ma aderente, contenuta nella detta buca sotto il livello dell' acqua: e se io ho nominato più l' aria, che altra materia, è stato perchè nell' esperienze prodotte dagli Avversari di falde, e d' assicelle, il corpo leggero ad esse congiunto è stato aria, ma il medesimo accaderà se in cambio d' aria si accoppierà colla falda di piombo sughero o materia leggerissima, tanto, che l' Incognito, per quello ch' io comprendo, non ha avvertito, che mentre egli rimuove dall' assicella l' aria contenuta tra gli arginetti con l' occupare quello spazio con una piastra di piombo poco minore di esso spazio, ma sostenuta colla mano, sicchè ella non tocchi nè gli argini, nè l' assicella, non ha dico avvertito, che nel levargli l' aiuto dell' aria glie ne conferisce un altro maggiore, o uguale a quello, ch' egli toglie; imperocchè rimuovendo l' aria sostituisce in suo luogo altrettanto spazio vacuo, che sicuramente pesa meno dell' aria rimossa, onde se tal aria in virtù della sua leggerezza sosteneva la falda, che farà altrettanto vacuo più leggero di quella? ma che in luogo dell' aria ( per quello, che appartiene all' assicella ) se gli contribuisca altrettanto vacuo,



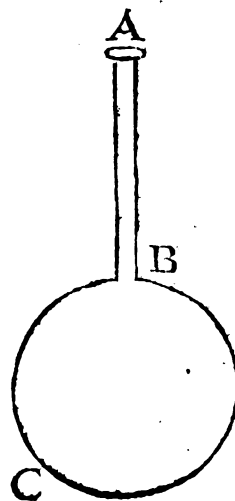
cuo, è manifesto, perchè quel corpo solido, che altri sostiene colla mano sopra l'assicella, senza ch'ei la tocchi, non pesa punto sopra di quella, onde resta un semplice spazio senza gravetza alcuna, e pur seguita a mantenere l'istessa buca nell'acqua capace di tant'acqua, che peserebbe non meno di essa calda. Onde l'Incognito più apparente ragione averebbe di maravigliarsi, come per tal rimozione di aria la detta assicella non galleggiasse meglio, e come si dice respirasse alquanto, che egli non ha di maravigliarsi, come ella non si profondi.

Io debbo restar con obbligo a quest' Incognito, poichè con questa sua fallace sottigliezza mi ha dato occasione di trovarne un'altra non minore, ma vera, per la quale io posso dimostrare come il rimuovere nel modo esposto dall' Incognito l'aria contenuta dentro alli arginetti, non opera niente circa all'apportar cagione di profundarsi più o meno l'assicelle: anzi dico di più, che galleggiando qualunque grandissimo vaso di rame, o d'altra materia più grave dell'acqua in virtù dell'aria contenutavi dentro, il rimuoverla con l'imposizione di un corpo (ma che però non tocchi il vaso) non opera parimente niente. Ma che dirò V. S. se io mostrerò, che un vaso, che galleggi, sendo anco ripieno d'acqua, non farà mutazione alcuna, se con l'imposizione d'un solido nel modo detto si scaverà quasi tutta l'acqua, che in esso vien contenuta? Ma per ben dichiarare il tutto, ed insieme accrescer la maraviglia, intendasi un cilindro solido A B. di materia più grave in specie dell'acqua fermato immobilmente, e sostenuto in A. dipoi intendasi il vaso C D E. capace della mole A B. e di poco più, il qual vaso sendo separato, ed allontanato da esso cilindro A B. sia ripieno d'acqua, della quale ne capisca per esempio 100. libbre; dipoi posto sotto il solido fisso A B; lentamente s'innalzi verso esso solido, in guisa che entrandovi egli dentro faccia appoco appoco traboccar fuori l'acqua, secondo ch'esso vaso C D E. si andrà elevando. Ora io dico, che quella persona, che andrà alzando detto vaso contro al solido A B. sempre sentirà il medesimo peso, benchè di mano in mano vadia uscendo fuori l'acqua, nè meno si sentirà aggravare, dopo che nel vaso non sarà rimasto più di due, o tre libbre d'acqua, di quello che egli sentisse gravarsi quando era del tutto pieno, ancorchè il solido A B. non tocchi il vaso, ma stia, come s'è supposto, fissamente, ed immobilmente sostenuto in A. Cid potrà per esperienza esser fatto manifesto ad ognuno, ma oltre all'esperienza non ci manca la ragione. Imperocchè considerisi come la potenza sostenente il solido in A. mentre esso era fuori di acqua, sentiva maggior peso, che dopo che il solido B. è immerso nell'acqua, perchè non è dubbio alcuno, che se io reggerò in aria una pietra legata ad una corda, sentirò maggior peso, che se alcuno mi vi sottoponesse un vaso pieno d'acqua, nel quale detta pietra restasse sommersa; scemandosi dunque la fatica nella virtù, che sostiene il solido A B, mentre e' si va immergendo nell'acqua del vaso C D E., che lo va ad incontrare, nè potendo il peso di questo andare in niente, è forza, che s'appoggi nell'acqua, ed in conseguenza nel vaso C D E., ed in quella virtù, che lo sostiene; e perchè noi sappiamo, che ogni solido più grave in specie dell'acqua, e che in essa si demerge, va di mano in mano perdendo di peso, tanto quant'è il peso d'una mole d'acqua uguale alla mole del solido demersa, facilmente intenderemo tanto andare scemando la fatica della virtù sostenente il solido A B in A. quanto l'acqua va scemando la gravità di esso solido: adunque il solido A B. va gravando sopra alla forza sostenente il vaso C D E. tanto quanto è il peso d'una mole d'acqua uguale alla mole del solido demersa; ma alla mole del solido demersa è di man in mano uguale la mole dell'acqua, che si



spande  
Y y 2

288 spande fuori del vaso; adunque per tal' effusione d'acqua non si scema punto il peso, che grava sopra la virtù, che sostiene il vaso. Ed è manifesto, che il solido A. B., se ne scaccia l'acqua del vaso, nientedimeno con l'occuparvi il luogo dell'acqua scacciata vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell'acqua, che si versa. Sul fondamento di tal verità, chi facesse un vaso di legno simile al C D E., e l'empiesse d'acqua totalmente, e lo mettesse poi in altra maggior conca d'acqua, nella quale e' galleggiasse, potrebbe, coll'immergervi un solido più grave in specie dell'acqua, e simile all' A B. sostenuto con mano, sicchè e' non toccasse il vaso C D E., scacciarne quasi tutta l'acqua, senza veder fare una minima mutazione ad esso vaso, circa il demergerfi più, o meno; e così verrebbe in certezza, che il solido A B. sebbene scaccia l'acqua del vaso, nientedimeno, col solo occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità, quanto appunto è quella dell'acqua scacciata. Se questo fosse stato saputo dall' Incognito, avrebbe altresì compreso come il solido di piombo, che è collocato nella cavità delli arginetti, scaccia ben l'aria, ch'ei vi trova, ma egli stesso conferisce a quella, che vi resta tanto appunto de' suoi propri momenti, quanto era il momento dell'aria scacciata. Bisogna, che l' Incognito, se desiderava vedere ciò, che operi l'aria accoppiata con un solido, glie l'unisse prima, e poi la rimovesse, ma senza sostituire in luogo di quella altra cosa, che potesse far l'effetto stesso, ch'ella faceva prima: ed un modo assai spedito per veder ciò sarebbe per avventura questo. Facciasi un vaso di vetro simile all' A B C. di qualsivoglia grandezza, col collo A B. lunghetto alquanto, ma stretto; e nel fondo C. se gli attacchi tanto piombo, o altro peso, che messo poi in acqua, quasi si sommerga, sicchè solo avanzi fuori dell'acqua una parte del collo A B., nel qual collo si noti con diligenza, con legarvi un filo sottile, sino a qual parte e' si demerge: dipoi scaldisi sopra le braci accese il vaso, in guisa che il fuoco scacci tutta, o la maggior parte dell'aria in esso contenuta, e prima che rimuoverlo dal fuoco, ferrisi esquisitamente la bocca A. sicchè non vi possa rientrar aria; levisi poi dal fuoco, e lascisi così stare fin che si freddi, partendosi per la porosità del vetro quell'efalazione ignea, che vi penetrò, e scacciò l'aria; dipoi tornisi a metter nell'acqua, e vedrassi galleggiar notabilmente più, che prima, stando del collo assai maggiore parte fuori, e ciò per essergli stata rimossa o tutta, o parte dell'aria, che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo; ma che altro corpo rientrato non vi sia manifestamente si vedrà, se soffogando tutto 'l vaso sottr'acqua, e tenendolo sommerso, si aprirà il foro A, perchè per esso, senza che niente venga fuori, si vedrà entrar l'acqua con grand'impeto a riempier quel tanto di spazio, che l'aria nel partirsi lasciò vacuo di se. Avvertasi però nel far l'esperienza, che quel poco di cera, o d'altra materia, colla quale si ferrerà il foro A., vi si tenga anco avanti, che col fuoco si scacci l'aria, ma tengavisi in modo, che non turi il foro; perchè aggiugnendovela solamente dopo lo scacciamento dell'aria potrebbe col suo nuovo peso aggravar più, che non faceva l'aria contenuta nel vaso, perlochè l'esperienza mostrerebbe il contrario. Ma se il vaso B C. fusse tutto aperto di sopra, ed aggiustato col piombo, sicchè galleggiasse bene, ma fusse ridotto

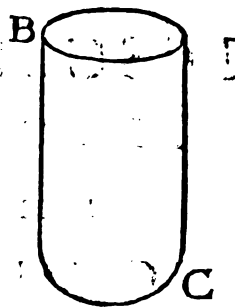


289

to vicino al sommergersi, se alcuno scacciasse l'aria col porvi dentro, conforme all'invenzion dell'Incognito, un solido poco minor del suo vano, sostenendo su il solido colla mano, non aspetti di vedere respirar il vaso, nè punto sollevarsi sopra il livello dell'acqua, come nell'altra esperienza accadeva, perchè il solido postovi scaccia ben l'aria, ma vi mette altrettanto del suo momento.

Quanto poi appartiene al dubbio, che V. S. pone intorno alla verità di quel ch'io dimostro de' con, e piramidi, cioè che si possano fabbricare in maniera, che galleggino in virtù degli arginetti senza bagnarsi altro di loro, che la sola base, non risponderò altro, che quello, che il senso, e l'esperienza stessa ci mostra, cioè che la declività degli arginetti non discende in figura di mezzo cerchio, come V. S. mostra aver creduto, ma è più presto meno, che più, d'un quadrante, sicchè l'angolo contenuto da essa declività, e dalla superficie della falda è sempre ottuso, ed essendo acuto quello di tutti i con retti, seguita di necessità, che il lato del cono sfugga, e s'allontani dalli arginetti. Anzi dirò di più, che le goccioline, ed altre piccole quantità d'acqua, che sopra una superficie piana si sostengono senza spianarsi, si figurano sempre in forma d'emisfero, o di minor porzione, e non mai di maggiore; se già la quantità dell'acqua non fusse piccolissima in estremo, come le minutissime stille della rugiada, che si vede talvolta sopra le foglie, o attaccata a quei fili di ragni, che si traversano tra le stoppie, e pruni, dove le dette stille si vedono di figura sferica come minutissime perlette: però quand'ella si compiaccia di riguardar attentamente i detti arginetti, credo, che nè anco in queste proposizioni, che ora mette in dubbio, dissentirà da me.

Nel sentir l'argomento, che V. S. forma contro al Sig. Corefio in proposito dell'incorrere nell'infinito, non fu bastante la mia malattia a reprimermi le risa, ma risa di maraviglia cagionatemi dalla leggiadrissima maniera, colla quale V. S. ritorce verso di lui le sue proprie armi.



DISCOR-

# DISCORSO APOLOGETICO DI LODOVICO DELLE COLOMBE,

D'INTORNO AL DISCORSO DEL SIG.

GALILEO GALILEI

*Circa le cose, che stanno su l'Acqua, o che in quella si muovono;  
Siccome d'intorno all'aggiunte fatte dal medesimo  
Galileo nella seconda Impressione.*

293



Erchè le cose nuove fanno i lor ritrovatori di sì gloriosa memoria, che sono, io non dirò ammirati solamente, ma reputati come Dei, di qui è, che essendo a pochissimi conceduto questo particolar talento, molti bramosi di correr cotale arringo, per la mala agevolezza dell'impresa, non conseguiscono il desiderato fine d'intorno al vero. Nondimeno biasimevoli non sono, e giovamento non piccolo n'apportano. Ma che si trovino intelletti, che a somiglianza di costoro sperino far nuove apparir le medesime cose, di già trasfasciate per la falsità loro in derision degl'istessi inventori, e che voglino oggi che risplende sì bel giorno di verità, far bujo altrui con le tenebre dell'intelletto loro, stimando, che Ecuba Elena rassembri, e che Alcina piaccia a Ruggiero; che lode acquistarne, e che giovamento arrecar possono agli amatori di sapienza? Vorranno costoro contro i primi scrittori del mondo del pari giostrare, senza saper di che tempra sien l'armi degl'avversari, e senza aver arrotate le sue? Chi mai ha sciolto le loro invitte ragioni? Chi n'ha ritrovate delle nuove per seppellir le vecchie? Ben disse Teofrasto, che la falsità si muor giovane, ma la verità vive di vita immortale.

Ora, quantunque il Sig. Galileo quasi in tutte le cose mostri di contrariare ad Aristotile, nel quale è la somma delle filosofiche verità, rinnovando molte delle antiche opinioni, non credo già che egli debba annoverarsi tra quegli; stimando io, che egli il faccia solo per esercizio d'ingegno. Imperocchè, se altrimenti fosse, avvengachè per molti suoi meriti, e ragioni io il reverisca, e reverirò sempre, parendomi, che a torto sia diventato un Antiperipatetico, in questo particolare io vorrei poter diventare un Antigalileo per gratitudine di quel gran Principe di tante Accademie, capo di tante scuole, soggetto di tanti Poeti, fatica di tanti Storici, il qual lesse più libri, che non ebbe giorni, compose più, che non ebbe anni; novello, e divin Briareo, che par, che con cento mani, e penne dettasse sempre cento opere; e di cui finalmente autori famosissimi han detto, che *Natura locuta est ex ore illius*. Sostiene il Sig. Galileo in particolare contro Aristotile, nel quarto del Cielo, che la figura ne i corpi solidi non operi cosa alcuna, circa lo stare a galla, o calare al fondo nell'acqua; e dopo averne meco fatta lunga contesa, n'ha stampato, e detto molto ingegnosamente, per darmi occasione, siccome a molt'altri ancora, di maggiormente esercitarsi nelle virtuose dispute. E come che io sappia Aristotile non essere in ciò che

ha

ha detto invincibile, nulladimeno questa cosa tra quelle è, che inespugnabili sono, secondo il comun parer de' prudenti.

Ma pure, quando egli stimasse vera la sua impugnazione, poichè molti de' suoi amici al parer di lui s'acquietano, amico non men caro esserli doverò anch'io, posciachè fervendo al suo fine, o sia per esercizio, o perchè maggiormente il vero apparisca, accomodandomi al voler suo qual focile, tento di far, che le faville de' singolari capricci suoi saltino in aria, e si facciano scorgere. E se finalmente avrà contro il forte Stagirita per consenso de' favi la vittoria, potrà gloriosamente dire: *Non juvat ex facili lecta corona iugo.*

Passarono alcune scritture tra 'l Sig. Galileo, e me, per istabilimento delle convenzioni, e a maggior chiarezza di quello, che si affermava da ciascuno, le quali per non essere state messe da lui in istampa, e parendomi, che in alcune cose abbia alquanto diversificato da quelle ne' presupposti del libro, mi son risoluto stamparle in principio dell' opera, acciocchè dalla verità di quelle si venga in cognizione, di chi abbia più realmente filosofato. La scritta delle convenzioni fu questa, fatta di propria mano del Sig. Galileo.

294

Avendo il Sig. Lodovico delle Colombe opinione, che la figura alteri i corpi solidi, circa il discendere, o non discendere, ascendere, o non ascendere nell' istesso mezzo, come v. gr. nell' acqua medesima, in modo che un solido per esempio, sendo di figura sferica, andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe: ma all' incontro, stimando io Galileo Galilei ciò non esser vero, anzi affermando, che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque altra, cali al fondo, calerà ancora sotto qualunque altra figura: e sendo pertanto in questo particolare contrario a detto Sig. Colombi, mi contento, che venghiamo a farne esperienza. E potendosi far tale esperienza in diversi modi, mi contento, che il Molto Reverendo Sig. Canonico Nori, come amico comune, faccia eletta tra l' esperienze, che noi proponevamo, di quelle, che gli parranno più accomodate a certificarsi della verità, come anco rimetto al tuo medesimo giudizio il decidere, e rimuovere ogni controversia, che fra le parti potesse accadere nel far la detta esperienza. Allora io fogginsi di mia mano sotto la detta scritta:

Che il corpo sia cavato della stessa materia, e del medesimo peso, ma di figura diversa, a elezione di Lodovico, e la scelta de' corpi in quella si scelga più eguale di densità che sia possibile, a giudizio del Sig. Galileo, e le figure a elezione di Lodovico, e se ne faccia l' esperienza in quattro volte, della medesima materia: ma di tanti pezzi della medesima materia, quante volte si farà l' esperienza. Fu dato di comun consenso per giudice compagno al Sig. Nori il Sig. Filippo Arrighetti.

Il prescritto giorno si comparì nella casa del Sig. Filippo Salviati, Gentiluomo principale della nostra Città, e così ricco de' beni dell' animo, come di quegli della fortuna; presente l' Illustriss. ed Eccellentiss. Sig. D. Giovanni Medici, con una nobil brigata di Letterati, per sentirci disputare insieme; ma nè si potette far venire a disputa il Sig. Galileo, nè volle far l' esperienza in conveniente grandezza di figura, e quantità di materia; e più tosto si risolvette (giudichi ognuno della cagione a suo modo) a mandar in luce un suo Trattato intorno a questa materia, sperando far credere altrui col discorrer quello, che non può far veder col senso; attesochè alterando, e aggiugnendo, e levando da i patti, e dal vero, si può facilmente con false premesse, e supposti cavar la conchiusion vera.

Ma, acciocchè si venga in cognizion del vero, e possa ciascuno giudicar chi abbia ragione in questa disputa sì nel particolar nostro tra lui, e me, sì ancora quanto ad Aristotile; facciamo adesso quel, che allora non si fece. E primiera-  
mente

mente esaminiamo la scritta, e le convenzioni; e, per procedere con brevità, cominciamo da i supposti, che fate, acciocchè da qui innanzi io parli con voi, Sig. Galileo.

In prima aveste per fermo, che io non potessi eleger la figura di che grandezza pareva a me, che perciò non si diede effetto all'esperienza. Ma passato quel pericol presente, nel quale eravate, avendo tempo a pensare a qualche refugio, e parendovi averlo trovato, benchè la figura fosse grande a mia elezione, come dice la scritta; mi mandaste di vostra mano, per dichiarazione di qual fosse stata l'ultima vostra intenzione, e volontà, questo codicillo.

Ogni sorta di figura, fatta di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla: adunque non è la figura, o la grandezza cagion dell'andare al fondo, o dello stare a galla: ma l'essere, o non esser bagnato, credendo, che il bagnarla fosse il vostro Achille: ma non è vera la proposizione in universale, perchè una palla d'ebano asciutta cala al fondo, e una falda di fuvvero bagnata galleggia. Nè anche nella materia eletta da voi in particolare è vero, come si proverà a suo luogo. E tutto fu da voi medesimo registrato nel libro, se ben non così ogni cosa, a car. 190. e 225. Ecco, che V. S. faceva un presupposto falso; perchè quanto alla grandezza della figura, non potevate rifiutarla, e pure ne faceste sì grande schiamazzo.

Per secondo, supponete, che io m'obblighi a mostrar, che la figura assolutamente operi lo stare a galla, o l'andare al fondo nell'acqua, e lo dite a carte 204. e 205. e altrove, benchè a car. 190. vi contrariate, dicendo: Conchiusi per tanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla. A talche se per qualche modo ella ne fosse cagione, avremmo l'intento, contro a quello, che altrove avete detto: e che più importa è, che in patto abbiamo, se leggete le convenzioni, tutto il contrario. Imperocchè dicendo la scritta, che io son di parer, che la figura alteri i corpi solidi, in qualunque modo, che dalla figura verranno alterati, circa lo stare a galla, o calare al fondo, io avrò conseguito il fine; nè importerà, se altra cagione vi concorre in ajuto, pur che l'effetto segua.

Terzo presupposto, che voi fate è, che i corpi si debbano per virtù della scrittura sommerger sotto l'acqua, per far tale esperimento, come dite a car. 208. e altrove; affermando, che le parole di quella importano, che ambedue i corpi si pongano nell'acqua; e che esser nell'acqua, vuol dire, per la diffinizion del luogo del medesimo Aristotile, esser circondato dalla superficie del corpo ambiente; adunque allora faranno le due figure nell'acqua, quando la superficie dell'acqua l'abbraccierà. Aggiugneste di più, perchè per altro poco v'importava cotal luogo, che tutte le figure di qualsivoglia grandezza, bagnate, andavano al fondo, e non bagnate stavano a galla.

Ora io non so veder, che nella scritta possiate mostrare, che le parole importino la sommersion de' corpi nell'acqua, perchè ivi si dice da voi; come v. gr. nell'acqua medesima. Che forse non sarà nell'acqua una nave nel mezzo del mare, benchè non sia tutta ricoperta dall'acqua? Non sarà in casa chi non è circondato, e cinto, e abbracciato dalle mura di quella per tutto il suo corpo? Se Aristotile facesse per voi, ogni volta che n'aveste di bisogno, come adesso, io son certo, che mai non fareste seco la pace.

Perchè dovevate avvertire, che egli considera il luogo in due maniere; cioè luogo proprio, e luogo comune. E quanto al proprio dite benissimo, che dee circondar tutto il locato: ma non già il luogo comune; perchè altramente ne seguirebbe, che nè voi, nè io, quando ci troviamo su la piazza di Santa Maria del Fiore, o in casa, fossimo altramente in quel luogo; nè vi potrebbero anche esser molti con esso noi, il che è da ridere. Diciamo adunque, che quando i  
solidi

solidi faranno messi nell'acqua, scoperta la superficie di sopra, faranno nell'acqua, e in luogo conseguentemente. Anzi che voi medesimo ve ne contentate, e non ne fate scalpore; poichè nell'intitolazione del libro stesso dite: Intorno alle cose, che stanno in su l'acqua. Adunque non sotto, ma sopra; purchè vi si faccia piacer di bagnare solamente quel corpo, che noi intendiamo di far galleggiare, avanti si posi su l'acqua: ma già ogni sorta di figura, come dite in quella seconda scrittura: e più chiaramente a car. 225. affermando, che tutte le figure di qualunque grandezza possono andare, e non andare al fondo secondo che le lor sommità si bagneranno, o non si bagneranno, che è falso così pronunziato, come si proverà. Volendo veder adunque ciò, che opera la figura, bisogna lasciarla libera in sua balia, e non affogarla, o alterarla bagnandola.

Ma per ora non voglio entrar nelle ragioni, stiamo ne' puri termini de patti. Oltre a ciò non credo, che V. S. stimi, Aristotile aver creduto, le lamine di ferro, e di piombo soprannotar nell'acqua poste sotto il suo livello, poichè subito calano al fondo, che però disse, *Super natant*, e della polvere, perchè vaga per entro il corpo dell'aria, disse, *Natat*. Non è egli vero, che, quando si dice una cosa fare un tale effetto, si dee intendere in quel modo adoperata, che ella lo fa? E Archimede stesso non direbbe, nè dice mai, che le cose, che soprannotano, si debbano prima bagnare, e sommergere, per vederne l'effetto. Però questa è invenzion vostra, per disciorvi dal laccio, nel qual sete inciampato. E se la questione secondo voi fu promossa tanto circa le cose, che debbono ascender dal fondo, quanto circa quelle, che debbono calare; non per questo ne seguita, che tanto l'une, quanto l'altre figure si debban bagnare avanti, che si posin nell'acqua, o si debban sommergere. La ragione è, perchè l'une di necessità si bagnano, poichè si mettono in fondo per farle ascendere, e l'altre, perchè hanno a galleggiare potendo, non è necessario, che si bagnino. Ma il vero è, che la disputa si ristrinse solo alle cose, che galleggiano, o calano al fondo, per causa della figura. E quantunque non fusse ristretta; a noi basta per vincer la lite, mostrare in un solo particolare, la diversità dell'effetto cagionarsi dalla figura. Di grazia Sig. Galileo non gavilliamo. Perchè eleffi materia grave solamente, e non leggera; se per tornare a galla dal fondo, non è a proposito, ma leggera?

Non dite voi nella scritta così: Come per esempio un solido, di figura sferica, andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe? Così ancora lo confermate per quella seconda scrittura e a carte 190. e 225. E che? s'è egli mai praticato altramente? Nel vero, Sig. Galileo, voi avete viso di sentenza contro; se non per altro, almeno perchè avete indugiato a trovar questo refugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta esser nuovo capriccio, se ben non vi gioverebbe. Vedete quel, che opera la falsa opinione: che quanto più si cerca farla apparir vera, tanto maggiormente la verità le cava la maschera. Imperocchè se volete far capitale del concetto dell'ascendere dal fondo dell'acqua ancora, come se fusse in patto, chi dirà mai, che abbiate ragione a dir, che le figure diverse non operino diversità d'effetto? Voi pur concedete, che elle son causa della tardità, e velocità del moto. Nè anche in questo membro della scrittura s'è detto, che elle sian causa di quiete. Anzi vi fareste da voi medesimo rovinato fino alle barbe; perchè in queste prime parole si comprendon universalmente tutte le figure, sino i vasi concavi, che galleggiano. Nè importa, che vi sia l'aria, poichè nella scritta non è ecettuata, e con ragione, perchè l'aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale; perchè la verità è, che il negozio si ristrinse alle figure, che soprannotano, o calano al fondo. Che dite adesso? Adunque il luogo comune è quello, nel qual si devono posare i corpi, e non

nel proprio, come volete voi, dove non posson bagnati mostrar quello, che opera la figura; ma asciutti si devon posare, poichè in tal maniera la palla subito, benchè asciutta, cala al fondo, e l'asticella del medesimo peso, e della stessa materia resta a galla, contro il parer vostro.

Nè dovete argomentar contro di me, come fate a car. 212. con dir, che in principio della disputa gli avversari non curavano, che le figure non si bagnassero, poichè, se nacque dal ghiaccio, che è molle, sarebbe semplicità il dire in contrario: perchè io non mi son trovato a disputa di ghiaccio con voi, nè voglio per me le liti d'altri, nè mi è lecito; però siamo nelle nostre convenzioni, senza mescolar le dispute loro.

Presupponete di più, nel quarto luogo, che la materia sia non solo a vostra elezione, ma anche la più proporzionata quella, che quanto alla gravità, o leggerezza non ha azione alcuna, perchè si possa conoscere quello, che opera la sola figura. Ma, per quello, che aspetta alle convenzioni d'intorno all' elezione di essa materia, lasciando per ora la disputa di qual sia più conveniente, riservandomi trattarla poi a suo tempo, dico, *Verba ligant homines*, perchè le convenzioni dicono, che il corpo ha cavato della stessa materia, e del medesimo peso, a elezion di Lodovico. Che più? nel vostro libro a car. 190. lo ratificate dicendo: E perciò tutti i corpi più gravi di essa acqua di qualunque figura si sussero, indifferentemente andavano a fondo. Io perchè ho eletto materia più grave dell' acqua, ho eletto la materia conveniente. Tanto più che se per voi sotto qualunque figura va al fondo, fu accettata la mia materia per convenevole anche da voi, perchè l'avreste vinta. Ma perchè le figure larghe poste su l'acqua galleggiano fatte di materia più grave, e del peso, che eleggerò io; e le figure strette, e rotonde del medesimo peso, e materia calano al fondo, il che non avreste creduto, però vi contenterete, Sig. Galileo, con vostra pace, darmi la quistion vinta, per quello, che al nostro particolare aspetta.

Ma perchè le molte ragioni, e molto ingegnose, da voi addotte, potrebbero per avventura far credere altrui, che la nostra sperienza patisce difetto, e avesse qualche fallacia, per la quale apparisse la ragion dal nostro, ma veramente fosse in contrario, come ancora dite voi medesimo a car. 206. intendo sempre della prima stampa, e non dove son l'aggiunte, sarà ben fatto, che discorriamo intorno a quelle, e fra tanto mostrar, che Aristotile in ciò dice benissimo senza errore, o fallacia alcuna; siccome ancor noi abbiamo seguitata la sua verità, concorde col senso, e co' patti stabiliti fra voi, e me: nè perciò si persuade, che il Sig. Galileo non sia quel valent' Uomo, che è, perchè egli resti vinto da altri in qualche cosa particolare. E qual maggior lode aspettare, che quella di sì belle osservazioni fatte nel Cielo? e in particolare le macchie ritrovate nel Sole, di cui pur testimonia un eccellente Matematico di Germania per sue lettere più d'un anno fa; ma non che esse siano propriamente nel corpo del Sole.

Ora, acciocchè noi siamo men superflui, che sia possibile, io avvertirò, che la maggior parte dell' opera vostra, non appartenendo alla disputa, potrà tralasciarsi. Imperocchè tra noi solamente è in controversia, se le figure diverse ne' corpi operino diversi effetti, cioè se la figura ajuta la gravità, e leggerezza de' solidi nel galleggiare, e nel calare al fondo, e questo per accidente: ma non già di quello, che sia cagione assoluta d'intorno alle cose, che stanno su l'acqua, o che in quella si muovono, come avete detto nell' intitolazione del libro, e fattone le dimostrazioni, senza saperne per vere, secondo quel che n'ha detto Archimede, non sendo chi l'abbia messo in quistione fra di noi. Imperocchè, più tosto per incidenza, che principalmente, si dee trattar delle dimostrazioni di esso Archimede.

Veggiamo secondo il vostro ordine adunque, se, dato che la materia non fosse



fosse stata in potestà mia, quanto all' elezione, quella che *eleggereste* voi, sarebbe più convenevolmente presa, per veder quello, che operano le figure diverse, o quella, che è stata eletta da me?

Tre sorte di materia si può nel caso nostro ritrovare: Leggera in ispecie più dell' acqua: e avvertasi sempre, che questi termini, che io ricevo da voi, se ben tengo, che in parte sian difettosi, io per accomodarmi all' intelligenza vostra, non voglio mutarli. Questa materia più leggeri non è abile a far l' esperienza; imperciocchè, non avendo gravezza, che per se sia bastante a vincer la resistenza dell' acqua, per calare al fondo, tanto meno ne avrà per contrapporsi alla figura spaziosa e larga, e tirarla sott' acqua; la qual per sua larghezza, eziandio che fosse in materia grave, non sempre è forzata a discender sott' acqua, e andare a fondo. E perciò se ogni sorta di figura in questa materia galleggia nell' acqua, voi medesimo la rifiutereste per non buona. Secondariamente, può esser grave in ispecie uguale all' acqua: nè tal materia adunque è atta a mostrar nelle figure diversità d'effetto. Conciossiachè, se ha tanta leggerezza, che non ha azione alcuna, circa il calare a fondo, come Archimede, e voi ancora affermate, poichè poste nell' acqua si fermano dove posate sono; chi dirà, che tal materia non sia inconvenevole, come la prima? Che potrà il suo peso contro la resistenza della figura? Adunque sotto qualunque figura indifferentemente opererà sempre il medesimo, quanto al soprannuotare, perchè niun corpo di tal peso calerà mai al fondo per se stesso. Per tanto la terza sorta di materia è quella, che, essendo più grave dell' acqua in ispecie, sarà proporzionata per far prova, se le figure diverse operino diversi effetti, circa lo stare a galla, o calare al fondo; e quanto più sarà grave, più sarà conveniente, e più in favor vostro: perchè, contrapponendosi il peso non solo alla resistenza dell' acqua, ma della figura larga ancora, potrà far per esperienza vedere, se abbia la figura facultà di non calare al fondo, se sarà spaziosa, contro le figure strette, ritonde, e lunghe, che calano al fondo, come hanno balia di superar la gravezza, e farle resistenza. Anzi voi, Sig. Galileo, affermate a car. 228. lo stesso, dicendo: E veramente la figura per se stessa, senza la forza della gravità, o leggerezza, non opererebbe niente. Dite benissimo, perchè in questa maniera escludete l'egualità di gravezza in ispecie, mostrando non esser materia atta quella così qualificata, se ben vi date su' l' piè della scure, non ve n' accorgendo, poichè confessate la gravità, e la leggerezza esser necessaria per veder l'operazione delle figure; quella contro lo stare a galla, e questa contro lo stare al fondo, se però nel fondo si potessero dare in atto le condizioni pari, siccome si vede avvenir quanto allo ascendere, e discendere, e come si dirà più avanti. Nè vorrei, che argomentaste sofisticamente, dicendo, che quella materia, che leverà ogni sospensione di poter dubitare, se porti aiuto, o incomodo all' operazione della figura, con la gravezza, o leggerezza, quella sarà convenevole per far l' esperienza; e che tale è quella, che è in ispecie eguale di peso all' acqua. Imperocchè sarebbe vero questo, se l' opera della figura dovesse pender totalmente da lei, sicchè le figure larghe avessero assolutamente facultà di galleggiare, e le lunghe, e strette di calare al fondo, il che è falso; nè da noi si è affermato, se ben vorreste di sì, contradicendo al luogo citato, a car. 228. e a 206. dite esser necessario applicar le figure a materie, che non impediscano l' operazioni varie di esse. E perciò a voler, che elle possan mostrar diversità di effetto, che è, alcune galleggiare, e alcune andare al fondo; non perchè elle operino effetto di moto, ma solo di più, e men resistenza, d' onde si cagiona il più veloce, e più tardi muoversi, o non si muovere; di qui è, che bisogna dare al corpo gravezza, perchè possa calare, e non calando, verrà dalla figura: e leggerezza, perchè possa ascendere, e non ascendendo verrà dalla figura; siccome più tardi, o più veloce ascendendo, o calando, verrà dalla figura; ma tutto per ac-

cidente, e non per se, nè assolutamente da essa figura. All' esempio del coltello, che adducete in pro nostro, non rispondete cosa, che vaglia; attesochè l'argomentar dal più, e meno atto a dividere, non fa, che il più atto non sia buono; perchè sia più atto del meno. Ma, che è peggio, voi medesimo non sapete, che se non dee la gravità della materia elegerfi per dividerfi la crassizie, doverà almeno per superare il peso dell'acqua in ispecie, acciocchè possa il corpo calare al fondo, e non potendo, allora verrà dalla figura? Adunque si dee prender materia più grave dell'acqua, per veder, se le figure larghe galleggiano, e se le strette si sommergono, come l'esperienza ne mostra. Chi dirà, S. Gal., perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto; adunque la materia convenevole è questa, e non qualche altra materia? Fors'è buona materia d'argomentare? Due errori sono in questo argomento; Il primo è argomentar da una particolar materia, per concluder di tutte l'altre il medesimo; Il secondo è l'argomentar per negazione, che non ha virtù di concludere: perchè il dir, questo effetto non si verifica qui; adunque non si verificherà altrove, è ridicoloso.

Ma io sento, che voi pur fate istanza con certa sciamazione, dicendo: O chi crederà mai, che io non sapessi fin da bambino, che una crazia, e un ago da cucire, e simili cose di materia grave, posate con molta diligenza sull'acqua galleggiano? E nondimeno l'una è di figura larga, e l'altro di figura lunga. E questo per che cagione, se non perchè son posati amendue i corpi asciutti sull'acqua? Ma se l'uno, e l'altro si bagnerà, subito caderanno al fondo, siccome non bagnati stanno a galla. Adunque non vien dalla diversità di materia, o di figura, ma dall'essere, o non esser bagnato, come dissi in quella seconda scrittura, per dichiarazione del mio parere, e così dee sanamente intendersi tutta la scrittura. A questo io rispondo, S. Gal., che di qui è nata tutta la cagion del mal vostro. Imperocchè, per averne fatta esperienza in cose piccole, come dite a c. 230. d'onde per mancanza di peso hanno galleggiato i corpi di natura gravi, di qualunque figura, vi sete creduto, senza pensar più là, che così facciano tutti indifferentemente, sotto ogni materia, e figura di qualsivoglia grandezza, come avete affermato a c. 190. 208. 215. 118. 119. e altrove, il che è falso. Però quando que'coni, e l'ago, e l'altre figure, che nominate, faranno della grandezza, e materia convenevole proposta da noi, e posati, come dite, asciutti sull'acqua, e come conviene, come s'è provato da' patti, e dall'esperienza, sempre mostreranno esperimento a favor nostro.

300 Quanto alla sciamazione, io non so qual sia da considerer più, o la vostra, o quella d'Aristotile, rispondendo egli. Chi crederebbe mai, che voi aveste creduto da me affermarfi, le lamine di ferro, e di piombo posarsi sotto l'acqua, e che ad ogni modo soprannotassero? Volete voi, che egli soggiaccia a quella menda, che non vorreste soggiacer voi? Chiara cosa è, che il soprannotare, che dice egli, non vuol dir tornare a galla, come direbbe, se importasse prima tuffarsi. E peggio è, che non ci avete scusa alcuna, perchè quando vi dissi, che Aristotile nel quarto del Cielo lo diceva; mi rispondeste sorridendo, che l'avevate ben caro, e che in questo particolare eravate di parer tutto contrario a lui, siccome affermate anche nel Discorso a carte 189. E perchè soggiugnete di più nel medesimo luogo, che volete filosofar libero, e avete molto ben ragione, io vi prometto di filosofare ancor io con la medesima libertà, non vi adducendo mai autorità d'Aristotile, nè d'altri, acciocchè la ragione, e'l senso solamente prevagliano nella nostra quistione.

Tornando a proposito dico, se le figure diverse nel corpo solido, e di materia grave, posate sopra l'acqua asciutte, mostrano diversità d'effetto, e per lo contrario, tutte calano indifferentemente bagnate al fondo senza varietà, perchè non si dovrà far l'esperienza in quella maniera, che riesce? Forse, perchè non si è

si è dichiarato? Questo mi basta; perchè come io dissi di sopra, non si dichiarando, sempre s'intende in quella maniera affermarsi una cosa, nella quale tal cosa può essere: come v.g. io dirò, che il coltello taglia il pane; e se voi per mostrar, che non lo taglia, volete, che io lo tagliassi dalla costola del coltello, e non dal taglio, perchè non ho dichiarato da qual parte lo taglia, chi mai vi darebbe ragione? Due sono gli effetti, che le figure adoperano: l'uno è il dividere, o non dividere l'acqua; l'altro è di calar più veloce, o più tardi, perchè è divisa. Ora, se elle si mettesse sotto l'acqua, non vi avrebbe luogo, per isperimentare il primo effetto, ma solamente il secondo, posciachè l'acqua di già farebbe per forza divisa, quanto al principio parlando; perchè è molto diversa la divisione superficiale dal rimasto di tutto il corpo, come più avanti si dirà, per cagione del concorso d'altri accidenti, che insieme convengono all'operazione della figura, i quali vorreste escludere a carte 204. come si disse di sopra, con dir, che la figura, assolutamente, e per se sola, secondo le nostre convenzioni, debba produrre cotali effetti; il che s'è provato esser falso. Adunque la vera, convenevole, e propria materia, per veder, se le figure larghe hanno virtù di far soprannotare il solido, nel quale elle si ritrovano, farà la materia in ispezie più grave dell'acqua, e quanto più grave, più sarà proporzionata, poichè per lo suo peso le figure strette, e rotonde subito discendono a basso, e le spaziose non solo non calan subito, ma non dividon l'acqua, sicchè possan calare, e quando si pongon sotto di quello, tardissimamente discendono, e ondegianti, e quasi per coltello.

Ma proviamo di grazia a darvi qualche soddisfazione di veder, se, presa la vostra materia, si conchiudesse qualche cosa di buono per voi?

Pigliamo la cera da voi proposta, la qual veramente, per non esser corpo semplice, e fatto dalla natura, sendo di cera, e piombo insieme per arte; non si dee accettare in modo alcuno; e facciasene una falda larga, e sottile, quando il composto è prima ridotto all'equilibrio di peso con l'acqua, secondo che voi dite. Dipoi posatela sull'acqua, e non sotto, come conviene, per le ragioni dette, e che si diranno ancora: perchè altrimenti occorrerebbe pigliar la cera, poichè dovendosi tuffare, voi l'otterreste anche dell'assicella d'ebano senza far tante bagattellerie; e se così posta sull'acqua cala al fondo, eziandio che vi aggiunghiate, non dirò quel grano di piombo, ma anche tanto quanto pesa la stessa cera, io dirò, che siete più valente d'Archimede; e così ancora se fate, che la palla col medesimo peso, che darò all'assicella, nuoti. Ma voi S. Gal. per nascondere il vostro desiderio, che è tutto fondato nel bagnare i corpi, che s'hanno da metter nell'acqua, non dico gli stretti, e lunghi, che questo non vi dà una noja al mondo, ma le falde larghe, avete proposto, che l'esperienza della cera si faccia con mettere i solidi prima nel fondo dell'acqua, accid che senza chieder, che si bagnino, la natura faccia da se. E questo dolce inganno avete tentato più volte; ma io credo, che l'ingannatore rimarrà a piè dell'ingannato. E dico maggior cosa. Pigliasi di più la materia, che avete ridotta al modo vostro, fatene falda larga, e asciutta; noterà: fate poi di essa una palla, e bagnatela, che mai non calerà, se non ci aggiungete peso; il che non conviene. Ed ecco, che il bagnare, o non bagnare non opera, secondo la vostra proposizione, anche nella vostra particular materia, come dissi di sopra: parlo di quella materia, che è quasi in equilibrio, cioè quella, che usate voi per le vostre esperienze, pur che non vi si aggiunga altro peso, perchè altrimenti sarebbe mutata di gravità in ispezie la materia, e fatta più grave dell'acqua, dove prima era più leggeri; e perciò calerebbe al fondo. E che gridate voi mai altro contro di noi, se non questa mutazione di leggerezza, e gravità in ispezie mutata per cagion dell'aria? Vorrete, che a voi sia lecito mutarla, per causa del piombo aggiunto alla cera? Se adunque non vi è lecito, non solo con l'altre materie, ma nè eziandio con

con la vostra, potrete mostrar, che il vostro argomento si rivolge contro di voi ,  
 dicendo: Non ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fon-  
 do, e non bagnata resta a galla, perchè l' esperienza è in contrario. Veramente  
 i vostri scritti son pieni di fallacie; e perciò non posso creder, che non le cono-  
 sciate; ma sia da voi fatto ad arte, come dissi in principio. Che dite S. Gal.  
 le figure alterano i corpi solidi circa il discendere, o non discendere, ascendere,  
 o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell'  
 acqua, benchè bagnata, poichè operano effetto di più tardo, e di più veloce a-  
 scendere, o discendere, come voi concedete? Ma che direte, se di qui a poco  
 vi farò veder, che anche bagnate le figure staranno immobili nel fondo dell'  
 acqua? Forse la ragion vi persuade, che la figura, che è cagion del più, e men  
 veloce, non possa, come dite a car. 190. e altrove a 209. esser causa della quiete  
 ancora? Anzi contro la vostra ragione si oppone la ragione, e l' esperienza. E  
 poichè la materia non vi può dar più ajuto veruno, cerchiamo di mostrarvi il  
 medesimo anche della figura, provando primieramente, che male argomentate a  
 dir, che la medesima figura in numero non può esser cagion nella stessa acqua  
 in numero, ora di quiete, ora di tardità di moto giammai, perchè dite esser ne-  
 cessario, che ogni figura particolare, che discende al fondo, abbia una determinata  
 tardità sua propria, e naturale. La ragione del male argomentare è, perchè non  
 volete, che una stessa cagione possa produr diverso effetto nel subietto medesimo;  
 contro ogni ragione, perchè rispetto diversi accidenti, e mutazioni si posson dalla  
 medesima causa produr diversi effetti, come pur concedete voi medesimo, dicendo:  
 se qualche nuovo impedimento non se l'arrecca a c. 209. bastante a far la quiete,  
 come in effetto si vede. Il quale impedimento, perchè concorre, e ajuta la tar-  
 dità del suo muoversi, la riduce a tale, che più non si muove, e questo par  
 che sia sufficiente a darci la vittoria non negando, nè avendo mai negato noi,  
 302 nè Aristotile, che altre cagioni concorrano; e il negarlo farebbe da uomini ir-  
 ragionevoli. L' impedimento adunque è quello, che dice Aristotile, cioè le molte  
 parti del corpo subietto alla tavoletta così larga, con gli altri suoi accidenti,  
 che alla sua inabilità del dividere, e dissipare fanno tanta resistenza, che rimane  
 in tutto immobile; siccome la forza d' un uomo potrà sommergere un navicello,  
 che da un fanciullo non si tufferà mai; e così è manifesto, che quello, che pa-  
 tisce più, e meno resistenza al muoversi e operare, può averne tanta contro la  
 sua virtù, che in tutto quieti dalla sua operazione. E per chiarezza maggior di  
 questo, avvertasi, che siccome si debbon comparar le gravità, e leggerezze de'  
 solidi con le gravità, e leggerezze in ispezie del mezzo, per sapere se un solido  
 ascenderà, o discenderà, o starà a galla; così si devon comparar le forze del di-  
 vidente, e del divisibile, per causa delle qualità dell' uno, e dell' altro, come è  
 la figura, e la siccità delle falde, la crassizie, e continuità dell' acque, atte a ca-  
 gionare la tardità del moto, e la quiete, come attualmente si vede in queste  
 cause per accidente. Qui adunque è la vostra fallacia; perchè parlate del mobile,  
 secondo se, e non per accidente, nè in rispetto al mezzo, e al subietto, in cui  
 deve operare. Però se volete, che la virtù delle falde sia finita, per quanto a-  
 spetta alla tardità cagionata dalla minor gravezza, come è veramente, bisogna  
 dire, che possa a quella opporsi una virtù più possente, che impedisca in tutto  
 il suo discendere, e cagioni quiete. La qual virtù può esser non solo nel mezzo,  
 ma anche nella figura; poichè anch' essa ha facultà di ritardare il moto, consi-  
 derata però nel corpo, e materia qualificata, come naturale, di cui la siccità  
 opera più, e meno, secondo che più, e meno spaziosa è la figura a cui repugna  
 l' umidità dell' acqua. Chiunque ha principio di ben filosofare, sa che ogni agen-  
 te in tanto opera, in quanto il paziente è disposto a ricever l' operazione; e  
 quel paziente, che non è punto disposto, impedisce totalmente l' operazione dell'  
 agente,

agente, che perciò non tutti gl' infermi di una medesima infermità guarisce una medicina medesima, perchè ha virtù di sanar quel male. Ma a che vo io cercando esempi, s' io posso con la vostra dottrina medesima convincervi, siccome in tutti gli altri capi di questa materia?

Con la medesima cera, e piombo voi riducete la gravezza d' un corpo a tal segno, e grado di tardità, che sebben per se medesimo non è in termine di quiete, la sua virtù di discendere è così ridotta debole, e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell' acqua per la sua gravità non può muoversi, non superando quella di peso. Ora supponete, che ella fosse ridotta a tanta minima gravezza di più dell' acqua, che ella discendesse al fondo lentissimamente; chiara cosa è, che se quello, che opera la figura di più tardi fosse aggiuntovi, con mutar quel corpo di rotondo in una falda larga, ella cesserebbe di più muoversi, cagionando per la sua tardanza l' equilibrio; nè voi il potete negare, concedendo, che le figure sian cagione di più tardi, o più veloci movimenti ne' corpi. E avvertasi, che da questo si conchiude ancora necessariamente contro di voi, che benchè si prendesse la materia eletta da voi, e si sommergesse nell' acqua, ad ogni modo per virtù della figura non calerebbe al fondo. Adunque la figura è cagion della quiete, come del più tardi muoversi ne' corpi, eziandio sotto l' acqua. Nè conchiudono cosa alcuna i vostri sofistici, e fallaci argomenti. Nè mi dite, che se ciò fosse vero, io lo mostrerei in esperienza atto pratico: perchè io dirò a voi, datemi in atto un corpo, che stia sotto il livello dell' acqua, senza calar punto, o salire, sicchè stia in equilibrio appunto, e io vi darò in atto, la figura larga star sotto l' acqua senza moto, e la rotonda del medesimo peso, e materia calare al fondo. Ma perchè mi risponderete a car. 193. che le conclusioni sien vere, le cagioni sian difettose, e perciò il fatto riesca altramente; io vi rispondo il medesimo; e in particolare una delle cagioni difettose, che impedisce l' effetto, è il mezzo fluido co' suoi momenti.

Soggiugnete un' esperienza per mostrar, che la figura, con la resistenza dell' acqua all' esser divisa, non hanno che far nulla nell' effetto del discendere, o ascendere, o fermarsi nell' acqua. L' esperienza è, che pigliate per lo contrario di noi una falda larga più legger dell' acqua, e la ponete in fondo, e ad ogni modo, come è lasciata libera, se ne sale alla superficie dell' acqua senza difficoltà veruna, e nulladimeno parrebbe, che se la figura con la sua larghezza, e l' acqua con la sua resistenza alla divisione operassero, la falda non dovesse poter ascendere; ma si rimane in fondo, come la nostra rimane in superficie dell' acqua. Altra per tanto volete, che sia di ciò la cagione, perchè l' assicella nostra d'ebano non cali al fondo, fuor che l' impotenza a fender l' acqua, per la sua larghezza.

A questo fallace argomento, e non simile esperienza, senza riprovar le ragioni Peripatetiche, afferanti l' acqua esser continua, e tenace, avvertendovi che questa tenacità, che si chiamerà alle volte viscosità, non crediate, che sia di quella efficacia, che è la pania, o la pece, e però vi paja duro il passarla, si risponde primieramente, che Aristotile non si è ristretto a voler, che la resistenza nasca solamente dalla viscosità dell' acqua; anzi, non avendone parlato in questo luogo, si può dir, che non l' affermi, e non lo neghi. Di maniera che dicendo egli, che il galleggiare, e soprannotar delle figure larghe nasca dall' impotenza a dividere il mezzo, perchè molte parti di quello sotto si larghe figure si comprendono, e che però non facilmente si dissipano, e distraggono; porreste attribuirlo pur, come a voi piace, alla resistenza, che fa la gravezza dell' acqua al calar delle falde, senza pregiudizio alcuno del detto Aristotile; essendo che alla distrazione delle parti del corpo, massimamente del corpo grave, come è l' acqua, vi è resistenza, benchè l' acqua fosse come un monte di rena, o di farina, cioè di

di parti divise, e non continue, come affermasse innanzi a Sua Altezza Serenissima, contro il Sig. Papazzone, e che perciò non vi fosse quanto alla continuità resistenza alcuna. Ma perchè la gravità dell'acqua non è sufficiente a resistere a un corpo più grave di lei, che non la penetri, e divida; di qui è che altre cagioni bisogna; che concorrano a far la total resistenza: tra le quali è principale la figura, delle cagioni estrinseche parlando; siccome intese Aristotile, che perciò a lei attribui cotali accidenti, non escludendo l'altre cagioni. Ora che la viscosità, e tenacità del continuo dell'acqua adoperi resistenza alla divisione, chi mai potrà negarlo? Io, direte voi, il nego; perchè nego, che ella sia continua; però bisogna provarlo.

304 Provasi adunque in questa maniera. Ogni corpo continuo è tale, perchè le parti di esso corpo sono unite di maniera, che attualmente una sola superficie lo circonda; ma l'acqua ha una sola superficie, parlo di qualche quantità, che noi eleggessimo, posta in un vaso, o altro luogo, che la contenesse, acciocchè non mi pigliaste in parole; adunque è corpo continuo. Secondo, tutt' i corpi, che si mescolano, e son flussibili, massimamente quegli della stessa materia, come è l'acqua, si confondono le lor parti in modo, che si fanno un corpo solo, e continuo. L'acqua dunque è continua, e non divisa. Terzo, l'aria ha men virtù di resistere alla divisione, che non ha l'acqua, e nondimeno è un corpo continuo, adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta, che l'acqua non sia corpo continuo. Nè si può negare nell'aria la continuità, perchè altrimenti vi farebbe il voto, il che è impossibile; e se voi concedeste il voto, provatelo, e vi si risponderà mostrando, che v'ingannate. Quarto, i corpi continui son tali, che non si può muovere di quegli una parte, che non se ne muovano molte, o tutte, secondo la durezza, o flussibilità del corpo, come v. g. d'una trave non si può muovere una parte, che non si muovan tutte, e nel medesimo tempo, ma dall'acqua, perchè è tenue, e flussibile, se ne muovon molte, quando il movimento è debole, e tutte quando è gagliardo, anche nel primo impeto. E che sia vero, gittisi un fasso nel mezzo un vivajo, a quella caduta si farà un cerchio nell'acqua, e quello ne farà un'altro, e così seguitando andrà fino alle sponde. L'ondeggiar di quelli arginetti biftondi intorno all'afficella senza rompersi in particelle, che altro lo cagiona, che la corpulenza dell'acqua? Mostrate tale effetto ne' corpi, che non son continui? E come farebbe l'acqua del Mare quei cavalloni, che pajon montagne, se le parti non istessero attaccate, e unite in un sol corpo continuo; quando il vento leva la rena, e la polvere in aria, perchè quel globo non è tutto un corpo continuo, non si veggono i grani di essa, e i brucoli distinti?

Voi ne mostrate l'esperienza, dell'acqua essere il corpo continuo, quando mettete il cilindro, cioè una colonna in un vivajo, per sommergerla dentrovi, perchè, quando si parton dal luogo, dove entra la colonna, quelle parti, che occupavano quello spazio successivamente tutte l'altre parti si mutano; il che non fariano, se il corpo non fosse continuo, ma disgregate le parti, e divise dal tutto come la rena, e la farina ammassata. Nè mi si dica, che il medesimo farà anche la rena; perchè, acciocchè si levi l'occasione di sottilizare, cavato che n'avrete la colonna, tutte le parti dell'acqua ritorneranno unite a riempire il luogo, resterà tutta la superficie piana; ma non già le parti della rena. Anzi ne cadrà parte, e non finirà di riempirvi, e anche si faranno delle aperture nella superficie. Segno manifesto da tutti gli effetti nominati, che l'acqua è corpo continuo, e non come la rena, e come la farina. Non possono in modo alcuno i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, star separati, come i corpi sodi: ma si mescolano, e uniscono, se non vi è qualità repugnante, per qualche accidente. Ma non si vede questo anche ne' misti, che son composti di nature

nature contrarie? Il corpo umano, e tutti gli altri corpi degli animali, non son continovi? Domine, che voi diciate, che sien le parti separate dal tutto? Se ciò fosse vero, le parti dell' uomo, che essendo unite col tutto fanno, che è uomo, parlo della parte corporea, non farebbono altramente parti di esso, ma ciascuna un tutto da se, e così l' uomo non farebbe uomo; ma una massa di più corpi, siccome la rena ammassata non è un corpo, propriamente parlando, ma un monte di più corpi. Siete voi ancor chiaro, che l' acqua sia corpo continovo, e che le sue parti siano unite, e non separate, e ammassate, come la rena?

In conseguenza della continovità, non credo, che negiate la viscosità, e corpulenza; perchè io vi domanderò, donde nasca, che i corpi molti si tengono uniti, e attaccati insieme? Non già dalla terra: perchè essendo arida, e secca, non ha viscosità, nè unione, e perciò non può darla ad altri: adunque nasce dall' acqua, perchè essendo umida, e continova, s' imbeve nel terreo, e mescolasi bagnando la sua siccità, e con la sua viscosità ritien le parti della terra insieme, e la terra, come dura e arida termina il fluente umido dell' acqua, che perciò si dice, *Nullum corpus terminatum est sine terra, & aqua*. Quelle goccioline d' acqua, che pendono dalle gronde de' tetti, se non fossero viscosi non calerebbono a poco a poco allungando; e non si staccano, finchè il soverchio peso non vince la tenacità loro, che però il verno si veggono alle gronde alcuni ghiacciuoli così lunghi, che pajono di cera. Aggiungo un esempio vostro per provar più chiaramente al senso la crassità dell' acqua, e insieme la continuità. Ricordatevi a car. 226. che voi fate abbassar la testa all' amico, e gli mostrate, che nel cavar l' assicella fuor dell' acqua, l' acqua seguita sopra il suo livello, per la grossezza d' una piastra, di stare attaccata alla superficie di sotto di detta assicella, e l' abbandona mal volentieri, come anche dite a 213. concedendo la violenza alla divisione, per la resistenza del divisibile. Segno è, che non solo è continova, ma viscosa ancora, il che non può fare nè la rena, nè la farina. E la farina, per dare un' esempio, che lo fanno le donne, mescolata con l' acqua non solo si unisce, e si fa un corpo continovo, ma si fa mediante l' acqua viscosa, e si attacca; e lo confessaste, disputando dinanzi all' AA. SS. non sapendo scapparne. Or se la farina per l' acqua si fa viscosa, l' acqua farà maggiormente tale, per la regola comune de' Filosofi. Dove trovate mai, che veruna cosa fosse tenace, se non le cose umide? L' aride, e secche non possono mai attaccarsi, e esser viscosi, ma spolverano, e non si tengono insieme. Nè sia chi dica, che il pane fatto, e cotto e poi biscottato benissimo, sicchè a pesarlo si vegga che tutta l' acqua n' è uscita, ad ogni modo si tiene insieme, nè si dividano le sue parti, benchè l' acqua non vi sia più, e che perciò non sia l' acqua altramente, che lo faccia stare unito, e continovate le sue parti. Imperocchè si risponde, che è l' umido ad ogni modo, che lo tiene insieme; e che siccome l' umido dell' acqua aggiuntavi, mentre che non fu cacciato, lo tenne unito, e continovo; così con l' aiuto di quello, per forza del calor del fuoco, si venne a eccitar l' umido innato, e radicale della stessa farina, il qual venendo in superficie, e in manifesto si congiunse coll' umido estrano, e partito poi l' estrano umido, vi rimase egli, facendo l' officio medesimo di tener congiunte, e unite le parti; il che non avrebbe potuto fare senza quell' umido esteriore, perchè il fuoco avrebbe abbruciata la farina, non avendo umido bastante a difendersi, per essere le parti separate, e per la piccolezza, e poca quantità loro, non atte a difendersi dal fuoco, e conservare il proprio umore, che non ivanisse. Esempio chiarissimo ne sia il vedere, che l' argento, e l' oro ridotti in polvere minutissima, e posta nel fuoco a fondere, alcuna di quelle particelle, e corpicciuoli non si possono fondere, nè incenerire, perchè l' aria li refrigera molto più, che un corpo, o massa maggiore; sicchè l' umido radicale non si consuma, e non viene in superficie, acciocchè si

Tom. I.

A a a

possa-

306 possano attaccar le parti; ma mescolate molte parti insieme, il fuoco a poco a poco vi s'intensa, e intenerendole fa che elle si ammassano, e conferiscono l'umido, e finalmente si fondono, e fatti tutto un corpo unito, il quale avamti fosse fuso affatto, se l'aveste cavato fuora raffreddato, avreste veduto essere un corpo, o massa tutta spugnosa; ma però le parti in molti luoghi attaccate, perchè l'umido innato per lo fuoco fu cacciato dal profondo in superficie, e congiunse le parti. Ora vedete, che o per l'umido esterno, o per l'umido radicale, le parti si uniscono, e che l'umido, avendo facultà di unire, e attaccare, per conseguenza è corpo unito, e continuo, e viscoso ancora, e conseguentemente fa resistenza all'assicella d'ebano larga, che non cali al fondo. Aggiungo, che tutti i corpi, che si distendono, e son flussibili, son continovi, e viscosi, che perciò le parti, stando attaccate insieme, seguon tutte le prime, che si muovono, e si dilatano. Quelle bolle, che i fanciulli chiaman sonagli, che vedete fare alle volte ne' rigagnoli per qualche grossa pioggia, come si farebbon, se l'acqua non fosse continova, e tenace? Il medesimo mostrano le spume, che fanno l'acque cadenti da alto, perchè sono molte bolle attaccate insieme, ripiene di aria. Questo non mostrerete voi nella rena, o nella farina, perchè non son continui. O se per la vostra virtù calamitica, l'aria s'attacca, e si unisce all'assicella d'ebano, più fortemente, che le mignatte alle gambe de' buoi; perchè non direte il medesimo delle parti dell'acqua unirsi insieme, poichè vi è più ragione di simiglianza? Adunque l'aria sarà corpo unito, e continuo, e viscoso, e tanto più l'acqua. Qual corpo giammai s'attacca a un altro, se non è viscoso? L'acqua immolla, e s'attacca agli altri corpi, adunque è viscosa.

In oltre, se l'acqua non fosse corpo continuo, quando ella ghiaccia, non farebbe tutto un corpo, ma si vedrebbe una massa di corpicciuoli, come la rena, massimamente rarefacendosi nel ghiacciare, come credete voi. E chi non vede, che se quei corpicciuoli d'acqua così molli, e flussibili, stanno disuniti, secondo il creder vostro; tanto più dovrebbero stare, essendo ghiacciati, perchè non possono unir le superficie, e mescolarsi per far tutto un corpo? Se quando gli Stampatori componevan il vostro Discorso, aveste osservato, che davano acqua alle formette, perchè i caratteri si attaccassero insieme, e non si scomponessero, son certo, che avreste dato bando totalmente a questo capriccio di dir, che l'acqua non sia viscosa, e continova, per non mostrar, di saperne manco di loro. L'acqua adunque, come tale può far resistenza alla divisione, e perciò l'assicella d'ebano di figura larga impotente a dividere sta a galla. L'esperienza, che fate per l'opposto, disse non esser simile, ma fallace, perchè bisogna dar le condition del pari, e i termini abili, e vedrete l'effetto riuscire anche nelle falde di noce più leggeri dell'acqua, e starsene al fondo, senza ritornare a galla, perchè faranno impotenti a divider l'acqua. Ma perchè poste nel fondo son bagnate, e quelle d'ebano poste di sopra all'acqua sono asciutte, sicchè l'acqua nelle prime non ha a contrastar colla siccità, sua contraria, perchè son molli, si unisce facilmente convenendo l'acqua coll'acqua; e perchè nel fondo l'assicella vien sotto fra la terra, e s'è penetrata dall'acqua, come più grave, non può esser ritenuta: E l'assicella d'ebano in superficie dell'acqua, non può dall'acqua, come grave esser cavalcata, per propria inclinazione: E finalmente, perchè l'acqua, essendo più grave della falda di noce, ha facultà di scacciarla a galla, ma non ha già forza di premere, e spinger l'assicella d'ebano al fondo, che non galleggi. Per tutte queste ragioni, Sig: Galileo, potrà ella, e non gli avversari suoi cessar di attribuire il soprannotar dell'ebano ad altra cagione, che alla larghezza della figura, e alla resistenza alla divisione dell'acqua. E quell'altra cagion non più stata fin' ora offervata, crediate pur, che se fosse vera, non toccava a voi ad offervarla; perchè sareste venuto tardi, cioè, che per nuovo accidente sia fatta più leg-



legger dell' acqua la falda d'ebano. Anzi dovrete assolutamente cessare, e quietarvi, perchè io vi mostrerò, che necessariamente l' argomento vostro si ritorce contro di voi. La detta assicella di noce, perchè è di figura larga, verrà a galla più tardi, che non verrà in figura stretta, è vero? Di questa ritardanza, che cosa n'è cagione? Non già la gravità dell' acqua: perchè la maggior gravità non opera, se non per la parte di sotto all' assicella, spingendola in su, e quanto è più grave l' acqua dell' asse, tanto più velocemente la spinge, nè può ritardarla, perchè farebbe due effetti contrari nel medesimo tempo. L' acqua, che è di sopra all' altra superficie della tavoletta, non può colla sua gravezza ritardarla; perchè l' acqua nell' acqua non aggrava, attesochè, essendo tutte le parti congiunte, l' una sostiene l' altra, e perciò non pesano, come si prova per esperienza, che un uomo sotto l' acqua non sente il peso di quella, che gli è sopra, nè voi lo negate, anzi l' affermate a car. 212. Perchè altramente non avreste cagion di dubitare, come possa star, che se la figura è cagion del galleggiar del solido, egli non galleggi anche posto sotto il livello dell' acqua; perchè da voi medesimo risponderete, che non galleggia, e cala a fondo, perchè l' acqua, che ha cavalcato sopra, col suo peso la facesse calare. Adunque il più tardi ascendere, non si cagionando dalla gravezza, poichè l' acqua di sopra non aggrava, è necessario dir, che si cagioni dalla larghezza della figura, per la difficoltà a dividere il continuo dell' acqua. Di grazia cessate voi per tanto di più disputare, e se non volete cessar per grazia, cessate, perchè la ragione, e l' esperienza vi forzano.

L' aggiunta dell' esempio dell' oro in comparazion della cera, perchè sono svanite le vostre ragioni, non avrà che far nel proposito nostro. Perchè è vero, che alla falda della cera manca di quelle cagioni, che non mancano all' assicella d' ebano, nè alla falda d' oro, come si è provato; e perciò è la figura larga, e spaziosa, che ferma l' oro, e l' ebano a galla. Nè si toglie per questo, che non sia contraria la cagione de' diversi effetti, se aprirete gli occhi dell' intelletto, levandone la benda della troppa affezione. L' esempio dell' acque torbide, che per molto spazio di tempo reggon la terra, avanti che vada al fondo, non argomenta contro la resistenza, perchè se quei corpi son piccoli, vedete bene che indugiano assai a dividere, e pure, per esser terra, dovrebbero calar subito, per esser molto più grave in ispecie, non si considerando appresso di voi la grandezza del corpo, ma solo la gravezza in ispecie. Però si ritorce l' argomento.

L' esperienza della trave, o navicello tirato con un capello di donna, io negherei poterfi ben fare, per molti accidenti, anche quando il capello fosse quel di Niso, che era fatato. Ma che volete inferir, quando l' esperienza sia vera? Non dite voi, che se ben nel moto veloce si cagiona resistenza, questo accade per cagion delle parti dell' acqua, che dovendo cedere il luogo al corpo della nave, è necessario, che elle mutin luogo, e nel mutarlo, scacciano l' altre parti contigue, il che non si può fare senza resistenza, facendosi questa mutazione successivamente per ispazio di tempo? E io domando, se quando la nave si tira dolcemente dal capello, essa spinge, e scaccia le medesime parti del luogo loro, e quelle scaccian l' altre parti dell' acqua successivamente, come prima? direte di sì: Adunque si fa con resistenza, ma con minor violenza; perchè si fa con più tempo, però la resistenza non apparisce. Or perchè non si potrà dire il medesimo della resistenza alla divisione? Che ragion c'è egli di differenza? Perchè non val per me, come per voi la medesima ragione? Sarà adunque falso, che la vostra esperienza conchiuda per mostrar, che l' acqua non faccia resistenza alla divisione. Nè farà men lecito a me adoperar la medesima esperienza contro di voi, e dire, che la resistenza delle parti non è vera, nel cedere il luogo, perchè se ella vi fosse, nel tirar la nave con un capello si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirassi, come ella viene, senza resistenza alcuna. E se mi rispondete, che vi

è resistenza, ma non appare, perchè si tira tanto dolcemente, e in sì lungo tempo, che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi: io risponderò lo stesso, per provar la resistenza alla divisione; ed è vero, perchè il più, e men resistere, non fa, che non vi sia resistenza, benchè non appaia. Siccome il rodere, e consumar, che fa l'acqua continuamente scorrendo, e percotendo su la pietra, perchè si fa adagio, e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla division del continuo della pietra, ancorchè vi sia; e molto maggiore, che quella dell'acqua contro la nave; adunque perchè non apparisce non farà vero? Vedete pertanto quello, che vagliono i vostri argomenti: non ad altro, che a convincer voi medesimo.

L'aggiunta all'esempio dell'acque torbide non conchiude, perchè l'argomento è fallace. La ragion della fallacia consiste in voler, che la resistenza alla divisione importi non si lasciar divider da forza alcuna, o vogliamo dire assolutamente resistere. Ma questo è falso, perchè secondo le diverse forze del dividente, può il divisibile non esser diviso, ed esser più presto, e più tardi diviso; come per esempio un coltello senza taglio non dividerà la carne cruda, e fattoli il taglio la dividerà, ma con fatica, se l'adopera un fanciullo: dipoi facilmente, se l'adopera un'uomo. E se la carne farà cotta, non resisterà, che non si lasci punto dividere; ma solo alla presta divisione dalla man del fanciullo, e quasi niente dalla man dell'uomo in comparazione al fanciullo. Altramente se intendeste della total resistenza, non solo non farebbe a proposito, come dico in risposta a car. 69. ma farebbe contro la vostra dottrina; imperocchè affermate, dove è la resistenza assoluta, esservi anche la resistenza secondo il più, e meno resistere alla divisione, come anche a car. 290. e altrove.

Signori lettori: l'avversario mio comincia dolcemente a calar le vele, e rendersi vinto; perchè nella aggiunta, che seguita la soprannominata, non istà più tanto risoluto nel parer suo, che nell'acqua non sia resistenza alla division, dicendo egli. Ora io non son ben risoluto, se l'acqua, e gli altri fluidi, si devon chiamar di parti continue, o contigue solamente. Nè vi paia gran fatto, che egli dica di inchinare a credere, che siano contigue, perchè la ragione, che lo muove, se ben'è senza fondamento, non è stata conosciuta da lui per tale, come conoscerà per questi miei scritti; dove s'è provato efficacissimamente l'acqua esser continua, Vedasi ancora, che egli arrena nel sostener quella virtù calamitica, poichè egli si riduce a chiamarla un'altra virtù incomparabilmente maggior della union del continuo, e del resistere a separar semplicemente le parti contigue del corpo, qualunque ella si sia. E così confessa ancora la resistenza alla division del continuo, oltre a quella della divisione, e separazione delle parti contigue. Ma vorrebbe darle un'altra cagione diversa dal parer comune, perchè gli piacion le novità. Le ragioni, che adduce per provar, che la resistenza alla division del continuo non ci sia, consistono nella fallacia tutte del più, e del meno in rispetto al divisibile, e'l dividente, nè ci è niente di nuovo, che non sia stato riprovato. Anzi che egli concede, che l'assicella galleggi, e non divida l'acqua, ma non per causa della resistenza alla division del continuo. E a dirla in una parola mille volte il di vuole, e disvuole.

E pur vero, che anche dalla tavoletta in giù l'acqua non è però divisa, ed è la medesima, dice il Sig. Galilei, dalla superficie fino al fondo di gravità, e di spessezza, e viscosità, se fosse viscosa; e nondimeno cala senza ritegno alcuno, che mai non si ferma. Si risponde a questo poco di dubbio, che la figura si deve considerer congiunta alla materia con tutte le sue passioni, come voi medesimo concedete a carte 206. Ora mentre è sopra l'acqua, opera nella figura, la siccità contraria all'umidità, e fluibilità dell'acqua, sicchè quanto più larga, e spaziosa sarà la figura, tanto maggiormente sparsa in quella si troverà la siccità del

del corpo, e per conseguenza maggiore impedimento avrà l'acqua alla sua divisione nella superficie, che sotto l'acqua, benchè ve ne sia molta da dividere.

Però la siccità maggiore accresciuta per l'ampiezza della figura contrasta con l'acqua, e non lascia scorrerla, e cavalcare la superficie di sopra, e unirsi con tutte le sue parti con la stessa acqua; la qual fino che non è unita, e congiunta, fa resistenza al calar della tavoletta, che però fa quegli argini biffondi, e gonfiati, come violentata dal peso della falda, la quale, per esser larga ancora d'onde si cagiona compartimento del peso sopra molte più parti di acqua, non vince la resistenza: ma quando la vince, come è riunita l'acqua con l'acqua, allora cessa la resistenza assoluta, e in quell'impeto del congiungersi dà il crollo col suo momento alla tavoletta, la quale, come più grave dell'acqua, non avendo più resistenza alla total divisione, scacciando successivamente dal centro alla circonferenza di se medesima le parti dell'acqua sottoposta, cala al fondo, ma lentamente, perchè ci vuole spazio di tempo, e più e meno, secondo che la piazza della falda è larga, per dividerle, e scacciarle tutte dal centro alla circonferenza, per occupare il luogo loro. Onde che meraviglia, se benchè l'altre parti dell'acqua non siano divise, la tavoletta cala al fondo ad ogni modo, quando avrà superata la difficoltà di dividere il principio, e la superficie? Nè si difende la superficie di sotto dell'assicella colla larghezza, e siccità che non si sommerga, non solo perchè è subito tutta bagnata nel posar della tavoletta, ma ancora, perchè il peso è maggiore nel principio, che quando è alquanto sommersa; perchè di già l'acqua col suo peso le fa resistenza, e rendela meno atta ad aggravare, come dite anche voi a cart. 211. e però non è debil refugio questa maggior gravezza, come stimate a cart. 213. perchè non l'argomentiamo in quel modo, che dite voi; e perciò meglio contrasta dalla superficie di sopra al calare l'assicella, che dalla superficie di sotto; d'onde accade, che alquanto cali sotto l'acqua, e non tutta, e molto più calerà, se il corpo è più grosso, come si vede, che avviene a que' vostri conetti. Forse dirà chi che sia, che se c'interviene la siccità a questa resistenza, non sarà adunque la figura, nè la continuità dell'acqua, cagione dello stare a galla. Ma si risponde, ch'è da avvertire, come si è detto di sopra, che non si è mai negato, nè si può negare, che a cotale effetto non concorrano più cagioni, però si fa menzione della figura, come principal causa fra tutte l'accidentali, benchè basterebbe, quando ella cagionasse tale effetto, ancora come causa secondaria, non ci essendo ristretti ad altro. E che ella sia principal cagione è manifesto, perchè subito, che si rimuove la figura, l'assicella cala al fondo, come convertendola per esempio in una palla, dalla quale non è già rimossa la siccità, nè levata la qualità dell'acqua. E se bene a bagnarla si leva la siccità, e cala al fondo, senza rimuover la figura, nè altro, io risponderò prima, quel che rispondete voi, se ben voi male, e io bene, rispondo; cioè che non è più un'assicella d'ebano, ma un composto d'acqua, e d'ebano; 310 e il corpo si dee prender semplice con le qualità, che gli ha dato la natura, e non alterarlo. Secondo dirò, che nè l'acqua, nè la tavoletta possono mostrare la virtù loro, l'una contro l'altra a bagnarla, perchè l'acqua trova acqua nella congiunzione, e non legno, il quale è duro, e non flussibile; tenace e secco, e non umido, d'onde deve nascere l'operazione, come da qualità contrarie. Terzo dirò, che la superficie del legno non può operar nulla, non sendo in atto scoperta: E ogni Filosofo sa, che la virtù, che non si riduce all'atto, non opera. In atto veramente farebbe la superficie dell'acqua, colla quale fosse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell'ebano. Adunque la figura è causa di far galleggiar la falda d'ebano, e causa principale tra le accidentali, e il bagnarla non è lecito, siccome nè anche il tuffarla. Perchè a dirne il vero, se ella si tuffasse essendo più grave dell'acqua; che mai la può far tornare a galla? Oltre che dicendosi,

dosi, che elle soprannuotano, fegno è, che si devon polar sopra, e non sotto. Rimane ormai, per le cose dette in chiaro, che la figura, inabile a divider l'acqua, perchè l'acqua è continua, e viscosa, galleggi. Non è vero, che l'acqua sia eguale nel fondo, e in superficie, come poi si dirà.

Ma perchè vi ritrovate, Sig. Galilei, ristretto fra l'uscio, e 'l muro, veggo, che volete far prova di quel vostro accidente, che è sola cagione del galleggiare, non più stato avvertito; e cercar se fosse bastante a sollevarvi in alto, che però l'attribuite all'aria, volendo che ella abbia facultà di rendere i corpi, a cui si accosta, più leggeri in ispecie, che non sono per natura loro, e che questa sia la cagione, che l'assicella d'ebano galleggia, stimando, che l'aria sia ritenuta per entro quegli arginetti dell'acqua, che si fa d'intorno la tavoletta.

Imperocchè, o sia l'aria insieme con gli arginetti, o sia che altra cosa si voglia, basterà ad Aristotile, e gli avversari vostri, che non sia falso il detto loro, ma il vostro, cioè che la figura non v'abbia che fare. Anzi si prova, che tutte l'altre cagioni accidentali della quiete, e galleggiamento della falda larga, e distesa, abbiano cagione dalla figura, come principale tra le dette cagioni. Questo non può negarsi; perchè, levata la figura, non operano più gli arginetti, nè l'aria cotale effetto, come si disse di sopra. Però quando chiedete a' vostri avversari, che levino l'aria dalla superficie di sopra, che farete calare al fondo l'assicella; la domanda non è giusta, perchè si farebbe pregiudizio alle qualità naturali della falda, per le quali Aristotile affermò, il ferro, e il piombo soprannotare.

Posso ben farvi piacere di levarvi questo scrupolo della testa; cioè mostrarvi chiaramente per ragione, e per esperienza, che l'aria in questo affare, non opera cosa alcuna, come se non vi fosse, che perciò Aristotile volle, che il soprannotare s'attribuisse all'ampiezza della figura impotente a dividere il mezzo, perchè molto di quello comprende sotto di se, aggiugnendo, che si deve far comparazione ancora con la virtù della gravezza tra 'l dividente, e 'l divisibile.

L'aria adunque si può considerare in tre maniere ritrovarsi con gli altri corpi, secondo il proposito nostro, o come locata, o come in misto, o come contigua. Nel primo modo si considera, quando per esempio è in un vaso di rame, il quale se farà messo sopra l'acqua, non calerà al fondo, non solo per l'ampiezza della figura, ma ancora perchè per tal figura l'aria, che vi è dentro, non può esser cacciata dal corpo dell'acqua, che circonda, e regge il vaso, perchè gli orli di esso vaso impediscono l'entrata dell'acqua, essendo sopra il livello di quella, sicchè non può occupare il luogo dell'aria, la quale aria, per non dare il voto, abborrito dalla Natura, cala sotto l'acqua per lo peso del vaso, contra la sua naturale inclinazione, che è di non poter star sotto l'acqua; e perchè si sente violentata, fa resistenza, e cagiona, che il vaso, quasi da man sollevato, aggrava meno. Ma che dall'aria si cagioni tale accidente non si può dubitarne, perchè l'esperienza il dimostra, in particolare nelle trombe da cavare acqua, e negli schizzatoi, e strumenti simili, i quali tirano l'acqua fuori del luogo suo, non per altra ragione, che per non dare il voto nel luogo, che occupava la mazza, o pestone, dentro quella canna.

Il secondo modo di considerar l'aria è, come in mistion de' corpi, perchè quando ella vi si ritrova con tanto predominio, che quel corpo sia più leggeri dell'acqua, egli soprannuota, e non cala al fondo altresì, come nel primo modo; siavi l'aria formalmente, o virtualmente, che al caso nostro niente rilieva, poichè l'effetto è il medesimo. E avvertasi, che l'aria, che si ritrova ne' pori de' corpi attualmente distinta, e non come in misto, in composizione, va sotto la medesima considerazione di quella, che è in luogo; sicchè, se l'acqua potrà penetrar per entro quei pori; se prima per tal cagione, il corpo galleggiava; come faran-

faranno ripieni que' pori, dove era l'aria, di già scacciata dall'acqua, calerà al fondo.

Nel terzo modo, quando si considera l'aria come contigua, o vogliamo dir congiunta, e che tocca solamente la piana, e superior superficie d'un altro corpo, ella non ha facultà veruna di reggerlo sopra l'acqua, sicchè l'assicella d'Ebano, per esempio, non possa calare al fondo; se per altro avesse podestà di farlo, come se l'aria non fosse congiunta. La ragione è, perchè non vi è necessità alcuna, che dia cagione all'aria di non lasciar libera la tavoletta, poichè l'acqua potrebbe scorrer su per la superficie di essa tavoletta liberamente, e occupare il luogo, che lascerebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria, e potente a vincer la resistenza, che le facesse. E perciò, se non iscorre sopra di essa assicurata, altra cagione è, che la ritiene, cioè la mentovata di sopra, e detta da Aristotile. Direte, che quegli arginetti, che fa l'acqua d'intorno all'assicella operano il medesimo, che se l'assicella fosse un vaso concavo, con le sue sponde, se è vero, che gli cagioni la siccità; e che però l'aria si racchiude là entro, o per non dare il voto, come diciamo noi, o perchè l'aria, come volete voi, con una sua virtù calamitica stia unita con calda copula a quella superficie, e perciò non lasci scorrer l'acqua, acciò faccia calare al fondo quella falda d'ebano. E questa virtù le donate voi, per mostrar, che possa addivenir l'unione dell'aria inseparabile per altra cagione, che per quella di non dare il vacuo in natura; attesochè lo volete, come Democrito sostener nel mondo, senza incomodo alcuno, e che ad ogni modo stiano i corpi uniti. Ora gli arginetti, se si considerano nel primo modo, per non dare il vacuo, non possono, essendo di acqua labile, e flussibile, fare argine alla stessa acqua, che si continova con loro, sicchè non possa scorrere, e coprir l'assicella, e cacciarne l'aria, che non può resistere alla forza dell'acqua, come più sottile, men grave, e più flussibile di lei. Però, se l'asse avesse più forza dell'acqua, gli argini gonfierebbon tanto, che la sua corpulenza si romperebbe, e coprirebbe l'assicella, vincendo l'aria. Ma perchè il peso dell'asse non isforza, di qui è, che l'aria vi sta dolcemente, e non violentata, e però non opera resistenza alcuna. Siccome ancora, se si dicesse, che l'aria fosse cagione di quegli argini, perchè ritenesse l'acqua nel secondo modo, che non potesse scorrere, cioè per essere ella attaccata all'assicella, con la sua virtù calamitica, non potendo l'aria ritenere l'acqua, che non iscorra, e insieme levi il pericolo del vacuo. Oltrechè se questo fosse, non so io veder, perchè gli argini non avessero più virtù calamitica di congiungersi, e riunirsi sopra la superficie della tavoletta, per esser di natura simili, e più efficaci, che non è l'aria a unirsi con la tavoletta; la quale essendo di qualità più tosto contraria, non può amar l'unione come l'acqua con l'acqua. Anzi perchè l'acqua convien con l'aria, più che la tavoletta, non può l'aria farle resistenza, sicchè non si unifca. Adunque non è vero, che l'aria operi cosa alcuna nel galleggiar della falda d'ebano. Nè si può dir, che se ben gli argini non fossero cagionati dall'aria, basterebbe, che vi fosse quella concavità, fatta da che altro si volesse; per far che l'aria vi stesse con violenza, per esser sotto l'acqua, benchè non molto. Perchè si risponde, che non sentendo l'aria violentarsi, per sì poco abbassamento, non può far resistenza alcuna. E che sia vero, che non senta violenza, almeno battevole a resistere, che l'asse non cali, si vede manifesto, poichè dovendo far forza di non calare, vincerebbe prima gli argini, e gli tirerebbe sopra l'assicella, per congiungerli, che ritenere l'asse, la qual fa più forza per esser più grave, e non cedente, come l'acqua. Di più si prova, che l'aria non opera cosa alcuna al galleggiar della tavoletta, perchè bagnar solamente, quanto una corda, intorno la superficie della falda d'ebano, e lasciar tutto il resto della sua piazza coperto dall'aria, ad ogni modo cala al fondo. Segno è che niente opera l'aria, ma la figura con la sua

312

sua siccità, che non divide la resistenza del continuo dell'acqua. E che sia vero, facciasi per lo contrario, con darli pochissimo spazio per l'aria, in comparazione del primo, e vedrassi ad ogni modo stare a galla, con tutto che nell'altra maniera non istesse. Il modo è lasciare asciutto intorno intorno, quanto una corda, e bagnar tutto il rimaso dell'assicella, e se così qualificata non va a fondo, dicasi che non l'aria altramente n'è cagione, poichè la molta più non ebbe tal balia, ma le cagioni addotte da noi. Vana adunque è la credenza vostra nel giudicar, che l'aria faccia tale effetto ne' corpi, dove ella si trova, come contigua; e che ella operi con virtù calamitica: della qual virtù, perchè si è da me ragionato, e disputato a lungo contro i seguaci del Copernico, che vuol che la terra si muova; e voi l'avete letto, e non ci rispondete cosa alcuna, però qui non ne dirò altro, poichè non l'avete pur provata, ma supposta per vera. L'esperienze, che avete fatte per farla apparir vera, non escludono le nostre cagioni, anzi provan più debolmente, che le vostre altre ragioni, poichè mostrano, che questa aderenza calamitica non abbia virtù più che se ella non vi fosse. Imperocchè la palla di cera, che pretendete, è ridotta a tanto poca gravità, che appena cala al fondo; e perciò la piccolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall'acqua è cagione che ella non pesa più dell'acqua, e però galleggia, perchè quel poco d'argine, che circonda quella parte scoperta, lo sostiene. Onde l'aria, che è nel bicchiere, che voi tuffate rivolto sull'acqua, e lo spingete addosso alla palla, non fa altro effetto, chedi nuovo levarle dalla superficie l'acqua, la quale levata lascia che la palla torni sopra con quella superficie scoperta a galleggiar su all'aria, mentre così scoperta dal bicchiere si ricongiunge al piano di tutta l'acqua, tirandolo in su pian piano.

313 Nè è di poca considerazione, che la cera è corpo untuoso, e subito si asciuga dall'umido, come è scoperta, e malamente convien seco. In oltre, perchè la resistenza della figura opera secondo il peso oppostole, di qui è, che fatta comparazione tanto opererà la figura, e piazza piccola contro il debil peso, quanto la molto larga contro il gran peso è potente. Questo effetto farà anche l'assicella d'ebano, se la scoprirete, che sia asciutta. E per certificarvene, potrete quando è sopra l'acqua, coprirla col medesimo bicchiere rivolto, e far calar giù l'acqua, e l'asse spingendolo sotto; e poi ritrarlo in su, e l'assicella tornerà ancor ella. Che avete adunque provato di più con questa esperienza, circa la virtù calamitica dell'aria? Non farete già tornar la falda d'ebano dal fondo col bicchiere, se farà prima bagnata. Che efficacia adunque ha l'aria? E per rispondere a una tacita obbiezione, che è se altri dicesse: A che fine pigliate le figure larghe per far galleggiare i corpi gravi più dell'acqua, se i medesimi corpi gravi si posson far galleggiare in ogni sorte di figura, e tanto stretta quanto larga, rotonda, purchè si riducano a certa piccolezza di corpo, che appena tuffati calino al fondo? Adunque par che il tutto si debba riconoscer dalla gravità, e leggerezza, come dice Archimede, e non da altro. Si dice, che per questa cagione non si dee prender la vostra materia, come si disse di sopra, nè della grandezza, che dite voi, le figure, poichè non mostrano diversità d'effetto: ma bisogna pigliar materia grave, e in molta quantità, acciocchè avendo molta attività, e peso, faccia tanta forza contro la resistenza delle figure, che si possa conoscer la varietà delli effetti, la qual non può vederfi per le dette ragioni in altra materia non così qualificata, non avendo le figure cagion di mostrarla; come le larghe, per causa delle quali, dilatandosi il peso, non vien superata la forza, e resistenza dell'acqua, e galleggiano; e le strette son causa del discendere, perchè il peso è unito per causa loro, e contrafa con poche parti d'acqua, e così facilmente dividono il mezzo cotali figure.

Cessi adunque il Sig. Galileo di creder che le figure non operino diversità d'effetto;

effetto ; nè per questo resta , che Archimede non dica il vero , che dalla gravità , e leggerezza si cagioni l'andare al fondo , e lo stare a galla , perchè egli intende delle cause per se , e noi delle cause per accidente . Cessi ancora di credere che l'aria vi abbia parte in modo alcuno , siccome di attribuire a quella virtù calamitica , poichè si è provato esser falso . L'esempio de' con i fatti da materia più legger dell'acque per mostrar , che l'acqua non faccia resistenza , a car. 207. non conchiude cosa alcuna , per le dette ragioni , e in particolare per le vostre ; poichè se volete a car. 196. che una falda piana più legger dell'acqua si sommerga fin tanto , che tanta acqua in mole quanto è la parte del solido sommerga pesi assolutamente quanto tutto il solido , come potrà mai un cono , che ha per virtù della piramide il peso più unito al centro , non calar con la sua base sotto l'acqua ? Ma l'error vostro è nel credere , che quando l'acqua è divisa in parte , non vi siano accidenti , che impediscano il dividerla in tutto , come si è provato . Però non è vero , che necessariamente , come dite , abbiamo creduto , o dovessimo credere , che la superficie inferiore del solido dovesse solamente baciare l'estremità della superficie dell'acqua , e non sommergersi punto ; necessariamente vi siete ingannato . L'esempio della cera , e piombo , aggiuntovi il suvero , perchè è della natura di quegli , dove aggiungete quel poco piombo , per mutarli di spezie in gravità , non val niente ; però potevate lasciarlo stare . L'acqua adunque fa resistenza alla divisione , per le cagioni addotte , e non vi ha che far l'aria in modo veruno . Voi medesimo il conoscete , Sig. Galileo , poichè , vedendo 314 alcune falde non fare arginetti , dentro a' quali volevate racchiudersi l'aria , rifuggite miseramente a dire , che dove l'acqua non faceva argini , l'aria stessa gli faceva a se medesima , a car. 155. Potevasi dire cosa più sconcia di questa ? Io torno di nuovo a mostrarvi , che l'aria non cagiona quegli arginetti dell'acqua , perchè la virtù calamitica la tenga in quella concavità attaccata , e che ella non vi fa resistenza alcuna . Empiasi un bicchier d'acqua , sicchè ella trapassi l'altezza , e l'estremità dell'orlo di esso bicchiere , e vedrete sopra di esso orlo l'arginetto bistondo , e alto di maniera , che non è possibile , che l'acqua non si rompesse a versare intorno intorno , se non vi fosse qualche accidente , che l'impedisse . Ma non può dirsi , che l'aria , come contenuta , ne sia cagione , come dite dell'assicella , perchè ella circonda solo di fuori , essendo l'argine a rovescio di quello dell'assicella . Adunque bisogna dire , che siccome qui si cagiona l'argine per altra cagione , che per l'aria , male conchiudete , che nell'assicella gli cagioni l'aria , e perciò diremo , che ella non v'abbia che far nulla altramente ; Sig. Galileo siete voi soddisfatto , che l'aria non sia cagione del soprannotare dell'assicella ? Sento che mi rispondete , come uomo prudente , che le ragioni , e l'esperienza addotte , e gl'inconvenienti mostrati vi persuadono molto ; ma che più restate quieto , se io trovassi qualche modo di levare l'aria dalla superficie di quella falda d'ebano , acciocchè ogni sospensione venisse levata di mezzo . Io voglio tentare di compiacervi .

Ungete la falda , e così l'aria , non posando immediatamente su la superficie del legno , farà levata ; massimamente che essendo l'olio corpo tenue , e sottile , l'aria non può attaccarvisi , e far resistenza , che la falda non cali , però se ella non cala , dite che l'aria non opera niente , poichè non vi essendo , l'assicella galleggia in ogni modo , come per esperienza ho veduto . Bene rispondete voi ; ma io ho dubbio , che l'olio , essendo molto aereo , abbia certa convenienza e simpatia con la stessa aria , sicchè facciano una certa unione calamitica maggiore , che non farebbe con la stessa assicurata , e così mediante il corpo dell'olio venga l'aria a reggere ad ogni modo l'assicella ; Sig. Galileo mettete la stessa assicurata così unta nell'olio , e subito la vedrete calare al fondo : e pur quando è asciutta galleggia come nell'acqua . Adunque se l'aria avesse queste facultà di

unirsi all'olio, e attaccarsi maggiormente, ella non lascerebbe calar l'asse nell'olio ancora, siccome non cala nell'acqua; e per tanto si dee dire, che l'aria non opera nulla. Voi pur tornerete a dire, che sapete chiaro, che l'aria si leva a bagnare l'assicella con l'acqua, ma non con l'olio. Orsù finiamola, perchè io vi voglio levar la strada a tutte l'obbiezioni, acciocchè ognuno conosca, che se non v'acquietere, si potrà dir che vogliate disputare, e non cercare il vero. L'assicella di già s'è detto, che posata su l'olio asciutta galleggia come su l'acqua. E perchè direste, che bisogna levar l'aria, e bagnandola, non galleggerà; io vi dico che l'assicella bagnata ad ogni modo galleggia, e soprannuota nell'olio, benchè sia levata l'aria, bagnandosi con l'acqua la tavoletta. Che dite adesso? Ecco che era levata l'aria, anche con l'olio: anzi che non operava, e non vi era, quanto all'operazione, anche quando la falda era asciutta. E di qui conoscete, che siccome unta l'asse nell'olio va al fondo, e bagnata nell'acqua fa il medesimo, non nasce questo dal levar l'aria, ma dall'esser levata la cagione della resistenza dell'una, e dell'altra assicella, perchè l'acqua con l'acqua convengono insieme, siccome l'olio con l'olio, e si uniscono, e perciò si sommerge la falda, benchè larga, perchè è vinta la siccità di essa falda cagionata maggiore, e atta a resistere per l'ampiezza della figura. E però non è maraviglia, che dalla superficie in giù, non si trovi resistenza assoluta dalla falda alla divisione nell'acque, perchè sono cessate le cagioni di tale effetto, per esser l'assicella bagnata. Cessate dunque di affermare a car. 214. che se l'acqua facesse resistenza alla divisione, farebbe la stessa alla tavoletta nel mezzo, e nel fondo, come in superficie. E se mi domandate: perchè non cala al fondo nell'acqua la tavoletta unta, siccome non cala anche nell'olio bagnata, poichè non è cagione l'aria? rispondo che la cagione dell'uno, e dell'altro effetto è il medesimo accidente, cioè l'antipatia e dissenso, che è tra l'olio, e l'acqua, che non convengono e non si uniscono, e però non affoga l'assicella, e non cala al fondo. So che non direste l'olio non esser mezzo convenevole, sì perchè non se ne può addur cagione alcuna, sì ancora perchè la vostra regola è da voi applicata a qualunque mezzo per infallibile; avendo detto a car. 199. Parmi d'aver sin qui a bastanza dichiarato, e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca, e propria cagione de' diversi movimenti, e della quiete de' diversi corpi solidi, ne' diversi mezzi, e in particolare nell'acqua. E certamente chi dubiterà del precipizio, e rovina de' vostri fondamenti, se erano fabbricati, e appoggiati nell'aria? Niuna cosa credo io, che resti da dire intorno a questa materia, se noi non volemmo esser soverchi a sproposito.

Dirò solamente, che l'esperienze, e dimostrazioni d'Archimede sono tali, che elle pajono d'Archimede, ma che elle non hanno che fare con la disputa nostra. E però quando vi lasciate intendere liberamente a piena bocca, che tre forte di persone leggerebbono il vostro trattato; cioè i dotti, e questi direbbono come voi: gl'ignoranti, e questi non l'intendendo non direbbono cosa alcuna: i poco intendenti, e questi direbbono contro di voi, perchè si darebbono a credere d'intenderlo, e non l'intenderebbono, e che perciò direbbono a sproposito: rispondo per quello, che è d'Archimede, non aver altro che dire; ma circa quello, che di vostro aggiugnete alla sua dottrina, forse si potrebbe dire, che non è vero, che quegli arginetti serbino la proporzione dell'altezza, che dite, in rispetto alla grossezza del solido. Voi medesimo lo fate conoscere, poichè si riducono in alcuni corpi a tal piccolezza, che vi fanno pochissimo argine, e non punto ancora. E che sia vero, che non si fanno alla proporzione della grossezza del solido, chi non sa, che la medesima grossezza di due corpi può esser congiunta con maggior gravità nell'uno, che nell'altro, la qual farà tuffar maggiormente il solido, e conseguentemente l'argine farà più alto? E che non fosse vero  
ancora



ancora per la medesima ragione, che tanto si tuffi un corpo più leggero dell'acqua, nella stessa acqua, senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in ispezie dell'acqua, o vogliamo dire, che tanto sia l'acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido. Imperocchè può esser, che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra, o più densità, o più pori l'una che l'altra, e anche la medesima mole esser varia in se stessa. Sicchè in genere, e in astratto, la regola sendo vera, in pratica è fallace ne' particolari, come voi medesimo affermate a car. 193.

Nè che totalmente penda dal momento l'alzar, che fa la poca acqua del pozzo, il gran peso del cilindro, o colonna: ma dall'angustia delle sponde ancora, e da molti accidenti si varierà anche l'altezza dell'acqua disegnata, per sollevare l'uno più che l'altro, e lo stesso ancora, e l'affermate nel luogo citato. Però 316 Archimede non volle venire a questo tritume, come quegli, che non lo stimò utile, nè sicuro.

E che forse la ragione de' momenti non sia quella, che faccia quegli effetti in ogni esperienza particolare; come farebbe quella del vaso grande, col canale stretto, o collo sottile, fatto a cicognuola, che sopravanza gli orli del vaso, dove stimate, che altri reputi maraviglioso, che la molta acqua, che è nel vaso, benchè non sia più su che a mezzo, non ispinga col suo peso, e momento, più alto quella poca che è passata nel beccuccio fortile, e lungo del piè del vaso fino sopravanzando alla cima, ma stia in equilibrio, e non trapassi il livello della molta acqua, che è nel vaso. Imperocchè altri farà più tosto maraviglia della cagione addotta da voi, che dell'effetto notissimo a ciascuno. Io crederei, che il più veloce moto, o momento della poca acqua della cicognuola in comparazione del più tardo della molta del vaso, non operasse altro, se non che, benchè il viaggio del primo sia più lungo, egli si finisse nel medesimo tempo del secondo, che è più tardo. E ne avete in pronto l'esempio che date delle braccia della bilancia diseguali; perchè il braccio più lungo fa nel medesimo tempo più viaggio, che il più corto. Ma non fa già a proposito per voi; perchè il peso, che si compara nella bilancia, non può rispondere al peso dell'acqua, poichè non vi è differenza di peso. E però la cagione, perchè l'una, e l'altra parte dell'acqua di quel vaso stia al medesimo livello d'altezza, credo non potere esser costea, ma che sia la gravità, che nell'una, e nell'altra è la medesima in ispezie. Onde non può l'acqua del corpo del vaso spinger più su di se medesima l'altra acqua, che veramente è la stessa, non avendo più azione un Mar d'acqua contro una goccia, che la goccia contro a tutto il Mare, perchè l'acqua nell'acqua non pesa, come provate voi medesimo contro il Buonamico, per conto di quel vaso di legno pieno d'acqua, mostrando, che non perciò cala al fondo, come se pieno non fosse. E il medesimo farebbe, se quella cicognuola, o cannello fosse nel mezzo del vaso circondato dall'acqua, e lo spazio dell'altezza del canaletto, essendo diritto, fosse alto quanto è il vaso, dove si devono fare i momenti; chi non vede, che l'acqua del canale, e quella del vaso finirebbono il moto nel medesimo tempo, e per conseguenza farebbono di pari velocità, e di pari altezza di livelli? Adunque non è vero in questo caso, che la molta acqua del corpo del vaso non preme, e non iscacci in alto quella poca del canaletto, per rispetto della tardità, e velocità de' momenti; ma perchè l'acqua dell'uno, e dell'altro luogo, che è continua, non opera contro a se stessa, essendo egualmente gravi in ispezie, e al medesimo livello, dove non può anche il peso assoluto operare. Provasi che la gravità eguale in ispezie produca tale effetto; perchè se fosse altro liquore nella cicognuola più leggere dell'acqua, come per esempio olio, sicchè ella fosse quasi piena; aggiugnendosi acqua nel vaso, non solo rimarrebbe l'acqua più bassa col suo livello, rispetto a quello dell'olio, ma più tosto usci-

rebbe l'olio dalla bocca della cicognuola, che non avanzare la sua altezza quella dell'acqua; ma l'acqua molta non può scacciare di quel collo la poca, perchè non ha più gravezza di lei, ma sibbene dell'olio; e perciò lo scaccia.

Di più si prova questo, perchè, se aggiugnete acqua dalla bocca della cicognuola, sempre calerà, fin che al livello sia del pari, perchè quella che superasse <sup>317</sup> peserebbe, essendo fuori, e sopra l'altra acqua, perchè l'acqua nell'aria pesa; ma non già nell'acqua. Adunque non senza ragione si dubita, che male appliciate a particolari, la cagione de' momenti produr diversi effetti, o simiglianti. Se per quello, che aspetta alla nostra disputa particolare nè voi, nè io dobbiamo esser giudici: ma se pure a voi pareste di dire, che io non avessi inteso il vostro discorso, perchè dico il contrario di voi, non so chi meriti più scuse; poichè vi siete messo per tal conto a ristamparlo, e a levare, e aggiugnere, e dichiararvi, non vi essendo inteso, e per mutare in parte parere, come prudente, e parte per lasciarvi intendere, senza esserne da gli avverfari richiesto, che per queste cagioni non ho stampato prima, accid che io non avessi di nuovo anche a rispondere alle chiofe. Sicchè se non averò inteso, con vostra buona grazia farà pace.

*Il ghiaccio non effere acqua rarefatta.* Circa la disputa, che aveste del ghiaccio, se da quella ebbe origine la nostra non lo io: perchè non l'aveste meco; però quegli, che dite avere affermato nel ghiaccio operare la figura, quanto al galleggiare, non ha bisogno, che altri la pigli per lui. So ben che, per quel che allora andava attorno, si disse, che dubitativamente, per modo di discorso fu detto; forse il galleggiare verrà dalla figura. Non pare adunque, che dobbiate contro di lui, nè d'altri farci fondamento veruno, se bene vi ho mostrato, che non vi gioverebbe.

Ma quanto al dire, che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta, e non condensata, dirò qualche cosa in contrario, parendomi, che il vostro parere sia un paradosso.

Il ghiaccio, secondo la ragione, e la comune sentenza de' letterati, e l'esperienza, non è altro, che acqua congelata, e condensata per virtù dell'aria fredda ambiente, che spremendo, e constringendo l'acqua, ne scaccia le parti sottilissime; onde quel corpo ingrossa, e resta più terreo, e perciò si congela. Ma perchè nel constringersi le parti grosse, alcune di quelle parti aeree, e sottili rimangono là entro racchiuse tra i pori dell'acqua già congelata, non atte a congelarsi; però, se bene scema di mole, e conseguentemente pesa più, che tanta acqua della medesima mole, ad ogni modo, per quell'aria racchiusa galleggia, e soprannuota nell'acqua.

Ma è bene avanti, che si passi più oltre per fuggir la confusione, venire a dichiarare, che cosa sia densità, e rarità, e porosità. Densità è quella, quando i corpi hanno le parti unite, e spesse, ristrette in poca mole, e quanto più son tali, tanto più meritano quei corpi il nome di densi. E questa regolarmente si suol ne' corpi cagionar dal freddo, parlando di quei corpi in particolare, che per accidente dall'aria fredda si condensano. Rarità è quella, quando i corpi hanno le parti loro sottili, attenuate, e distese in ampiezza di mole, e quanto più son tali, tanto più conseguiscono quei corpi d'esser detti rari; e di cotal rarità per lo più n'è causa il calore. La porosità è una sconfinazione, e divisione di parte del continuo, fatta da certi piccoli fori ne' corpi, e questa può cagionarsi dal caldo, e dal freddo ne' medesimi corpi, per accidente, perchè non è necessario, che un corpo raro sia poroso, nè che un denso non abbia pori, per domandarli l'uno raro, e l'altro denso, poichè veggiamo la terra esser densa, e porosa; e l'aria esser rara senza pori; comechè l'aria non appaja al senso porosa, o no, ma la ragion lo persuade, poichè se fosse porosa, vi farebbe il vuoto. Da questa distinzione, e dichiarazione, si viene a manifestare a molti, che

fi

si credono, che raro, e poroso sian la medesima cosa; non è altramente vero, e che da questa equivocazione nascono molti errori, e confusion di dottrina, per la confusion de' termini. Ora quando affermate, Sig. Galilei, che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta; se intendete per poroso il rarefatto, dite bene, ma con equivocazione di parole, e impropriamente; però n' avete suscitata questione. Nè crederò, che vogliate mantenere di non avere equivocato, per cadere in maggior inconveniente, di sostener, che il ghiaccio sia acqua rarefatta, con dir, che sia tale, perchè non solo è cresciuto di mole, ma ancora è fatto più leggeri, perchè soprannuota nell' acqua, come più legger di lei. Imperocchè non è vero primieramente, che il ghiaccio augumenti di mole, poichè per esperienza si vede, che a mettere una conca d' acqua all' aria nel verno, e farla ghiacciare, il ghiaccio si trova intorno intorno staccato dalle sponde del vaso, e sotto tra l' acqua, e l' ghiaccio è molta dilanza; e perciò bisogna dir, che egli sia ristretto, e diminuito di mole. Nè v' inganni veder, che forse alcune volte, nello staccarsi dal vaso, possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto, e perciò vi paia cresciuto di mole, perchè il fatto sta altramente. Vedesi avvenire in tutte le cose, che ghiacciano, e si raffreddano il medesimo, cioè ristringimento di mole, e questo afferma l' esperienza degli artefici, che vendono olio, i quali non vogliono venderlo ghiacciato, perchè dicono, come è in verità, che il baril dell' olio ghiacciato a struggerlo cresce più d' un fiasco. La vostra fante vi dirà, che quando ha piena la pentola di lardo strutto, a lasciarlo freddare, e congelare, cala di maniera la mole, che fa nel mezzo uno scodellino, dove prima era gonfiato. Il medesimo avvien nella cera, nel mele, e in ogni altra cosa simile. Non dico già, che per accidente non possa accader, che il ghiaccio alcuna volta faccia certe bolle, e vesciche, donde ne seguiti augumento di mole; ma questo sarà, non per rarefazione, ma per porosità, e cavità cagionate oltre modo nel ghiaccio per accidente. Nè si neghi, che il ghiaccio sia poroso tutto, perchè se bene se ne trova di quello, che non manifesta al senso d' esser tale, donde vogliate argomentar la leggerezza in lui non si cagionar dall' aria, che si ritrova racchiusa ne' pori, ma dalla rarefazione; perchè noi veggiamo pure alcuni corpi densissimi, e non mostrare al senso, e all' occhio nostro, benchè acutissimo, d' esser porosi, e ad ogni modo son tali. Il Diamante, se non fosse poroso, non gitterebbe odore; e nulladimeno scrivono i naturali, che il cane, o altro simile animale lo ritrova all' odorato. L' argento, l' oro, che son tra i metalli i più densi, hanno le porosità, e pur non si veggono. E che sia vero, quando son caldi succiano il piombo; il che non può farsi, dove non son pori, perchè un corpo non penetra l' altro. Adunque il ghiaccio non è leggeri per rarefazione, ma per causa dell' aria racchiusa ne' pori per accidente, perchè per se egli è più grave dell' acqua, atteso che le sue parti son più ristrette, e spessate, e più terree, benchè sia poroso. La ragion pur troppo chiaramente persuade, che il ghiaccio sia acqua condensata. Imperocchè, se fosse rarefatto, chi non vede che egli sarebbe più corrente, flussibile, e terminabile, che non è l' acqua stessa; e nulladimeno è sodo, come pietra? Adunque è condensato, e non rarefatto. Per qual cagione non ghiaccia l' aria, se non perchè oltre all' esser calda, e rara, è sottile più dell' acqua? Perchè ghiaccia manco l' olio dell' acqua, e non si indura tanto, se non perchè, essendo più aereo dell' acqua, e di natura caldo, non può il freddo scacciarne tante parti sottili, e restringer tanto le parti grosse, e terree, che possa indurar, come l' acqua? Direte che il ghiaccio è acqua rarefatta dal freddo, non perchè il freddo non abbia virtù di condensare, ma che questo accada nel ghiaccio per accidente, e non negli altri corpi, perchè l' acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e trovandosi in quello stato ghiacciata non può condensarsi. Ma io vi domanderò, che cosa è cagione del crescer della mole nel ghiacciarsi? Se

mi

mi rispondete, le porosità, che vi si fanno, Io torno a dire, che le porosità non sono il medesimo, che rarefazione. Di più, che elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritiran quivi alcune parti sottili, e aeree, unendosi insieme quella della stessa mole, senza che ve n'entri di nuovo, e perciò non può la mole crescere per tal cagione, poichè quello, che era sparso per più luoghi del corpo dell'acqua, non ha fatto altro, che ridursi in manco luoghi, ma più unito. E a quelle, che si partono, non è bisogno d'allargamento per farle luogo, poichè il luogo dove sono è tanto, che basta loro, per iscappar anche fuori, al restringimento, che fa il freddo nell'acqua; in quella guisa, che fanno l'anguille nello sdruciolar di mano a chi le stringe, senza che si allarghi il luogo, massimamente, che quelle parti sottili si ritringono, e rintuzzano per conservarsi. Onde per causa de' pori, la mole non è punto maggiore, come se non vi fossero; in quella guisa, che non cresce un corpo denso, il quale si sfioracchiasse tutto con un punteruolo. Altramente, se la mole si ampliasse, non farebbe così duro, ma frangibilissimo, e più spugnoso, che poroso, e voi medesimo dite, che c'è del ghiaccio, che non è poroso, tanto poco apparisce. Adunque per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente, il che non farebbe per voi. Se mi rispondete, che non le porosità, ma il rarefarsi veramente è cagione, che la mole cresce; bisognerà, che proviate, che il freddo abbia possanza di rarefare il ghiaccio, il che non avete fatto. Il freddo ha virtù di spremere, e ritringere ogni cosa, siccome il caldo suo contrario di assottigliare, dilatare, e aprire, benchè per accidente possa accadere il contrario; il che non si prova da voi.

Il ghiaccio per tanto non cresce di mole nel ghiacciarsi. Anzi quando esso, o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse, o scemasse di mole, si potrebbe negar, che per tale ampliazione, o diminuzione fosse divenuto più leggero, o più grave in ispecie dell'acqua; perchè la proposizione in universale è falsa: nè lo dice Archimede altramente, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizzar sì bella opinione. Provasi la sua fallacia per esperienza; e in particolare si prenda una spugna, inzuppiasi d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo. La medesima spugna spremuta asciutta, e diseccata, scemerà di mole, e nulladimeno galleggerà nell'acqua. Adunque nell'ampliazione non divenne più leggeri, e nel ritringimento non si fece più grave. Non vi libererebbe già da questo argomento se rispondeste, che nel primo modo cagionasse l'acqua, che quel corpo facesse tale effetto scacciandone l'aria, e nel secondo entrandovi l'aria stessa ne fosse cagione. Imperciocchè resterebbe pure in piè l'argomento, cioè che non l'ampliazione della mole, o la diminuzione di quella producessero infallibilmente leggerezza, o gravità maggiore in ispecie, come affermate costantemente advenire. Cosa che tanto più dimostra l'error vostro, quanto per la vostra regola l'aria, e l'acqua, venendo in composizione, hanno facultà di mutare la gravità, e la leggerezza de' corpi, eziandio senza mutamento alcuno della mole, come andate esemplificando 320 contra il Buonamico, nel legno pien d'acqua, e nella boccia piena d'aria. Piaciavi adunque confessare, il vostro difetto esser tutto di voi, e non ci aver parte alcuna Archimede, il qual non merita questo da chi ha tanto apparato da lui.

Sentite, Sig. Galilei, se per causa di rarefazione il ghiaccio galleggiasse, è impossibile, che non galleggiasse anche l'olio ghiacciato nell'olio, il che per esperienza è falso, perchè non galleggia; ma cala al fondo. La ragione perchè galleggerebbe è, che la rarefazione, cagionando leggerezza, siccome l'acqua ghiacciata galleggia per esser più legger dell'acqua, come rarefatta, così l'olio ghiacciato per esser più legger dell'olio, come rarefatto, dovrebbe secondo voi galleggiare.

giare. Ma perchè va al fondo, è falsissimo, che il ghiaccio sia più legger dell' acqua, per causa di rarefazione. Or perchè va l'olio al fondo, mi domanderete voi, quando è ghiacciato, e il ghiaccio nell' acqua sta a galla? Rispondo, perchè l'olio è di natura tanto caldo, e aereo, che benchè nel ghiacciato rimangono delle parti sottili, più che nel ghiaccio dell' acqua, ad ogni modo son meno, che quelle dell' olio non ghiacciato, e non son tante, che abbiano facultà di reggere il ghiacciato a galla, perchè il non ghiacciato rimane molto più aereo, e molto più leggero. Oltre che per non esser molto duro duro, l'olio strutto vi penetra, e apre la strada a quell' aria, che v'è racchiusa, e così non vi stando violentata, lascia calare al fondo l'olio ghiacciato, come più grosso, e più terreo, il che non può far l'acqua nel ghiaccio, essendo sì duro.

L'argomento adunque si ritorce contro di voi così. Il ghiaccio non è acqua rarefatta, nè perciò più leggeri, perchè se fosse vero, siccome l'acqua ghiacciata nell' acqua galleggia; così l'olio ghiacciato galleggerebbe nell' olio: ma e' cala al fondo; adunque il ghiaccio non è acqua rarefatta.

Di più io posso farvi istanza, e dirvi; il ghiaccio non galleggia per causa di rarefazione, ma perchè vi è dentro l'aria. La quale istanza non può già farli a me, quando affermo, che l'olio cala a fondo per causa di densità: perchè se mi rispondeste, che non per la densità discende, ma perchè vi è l'aria, fareste più efficace la mia ragione; poichè l'aria essendovi, ad ogni modo, non impedirebbe con la sua leggerezza la gravità cagionata dalla densità, che non tirasse il corpo ghiacciato dell' olio al fondo; e così maggiormente confermereste la densità.

Il ghiaccio adunque per causa della figura galleggerebbe, e calerebbe al fondo, come gli altri corpi, diversamente secondo la diversità delle figure, se non li mancasse la condizione dell' esser asciutto. Siccome non può anche elegerli da voi, poichè le figure, che hanno da galleggiare volete, che non siano molli. Io intendo, che dipoi stampato la vostra scrittura, avete fatta una esperienza per mostrare, che il ghiaccio è nel ghiacciar cresciuto di mole, poichè nel dighiacciare scema in luogo di crescere. Pigliaste una guastada, e vi poneste dentro alquanto di ghiaccio; e poi la finiste d'empier d'acqua; e di quivi a poco tempo osservaste, che il ghiaccio era strutto, e l'acqua era calata buono spazio dalla sommità della guastada. Adunque par che scemando nello struggerli il corpo del ghiaccio fosse ampliato, e non ristretto. Ma io vi dirò liberamente questa esperienza non l'ho voluta provare; perchè io rivolto l'esperienza contro di voi doppiamente. E quanto al primo, è da avvertire, che siccome il ghiaccio è scemato nel ghiacciare, così non è inconveniente, che nel dighiacciarsi scemi altresì, benchè il ghiaccio struggendosi alquanto si dilati nelle parti condensate, perchè molto più si restringe nelle porose, e però scema. La ragione è, perchè le parti sottili, per esser men gravi dell' acqua, sono anche più rare, e perciò occupano anche più luogo v. gr. quelle, che sono un'oncia, che non occupa una libbra d'acqua. Onde ancor che l'acqua ghiacciando scemi poco di peso, ad ogni modo scema assai di mole, per la partenza delle parti sottili, che pigliano molto spazio. Ora perchè a congelarsi l'acqua non si fa altro, che unirsi le parti grosse, e terree, per la separazione delle parti sottili, e aeree; di qui è, che le parti grosse non occupano manco luogo, se non quello, che lasciarono le parti sottili, che vi erano, quando era senza ghiacciare, o poco meno, sicchè quasi tutto lo scemamento nasce dalla partenza delle parti sottili. Altrimenti ne seguirebbe, che un corpo entrasse, e penetrasse un altro corpo; il che è impossibile; e quando fosse possibile, che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile, che occupassero manco luogo di prima; e però non è in considerazione lo scemare della mole per l'unione delle parti grosse dell' acqua ghiaccian-

ciando, rispetto allo sminuire, che fa per la mancanza delle parti sottili. Se adunque nel ghiacciare scema assai la mole per la partenza delle parti sottili, e pochissimo per lo stringimento delle parti grosse, e terree; necessariamente per lo contrario dighiacciandosi dovrà eziandio scemare: perchè poco o niente si dilateranno le parti grosse tra di loro; ma molto scemerà la mole, occupando esse il luogo delle molte parti aeree, che dentro vi stavano racchiuse, alla partenza loro, nel distruggerfi il ghiaccio: perchè non vi rimangono dentro, come prima, quando erano compartite per l'acqua, e che non erano tanto unite, e in atto, ma sparfe in particelle minime. E forse si potrebbe dire, che erano aria più in potenza, che in atto; o vero in grado tanto rimesso, e imprigionate, che non potevano operare. Ma in particolare è d'aggiugnere alla vostra esperienza un'altra cagione di scemamento, cioè, che l'acqua, che vi mettete per empier la guastada, vapora, e molto più vaporano le parti sottili, per la freddezza del ghiaccio aggiuntovi; e perciò scema maggiormente. Nè vi paja, che io sia contrario a me medesimo, perchè ho detto, che l'olio nel distruggerfi cresce; perchè io rispondo, che più importa nell'olio struggendosi la dilatazione delle parti grosse, che nella fuga delle sottili il restringimento, ghiacciandosi; ma nell'acqua fa il contrario. Atteso che nell'olio non fuggono le parti aeree dighiacciando, anzi si dilatano, e ritornano nello stato primiero, perchè elle sono la parte principale dell'olio, quanto alle parti materiali, e perciò amando la conservazione dell'essere dell'olio, e non sendo cacciate per violenza, nè essendo alterate nè mutate appena del luogo proprio, se non quanto a certo restringimento, non evaporano; perchè sono ancora parti dell'olio. Massimamente che l'olio, come molto viscoso, perchè è più terreo, e crasso dell'acqua, ha virtù di ritenere le parti sottili più dell'acqua; siccome si vede anche nel ghiacciare, che ritiene assai parti sottili, contro la violenza del freddo. Aggiungo, che come caldo di natura si dee credere, che il freddo non l'alteri quasi niente; ma sì bene il ghiaccio dell'acqua, perchè essendo fredda anch'ella, tosto è vinta, e alterata dal freddo soverchio esteriore: onde le parti sottili, che vengono alterate, si risolvono in aria, e non sono più parti dell'acqua; però da loro medesime si partono.

Adunque si conchiude, che l'acqua ghiacciata non sia altrimenti nel ghiacciarsi rarefatta, quantunque sia vero, che dighiacciando scemi di mole. Ora provo di più, che l'esperienza dello scemare il ghiaccio, distruggendosi, non argomenta, se non in favore di chi tiene, che egli sia acqua condensata, e non rarefatta, ed è la seconda maniera. Prima se è vero, secondo il creder vostro, che il freddo abbia virtù di rarefare almeno il ghiaccio, e massimamente quando ancora è acqua; poichè dite a car. 189. L'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole; egli dovrebbe per l'acqua aggiunta nella guastada crescere, e non scemare; perchè quell'acqua, raffreddandosi grandemente, dovrebbe rarefarsi, e ampliar la mole; per la medesima cagione del ghiaccio, e non con ragione; perchè essendo più l'acqua che il ghiaccio, parrebbe che il crescere dell'acqua fosse più, che lo scemar del ghiaccio. Ma per la vostra esperienza segue il contrario; adunque l'esperienza prova contro di voi, cioè, che il ghiaccio non è acqua rarefatta. E se avete difficoltà del poco freddo, il che non credo, perchè quello, che fa il mediocre freddo, siccome il poco caldo, benchè rarefaccia poco, rarefa quanto può: nulladimeno per levar questo dubbio caccisi la detta guastada nel ghiaccio, sicchè l'acqua venga freddissima, e vedrassi che non crescerà l'acqua di mole. Direte che nello stesso tempo, che s'introduce la forma del ghiaccio, in quel medesimo instante si rarefa l'acqua? Questo non può dirsi, perchè non solo si è mostrato, che anche fatta ghiaccio scema; ma eziandio, perchè le alterazioni preparatorie alla forma si fanno in tempo successivamente avanti che la forma s'introduca: Ora la rarefazione, per voi, è preparatoria alla forma del ghiac-

ghiaccio , avendo detto , l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole , e' l ghiaccio già fatto è più leggero dell' acqua . Adunque si dee rarefare l'acqua , avanti che riceva la forma del ghiaccio ; il che si fa per l'introduzione del freddo appoco appoco , e perciò appoco appoco dee rarefarsi , e non in un istante . Tutto questo si prova per esperienza . Perchè il fuoco riscalda la mano appoco appoco , e non immediatamente , benchè eccessivo sia il calore . Il simile fa la neve raffreddando , nè io crederò , che lo negiate .

Eccovi mostrato, Sig. Galileo, che il ghiaccio è acqua condensata, e che l'esperienza della guastada prova contra di voi, se è vero, che scemi, e se non è vero; adunque resta fermo, che il ghiaccio sia acqua condensata, per le ragioni dette di sopra.

Non posso tenermi, che io non dica qualche cosa per mostrare, che a torto impugnete il Buonamico, uomo di tanto valore, se bene non dovrà parere maraviglia, poichè il medesimo fate ad Aristotile senza riguardo alcuno, tassandolo fino nella persona, con darli d' ambizioso, dicendo a carte 232. Mostra Aristotile la voglia d' atterrar Democrito superiore all' esquisitezza del falso filosofare: il qual desiderio in altre occasioni si scuopre. E così volete, che egli disputi co' grandi, non perchè stimi di aver ragione, ma per ambizione, facendo apparir vero anche il falso, pur che rimanga superiore.

Il Buonamico adunque, a cui fate sì gran romore in capo, per non essere stato inteso da voi, viene da voi senza ragione impugnato. Primieramente egli parla contro a Seneca, il qual riferisce, che in Sina è uno stagno, dove i mattoni soprannuotano. E per lo contrario nello stagno Pistonio tutte le cose, che fogliono notare, calano al fondo. E in Sicilia sono alcuni laghi, che reggono a galla chi non fa notare: e ricercando Seneca la ragione di tante diversità, risponde con la regola d' Archimede, che le cose più gravi dell' acqua vanno al fondo; le più leggeri galleggiano; e le eguali di peso con l'acqua, stanno sotto il livello dell'acqua, dove sono posate senza scendere, o salire. Ora per tale occasione il Buonamico esamina la dottrina, e regola d' Archimede, e finalmente conchiude, che volentieri accetterebbe questa regola per buona, se tal regola non discordasse dalla dottrina d' Aristotile: la qual maniera di parlare non fa comparazion tra l'autorità d' Aristotile, e quella d' Archimede, come vi credete: ma tra la dottrina dell' uno, e dell' altro, in cosa che più appartiene al filosofo naturale, che alle matematiche. Però con molta ragione poteva aver per sospetta la dottrina d' Archimede. Dice benissimo il Buonamico, che per la regola d' Archimede ne seguirebbe, che l'acqua fosse più grave della terra, se il notar de' mattoni, messo in campo per dubbio da Seneca, si cagionasse da questo, che le cose, che nuotano fossero più leggere dell' acqua, poichè i mattoni sono di terra. Ma perchè avete più tosto fatto l'indovino, che inteso il Buonamico; di qui nasce l' error vostro. Nè importa al Buonamico, per rispondere a Seneca, se il Problema sia favoloso, o vero; perchè a lui basta mostrar, che la regola d' Archimede non solverebbe il dubbio. Ora se stimaste Seneca quanto Archimede, potrete a vostra posta lasciar tal dottrina, come falsissima, secondo che avete promesso, perchè se la regola d' Archimede secondo Seneca solve il dubbio, l'acqua peserà più della terra, il che è inconveniente grandissimo. Lasciate adunque l'esempio del vaso di terra, perchè non fa al proposito. L'altra obbiezione, che fa il Buonamico del legno, che per altro galleggia, ma pregno, e ripieno d'acqua nelle sue porosità cala al fondo, non è meno efficace della prima. La ragione è, perchè egli intende di mostrar, che non sia vero, che il legno galleggiasse, come più legger dell' acqua in ispecie, ma perchè essendo l'aria nelle sue porosità, come in luogo, e in sua natura, come farebbe, se fosse in un vaso, non può mutar di specie quel legno: e però galleggiava, non

come più leggeri in ispezie, ma come sostenuto dall'aria più legger dell'acqua, perchè se cacciata l'aria, cala al fondo, bisogna dir che fosse in ispezie più grave dell'acqua: e che per accidente dell'aria inclusa ne' pori galleggiasse; che però attribuisce il Buonamico cotali effetti al dominio degli elementi, e alla facultà del mezzo, e con molta ragione, poichè questa regola sarà molto più lontana dall'eccezioni, che quella d'Archimede, e conseguentemente sarà migliore. Tanto più che voi dite, che non vi è differenza tra l'una, o l'altra regola, a car. 204. se non che vi par, che la cagione più immediata, come cagionata dal predominio dell'elemento, sia la gravità, e leggerezza in comparazione del solido, e dell'acqua. Oltrechè la cagione addotta da Archimede vi pare più nota al senso. Alle quali due cose si risponde così. Se bene è vero, che la gravità, e leggerezza nasce dal predominio dell'elemento, ma però come da causa strumentale della forma; nondimeno, procedendo da esso anche altre qualità, come farebbe nel proposito nostro la siccità cagionante l'antipatia con l'acqua, che è umida, e chiamandosi predominio dell'elemento ancora, quando l'aria, che è racchiusa, e locata ne' corpi, li sostiene, che non calino al fondo nell'acqua, benchè non siano più leggeri in ispezie: però miglior regola è questa, che non è quella, che è tanto manchevole. Oltre a ciò si sfugge quel modo improprio di parlare, cioè grave, o leggeri in ispezie attribuito all'intelligenza d'Archimede, che nuoce non poco alla sodezza della dottrina, come si mostrerà, fuor di quel che se n'è detto, e in particolare si vede nel patir tante eccezioni, le quali non vi farebbono senza questo restringimento di regola. Alla seconda cosa si risponde, che non è meno occulta al senso la ragion dell'esser più grave, o

324 men grave in ispezie, ma molto più di quel, che sia quella del predominio degli Elementi. Imperocchè allora sapremo, che una cosa sia più grave in ispezie dell'acqua, non subito che vi è posata dentro, ma dopo alquanto tempo; acciocchè se aria, o altro lieve impedimento, o ajuto venga a rimuoversi, e lasciare il corpo in sua natura di gravezza, o leggerezza, il che non può anche avvenir sempre. Ben può conoscersi nella bilancia questo errore, perchè l'aria fu la bilancia non fa effetto di leggerezza, come fa nell'acqua. Anzi che il senso anche nella bilancia rimarrà smarrito, poichè quel che sarà più grave in ispezie dell'acqua, galleggerà (se non son favolosi i vostri esempi addotti) e il più leve calerà in fondo, come fa la spugna. Però dovendosi ricorrere alla ragione, si debbe andare a quelle cause, che hanno meno eccezioni, come il dominio degli elementi, e la facultà del mezzo, siccome ricorrendosi al senso è più sicura questa, che la vostra regola, benchè fosse più immediata ragione la gravità, e leggerezza, procedendo dal predominio, cioè dal denso, e dal raro, come cause strumentali pendenti dalla materia.

L'esempio del vaso di legno, che dite esser per esperienza falso, il Buonamico se ne rimette, e crediamo al vero senza pregiudizio della sua dottrina, bastando, che sia vero il primo esempio per confermarla, e ancorchè esso fosse falso, non però farebbe men vera la dottrina: imperocchè è molto diverso, dare esempio non vero circa vera dottrina: e render ragione d'esperienza falsa creduta per vera. Siccome dicendo io, il Sole ha virtù di liquefare: e per esempio n'adduceffi i mattoni fatti allora così molli, o il fango: conciossiachè egli lo disseccchi, e non lo liquefaccia altramente: nondimeno la verità sarebbe, che il Sole ha virtù di liquefare: ma non ogni cosa, perchè s'intende regolarmente, in subbietti ben disposti. Non è adunque la gravezza, o leggerezza in ispezie sempre causa del galleggiare, e dell'andare al fondo, ma il predominio dell'elemento, e la facultà del mezzo, nel quale si comprende anche la regola d'Archimede, come in termine più ampio. Adunque disse bene il Buonamico, e vera, e salda riman la dottrina Peripatetica, contro il creder vostro. Che questi termini di più



più grave, o più leggeri in ispezie, allargati, e distesi da voi a quelle cose ancora, che non son tali propriamente, ma solo per virtù dell'aria, o altro corpo aggiunto, o levato, siano sconvenevoli a uomo scientifico, e cagionino equivoci strani, e conclusioni false, si conoscerà nel mostrar la vanità loro: nè gli avrebbe ufati Archimede in modo alcuno. Anzi sto in dubbio, che quei Matematici, che hanno voluto intender la sua regola della gravità, o leggerezza in comparazione al mezzo doverfi ricevere con distinzione specifica, e non semplicemente, come è proferita da lui; siano stati più gelosi, che utili verso Archimede: poichè non piace anche al Buonamico, mostrando, che patisce tante eccezioni. Come volete mai per quel che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l'aria contigua a un corpo, e anche come locata in quello possa farlo differente di spezie da quel che era prima? O se cotali accidenti mutassero le cose di spezie, non farebbon tante varietà, e mutazioni di colore nel Camaleonte. Un vaso di rame, o d'altra materia pieno d'acqua farà mutato di spezie, e poi ripieno d'aria, quando non vi farà più acqua, farà d'un'altra spezie, e così di tutte le cose? Il medesimo accaderà ancora ne' corpi piani, secondo, che la superficie loro farà dall'acqua, o dall'aria circondata? Così legno con ferro, e ferro con pietra, quello, che predominerà di peso, o di leggerezza, secondo la mutazione del mezzo si muterà di spezie? E così la mutazione del luogo ancora cagionerà nella medesima cosa mutazione di spezie? Risponderete, che non si muta la natura della cosa, sicchè in sostanza non sia la medesima, ma si muta quanto alla gravità, o leggerezza, senza pregiudizio alcuno dell'essere specifico, e naturale. E io torno a dire, che nè anche quanto al peso si debbe usar questo termine specifico, atteso che il più, o men grave, o leggeri non muta la spezie della gravità, o leggerezza; ma solamente la semplice gravità, e differente dalla semplice leggerezza, per ragion del subbietto, in cui risiede, perchè sono i subbietti differenti di spezie fra di loro. Ma se non si muta di spezie il subbietto, non si muterà mai la gravità. Oltre a ciò, pesate un vaso d'argento pieno d'aria; e poi riducetelo in una massa, che non sia voto, nè incavato; e vederete; che peserà il medesimo senza esser mutata la natura dell'argento. Adunque l'aria non li aggiugneva leggerezza, poichè non vi essendo pesa il medesimo. E se a metterlo nell'acqua appare, che pesi manco pieno d'aria, non è veramente così; ma è, che l'aria lo sostiene per non dare il vacuo, come dissi di sopra, non potendo ella ritornarsene al proprio luogo. Onde non solo non è scientifico il termine di più grave, o più leggeri in ispezie, ma non è anche vero, che sia più grave, o più leggeri, se ben per la mutazione del luogo apparisce tale: e però benissimo il Buonamico attribul tali effetti al dominio degli elementi, e non alla gravità. Domine, che voi vogliate, che il semplice mutamento di luogo, che in vero non pon niente nella cosa locata, muti le cose di spezie? Non potete anche rispondere, che se ben questi termini sono impropri al filosofo, son però tali al matematico, che fanno chiara la dottrina, e senza ambiguità, più che in altra maniera; perchè si è mostrato il contrario, e si mostrerà ancora. Io alzo, e sollevo un peso di venti libbre, e così sollevato, l'aria non vien violentata da lui, e par che non pesi in essa: adunque, per questo estrinseco reggimento, sarà diventato più legger dell'aria in ispezie, o sarà veramente più leggero? Si dirà ben, che egli per esser sostenuto non aggrava tanto, ma che egli sia men grave, non già. Cessi per tanto il Sig. Gal. nel dir, che l'aria congiunta, come contigua, o come locata a i corpi, che si metton su l'acqua; li faccia più leggeri in ispezie, e confessi eziandio, che nè anche impropriamente detto operi cosa veruna di buono in tal proposito, ma nuoca grandemente, e cagioni molti equivoci, e stroppiamenti di dottrina, e conseguenze false. E finalmente voi stesso a car. 201. volete, che la gravità specifica del so-

326 lido non venga mutata per aggiunta del corpo dell'acqua, e conseguentemente non sia vero, che tali componimenti facciano i corpi più gravi in ispezie, o meno. Attesochè parlando dell'acqua, che riempie la boccia di vetro, e i pori del legno, donde si scaccia l'aria, che vi era locata; dite, che si fa un composto d'acqua, e di vetro, e d'acqua, e di legno, che rende l'uno, e l'altro tale in gravità, quale era naturalmente, e non si fa più grave per l'aggiunto del corpo dell'acqua, perchè l'acqua non è più grave di se stessa, e però non aggiunge peso. E questo s'intende rispetto all'acqua, dove si deve posare il solido, perchè altrimenti non farebbe vero, che l'aggiunta dell'acqua non accrescesse gravezza semplicemente considerata in composizione. Ma io offervo qui grandissima contrarietà circa i vostri fondamenti, e che, se ben si considera, avete rovinato totalmente la principal macchina vostra, solo per rispondere al Buonamico, benchè male. State attento di grazia Sig. Gal. Se voi volete, che l'acqua aggiunta in composizione del vaso, e del legno, non faccia altro effetto; che scacciarne l'aria estranea, acciò che quel corpo rimanga della sua gravezza naturale, e specifica, bisognerà dire per lo contrario il medesimo, quando si aggiunge l'aria a' medesimi corpi, cioè, che l'aria non aggiunga, entrando in composizione della boccia di vetro, e del legno, leggerezza alcuna, che li muti di spezie; ma solo siano da lei impediti, che non possano calare al fondo, e non per causa di leggerezza, che vi aggiunga l'aria, essendo che non è naturale, nè della composizione speciale di quei corpi, l'aria aggiunta; altrimenti, quando l'acqua la cacciò da loro, avrebbe mutata la leggerezza specifica contro il vostro detto. Adunque se il legno, e la boccia di vetro galleggiano, per cagion della composizione dell'aria avverrà, non perchè essi in ispezie siano più leggeri, perchè son più gravi dell'acqua, come affermate voi medesimo. Adunque malamente affermate, che la composizione muti le gravità, e leggerezze specifiche, e massimamente la composizione dell'aria.

Per tanto avete contrariato a voi stesso, affermando, e negando, che l'aria per la sua congiunzione co i solidi muti la gravezza loro in ispezie. Anzi, come si è detto di sopra, non solo non la muta, ma non aggiugne, nè leva di gravità in modo alcuno. Ma perchè colla sua presenza regge, si dice aggiugner leggerezza, siccome per privazione di essa i corpi si dicono esser fatti più gravi, ma non è mutazione vera di gravezza, non che mutazione specifica. Siete voi chiaro adesso?

Quel vostro termine, o distinzione di gravità assoluta, non è anche egli il miglior del mondo: perchè assoluto si domanda quello, che non ha rispetto, nè si considera in comparazione ad altro. Ora questa gravità si considera rispettivamente, adunque non è buona distinzione: ma perchè ella, intesa al senso vostro, non nuoce, si potrà passare.

All'ultima obbiezione, che fate al Buonamico, per tornare a lui, cioè che egli stimi Archimede essere d'opinione, che il leve non si ritrovi ne' corpi naturali, credo che vi inganniate di grosso. Conciostinchè egli vuol rispondere a una tacita obbiezione, quando afferma, che Aristotile ha confutato gli antichi, e provato falso il creder loro, con mostrar, che siccome ci è il grave, bisogna dire, che ci sia anche il leve assolutamente. E l'obbiezione è, che se gli effetti del calare nell'acqua al fondo, e'l galleggiare, si devono attribuire al dominio degli elementi, bisogna mostrar, che sia falsa l'opinione di coloro, che dicono non esser nel mondo il leggere assolutamente, acciò che si possa ascrivere azione a tutti gli elementi, quanto alla gravezza, e leggerezza, secondo il predominio; perchè altrimenti ne seguirebbe, che la sola gravezza avesse azione, secondo il più grave verso il men grave. Onde senza altra prova pareva bastante il dir, che Aristotile avesse levata questa dubitazione. Ora perchè l'esempio de'

venti

venti non ci ha luogo, non accaderà, che io mostri, che non farebbe a proposito. Ma se volete, che io dica il mio pensiero, voi avete finto di creder così, per mettere in campo la disputa della leggerezza, se si trovi, o no. Ma perchè n' ho detto il parer mio nel discorso citatovi, che vedeste contro il Copernico, e non ci avete risposto, aspetterò che facciate maggior risentimento di questo, che fate adesso. Perchè a dirne il vero se l'altre ragioni, che avete, non son migliori di quelle, che per ora io veggio, in favor della vostra opinione, potrete per onor vostro non ne parlar mai più. E' vero che l'aria ha per la sua leggerezza inclinazione a star sopra l'acqua, ma non già nel suo luogo si muoverà per andar più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al fuoco è grave, però non può ascender nel luogo di quello, e si ferma uscita dell'acqua quasi subito, e secondo l'impeto, con cui fu spinta. Ne è inconveniente alcuno il dire, che i corpi levi, come v.g. il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facultà d'ascendere verso il concavo della Luna, ascenda più tardo, quando sia nell'aria, che nell'acqua. Imperocchè oltre al suo moto naturale, avendo il moto dell'impulso dell'acqua, che è più efficace, che non è quello dell'aria, che meraviglia, se ascendesse più tardo nell'aria? il che si nega, nè voi me lo farete vedere. Ma per questo sarà vero, che non abbiano moto proprio, e da causa intrinseca, perchè non andassero così veloci per l'aria? come per l'acqua, se nell'aria manca quel maggiore impulso? Anzi si può negare, e con ragione, che l'efalazioni ignee nell'acqua ascendano più presto, che nell'aria; perchè se bene vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciar, che fa l'acqua tali efalazioni, come più levi; a rincontro cotali efalazioni, come ammortite, e rese dall'umido, e freddo, che domina, più gravi, e corpulente, non possono speditamente operare, e mettere in atto la virtù loro d'ascendere in alto. E però si muoveranno più tardi nell'acqua, che nell'aria, poichè nell'aria, per la simiglianza che hanno seco, si ravvivano, e son più in atto, e più al proprio luogo vicine, d'onde nasce, che verso il fine del moto le cose, e corpi naturali vanno più veloci. Ma che il fuoco sia assolutamente leggeri da principio intrinseco, veggasi per esperienza, che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria, che non fa un minore, e pur se fosse grave, dovrebbe far contrario effetto. Adunque non conchiude cosa alcuna il vostro argomento. E' possibile, Dio immortale, che nè voi, nè chi vi consiglia, conosca queste fallacie? Chi volete, che non conosca, che voi il fate apposta?

Vengo ad Aristotile circa l'intelligenza del testo, e dico, che ella non consiste nell'accoppiamento, e positura di quell'avverbio *simpliciter*. Però siavi concesso il locarlo dove piace a voi, perchè il senso non si muta in modo alcuno, se già la vostra grammatica non fosse diversa dalla nostra, come la filosofia. Io per tanto non so vedere, che la mutazione di quell'avverbio inferisca mai, se non il medesimo, cioè che le figure non sono causa del muoversi, o non muoversi semplicemente in su, o in giù; ma sì bene del muoversi più veloce, o più tardo, come dite voi ancora, con questa intelligenza però, che la figura larga della tardità del moto è cagione, perchè l'impedisce, e della velocità per la sua assenza. Ma non so già, che da questo si possa cavare, che quello, che è causa di velocità, e tardità nel moto per accidente, non possa esser cagione anche di quiete per accidente, siccome quel, che è causa di moto per se, è causa di quiete per se, come si è provato lungamente di sopra. Però quando Aristotile esclude le figure dall'esser causa del moto assoluto, e semplice, e conseguentemente dalla quiete, non l'esclude dalla quiete, che si cagiona per accidente, siccome nè anche del tardi, e veloce muoversi, nè io ho mai tenuto altrimenti. Supposto questa verità, vano, e a sproposito è fatto intorno a ciò tutto il discorso vostro per difetto di buona logica. E notisi, che quelle parole del

del Buonamico, *De causis adjuvantibus gravitatem, & levitatem*, non vogliono dire, che siano cause per se, ma per accidente, nè si può intendere altrimenti, come egli medesimo dichiara nel medesimo capo citato da voi dicendo, *causam gravitatis, vel levitatis per se esse naturam elementorum*, e così tutti gl' interpreti famosi d' Aristotile; nè altro vuol dire *Causa secundum quid*, che causa per accidente. Ma secondo ch'io veggio, questa distinzione *per se, & per accidens*, non quadra alla vostra dottrina; però fingete di non l'intendere. Vedete adunque, che Aristotile nel 4. della fisica al testo 71. non contraria a questo del Cielo, come vi pareva, e così in niuna altra maniera vien censurato a proposito da voi.

328 E quando dite, che se le figure sono causa di quiete per esser larghe, ne seguirà, che le strette siano causa di moto, contro a quello, che afferma Aristotile; si risponde, che è vero per accidente l'uno, e l'altro; nè questo è contro Aristotile, che non vuole, che siano cause per se, ma cause solamente per accidente, nè è inconveniente alcuno; siccome io posso per accidente esser cagione, che una trave legata al palco d'una casa si muova in giù, sciogliendo la fune, che le faceva impedimento.

Circa il dir poi, che Aristotile non abbia ben filosofato nell' investigare le soluzioni de' dubbi, ch'ei propone, veggiamo se è vero, e se egli ha ben soluto il dubbio dell' ago, che a voi è ancor dubbio.

E' possibile, che stimiate Aristotile aver inteso, che l'ago si ponga nell'acqua a giacere, perchè ha detto, che le figure lunghe, o rotonde se faranno minori, e men gravi delle falde larghe di ferro, e di piombo, andranno al fondo? Qual'è quel Matematico, che non sappia, che le dimensioni del corpo sono latitudine, longitudine, e profondità? E che la latitudine per esempio dell' ago, è quella che noi diremo grossezza, ed una cosa lunga, nella grossezza, non rotonda, s' intende quella parte, che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro? Ora se le piastrine di ferro si devono mettere su l'acqua per la latitudine e larghezza, per lo contrario la lunghezza dell' ago è quella, che deve essere la prima a toccare la superficie dell'acqua, che è dalla punta, o dalla cruna. Altramente non posereste su l'acqua l' ago per la lunghezza, ma per la larghezza. Posar per lo lungo vuol dire a perpendicolo, e retto, ma per lo largo s' intende a giacere, come si direbbe a giacere una trave distesa in terra. Ma che più? A volere, che l' ago, e la piastra facciano effetto diverso, bisogna posarli diversamente. E finalmente le cose si debbono usar per fare un effetto in quella maniera, che elle possono operare, e non altrimenti. Io dirò per esempio la sega recide il legno; ma se voi diceste, che non fosse vero, e perciò voleste, che io lo recidessi dalla costa, e non da i denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di quivi non lo taglia. Dirassi per questo, che abbiate ragione? Se io la volterò dal taglio, e che non lo tagli, allora sì, che avrò il torto. Così dico dell' ago, se a metterlo nell'acqua retto, che è quanto dir per lo lungo, non cala al fondo, avrete ragione contro di Aristotile; ma egli vi cala, adunque contentatevi di esser chiaro, che dice il vero, e voi il falso. Nè so io vedere, perchè si debba pigliare un ago piccolo, il quale non abbia peso convenevole, acciò possa calare al fondo, ogni volta che voleste pur metterlo a giacere, poichè, come dissi di sopra, voi stesso volete, che si pigli tanta quantità di materia, che possa operare. Direte, che si debbe prender piccolo, perchè, avendo detto Aristotile, che le cose rotonde minori della piastra calano al fondo, come farebbe una palletta di piombo, se l' ago dovesse prenderli grande, come vogliono alcuni, avrebbe detto uno sproposito. Imperocchè chi non sa, che se la palla così piccola va al fondo, vi andrà anche l' ago, che è un cumulo di molte palle? A questo ri-  
spon-

Spondo primieramente , che avendo Aristotile detto , come rotonde , ovvero lunghe : si può dire , che intendesse d' un solo di detti corpi al piacimento di chi volesse provarlo , e non dell' uno dopo l' altro per rinforzar l' argomento . E meglio si dice , che Aristotile non faceva il dubbio circa il peso fra di loro , ma circa le figure principalmente , e perciò non ci ha luogo la vostra difficoltà , nè potete in modo alcuno argomentare , ch' egli intendesse differenza di peso tra la palla , e l' ago . Onde si poteva con ragione dopo la palla dire dell' ago , perchè le figure rotonde sono molto diverse dalle lunghe . Onde si poteva dubitare anche fra di loro . Però sciocchezza è il credere , che dicendo *Minora* , & *minus gravis* , faccia comparazione del peso fra l' ago , e la palla ; ma sì bene fra le lamine grandi , e questi corpi minori , ma non minimi , come dite voi nell' aggiunta . Oltre a ciò è d' avvertire , che questi esempi sono del vostro Democrito , e non d' Aristotile , il quale appo voi non è un balordo . Non è falso adunque , che l' ago vada al fondo , siccome nè anche le palle di piombo , o di ferro , pigliati però l' uno , e l' altre di peso convenevole . Perchè altramente egli medesimo afferma , che per la picciolezza , benchè di materia gravissima , come è l' oro , non solo tali corpi nuotano su l' acqua , ma vagano anche per l' aria . La polvere , e il filo dell' oro , e non le foglie dell' oro battuto , nuotano nell' aria , quanto a quel vagamento , che dite voi ; nè intende altrimenti Aristotile ; volendo mostrare , che per la picciolezza quei corpicciuoli sono di sì poca attività , che lentissimamente discendono , come pochissimo abili a dividere il mezzo ; e questo , eziandio che non tiri vento , accade sempre , se bene molto maggiormente quando l' aria è agitata da' venti . E siavi ricordato , che altro è dir nuotare nell' aria ; altro è soprannuotar nell' acqua : perchè quello , che nuota nell' aria perchè è nel corpo , e non nella superficie dell' aria , è necessario , che non istia fermo , ma cali al fondo più tardi , o più veloce , secondo la sua gravezza . Ma quelle cose , che soprannuotano , stanno sempre su la superficie senza discendere , se nuovo accidente non sopraggiunge , come avviene alla polvere nell' acqua , che inzuppandosi , e bagnandosi , quindi a poco si vede calare . E voi stesso affermate , che la minutissima polvere indugia le giornate intere a calare al fondo , e questo dice Aristotile , e non altro , in tal proposito .

Aristotile , bene inteso , confuta Democrito nobilissimamente , ma non è da ognuno . Però quando volete , che non possa accadere , che quelle esalazioni ignee più velocemente ascendano nell' aria , che nell' acqua , come in parte dite aver di sopra dimostrato ; si risponde , come in parte di sopra s' è risposto , che elle vi ascendono più veloci infallibilmente .

Supponete adunque per vero , secondo Aristotile , che ci sia il leggeri , siccome il grave , da lui stato provato ne' medesimi libri del Cielo contro gli antichi , e se non volevate supporlo , era necessario confutar le sue ragioni , le quali ancora poteste vedere ne' libri della generazione più ampiamente , e non passarvela alla magistrale , con bastar che si dica , Pittagora l' ha detto ; supponete di più per le soprammentovate ragioni in difesa del Buonamico , che le esalazioni vadano più velocemente in su nell' aria , che nell' acqua . Supponete ancora , che Aristotile intenda , che i corpi , che hanno da esser retti nell' acqua , e nell' aria da dette esalazioni abbiano tutte le condizioni pari , fuor che quella di che si disputa , cioè l' esalazioni , e troverete , che infallibilmente sarebbon meglio tali corpi sostenuti nell' aria , che nell' acqua , per causa dell' esalazioni solamente , perchè Aristotile argomenta alla mente di Democrito , che leva in tal caso ogni facoltà all' acqua , senza che facciamo comparazione delle gravità del mezzo , e del solido . Se già a mente vostra non si facesse un corpo , che nell' acqua appena calasse , e un altro , che nell' aria facesse il simile , accid fossero pari anche queste condizioni , e allora vedreste l' effetto se l' esalazioni operassero . La ragione è ,

329.

330

ne è, perchè nell' acqua ne sono pochissime, e fiacchissime, come si è provato. Nell' aria ne sono infinite sparte per ogni parte, e perciò non possono disgregarsi, e sparpagliarsi mai tanto, che ad ogni modo sotto quel corpo non ne rimanesse, e non ne sottraessero dell' altre, come veggiamo, che fa il fumo alla carta, e il vento all' altre cose, che dall' impeto loro sono levate in alto. Nè è vero, che si sparpagliano, quando l' impeto loro vince la resistenza del corpo soprapposto; perchè altramente il fumo, e il vento non eleverebbono in alto que' corpi. Data adunque parità de' corpi larghi nell' aria, come nell' acqua, pure che il mezzo non operasse cosa alcuna, se fosse vero, che l' esalazioni solamente dovessero sostenere, e non fosse l' acqua, come vuole Aristotile che sia; senza dubbio molto meglio si sosterrébbono nell' aria, che nell' acqua. Oltre che il corpo dell' acqua per esser contrario di qualità all' esalazioni bisogna, che le dissipi, e travagli, sicchè non possano rettamente, e unite ascendere. Altramente farebbono più quelle nell' acqua, che le stesse parti della stessa acqua; il che è incredibile, e voi medesimo provate contro Democrito non esser possibile. Male per tanto ha filosofato Democrito, e voi con esso lui, e non Aristotile.

L' esperienza, che adducete del vaso di vetro pieno d' acqua bollente per mostrare, che per tal maniera si possa far sostenere qualche cosa grave da i corpuscoli ignei, se bene è vero il sostentamento, non è vera la cagione in modo alcuno. Come volete, che i corpuscoli entrino nel corpo del vetro, e lo penetrino? Non sapete, che è impossibile, che un corpo penetri l' altro? E se pur fosse possibile, non credete, che l' acqua gli affogasse, e spegnesse la virtù loro? Sapete voi d' onde nasce quel sollevamento di quel corpo, che è nell' acqua? Quella qualità calida del fuoco sottoposto al vaso di vetro, si comunica per lo contatto alla sostanza del vetro, e dal vetro si comunica all' acqua; onde l' acqua alterata, e commossa da quella qualità sua contraria si rarefa e gonfia, e circola in se medesima per refrigerarsi, e conservarsi contro il suo distruttivo, nè potendo totalmente resistere, se ne risolve parte in vapore aereo, e calido, il quale facendo forza di evaporare all' aria, solleva quel corpo, che è nell' acqua, e gli soprasta, se però non è molto grave.

Aristotile, per tornare a lui, ha non solo impugnato benissimo Democrito, ma nel medesimo tempo ha resa la cagione di tutti gli accidenti da lui proposti; riducendola alla facile, e difficil divisione del mezzo, e alla facultà del dividente, fatta comparazione ancora tra la gravezza degli uni, e degli altri, come che voi neghiate, Aristotile avere avuto questa considerazione, solo perchè non l' avete veduto.

Di grazia mostratemi quest' ambizioso desiderio d' Aristotile di vincere sempre, Sig. Gal. perchè se voi mi fate veder, che sia vero, con provar, che Democrito sia stato impugnato a torto, io dirò, che in questa parte egli non sia men curioso di voi. Dice Aristotile, che se fosse vero, secondo Democrito, che il pieno fosse il grave, e il vacuo si domandasse leggeri, non come leggerezza positiva, ma come causa dell' ascendere in alto, ne seguirebbe, che una gran mole d' aria, avendo più terra, che una piccola mole d' acqua, discenderebbe più velocemente a basso, che la poca acqua, il che non si vede addivenire, adunque è falso. Fortissimo argomento, e insolubile. E a voler conoscerlo bisogna supporre alla mente di Democrito, come argomenta Aristotile, che non si dia se non il grave assolutamente, e sia della terra, e altresì l' azione; e rispettivamente degli altri elementi, e per accidente, in quanto per esempio l' acqua è scacciata dalla terra, sopra di se, intanto l' aria sia scacciata dall' acqua, come men grave, perchè ha meno della terra, che l' acqua. Secondo, che il vacuo, non sendo altro che un luogo vuoto, dove non è cosa alcuna, egli non sia ente positivo, e che perciò non abbia qualità, perchè *non entis nulla sunt qualitates*.

Ora

Ora da questi supposti benissimo si conchiude da Aristotile contro Democrito , che la molta terra nella molta aria sarebbe cagione , che ella discenderebbe più presto a basso , che la poca acqua , dove è manco terra . La ragione è in pronto , perchè se la sola terra è quella , che fa l' azione con la sua gravezza , dove è più terra , ivi farà maggiore azione : adunque più presto calerà l' aria , che l' acqua , nella proporzione detta . Nè si risponda , che tanto è grave un grano di terra , quanto un numero infinito di grani in ispezie parlando ; cioè quando siano le parti egualmente compartite nella lor mole , sicchè non siano più spesse in un corpo , che nell' altro , benchè siano più in numero in uno di quelli , tra i quali si fa la comparazione ; e che perciò faranno di pari velocità questi corpi per quanto aspetta alla terra . Imperocchè si replica , che supposto , che la vostra distinzione speciale così intesa fosse vera , avrebbe luogo la risposta , dove gli altri elementi in composizione con la terra operano , come leggeri più di lei , eziandio comparativamente , che il composto si faccia men grave ; il che non può avvenire , secondo l' opinione di Democrito . Massimamente dove il mezzo è il vacuo , perchè non può compararsi la gravità , o leggerezza di esso con quella de' corpi , che si debbono muovere in quello , non essendo nè grave , nè leggeri . E però la sola terra , che è nell' aria , comparata con quella dell' acqua , perchè è molta più , farà il suo moto più veloce nel vacuo , secondo il parer di Democrito parlando , che vuole , che nel vacuo si faccia il moto . E questa maggior velocità concedereste anche voi , almeno per causa della gravità assoluta , che è maggiore , dove è maggior mole , e tanto più opererebbe l' effetto nel vacuo , per non vi essere rispetto nessuno col mezzo , che possa ritardarla . Aggiungo , che se fosse vero , come tenete voi , che non ci fosse leggeri assolutamente , ma solo il men grave , che l' aria molta con la molta terra calerebbe più che l' acqua , almeno di gravità assoluta , alla quale non avrebbe rispetto alcuno la gravità del mezzo , poichè sarebbe il vacuo , che non ha qualità nessuna . Onde la gravità assoluta della maggior mole , per la quale voi dite , il mobile più leggero del mezzo profundarsi in esso , fin che le forze sono equilibrate , non avendo contrasto col mezzo , perchè è il vacuo , chi non vede che ella farà cagione di maggior velocità nel corpo della molta aria , che in quello della poca acqua ? Nè può il fuoco , che fosse nell' aria cagionar leggerezza , perchè per voi non è leggeri : anzi è il vacuo , secondo Democrito . Da tal conclusione , e discorso vien manifesto , che contro l' argomento d' Aristotile contro Democrito non ha luogo la vostra distinzione specifica ; farsi dalla molta terra , o poca nei corpi della medesima grandezza di mole , poichè riesce fallace la maniera d'argomentar per questa via . Anzi lo provo anche nella disputa nostra , dove è il mezzo pieno , e non il voto . Un grano di terra è in ispezie grave , quanto una zolla di venti libbre , e nondimeno la zolla cadrà più velocemente a terra , che non farà quel grano , sia nell' aria , o sia nell' acqua ; e affermate ancora voi , che nuotano nell' acqua , e stanno i giorni quei grani di terra nell' acqua a calare . Forse risponderete , che in un grano non è peso sensibile , che perciò non può vincere il mezzo ? E io replico , che benchè il peso sia minimo , ad ogni modo il peso in ispezie è il medesimo in un grano , che in un monte di terra , e che però non operando l' effetto , altra è la cagione . Direte forse , che parlate del peso assoluto , e non dello speciale . E io rispondo di più , che questo sarebbe contrario alla vostra dottrina . Oltre a ciò si verifica , come dice Aristotile , che un corpo più grande dell' altro , della medesima natura , cala a terra più velocemente ; poichè sarebbe da voi concesso almeno per causa della gravezza assoluta . Non potete già dir che quel grano abbia nella sua composizione più aria della zolla , perchè io vi farò pigliare in quella vece dell' oro , acciò si levi la occasione del gavillare . Nè voi direste , che data proporzione di spessezza

332

Tom. I.

D d d

tra

tra il grano, e la zolla, il grano non fosse in gravità eguale alla zolla, e nondimeno il grano cala più tardi.

Ultimamente ricorrerete voi alla figura, che per esser più larga, dove è più materia, opera cotale effetto? Signor no, perchè dovrebbe seguire il contrario più tosto, e bene ad ogni modo avrebbe detto Aristotile, purchè l'effetto sia vero come è. Ma bisogna far l'esperienze, quando pigliate il corpo, benchè minore di qualche grandezza, in luoghi assai alti, acciò che la differenza sia sensibile, che però non si potendo far in grande altezza, si può in quella vece far grandissima differenza tra la mole, e grandezza de' mobili, perchè se la differenza di velocità è apparente in quei corpi, che son molto differenti, chi dubita, che ella non sia anche ne' corpi, che son di grandezza poco differenti, ma men sensibile? Che dà maggior percossa, un fallo grosso, o un piccolo? il grosso. Adunque aggrava più, e se aggrava più, vien più veloce. E se pur vi intestate di voler, che il fuoco, benchè sia vacuo, abbia azione di far l'aria più leggera dell'acqua per la moltiplicazione di quello, ad ogni modo non potreste scappare, perchè sarebbe vero adunque, come dice Aristotile, che l'acqua in maggior quantità dell'aria ascendesse sopra la poca aria, essendovi più fuoco.

Diciamo adunque, che Aristotile argomenta nobilissimamente contro Democrito; e che è vero, che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anche tra di noi; e che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti, e più spesse di terra in un corpo, che in un altro; e che conseguentemente sia miglior regola di tutti questi effetti la considerazion del predominio degli elementi, e la facultà del mezzo.

E che dite voi dell'olio, e altri corpi, che sono molto più terrei dell'acqua, data parità di mole, e nulladimeno galleggiano? E acciò che non attribuiate all'aria cotale effetto; non sapete, che anche in bilancia pesati son più leggeri dell'acqua, e nella bilancia non ha che far l'aria? Direte, o questo è contro alla buona, e Peripatetica filosofia, che dalla più terra, e non da altro accidente si cagioni maggior leggerezza. E io rispondo, che non dalla terra, ma da altro accidente, che dall'aria si cagiona ancora, e massimamente in questi, e altri simili corpi. Perchè non si può dir, che l'acqua sia per la sua freddezza più densa, e di parti più spesse, che l'umido dell'olio, e che perciò pesi più l'acqua per la sua maggior porzione, in rispetto all'olio, se bene è men terrea dell'olio. Non è egli chiaro nell'argento vivo esser più acqua, e men terra, che nel ferro, e in altri simili metalli, e nulladimeno pesar più di essi di gran lunga? Anzi che Aristotile dice, che l'argento vivo è a predominio aereo, e ad ogni modo pesa tanto. Adunque non è necessario, che dove è più terreo, quivi sia maggior gravità, perchè vi può esser tanto più acqua, o aria in porzione, e così densa, che avanzi la gravezza della terra del corpo, a cui si compara, ancorchè sia molta più. Vedete se anche l'aria può operar questo, oltre al detto d'Aristotile, circa l'argento vivo; imperciocchè Aristotile, anzi voi medesimo, poichè a lui non credete, affermate in voce, ed è vero, aver pesata l'aria, egli in un altro, e voi in una fiasca col collo di cuojo ben gonfiata. Soggiungo io; non perchè l'aria nell'aria pesi, siccome nè anche l'acqua nell'acqua, benchè divisa dal tutto, mentre che non è più spessa e più densa l'una, che l'altra, ma perchè l'aria cacciata per forza nell'altro, e nel fiasco gonfiati, si fa molto più densa, e spessa di parti, che non è l'altra aria naturalmente; di qui è, che pesa l'aria nell'aria, perchè è più grave in ispezie, direste voi. E questa è la cagione, perchè si può in tal modo pesar l'aria nell'aria, e non l'acqua nell'acqua, perchè a cacciarla in un pallone, o altro corpo, non si può condensare come l'aria; ma si bene ghiacciandosi si condensa, ed è più grave, con tutto che nell'acqua non appaia, per cagion dell'aria racchiusavi, il che non può avvenir nel condensar l'aria.



l'aria. Mi piace, che circa il luogo, nel quale si dovrebbe far l'esperienza, voi beffiate Aristotile, perchè egli lo merita. E voi, che avete invenzione di trovar cose maggiori, non sapete trovarlo? Non è egli attualmente sopra la terra, dove siamo noi? Domandatene Democrito, e vi dirà, che è il vacuo.

Ora perchè l'effetto, che dice Aristotile, dovrebbe seguire nel vacuo, che sarebbe anche dove siamo noi; e seguendo, noi il vedremo; però dal dire egli, che l'effetto non si vede, si inferisce anche esser falso ciò che afferma Democrito, cioè che il pieno sia il grave, e il vacuo il leve. Sig. Galileo chi cammina più freddamente adesso, Aristotile, o Democrito?

Voi soggiugnete a car. 234. che noi non ci sappiamo staccar dagli equivoci. E veramente che il detto calza appunto nella persona vostra. Imperocchè di sopra s'è provato, che quello, che resiste alla divisione fatta con tanta, e tanta velocità, può resistere anche assolutamente, e così cagionarsi la quiete al moto. Equivocate ancora nel dir, che l'aria, e l'acqua, non resistendo alla semplice divisione, non si possa dir, che resista più l'acqua, che l'aria. Perchè supposto, che alla divisione assoluta non resistessero, se ben dell'acqua s'è provato il contrario, nondimeno resistendo circa il più, e men veloce muoversi; non è questa resistenza più nell'acqua, che nell'aria? E questa velocità, e tardità è pur conceduta da voi. Anzi che dove fosse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dir, che vi fosse più, e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile. Li esempi della penna, la canna, il fagginale addotti per noi, provano benissimo la facile, e difficil divisione dell'aria, e dell'acqua, se voi farete capital delle vostre regole di gravità in ispezie, e gravità assoluta; e così verranno soluti i vostri fallaci argomenti per le cose dette anche di sopra.

E quanto al galleggiare, e calare al fondo per se, che è un altro punto, non è quello di che trattiamo noi; nè si disputa se non che par che meglio sia attribuirlo al dominio dell'elemento, e alla facultà del mezzo. Può fare il mondo! che volete, che faccia il fagginale, e la cera quando è giunta su la superficie dell'acqua? Domine, che egli abbiano a cercare di salire in aria, se son più gravi di lei? Quella esperienza dell'uovo è del medesimo sapor dell'altre. 334 Paionvi indirizzati come prima gli argomenti, che avevate citati contro gli avversari? To fu Aristotile: a simili angustie conducono i falsi principj, dice il Sig. Galileo. O poveri Peripatetici, so che avete un valente maestro. O andate a impacciarvi con Aristotile.

L'error, che voi stimate comune, di quella nave, o altro legno, che si crede galleggiar meglio in molta acqua, che in poca; è error particolare, perchè è solamente vostro, siccome a carte 198: dite contro Aristotile ancora; mostrando non saper, che tali problemi non son d'Aristotile, come prova il famoso Patrizio Tomo 1. lib. 4. La ragione è, perchè quel legno, che deve scacciar le parti dell'acqua nel tuffarsi, se elle saranno in maggior copia, e più profonde, maggiore ancora farà la resistenza, che nel cacciarne poche, non solo per le ragioni dette di sopra a car. 269. ma ancora, perchè l'acqua che è sotto, e da i lati, benchè non cali più giù il legno, quanto è più, più resiste di sotto, e regge, e da i lati ancora, ne' movimenti premendo maggiormente, perchè la virtù più unita è più efficace: siccome è più difficile a penetrare, e dividere un gran monte di rena, e alto, che un monticello piccolo, perchè manco passi hanno a cedere il luogo, se ben nell'acqua fanno men resistenza per esser fluida: ma non è vero, che solo quelle operino, che toccano il legno, potchè tutte si muovono. Non dico già, che nella quiete non regga a galla una nave tanto la poca acqua, quanto la molta; siccome un canapo grosso un dito, per esempio, reggerebbe un peso di mille libbre, come un canapo di 4. dita di grossezza, ma non farebbe per questo, che nella violenza, e forza; e lunghezza di

tempo non fosse più atto a resistere il canapo grosso, sicchè dato che qualche forza potesse rompere il canapo sottile, non romperebbe già il grosso; perchè le molte fila, e parti componenti il canapo s'ajutano più fra di loro, che le poche. E però, se ben ciascuno è abile a regger quietamente quello, che è più abile, reggerà anche più contro al moto, violenza, e con più efficacia. Per esperienza si vede, che un corpo più legger dell'acqua, quanto si spinge più sotto, tanto più cresce la resistenza. Adunque quanto farà l'acqua più profonda, tanto farà la forza maggiore nel resistere alla violenza. E questo perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e perchè verso il fondo è più unita, e ristretta, come avete in Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristregon sempre verso il centro, e fanno alle parti dell'acqua luogo più angusto; onde son meno atte a cedere il luogo loro.

E per lo contrario si prova ancora, che un corpo più grave dell'acqua, sollevato dal profondo con la mano, più facilmente si solleva di sotto, che verso la superficie, perchè per la ragion detta l'acqua del fondo aiuta più, e più efficacemente spinge, che quella della superficie. Nè dicasi, che tanto disajuta quella superiore, quanto ajuta la sottoposta, imperocchè l'acqua di sopra non pesando per esser nell'acqua, poco o niente disajuta.

Le navi adunque non si mettono nell'acqua del mare, perchè stiano ferme, e scariche, ma perchè solchino per l'onde, che fanno impeto, e gran commozione, e alzano le navi di maniera sopra il letto del mare nelle tempette, e i cavalloni, che se nel tornare a basso l'acqua non fosse molta, e profonda, le navi si fracasserebbono, e massimamente quando sono molto cariche. E chi non sa, che nella molta acqua più agili, e più destramente notiamo, che in quella, che appunto ci regge?

335 E come volete caricar molto le navi, e che vadano veloci, dove non è più acqua, che quella, che basta per reggerla, e più solamente un mezzo dito? Quella poca acqua, che è sotto il cul della nave, non è egli vero, che più facilmente ne' moti si distrae, che non fa la molta quantità? Adunque il vostro pronunziato non è assolutamente vero; ma solo nella quiete potrà essere.

Che l'acque si siano più grosse in superficie, come tiene il Buonamico citato da voi, la ragione lo persuade molto, non solo nell'acqua del mare per la sua falsedine, che è maggiore in superficie, e perciò più terrea; ma anche nell'altre acque, se bene nelle correnti non è tanto sensibile, come è nell'acque morte. E questo, perchè il sole in superficie attrae le parti sottili, e lascia le grosse, e terrestri, il che non può fare nel fondo.

Sig. Gal. volete voi il giudizio di tutta questa opera vostra? Pigliatelo dall'ultimo argomento, il quale dovrebbe per buona rettorica essere più forte di tutti, e nulladimeno chiunque il legge, si maraviglia, che l'abbiate fatto, non vi essendo proposito alcuno, per argomentare contro Aristotile.

Volete provare ad Aristotile in questo ultimo argomento, che non altramente la larghezza della figura è causa del soprannuotare, ma la grossezza del corpo, come dite anche a car. 118. che è il medesimo, che il peso, come avete dichiarato nell'aggiunta, e in vero ce n'era bisogno, perchè è più difficile a intendersi, che a solverlo.

Di più soggiungendo, che quando ben fosse vero, che la resistenza alla divisione fosse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure più strette, e più corte, che le più spaziose, e larghe.

Ora si risponde quanto al primo capo, che il vostro argomento è sofistico. Imperocchè chi non conosce, che la grossezza del solido, e il peso, si vanno ac-

accrefcendo, e diminuendo per caufa della figura? Se quella crefce in larghezza, e quefti fcemano, quella fi diminuiſce, e quefti augumentano. Nè fi è detto, che la gravità non concorra all'operazione, ma la figura operar come principale.

Che maniera d'argomentare è queſta, a car. 45? Dite voi: io ſcemo, e accreſco le figure larghe, e ad ogni modo galleggiano, come prima; di poi accreſco alquanto la groſſezza, e ſubito calano al fondo: adunque non la larghezza è cagione di varietà, ma la groſſezza ſolamente. Prima è ſoſticheria il dir, che le figure larghe accreſciute, e ſcemate galleggiano, come prima, perchè, ſebbene è vero, che l'une, e l'altre galleggiano, le più larghe galleggiano con più efficacia, poichè reggerebbono addoſſo maggior peſo le più larghe, che le più ſtrette ſenza calare al fondo. Secundariamente chi non vede, che aggiungendo groſſezza ſ'accreſce il peſo aſſoluto, contro la reſiſtenza del mezzo, benchè foſſe il medefimo corpo, ſenza aggiunta di materia? Che meraviglia adunque ſe il ſoverchio peſo fa calar la figura, poichè è ſparſo per manco punti, e parti dell'acqua, che quando la figura è più larga? Se volete, che ſia ridotta prima la figura in tale ſtato col peſo, che ogni minimo peſo aggiunto la farebbe calare; niuno dubiterà, che aggiungendovelo ella non poſſa reggerſi più. Provate un poco, ſe il peſo, che daretè alla figura larga, in guiſa che accreſcendolo calerebbe al fondo, ſia retto a galla dalla figura larga, e rotonda, purchè ſia peſo conſiderabile. Certamente, che no, e queſto ſoſtenghiamo noi.

È fallacia grandiffima il dir, che la figura ſi accreſca dilatandola, ſe abbiamo riſpetto al peſo; dovendofi mantenere, come dite voi, la medefima groſſezza: ficcome è falſo ancora, che ſi ſcemino le figure, facendo della afficella quadretti, 336 non ſi ſcemando la groſſezza, nè accreſcendola, come voi medefimo affermate, contrariando adeſſo a voi medefimo, per contraddire ad Ariſtotile, come ora ſi proverà. Sentite Sig. Galileo.

Quanto al ſecondo capo; egli non è men fallace del primo. Atteſochè, ſe volete argomentare, che proporzionabilmente le figure grandi ridotte in quadretti piccoli, e molti, uno di quei quadretti galleggerebbe più facilmente, che quando era tutto un quadro, e un ſol corpo grande, non è chi ve lo neghi; conſiderando il quadro grande, e il piccolo comparati inſieme, il peſo, e la figura dell'uno, e l'altro, e la figura dell'altro, perchè, come dite voi, il peſo del quadretto riſpetto alla ſua larghezza è molto minore, che il peſo del quadro grande riſpetto al ſuo perimetro, o larghezza, e però reſiſte maggiormente ſopra l'acqua il minore, avuto cotal riſpetto, e non aſſolutamente conſiderati fra di loro. Ma queſto non farebbe a propoſito contro di Ariſtotile; perchè egli non parla ſecondo queſto riſpetto di proporzione, ma aſſolutamente dice, che le figure larghe, e piane ſoprannuotano, e le ſtrette, e rotonde no, e queſto è vero. Però è vero anche, che fatta comparazione tra le figure più o meno larghe, ſemplicemente meglio galleggia la più larga, che la più ſtretta, e maggiormente reſiſte, ſebbene cavata dal medefimo legno, e groſſezza. E che ſia vero, mettaſi un peſo ſu la più ſtretta di tal gravezza, che la ſpinga appunto al fondo, dipoi ſi metta il medefimo peſo ſu la più larga, e vedraſſi reggerlo da quella, e non calcare altramente. E queſto è il concetto d'Ariſtotile, cioè conſiderar le figure, quanto all'operazione loro, l'una verſo l'altra. Nè è inconvenevole, che la medefima coſa, ſecondo diverſi riſpetti, ſi verifichi diverſamente. Imperocchè può beniffimo ſtare, che un uomo con un ſol braccio, proporzionalmente parlando, ſia più gagliardo nell'alzare un peſo, che un altro con due braccia, e nulladimeno, fatta ſemplice comparazione tra l'uno, e l'altro, ſia veramente men gagliardo di colui, che ha due braccia. E queſto è il proprio ſenſo, nel quale parla Ariſtotile, nè ſi deve intendere altramente, però volendo argomentar voi in queſta maniera, al ſuo vero ſentimento, come par che cercaſte di fare, avanti

la

la vostra dichiarazione per l'aggiunta; se però intendeste quello, che dir volevate dicendo, che la resistenza del divider centosessanta palmi d'acqua è maggior, che quella di venzei; non vedete, che argomentaste a sproposito? Perché questo non è altro, che dire: Aristotile, fa di questo tuo corpo largo, di molte istrice, e quadretti; e poi tienli uniti tutt'insieme, a guisa d'un di quei foderi di travi, che si mettono in Arno; e vedrai che galleggerà meglio, che quando era veramente tutto un corpo. Chi dirà, che questo sia buon modo di provare contro Aristotile, che meglio galleggi un corpo di figura stretta, che uno di figura larga? Son quegli più corpi, o un solo? anche Aristotile direbbe, che per aver maggior perimetro galleggerebbe meglio. Ma non provate già voi, che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande, con queste divisioni geometriche, delle quali siate tanto intelligente. Fate a mio senno, attendeteci meglio, e poi non vi arrischiare ad ogni modo a fare il maestro ad Aristotile. E avvertite, che la resistenza non consiste solo nel taglio, che si dee far nella circonferenza, perchè vi ingannereste di gran lunga a crederlo. Voi non mi negherete però, che la figura, quanto più è larga, più parti di acqua occupi con la sua piazza; e che a volere sottrarre nel luogo di quelle bisogni scacciarle più tardamente, che se fosse più stretta la piazza, e che dovendo far moto per cedere il luogo, si faccia con tempo, e conseguentemente vi sia resistenza non meno, che allo stesso perimetro; poichè dal centro della figura alla circonferenza assai penano le parti dell'acqua a partirsi per cedere il luogo loro al corpo, che succede. Adunque non si fa solo nel perimetro la resistenza, ma per tutta la larghezza della falda. Di grazia riduciamola a oro, acciocchè ognuno l'intenda. Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza, e una di due palmi, e le metto nell'acqua. Qual di lor due avrà più resistenza alla divisione? Mi risponderete; quella di dieci palmi. Benissimo. Or fate conto, che quella di dieci palmi fosse dodici, e poi ne fosse spiccato quel di due; che tornerà nel vostro argomento de'tanti quadretti? E così vien chiaro, che l'argomento non val cosa alcuna. I perimetri poi, che vengon da voi chiamati col nome di resistenza, non so io vedere, perchè si debban domandar con tal nome, se già non lo faceste per generar maggior confusione, come degli altri termini. E questo tutto segue in dottrina del Sig. Galileo contro la sua medesima dottrina, e non d'Aristotile, come malamente egli si crede.

Risolviamo adunque, che le ragioni dell'avversario, per esser troppo anguste, e sottili, vanno al fondo senza speranza di ritornar mai in fu; E quelle d'Aristotile, per esser di forma larga, e quadrata, si piantano a galla, nè possono affondare a patto veruno, benchè l'aria della sua autorità non le dia aiuto, e non le regga in alcuna guisa. Nè si trova scampo, nè ordigno matematico, o meccanico, il qual possa sostentare gli avversari, se non quel disperato, che insegna Quintiliano nella sua Rettorica, ed è, che la dove non si possono sciogliere le ragioni opposte, facciasi vista di non le stimare, e le dispregi, o schermisca: *Qua dicendo refutare non possumus, quasi fastidiendo calcemus.*

# CONSIDERAZIONI DI M. VINCENZIO DI GRAZIA SOPRA IL DISCORSO DEL SIG. GALILEO GALILEI

*Intorno alle cose che stanno su l'acqua, e che in quella  
si muovono.*

A' L E T T O R I.



*E*Urono sempre appresso i Saggi tutte quelle azioni in pro della 341  
verità adoperate, non solamente gradevoli, e care, ma ancora degne di perpetua lode; quindi è ch' io in difesa di quella, e d' Aristotile, ne' problemi naturali autor di essa, mi son messo a fare queste mie brevi considerazioni sopra il discorso del Sig. G. G. intorno alle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono. Nelle quali io non presumo di difendere Aristotile ( non facendo mestieri a sì grand' uomo di mia difesa ) ma sì bene in dichiarandolo di mostrare, lui da per se stesso dalle calunnie impostegli esser bastevole a difendersi. Imperciocchè tutte le ragioni che in esse si ritrovano, dall' opere Aristoteliche sono raccolte, e se niuna ve ne è mia propria, sarà qualche esperienza, o argomento particolare, che agevolmente dai suoi universali si deduce; il che accio a tutti sia manifesto, mi è paruto conveniente secondo la vulgata divisione d' Averroe, citar i luoghi d' Aristotile di onde si trarranno gli argomenti. Onde maggiormente apparirà, come diceva Plutarco, Aristotile niuna cosa senza gran ragione affermare, e i Peripatetici alle sue ragioni, e non alla sua autorità risguardare. Ancora, vedrà se il Sig. Galilei, come ei dice, per capriccio, o per non aver letto, o inteso Aristotile si parte dalla sua opinione. Nello scrivere filosofiche dubitazioni di propria natura difficili, nella nostra favella non dirò incapace di esse, ma a quelle per ancora non molto assuefatta, so essere non piccolo carico a coloro, che lo imprendano a sostenere; il che conoscendo il Sig. Galileo quasi un anno intero impiegò nel finire, e pubblicare il suo dottissimo discorso. Onde non ispero, che 'l troppo indugio nel mandar fuori queste mie considerazioni, debba essere occasione ad alcuno di darmi biasimo. La quale speranza tanto più prende vigore, quanto il mio ritardamento dalla fortuna è stato favoreggiato. Imperciocchè parendo al Sig. Galileo essere stato nel suo discorso alquanto oscureto, volse per sua cortesia dopo cinque, o sei mesi con nuove aggiunte molto meglio esplicarsi. Il perchè oltre all' avermi reso più cauto, mi ha  
mag-

maggiormente aperto il campo a rispondere alle sue ragioni, come che mi abbia ancora dato grand' occasione di dubitare, che per entro la mia opera molte imperfezioni non si ritrovino, e che io non abbia conseguito il mio intento in queste mie scritture. Onde mi protesto che se in essa scrittura dal Sig. Galileo, o da altri qualche imperfezione mi sarà dimostrata, non solo non l'avrò per male, ma ne prometto obbligo, e gratitudine a singolar beneficio dovuta. Questo è quello, graziosi Lettori, che mi occorre dire, intorno a queste mie considerazioni, le quali, spero che a voi, come desiderosi della verità, non abbiano a essere discare. Vivete felici.

## C O N S I D E R A Z I O N I D I M. V I N C E N Z I O D I G R A Z I A

*Sopra al Discorso del Sig. Galileo ec.*

343



Olendo dar principio alle mie considerazioni intorno a quello, che scrive il Sig. Galileo delle cose, che stanno in su l'acqua, o in quella si muovono: mi è paruto conveniente prima proporre le parole del suo trattato, e dipoi discorrendovi sopra dimostrare, quanto vagliano contro d'Aristotile. Imperciocchè così adoperando, con più agevolezza il lettore potrà considerare chi di noi più alla verità s'avvicini. Oltre anche mal si dubiterà della vera relazione, come se per altre parole si referiscono, far si potrebbe. Cominciando dunque dalla prima origine del discorso del Sig. Galileo alle mie considerazioni intorno di esso secondo il dato ordine darò principio.

*Dico dunque, che trovandomi -- conchiusi*

L'origine del suo discorso fu, secondo che dice, un ragionamento, che egli ebbe con alcuni letterati intorno alla condensazione; nel quale uno di loro affermò, quella essere proprietà del freddo, come si vede nel ghiaccio, la quale speranza benchè paia verissima, tuttavolta fu negata dal Sig. Galileo. Veggiamo ora se ha ragione. Egli non è dubbio alcuno, che i semplici elementi si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno. Il che nella generazione dell'acqua, e dell'aria sensibilmente apparisce. Si potrebbe a ragione dubitare delle faette, dove pare, che il freddo abbia virtù di generare il fuoco, che è il più sottile degli elementi, la qual cosa non avviene per natura del freddo, ma si bene per cagione accidentale. Conciossiachè il freddo condensando le nuvole di tal maniera unisce le esalazioni calde, e secche, le quali per entro le nuvole si ritrovano, che elle ne divengono fortissimo fuoco. Il contrario effetto apparisce nella gragnuola, nella quale sembra, che 'l calore abbia virtù di condensare. I quali accidenti avvengono per lo circondamento de' contrari da' Greci chiamata ἀπτιπρίσσις. Adunque se il ghiaccio è rarefatto, come il Sig. Galileo afferma, farà di necessità rarefatto dal calore, non potendo questo tale accidente il freddo di sua natura generare, generandosi il ghiaccio di semplici elementi, e non potendosi il circondamento de' contrari in tal cosa adattare. Non credo sia per essere alcuno, che abbia, negando il senso, a dire il ghiaccio esser generato dal calore, essendo egli prodotto ne' più freddi tempi del verno, nel quale ogni

*Arist. 3.  
lib. delle  
meteor.  
al princ.  
Arist. 4.  
delle me-  
teore c.  
2. som. 2.  
Arist. 2.  
lib. delle  
meteor.  
som. 3.  
cap. 2.  
Arist. 4.  
lib. delle  
meteor.  
c. 2. fo. 3.*

ogni calore nel nostro emisferio quasi è mancato. E se pure si trovasse, molto farebbe lungi dal vero; imperciocchè un agente, operando secondo la sua natura, non può in un medesimo oggetto esser cagione d'effetti contrari. Adunque se il calore liquefacendo corrompe il ghiaccio, farà impossibile, che egli lo possa generar congelando. Perchè è manifesto il ghiaccio essere dal freddo condensato, e non dal calore rarefatto. Ci resta ora a dimostrare le soluzioni degli argomenti del Sig. Galileo. Diceva egli, che la condensazione ne partorisce diminuzione di mole, e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza, e augumento di mole, al che s'aggiunge, che le cose condensate maggiormente s'affodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili, li quali accidenti nell'acqua non appariscono. Adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto dovrà dirsi. Imperciocchè il ghiaccio essendo generato d'acqua, dovrebbe essere più grave di quella, dove che egli più leggeri apparisce galleggiando per essa, ed è ancora secondo il Sig. Galileo molto maggiore di mole dell'acqua, ond'ei si produce. E per potere più agevolmente rispondere a queste ragioni: Notisi, che l'aria racchiusa nelle materie, che di lor natura nell'acqua hanno gravità, suole renderle più leggeri, che non è l'acqua, onde elleno fuor di natura in essa galleggiano; segno ne sia la pomice, che essendo di terra, e perciò grave per l'aria, che dentro vi si racchiude, nell'acqua galleggia, dove riducendola in polvere, l'aria se ne vola via, ed ella perviene al fondo dell'acqua. Onde diceva Teofrasto, che sono dell'Isolette nel mare Indico, che per questa cagione galleggiano sopra l'acque. La qual cosa perchè non abbia da molti, che non danno fede alle fatiche de' valenti uomini, a essere riputata favolosa, mi piace nella nostra Italia non meno dell'altre provincie di gran maraviglie ripiena, addurne verace esperienza. E dunque nella campagna di Roma vicino a Bassanello un lago, di Bassanello appellato, l'acqua del quale nell'azzurro biancheggia, anzi è simile al color verde; nel quale si veggono molte isolette coperte di verdeggianti erbette, che nuotano sopra l'acqua in guisa di navicelle. Questo, come afferma fra Leandro nella sua Italia, è quel lago, che da Plinio primo, e secondo di Vadimone fu detto, che delle medesime Isolette fanno menzione: le quali per altra cagione non si deve credere galleggiare, se non perchè di pietra spugnosa sono composte. Adunque è manifesto, che l'aria racchiusa nelle materie, che hanno gravità, può esser cagione, che elleno sopra l'acqua galleggiano, quantunque più gravi di essa. Il che essendo verissimo dico, che congelandosi il ghiaccio per entro vi si racchiude alcuna piccola porzione d'aria. Segno ne sia molte bolle, e sonagli, li quali si veggono nella superficie del ghiaccio, e ancora quantunque molto minori dentro a qualsivoglia particella di esso, ancorchè benissimo condensata; laonde chi diligentemente considera a quella quantità di aria, che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà il ghiaccio non essere più leggeri della materia, della quale egli si produce, onde avviene, che egli nell'acqua soprannuoti. Il simile si può dir della mole, imperciocchè se si vedesse l'aria, e l'acqua, che concorrono a comporre il ghiaccio, ci accorgeremmo, che molto minor luogo dal ghiaccio, che da quelle viene occupato. Al che s'aggiunge, che molto più si uniscono le cose umide, che l'aride; onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia che'l piombo, e perciò dovrebbe esser più grave, nondimeno, perchè le particelle del piombo essendo più umide, e per questo più unite, in gravità da quello è superato; la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire. Adunque è manifesto, che le cagioni del Sig. Gal. non a bastanza dimostrano il ghiaccio esser acqua rarefatta. E maggiormente perchè la terza condizione, che nel condensare si ricerca, molto gli contraddice. E questa è, che le cose nel condensarsi molto più sode divengano, il che nel ghiaccio sensibilmente si vede. Quanto a quello disse quel letterato

Tom. I.

E e e

il

344

Arist. 4.  
delle me-  
sore c. 3.  
som. 2.Arist. 4.  
della sifi-  
ca Tes.  
85.Arist. 9.  
della sifi-  
ca Tes.  
85.

345

il ghiaccio galleggiava per la figura, ne lascerà bello, e la cura a lui, non mi curando di tor la briga a chi molto ben si può da per se difendere. Potrebbe adunque parere, che il Sig. Gal. alquanto nella primiera origine del suo discorso dalla verità s'allontani, affermando il ghiaccio essere acqua rarefatta, dove egli sensibilmente si vede esser acqua condensata.

„ *Conchiusi per tanto -- E per procedere.*

E tanto maggiormente pare sia lontana dal vero l'universale conclusione fatta dal Sig. Gal. la figura non essere cagione in alcun modo di stare a galla, o in fondo. Imperciocchè come per lo senso apparisce, e come dimostreremo di qual sivoglia materia benchè gravissima, si può riducendola in figura piana comporne: una mole, che galleggi sopra l'acqua. E ben vero, che tal cosa c'indusse a credere oltre alla speranza il vedere, che la diversità delle figure altera grandemente il movimento de' corpi, dove ella si ritrova: onde la figura si riduce a tanta ampiezza, e sottigliezza, che non solo ritarda le cose, che nell'acqua discendono, ma ancora le quietà sopra di quella. Il che quantunque il Sig. Gal. fimi falso, si vedrà per ragion vivissime esser vero, mentre si considereranno nel suo discorso tutte le ragioni addotte dall'una, e dall'altra parte; e di più quelle, che egli di sua invenzione adduce; le quali d'ogni intorno considerate, e addottrone le vere dimostrazioni, potrà da esse prender quell'utile, ch'egli desidera, cioè di venire in cognizione della verità, la quale fino ad ora da lui per falsità è tenuta. Mentre le sue ragioni più apparenti che vere faranno riprovate.

„ *E per procedere -- cercherà di mostrare.*

Molto bene discorre il Sig. Gal. proponendo di voler dichiarare la vera e natural cagione dell'ascendere alcuni corpi, e in quella soprannuotare, e del discendere in essa, e in quella rimanere; imperciocchè da questo si debbe trarre la soluzione di questa nostra difficoltà. E se quello ha veduto in Aristotile non lo quietà, forse dello stesso Aristotile tali ragioni e dichiarazioni gli proporremo, che appieno gli daranno soddisfazione. E venendo a considerare la cagione del Sig. Galileo, la quale è, che le cose vanno al fondo per esser più gravi dell'acqua, e quelle all'insù si muovono spinte dalla maggior gravità di essa; affermo questa sua dimostrazione parere alquanto manchevole. Imperciocchè dovendosi dimostrare gli accidenti del proprio e naturale soggetto, nel quale egli naturalmente si ritrovano, fa di mestiero, volendo assegnar la cagione del movimento al centro, e alla circonferenza, e della quiete, che segue nell'acqua, il considerargli primieramente negli elementi, dove naturalmente si ritrovano, e non insieme in quelli, e ne' composti. Altrimenti non si farebbe la dimostrazione universale, ed erreremmo; siccome di gran lunga errerebbe colui, che volesse dimostrare l'affezione del Triangolo in genere, che è aver tre angoli eguali a due retti, insieme di esso, e dell'Equilatero. Adunque alquanto par, che si parta dal vero il Sig. Gal. mentre del movimento de' semplici, e de' corpi composti insieme ne assegna la cagione. Secondariamente la cagione del Sig. Galileo non l'ho in tutto per vera. Imperciocchè ancorchè sia manifesto, che la gravità sia cagione, che i corpi semplici si muovano al centro; non è già vero, che egli si muovino alla circonferenza spinti dalla maggior gravità del mezzo. E questo per molte ragioni. La prima è, che essendo quattro gli elementi, i quali sono corpi naturali, fa di mestieri, che abbiano quattro movimenti naturali distinti fra di loro. E perchè alcun potrebbe negare, che gli elementi fossero quattro, benchè della maggior parte per lo senso apparisca, nondimeno per maggiore evidenza l'abbiamo voluto mostrare. E' manifesto per lo senso, che oltre alle altre qualità, quattro prime nel mondo sullunare se ne ritrovano, cioè caldezza, e frigidità, siccità, e umidità, dalla cognizione delle quali sei accoppiamenti si pro-

Arist. 1.  
lib. della  
posteriora  
Test. 5.  
quint.  
Arg. 1.  
Arist. 1.  
del cielo.  
Test. 7.

346  
Arist. 1.  
del cielo  
Test. 9.  
Arist. 2.  
della ge-  
nerazio-  
ne, e del-  
la corru-  
zione c. 3.  
e 4.



producono, cioè caldezza e siccità, caldezza e umidità, frigidità e siccità, frigidità e umidità, e caldezza e frigidità, e umidità e siccità. Li due ultimi accoppiamenti solo sono impossibili, non potendo due contrari ritrovarsi in un medesimo soggetto, e perciò rimanendo quattro accoppiamenti di quelli, è necessario costituire quattro corpi naturali, e quelli sono i quattro elementi. Imperciocchè la terra fredda e secca per lo senso apparisce, l'acqua fredda e umida, l'aria umida e calda. Adunque è necessario, che si conceda un altro corpo semplice elementare, che il quarto accoppiamento delle prime qualità ritenga, e questo è il fuoco, il quale non altrimenti è come il nostro, che è una sovrabbondanza di calidità, e siccità, ma sì bene un corpo semplice di sua natura caldo, e secco. Se dunque sono quattro gli Elementi, essendo eglino corpi naturali, che per lor natural proprietà debbono avere il movimento, farà necessario abbiano quattro movimenti naturali distinti, siccome fra di loro sono distinti nelle qualità. Ma concedendo solo la gravità assoluta come fa il Sig. Gal. non quattro, ma un solo movimento naturale ne concederà. A questo s'aggiugne, che tutti gli Elementi, salvo la terra, stieno nel proprio luogo per accidente, e sforzati; contro la propria natura, e contro a quello, che dice il Sig. Galil. Imperciocchè se tutti gli Elementi son gravi, e i men gravi sono spinti alla circonferenza da quelli, che hanno maggior gravità, ne adiverrebbe, che levando i più gravi, i men gravi di lor natura al centro scendessero. Adunque non sono di lor natura nel proprio luogo, ma perchè la maggior gravità ve gli ritiene. Come per esempio l'aria, che nell'acqua si muove verso la circonferenza, vien mossa dalla maggior gravità di essa, e quando dipoi è sopra di quella, dovrebbe, come grave, muoversi al centro, ma la sua maggior gravità ve la ritiene. Deducesi adunque da' principi del Sig. Galileo, che fuori della terra tutti gli Elementi stieno nel proprio luogo per accidente. Il che apparisce falsissimo. Oltre di che si ritroverebbe un movimento, che a tutti i mobili fusse fuor di natura. La qual cosa pare impossibile. Imperciocchè se il movimento alla circonferenza a' quattro Elementi è fuor di natura, ne seguirà quello essere fuor di natura ad ogni corpo naturale, non potendo il quinto Elemento, cioè il Cielo, muoversi di tal maniera. Ma chi direbbe giammai, che un moto fusse contro natura a un mobile, se non fusse secondo la natura d'un altro? essendo di necessità l'essenziale primo dell'accidentale, e il naturale del non naturale. Di più non solo nel mondo essere la gravità assoluta, ma ancora la leggerezza, da quello doviamo dire apparirà. Quelli autori, che in tal particolare sono approvati dal Sig. Galileo, per due cagioni affermano la terra assolutamente esser grave: l'una si è perchè ella sempre si muove verso il centro, e l'altra perchè si concentra sotto tutti gli altri Elementi. Se dunque il fuoco si muoverà sempre verso la circonferenza, e sovrasterà a gli altri Elementi, per le contrarie ragioni doverà essere leggeri, come la terra di gravità positiva è grave. Ma che il fuoco sempre verso la circonferenza abbia il suo movimento, sensibilmente apparisce veggendolo, noi non solo per la terra, e per l'acqua, ma ancora formontare velocemente per l'aria. E' agevole il dimostrare, che il fuoco sovrasti a gli altri Elementi. Imperciocchè un altro corpo più leggeri, e più veloce di esso per gli Elementi formontare si vedrebbe. Al che si aggiugne esser necessario il ritrovar nuove qualità, e nuovi accoppiamenti di esse per costituire questo nuovo, e quinto Elemento sullunare. Adunque andando sempre il fuoco verso la circonferenza, e sovrastando a gli altri elementi, ne segue per le contrarie cagioni, che egli sia leggeri di leggerezza positiva, come la terra di gravità positiva è grave: finalmente movendosi la terra, e il fuoco a due luoghi contrari, cioè al centro, e alla circonferenza, e perciò di movimenti contrari, fa di bisogno, che questi contrari movimenti abbino contrarie cagioni, non potendo

*Arist. 2.  
della Ge-  
nerazio-  
ne cap.  
21. pr.  
meteo-  
cap. 4.*

*Arist. 2.  
del Cielo  
cont. 12.*

*Arist. 4.  
del Cielo  
contr. 32.*

347

*Arist. 1.  
del Cielo  
sest. 11.  
27.44.76.*

E e e 2 una

*Arist. 4 del Cielo Test. 4. Arist. post predicamenti, c. de contrari.* una medesima cagione di sua natura nel medesimo tempo produrre due effetti contrari. Ma il su, e il giù sono contrari, non solo secondo la vostra posizione, come afferma il divin Platone, ma di propria natura. Imperciocchè se i contrari son quelli, che collocati sotto un medesimo genere sono al possibile lontani, al certo il su, e il giù faranno i primi contrari, conciossiachè questa definizione de' contrari propriamente a' contrari del luogo s'adatta, e quindi a gli altri si estende. Adunque i contrari del luogo, cioè il su, e il giù faranno di lor natura contrari, e perciò i movimenti a quelli contrari: onde adiviene essere impossibile, che da due contrarie cagioni non sien prodotti. Si corrobora maggiormente questa ragione non apparendo in che maniera il movimento al centro abbia ad avere una causa positiva, e quello alla circonferenza privativa. Ma chi rimirando la natura non vede, che quando fa un contrario, un altro simile sempre ne produce? zoppica dunque in questo la natura, non facendo il contrario alla gravità, se nell' altre cose così perfettamente adopra. Dandosi adunque la gravità assoluta, in conseguenza seguirà, che diamo ancora la leggerezza assoluta. Ma se fusse vero, che gli Elementi superiori si movessero, spinti dalla maggior gravità degl' inferiori, ne seguirebbe, che più veloce, e più agevolmente si moverebbe una picciola quantità di fuoco dell' aria, che una grande. E tuttavia segue il contrario, veggendosi sempre più velocemente una gran fiamma, che una picciola formontare. Il dire come molti fanno, che questo adiviene dalla maggior violenza fattale dall' aria, che cerca spingere un suo maggior contrario, è una vanità. Imperciocchè se l'aria, come corpo finito, e di forze finite, è impossibile, ch'ella con più agevolezza alzi un corpo grande, che un picciolo, avvengachè come di forze finite ella per esempio può sollevare dugento mila libbre. Adunque quanto più ci accostiamo alle 200000 libbre tanto più si affaticherà, e sosterrà con minor forza quel peso, dovendosi arrivare a quel termine preciso. E perciò più agevolmente dovrebbe alzare un peso picciolo, che un grande: il che segue al contrario. In oltre noi veggiamo, che tutte le cose, che si muovono, naturalmente si muovono più veloci, quanto più s'avvicinano al lor centro, e al proprio luogo, e quelle, che le muovono per violenza, più si muovono al principio, che al fine. Adunque dovrebbe seguire, che il fuoco si moverà più velocemente vicino a terra, che vicino al suo centro, ma apparisce il contrario. Di più se tutti gli Elementi si movessino all' infu spinti dalla maggior gravità, ne seguirebbe, che vicino al concavo della Luna si desse il vacuo. Imperciocchè se il fuoco è spinto dalla maggior gravità dell' aria, ed egli è grave, ne seguirà, che quando egli farà fuori dell' aria egli più non si muova all' insù, ma di centro, non essendovi la virtù della maggior gravità dell' aria, ma la sua natural gravità. Adunque vicino al concavo della Luna farà del vacuo, non essendo chi vi spinga il fuoco. Per le quali cose s'è dimostrato due esser le inclinazioni naturali, che cagionano il movimento al centro, e alla circonferenza, e non una, come afferma il Sig. Galileo. Onde è manifesto la sua cagione in parte esser vera, e in parte falsa. Vera, quando dice la gravità essere cagione de' movimenti al centro. Falsa, mentre egli vuole, che il moto alla circonferenza dalla maggior gravità si produca, il quale dalla leggerezza dipende. Stabiliscasi dunque per verissimo fondamento, che movendosi gli Elementi al luogo proprio, dove ricevono la propria perfezione, e la conservazione, ed alcuni abbiano la natura di fermarsi nel centro, alcuni nella circonferenza, altri ne' luoghi di mezzo a questi, dalla gravità, e dalla leggerezza si muovono. La qual cosa non solo confronta con la natural filosofia, ma ancora colle matematiche discipline, quantunque repugni ad Archimede, quindi a poco vedremo se a ragione o a torto. Per ora, oltre al detto, siami lecito contro a un grandissimo Matematico, qual fu Archimede, addurre l'autorità d'un più gran-

*Arist. 1 del Cielo Test. 89.*

348

grande ; è questi l'ammirabile Tolomeo nel libro, che egli scrisse de' momenti, referito da Eutocio comentator del vostro Archimede, il qual libro, se per la voracità del tempo non si desiderasse, non solo per autorità servirebbe, ma ancora ragion gravissime, e degne di Tolomeo in esso si scorgerebbono. Dice dunque Tolomeo, che il genere del momento, e dell'inclinazione alla gravità, e alla leggerezza si estende; il che da noi con vivaci ragioni è stato provato. Ci rimarrebbe ora a render la ragione de' Corpi composti, che al centro, e alla circonferenza si muovono, ma perchè ci farà migliore occasione, refterò di trattarne.

„ *Io con Metodo differente. -- Io dunque.*

Avanti che veniamo a considerare le dimostrazioni del Sig. Galileo ci è paruto necessario il dimostrare, quanto sieno lontani coloro dal vero, che con ragioni matematiche vogliono dimostrare le cose naturali, de' quali se io non m'inganno è il Sig. Galil. Dico dunque, che tutte le scienze, e tutte l'arti hanno i propri principj, e le proprie cagioni per le quali del proprio oggetto dimostrano i propri accidenti. Quindi è, che non è lecito co' principj d'una scienza passare a dimostrare gli effetti d'un'altra. Onde grandemente vaneggia colui, che si persuade di voler dimostrare gli accidenti naturali con ragioni matematiche: essendo queste due scienze tra di loro differentissime; imperciocchè lo scientifico naturale considera le cose, che hanno per propria, e naturale affezione il movimento; laddove il matematico il proprio soggetto astrae da ogni movimento. A questo si aggiunge, che il naturale considera la materia sensibile de' corpi naturali, e per quella rende molte ragioni de' naturali accidenti; e il matematico di quella niente si cura. Similmente trattandosi del luogo, il matematico suppone un semplice spazio, non curando se è ripieno di questo, o di quell'altro corpo; ma il naturale grandemente diversifica uno spazio da un altro, mediante i corpi da che viene occupato, onde la velocità, e la tardità de' movimenti naturali adiviene. E benchè il naturale tratti delle linee, delle superficie, e de' punti, ne tratta come finimenti del corpo naturale, e mobile; e il matematico abstraendo da ogni movimento, come passioni del solido, che ha tre dimensioni. Ma veniamo a considerare i principj così intrinsecchi, e così immediati del Sig. Galil. da' quali dependono le cagioni degli ammirandi, e incredibili accidenti: dalla definizione de' suoi termini incominciando.

*Arif. 1.  
della po-  
steriora.*

*Simpl. 2.  
della fis.  
com. 11.*

*Arif. n. 1  
2. della  
Fisica  
Text. 15.*

349

„ *Io dunque -- definiti questi termini.*

Quanto alla prima descrizione, che due pesi di mole eguali, che egualmente pesino, sieno eguali di gravità in ispecie, cioè, mi credo io, che sieno d'una medesima specie di gravità. Il che se così è, non è al tutto vero, imperciocchè si può ritrovare un solido di terra eguale a un solido di qualche misto, che pesino egualmente, tuttavolta non sono della medesima specie di gravità, come di sotto diremo. Nella seconda descrizione, cioè che due solidi diseguali di moli, eguali di peso, sieno eguali di gravità assoluta, il Sig. Gal. non si serve di questo termine assoluto, nè come Platone, e gli altri antichi, che egli fa professione di seguitare, nè come nella nostra favella s'usa. Imperciocchè Platone chiama quella gravità assoluta, che per tutti i luoghi è cagione del movimento al centro, e sotto tutte l'altre gravità si profonda, e Dante il divin Poeta se ne serve per contrario di rispettiva:

„ *Voglia assoluta non consente al danno.*

Quanto alla terza definizione del più grave in ispecie, dicendo esser quello, che un corpo eguale di mole pesa più, par che si sia alquanto ingannato. Primieramente, perchè si può dare due moli di terra eguali fra di loro, le quali per essere l'una più densa dell'altra pesi più, non per questo sarà più grave in ispecie, conciossiachè amendue vadano al medesimo centro, e perciò eguali in gravità di specie. Secondariamente perchè due moli di terra diseguali e di peso,

peso, e di mole sono della medesima specie, perchè vanno al medesimo centro, e non come dice il Sig. Gal. son fra di loro più gravi in ispezie. Dove fa di mestiero notare, che il Sig. Galileo non ha distinto la maggiore, e minor gravità in numero da quella, che in spezie si chiama; imperciocchè due particelle di terra eguali di peso, e di mole sono della medesima gravità in numero, movendosi al medesimo centro, e colla medesima velocità. Laddove due particelle di terra diseguali e di mole e di peso, o solo di peso, se bene andranno al medesimo centro, tuttavolta avranno disuguaglianza di velocità. Quello si è detto del grave assoluto si può replicare del più grave assoluto, cioè che 'l Sig. Gal. s'è servito male della dizione assoluta. Ma per dimostrare in che guisa si debbano descrivere questi termini descritti dal Sig. Gal. fiam lecito alquanto di digredire. Dico dunque, che la gravità in genere è una inclinazione del mobile a moverfi al centro, dalla quale due spezie derivano: gravità semplice, e gravità a predominio. La gravità semplice negli elementi si ritrova, e in tal maniera si chiama, perchè dalla semplice natura degli elementi dipende, che in altre due spezie si dirama: gravità assoluta, e rispettiva. Assoluta è quella, che in tutti i luoghi è cagione del movimento al centro, e sotto le altre gravità si ritrova, come la gravità della terra; rispettiva quella, che non in tutti i luoghi cagiona il movimento al centro, e ad altre gravità sovrasta, come quella dell'acqua, la quale ancora in altre due spezie si divide, cioè gravità rispettiva ad un luogo, come quella dell'acqua, e a più luoghi, come quella dell'aria. Quella divisione, che della gravità semplice si è fatta, si può adattare alla gravità a predominio. Si dee bene avvertire, che molta differenza si ritrova fra queste due gravità; imperciocchè, come si è detto, la semplice dalla semplice natura degli elementi dipende, laddove quella a predominio dalla mistura de' quattro elementi si genera. E perciò essendo nel misto i quattro elementi, sempre quello, che farà a predominio terreo, farà men grave della terra, se bene fussino eguali di mole. Quantunque per accidente, come nell'oro, e nel piombo altrimenti avviene. Ma segue questo, perchè mediante l'umido le parti terrestri si condensano di maniera, che in egual mole di piombo sono più parti terrestri, che nella terra semplice non si ritrovano, onde quelle possono contrappesare quelli elementi leggeri, che sono nel misto. Segno ne sia di ciò, che levando via l'umido, la materia del piombo divien più leggeri della terra, come nella schiuma di esso struggendolo apparisce. Da questo nostro discorso ottimamente si può descrivere i termini definiti dal Sig. Galileo. Quello che egli chiama grave assoluto, si dee chiamare grave in genere, e più grave, e men grave assoluto più e men grave in genere. Egualmente gravi in ispezie chiamerò quelle cose, che di qualsivoglia mole si moveranno al medesimo centro, come in ispezie di gravità assoluta egualmente saranno gravi tutte le sensibili particelle di terra, e di rispettiva quelle dell'acqua; più gravi di spezie quelle cose, che si muovono più verso il centro del mondo, come la terra più grave in ispezie dell'acqua, l'acqua dell'aria, e l'aria men grave dell'una, e dell'altra. Egualmente grave di gravità in numero si devono chiamare quei solidi, che essendo eguali di mole sono eguali altresì di peso, come una zolla di terra essendo eguale di mole e di peso, e farà della medesima gravità di numero. Più grave in numero può essere in due modi: il primo, quando una mole della medesima spezie è maggiore dell'altra, pesa più; il secondo, quando essendo due moli della medesima spezie, l'una per esser più densa dell'altra è più grave. E questo che abbiamo detto della gravità, si può adattare alla leggerezza, il che mi metterei a dimostrare, ma per non abusar la cortesia del lettore per brevità lo tralascierò.

„ Definiti questi termini — esplicate queste cose.

A questi

*Arist. 4.  
del Cielo  
Test. 26.  
27.*

*Arist. 1.  
del cielo  
Test. 9. 4.  
del cielo  
Test. 28.*

*Arist. 4.  
del cielo  
Test. 26.  
27. 31. 32.*

350

*Arist. nel  
4. della  
Fis. Test.  
85.*

A questi due principj presi da Archimede nel primo libro del centro della gravità si dee aggiungere, volendogli adattare alle cose naturali, che lo spazio, per lo quale si devono muovere i mobili, sia ripieno del medesimo corpo. Imperciocchè se una bilancia si dovesse muovere per l'aria, e l'altra per l'acqua, è impossibile, ch'esse si muovano nel medesimo tempo per spazj eguali, per la maggiore, e minore resistenza del mezzo, che occupa i sopraddetti spazj. La qual cosa quando dal Sig. Galileo s'aggiungerà, faranno questi suoi principj verissimi, e perciò facilmente da me si concederebbono, quantunque Aristotile avesse detto il contrario, riguardando alla verità delle cose, e non all'autorità di Aristotile. Quanto alla nuova aggiunta, nella quale il Sig. Gal. dichiara quello significhi momento, pare sia alquanto manchevole, non ci numerando una significazione, ch' al suo discorso faceva più di mestiero. E questa è, che l'momento denota quella potenza, e quella abilità naturale, che hanno i mobili a esser mossi, siccome la gravità, e la leggerezza al moto degli elementi. La qual significazione non solo è in uso appresso Aristotile, e Platone, ma appresso i vostri meccanici, conciossiachè Eutocio ne' commenti de' libri d'Archimede si serva di questa significazione, dicendo: Il genere del momento, Aristotile, e Tolomeo, che l'ha seguitato dicono, che non solo s'appartiene alla gravità (come vuol Platone) ma alla leggerezza ancora.

„ *Espliate queste cose — Ma perchè tali cose.*

Dice dunque il Sig. Galil. che il mobile, quando si muove per l'acqua verso il centro, dee scacciare tanto d'acqua, quanto è la propria mole, al qual movimento l'acqua come corpo grave resiste, le quali cose pare, che abbiano bisogno di gran moderazione. Imperciocchè dice bene Aristotile, che il mobile, profundandosi nell'acqua, dee alzare tant'acqua, quanto è la sua mole, ma vi aggiunge se però l'acqua, e quel mobile non si cotiperanno insieme, e quindi avviene, che molti solidi nel sommergersi nell'acqua non alzeranno la ventesima parte di essi, altri più, e altri meno, secondo che fra di loro s'uniranno. Quanto alla resistenza, che fa l'acqua a quel movimento, quando si alza sopra il proprio livello, ch'ella fusse molta non torrei io già a sostenere. Imperciocchè se bene l'acqua al movimento all'insù come corpo grave è renitente, tuttavia in questa nostra azione ella non muta in tutto, e per tutto luogo, ma si bene ne perde alquanto di sotto, e altrettanto n'acquista per di sopra, ed essendo ella di sua natura corpo atto ad essere grave, e leggero, quando è nel proprio luogo, come di sotto diremo, può da ogni minima forza esser mossa al centro, e alla circonferenza. Il perchè ella a questo movimento pochissimo resiste, la qual cosa vien dimostrata da sensibile esperienza, che una gran massa di cenere, che nel sommergersi nell'acqua alza il suo livello poco, o niente, dovrebbe muoversi più velocemente d'altrettanta materia soda, anzi non avendo resistenza l'acqua, essere alzata, e non ci essendo secondo il Sig. Galileo altra resistenza, muoversi in istante, laddove ella più tardi, che altra materia soda e dura si muove. E perciò non si dee far grande stima di questa resistenza, se però nell'acqua si ritrova, nel considerare i movimenti, che seguono nell'acqua. Della quale servendosi il Sig. Gal. lasciando da parte la vera, e natural resistenza degli elementi, non è maraviglia, che alle volte convenghiamo nelle conclusioni, e discordiamo nelle cause.

„ *Ma perchè tali cose profferite.*

Seguirebbe ora, ch'io considerassi dimostrazione per dimostrazione, e di esse proposizione per proposizione. Ma perchè tutte queste sue dimostrazioni son fondate sopra principj falsi, per non perdere tempo in vano, ho giudicato esser bene il tralasciare questa fatica, il che farà facile il dimostrare. Il primo principio è, ch'egli non fa la sua dimostrazione universale; imperciocchè egli dimostra

351  
Arist. nel  
4. della  
Fis. Test.  
76.

Arist. 3.  
del cielo  
Test. 28.

mostra il movimento degli elementi, e dei misti sotto una medesima dimostrazione, e per una medesima cagione, la qual cosa quanto sia falsa abbiamo già detto. Il secondo è, che egli vuol dimostrare le cose naturali con matematiche ragioni. A questo s'aggiunge, che egli suppone per vero, che nel mondo sullunare non sia leggerezza positiva, e che gli elementi si muovano alla circonferenza spinti dalla maggior gravità del mezzo. Di più non vuole, che l'acqua come corpo solido abbia resistenza all'esser divisa; il che esser falso vedremo nel luogo dove il Sig. Gal. ne tratterà. Bastici per ora una sensibile esperienza fatta dal Sig. Galil. cioè, che con manco forza si muove una mano nell'aria, che nell'acqua: onde apparisce essere alquanto di resistenza, e nell'acqua, e nell'aria, ma più in quella, che in questa. Nel quinto luogo egli fa grande stima della resistenza dell'acqua all'essere alzata sopra il proprio livello, che non è nulla, e se pure è, non è sensibile. Il sesto, che egli nel definire i suoi termini, de' quali si serve in queste dimostrazioni, si parte molto dal vero. Onde faceva molto meglio in questa sua nuova edizione a pigliare fondamenti, e principj veri, o a dimostrare veri quelli, di che si era servito, che accumulare nuove, e false dimostrazioni. Il che è appunto maggiormente confermarci nella sua opinione. Essendo dunque le dimostrazioni del Sig. Galil. falsissime, come dipendenti da falsi principj, ci resta a dimostrare le cagioni di quei problemi, che dal Sig. Galil. son proposti, li quali da noi si debbono addurre per dimostrare, che non ci siamo messi a questa impresa non solo per contraddire per alcuna malevolgenza, o per alcuno lividore d'invidia, ma bene per dimostrare la vera ragione delle cose. La cagione onde il Sig. Gal. si è mosso a scrivere queste sue dimostrazioni è stata, com'egli dice, per render la causa, onde avviene, che dieci libbre di acqua possono reggere cinquanta, o cento libbre di peso, v. gr. una trave, che pesi il già detto numero, il che da lui è stato stimato accidente maraviglioso, e riguardevole, e non si è maravigliato, in che modo la terra possa sostenere i tre elementi superiori, che quasi in infinito l'eccedono, supponendo secondo la dottrina di Platone, che tutti i corpi sullunari sieno gravi. Tutto quello, che sotto il cerchio della Luna si muove, e si quietava, o è semplice elemento, o mistura degli elementi. Per qual cagione i semplici elementi al proprio luogo si muovono, e in quello si quietano già si è detto, che per la gravità, e per la leggerezza hanno questi naturali accidenti. Quindi deve mancare ogni maraviglia in che modo avviene, che l'acqua sopra la terra si sostenga, essendo per entro quella verso la circonferenza si muova, e l'aria rispetto all'acqua, e il fuoco all'aria; imperciocchè sendo l'acqua leggeri in comparazione della terra, e l'aria all'acqua, e 'l fuoco all'aria, non solo è maraviglia, che sopra quelli si quietino, e in quella alla circonferenza si muovino, ma gran stupor sarebbe, che eglino al contrario adoperassino. Adunque per una innata inclinazione avviene, che gli elementi nel lor luogo si fermino, e fuor di esso ritrovandosi a quello si muovino, che in due spezie, gravità, e leggerezza si dirama, l'una delle quali al centro partorisce il movimento, e l'altra alla circonferenza. Quello abbiamo detto degli elementi si può dire dei misti, solo quella differenza ci si può considerare, che la gravità, e la leggerezza ne' semplici dalla loro natura avviene, e ne' composti dall'elemento, che nella mistura ha il predominio v. gr. se l'elemento predominante farà grave assoluto, il composto anche egli averà la medesima affezione, in tanto differente, quanto nel semplice non vi farà mista leggerezza alcuna, e nel misto qualche leggerezza per gli elementi leggeri sempre vi si troverà; similmente se egli è leggeri assoluto, o rispettivo, e finalmente quasi nella maniera, che farà il predominante farà ancora il misto. Onde agevolmente si deduce la cagione perchè una trave di 100. libbre sarà sostenuta, e sollevata da 10. libbre di acqua; imperciocchè essendo

*Arist. 1.  
nel cielo  
cens. 7.*

fendo la trave aerea a predominio , e l'aria nell'acqua essendo leggeri dovrà la trave come leggeri sopra l'acqua di sua natura sollevarsi, solo avrà bisogno di tanta acqua, che possa compensare il terreo degli elementi gravi, che nella trave si ritrovano. Questa è la cagione del tanto ammirando problema del Signor Galileo, e dove egli impiegò tanto tempo, e tanta fatica. Mi resta bene a me ora un più difficile problema, che per non lasciare cosa alcuna indietro, che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà. E quest'è, perchè una trave di cento libbre nell'aria è più grave di gravità in genere, che un danajo di piombo, e nell'acqua il piombo divien grave, e la trave leggeri. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove all'ingiù più velocemente ch' il piombo, e nell'acqua il piombo conserva il medesimo movimento, e la trave si muove all'insù. Per le esplicazioni di questo problema, si deve avvertire, che nel luogo dell'aria tre sono gli elementi gravi, come di fatto si dimostrerà, cioè terra, acqua, e aria, ed uno leggero, laddove nell'acqua due sono i leggeri, aria, e fuoco; e due gravi acqua, e terra. Componendosi dunque la trave, e il piombo de' quattro elementi, e nella trave predominando l'aria, che già secondo abbiamo detto nel proprio luogo è grave, accompagnandosi con gli altri due elementi gravi viene a rendere la trave colma di gravità, ma nell'acqua, che l'aria è leggeri, accompagnata dal fuoco superando di gran lunga i due elementi gravi, divien leggeri. Laddove il piombo, nel quale la terra predomina, che in tutt' i luoghi è grave, sempre in tutt' i luoghi mantien la sua gravità, e perciò nell'acqua, e nell'aria si muove al centro: ma nell'aria la sua gravità assoluta per essere sì poca rispetto alla trave, essendo il piombo un danajo, e la trave cento libbre, vien superata dalla gravità della trave, e perciò nell'aria si muove all'ingiù più veloce che 'l piombo, e nell'acqua non solo non si muove in tal guisa, ma di contrario movimento. Queste son le cagioni vere ed essenziali del natural movimento, e della quiete de' corpi semplici, e de' misti di essi, e non quelle, che Archimede, e il Sig. Gal. adducono, come per molte ragioni già si è dimostrato. Seguirebbe, che vedessimo se il Sig. Galileo, come si dà ad intendere, difende Archimede dal Buonamico, ma perchè dalle sue dimostrazioni il Sig. Gal. impugnando Aristotile nella prima edizione un corollario contro a di lui ne deduce, e nella seconda credendo, che noi non ce ne fessimo avveduti, ci ha voluto per sua grazia citare il proprio luogo. Dice dunque il Sig. Gal. che una nave egualmente può galleggiare in dieci botte d'acqua, quanto nell'immenso oceano, e perciò che deve cessare la falsa opinione di coloro, che tengono altrimenti, accennando di Arist. come egli nella seconda edizione dichiara. Nella qual cosa, io desidererei nel Sig. Gal. un poco più di quella modestia filosofica, essendo che egli di tal nome si va adornando, e di poi non adopra conforme al nome, il che nondimeno voglio rimettere a miglior giudizio. E venendo alla dubitazione dico al Sig. Galil. che non solo questa sua opinione è contro d'Aristotile, ma contra il senso. Imperciocchè egli in quel problema propone di ricercare la causa, perchè le navi galleggiano più in alto mare, che vicino al lito, e in porto, il che ad Arist. era notissimo per esperienza. Onde si deve avvertire, che il voler dimostrare contro il senso è debolezza d'ingegno, che delle cose sensibili è il vero compasso, e il vero cognoscitore. E perciò il Sig. Gal. doveva far l'esperienza, o addurre altri che l'avesse fatta, e non volere con ragioni mostrare il contrario: imperciocchè quando io veggio una qualche cosa, se uno mi volesse con ragioni dimostrare altrimenti, io gli direi ch' egli vaneggiasse, e tanto maggiormente si può dire in questa dubitazione, quanto ella dalla ragione è accompagnata; imperciocchè essendo l'acqua un corpo continuo, che ha virtù al non esser diviso, come di sotto diremo, più agevolmente si dividerà un piccolo, che un grande,

Tom. I.

F f f

anzi

Arist. 4.  
del Cielo  
Test. 29.Arist. 1.  
del Cielo  
Test. 30.  
39.

353

Arist. nel  
4. della  
Metaf.  
cont.

anzi essendo come vuole il Sig. Gal. ancora contigua , più agevolmente si separerà un contiguo piccolo, che un grande . Conciossiachè un grande è composto di più parti , e volendo muovere in dividendolo per il mezzo le parti del mezzo , farà necessario , che quelle muovino le seguenti , onde essendo più parti in un grande ci vorrà maggior forza , ed egli avrà maggior virtù , e perciò sosterrà più ch' un piccolo . Adunque il Sig. Galil. potrà fare la contraria esperienza , e in quella maniera cesserà la falsa opinione d' Aristotile , altrimenti seguirà al contrario , che da tutti , mi credo io , farà la sentenza di Aristotile stimata verissima , e falsa quella del Sig. Gal. Queste dunque sono le vere ragioni dei movimenti , e delle quiete naturali , che si fanno nell' acqua ; onde dirittamente , s' io non m' inganno , fu ripreso Archimede dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro del moto cap. 29. Ma veggiamo se bene dal Sig. Galileo si difende .

„ *Ma perchè tal Dottrina , - Lascia .*

Era ben ragionevole , che il Sig. Gal. difendesse Archimede , come quello , che seguiva la sua opinione , ma non perchè l' autorità del Buonamico , Filosofo veramente celebre de' nostri tempi , potesse render dubbio il parere d' Archimede , che al certo è tanto esquisito e celebre Matematico , quanto egli Filosofo , e forse più , ma perchè le sue ragioni ciò avrebbero potuto adoperare .

„ *Lascia il Buonamico - Questo è quello .*

Notifi dal Sig. Gal. che le ragioni , che dal Sig. Francesco Buonamico sono addotte , non sono tutte contro ad Archimede , ma alcuna di loro è principalmente contro a Seneca . Il che dimostrano le parole di esso nel fine del capit. antecedente , nelle quali egli riferisce l' opinione di Seneca circa a un problema ; onde avveniva , ch' uno stagno in Siria si ritrovava , nel quale non si possano profondare i mattoni , ancorchè vi fossero gettati dentro , e il principio di questo capitolo dicendo : *Verum licet hic paulisper immorari , & causas a doctissimis viris allatas diligentius esplorare .* Si deve avvertire di più , che queste ragioni sono tre , e non quattro , come vuole il Sig. Gal. Imperciocchè quello , che il Sig. Gal. mette per il primo argomento non è argomento alcuno ; ma un semplice parere del Buonamico intorno alla dottrina d' Archimede , e d' Aristotile , dicendo che non gli pare , che la dottrina d' Archimede confronti con quella d' Aristotile . Ma non per questo lo biasima , o impugna , e perciò replicando alla risposta del Sig. Galil. dico , ch' egli era benissimo manifesto al Buonamico , che l' essere solo discorde la dottrina d' Archimede da quella d' Aristotile non dee muovere alcuno ad averla per sospetta , essendo per testimonio d' Aristotile a tutti notissimo , che nel ricercare la ragione delle cose , che egualmente sono esposte all' intelletto di ciascheduno , l' autorità perde ogni autorità ; onde egli soggiugne ragioni , che possono persuadere tal cosa a ogni purgato ingegno . E' dunque la prima ragione , che gli pare impossibile , l' acqua superare la gravità della terra , essendo chiaro , che l' acqua diviene più grave per la partecipazione di essa . Secondariamente dice , che le sopraddette ragioni non gli soddisfanno , se si vuol render la cagione perchè un vaso di legno , e un legno , che di sua natura stia a galla , quando è ripieno d' acqua se ne vada al fondo . Nel terzo luogo , che Aristotile ha chiaramente confutato gli antichi , che dicevano , che il movimento dei corpi leggeri al proprio luogo si faceva dalla pulsione degli elementi gravi , d' onde ne seguiva necessariamente , che tutt' i corpi fussino gravi secondo la natura . Di poi soggiugne non so che della pulsione della parte della terra , la quale perchè poco importa alla nostra dubitazione , e perchè non s' impugna dal Sig. Gal. ho giudicato bene il tralasciarla .

„ *Questo è quello - Però passo .*

Queste son le ragioni , che il Buonamico adduce contro ad Archimede , e contro a Seneca . Non so già con che ragione dica il Sig. Gal. che il Buonamico non



non si è curato d'atterrare i principj d' Archimede , e le sue supposizioni , ma solo addurre alcuni inconvenienti alla dottrina d' Aristotile , s'egli adduce Aristotile , che tutti questi principj d' Archimede aveva atterrati : anzi quando egli dice , che Archimede vuole gli elementi superiori si muovessero all' insù dagli elementi più gravi , non adduce egli inconvenienti alla natura ? essendo manifesto , che dalla lor leggerezza si muovono . Il che a ragione potrei bene io dir d' Archimede , e del Sig. Gal. che negli elementi tolgono la leggerezza positiva , e il movimento naturale all' insù , e nondimeno avanti a loro era stato Aristotile , ch' altrimenti aveva dimostrato . Imperciocchè Aristotile visse fino alla centquattordici olimpiade regnando nella Grecia Antipatro l' anno 3660. dalla creazione del mondo , ed Archimede visse fino al terzo anno dell' olimpiade 141. essendo Consolo Marco Marcello l' anno 3771. con tutto ciò eglino non impugnano i suoi principj , che è necessario sieno falsi , se è falsa la sua dottrina.

„ *Però passo.*

Venendo dunque alla prima ragione , cioè alla repugnanza , che l' acqua sia più grave della terra , la quale senza dubbio alcuno è detta principalmente contro a Seneca , che avendo narrato , che in Siria si ritrovava uno stagno dove i mattoni non si possono affondare , diceva ciò avvenire , perchè quell' acqua era più grave della terra . Il che il Buonamico l' ha per inconveniente , siccome ancora afferma il Sig. Galileo , vedendo noi , che l' acqua divien più grave mescolandosi con la terra ; anzi è in conseguenza contro d' Archimede . Imperciocchè se è vero quello , ch' egli suppone , che le cose restano di sopra l' acqua per essere più leggeri , che essa non è , i mattoni , che sono di terra , fanno questo effetto , adunque la terra galleggia , che è più leggeri , perciò può il Sig. Galil. a sua posta lasciare la dottrina d' Archimede come falsissima . Questa dunque è la maniera di dedurre questa conseguenza del Buonamico , e non quella del Sig. Gal. la qual cosa essendo stata detta a certi miei amici , e padroni , fu riferita al Sig. Gal. onde egli nella seconda edizione risponde , che questo effetto è per suo creder favoloso , e perciò non è , non essendo in rerum natura , contro d' Archimede . Il che mi dà segno d' uomo forse troppo vago di contraddire . Imperciocchè se noi non vogliamo credere agli autori degni di fede , come sono Seneca , Aristotile , Plinio , Solino , e altri , fa di mestiere , che vediamo le cose essere altrimenti , e non dire , io l' ho per favolose , non sapendo d' esse cosa alcuna . Non direi io già , che l' acqua di quel lago della Siria non sia acqua del comune elemento . Imperciocchè se differenza alcuna ci è , è solo accidentale , essendo ella più viscosa dell' altra . Siccome l' acque dei bagni , e l' acqua del mare non si dee dire , che non sieno acque del comune elemento , quantunque quelle abbino molte qualità diverse , e questa sia salata , e più grossa . Quale è dunque questo doppio errore del Buonamico ? poichè dai principj d' Archimede si deduce questa conseguenza , e Seneca , che adduce questa esperienza la dice dell' acqua del comune elemento . Diciamo dunque , che i mattoni si quietano sopra quel lago della Siria , perchè non possono superare la continuità di quell' acqua . Imperciocchè essendo ella bituminosa , e perciò viscosa , e tenace , viene aver tanta virtù , che ella può sostenere i mattoni in essa gettati .

„ *Era la terza difficoltà -- a quello finalmente.*

Anzi la seconda , che si fonda sopra due esperienze del Buonamico , cioè , che non si può render la ragione , perchè un vaso , e un legno quando saranno ripieni d' acqua se ne andranno in fondo , e quando saranno voti staranno a galla , in rispondendo a questa ragione il Sig. Galileo nega la prima esperienza , e s' io non m' inganno a torto . Imperciocchè , siccome dice il Sig. Galil. si può di legno , che per sua natura galleggi far barche , le quali ripiene d' acqua si som-

ella è composta non è in tutto sicuro. Imperciocchè il legno è tanto più leggeri dell' acqua, che può sostenere sopra di essa molto peso, come si dimostra per i foderi, de' quali si servivano gli antichi in cambio di navi per traggere mercanzie da luogo a luogo, onde io direi, che il ferro di che sono composte le barche non potesse cagionare, che elleno si profondassino, il che vien confermato da una speriencia di Cav. degni di fede, che nella Germania nel Danubio si fanno barche senza ferramenti, le quali ripiene d' acqua si profondano. Anzi ho sperimentato io, preso un vaso di legno, e messovi dentro tanto piombo, che riduca il vaso all' equilibrio dell' acqua, che egli ripieno d' acqua se n' andrà a fondo, e vuoto resterà a galla. Nè si può replicare, che egli sia l' aria, che lo tiene a galla. Imperciocchè dividendosi detto vaso, e a ciascuna parte dandogli egual porzione di piombo, tutte stanno a galla, onde apparisce, che il vaso sta a galla per la sua leggerezza, e non per quella dell' aria. Anzi quando la speriencia del Sig. Buonamico non fusse vera, tuttavia il suo argomento resterebbe in vigore. Imperciocchè secondo la sentenza d' Archimede, e del Sig. Gal. l' acqua nell' acqua non gravita, onde non possono render la ragione, onde avvenega, che qualche cosa posta nell' acqua ripiena di essa pesi più, che la materia di che ella è composta. Siccome si vede pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l' una delle quali assottigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell' acqua, dico, che più pesa quel vaso, che quella materia di che egli è composto. Adunque non è dubbio alcuno, che la ragione del Buonamico è verissima, ancorchè la speriencia sia falsa, il che come si è detto non pare. Quanto alla seconda speriencia del legno ripieno d' acqua, che il Sig. Gal. vuole attribuire al discacciamento, che fa l' acqua dell' aria, che è in quel legno, onde quello era leggeri divien grave; deve avvertire, che non solo questo segue di legni assai porosi, ma ancora nella quercia, che è legname molto denso, della quale alcuna volta inzuppata va al fondo, e asciutta se ne sta a galla: ma quando seguisse dei legni molto porosi, nondimeno si deve avvertire, che non solo l' aria si parte, che di sua natura è leggeri, ma ancora vi resta l' acqua, che è grave come si è detto. Adunque il Sig. Gal. e Archimede, che non concedono, che l' acqua graviti, non possono render piena ragione di questo accidente.

„ *A quello finalmente, che viene opposto . . . . . Se il vento australe.*

*Primo 1. del Cielo.* Era la terza ragione del Buonamico, che Aristotile aveva confutato gli antichi, che volevano, ch' il movimento degli elementi leggeri al suo luogo si producesse dalla pulsione dei più gravi; entro ai quali si comprende Archimede. Alla qual ragione il Sig. Gal. risponde primieramente, che gli pare, che il Buonamico imponga ad Archimede più, che egli non ha detto, e più che da' suoi argomenti non si può dedurre. E nondimeno egli stesso dai principj d' Archimede chiaramente lo deduce, dicendo, che l' eccesso della gravità dell' acqua è cagione, che il mobile venga a galla. Il che non è altro, se non che gli elementi men gravi son mossi all' insù dagli elementi più gravi, v. gr. l' aria nell' acqua è spinta dalla maggior gravità di essa, e perciò si muove all' insù, d' onde ne seguita ancora, ch' egli tolga via la leggerezza positiva, perchè se gli la concedesse, egli conoscendo la verace cagione ne addurrebbe una falsa; anzi era necessario, ch' Archimede la conoscesse, essendo stato più di 100. anni dopo Aristotile, nel qual tempo fioriva la dottrina Peripatetica. Adunque se altrimenti fusse, Archimede addurrebbe una cagion falsa sapendo la vera, la qual cosa non par credibile; onde fa di bisogno, ch' egli conoscesse non la tenesse per vera; per il che è manifesto, ch' Archimede negava la leggerezza positiva.

„ *Se il vento australe . . . . . Ma quando*

Veg-

Veggiamo ora, che il Sig. Gal. muta i termini per dimostrare, che Archimede non negava, nè concedeva la leggerezza positiva, se egli osserva quelle regole, che in tal cosa si devono osservare. Egli dunque in vece del movimento alla circonferenza piglia il movimento d'una barca, e in cambio del movimento al centro, il vento australe verso mezzo giorno, in cambio della maggior gravità dell'acqua l'impeto dell'acqua d'un fiume, la leggerezza positiva il vento Borea. Dicendo che s'uno dicesse: se il vento australe ferirà la barca con maggiore impeto, che non è la violenza del fiume, che la trasporta a mezzo giorno, la barca si moverà a tramontana, ma se l'impeto del fiume prevarrà a quel vento, il moto suo farà verso mezzo giorno. Il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe biasimato, e chi dicesse, che malamente s'adducesse per cagion del movimento della barca verso mezzo giorno il corso del fiume, perchè ancora il vento, Borea potrebbe questo tale effetto cagionare, non pare ch' in tutto si avvicinasse al vero. Imperciocchè colui, che produce il corso del fiume come cagione di quel movimento non nega, che ancora il vento Borea non potesse produrre questo accidente; ma non così appunto avviene ad Archimede. Imperciocchè è verissimo, che l'impeto dell'acqua, che il vento Borea possono essere, e sono vere cause di quel movimento; ma non è già vero, che la maggior gravità dell'acqua possa muovere le cose men gravi di essa. E perciò, immutando i termini il Sig. Gal. non osserva le regole: imperciocchè i termini mutati devono avere le medesime condizioni con quei, che si mutano. Adunque sendo tutte vere le cagioni del movimento della barca; e di quelle del movimento in retto, che segue nell'acqua, alcune vere, e alcune false, onde non osservando le regole il Sig. Gal. in questo suo lungo discorso, viene a non provare cosa alcuna; sieno dunque per questo l'arme del Buonamico non solo contro Platone, e gli altri Antichi, ma ancora contro Archimede indirizzate, poichè ancora egli dà cagione di essere impugnato.

„ *Ma quando — Dirò solamente.*

Egli non è dubbio alcuno, che questa difesa del Sig. Gal. a molti parrà scarsa per poter difendere Archimede dagli argomenti d'Aristotile; imperciocchè ancora lui viene impugnato dalle sue ragioni, e perciò se il Sig. Gal. non diffida di poter difendere l'opinione degli antichi, ora è tempo di farlo, ma a me pare, ch' in un momento questa sua confidenza sia svanita. Imperciocchè egli doveva soddisfare alle ragioni d'Aristotile, che è necessario, che sieno false, se è falsa la dottrina da quelle dependente, particolarmente se crede, ch' alle sue ragioni si possa pienamente soddisfare. Forse potrebbe soggiugnere, che qui non è necessario; quando farà dunque? quando tratterà delle sue meraviglie del Cielo, dove non è nè gravità, nè leggerezza, nè movimento da quelle dependente, se ora, che si tratta de' movimenti da quelle dipendenti non è necessario? E se non voleva fare sì lunga digressione, niuno ci era, che non solo a ciò lo sforzasse, ma nè ancora a scrivere questo suo discorso, ma poichè si era messo a questa impresa doveva tirarla a fine come si conveniva, onde temo, che non si possa dire a lui quello, ch' egli pur testè a torto rinfacciava al Buonamico, ch' egli faceva di bisogno l'atterrare i principj d'Aristotile, se egli voleva atterrare la sua dottrina.

„ *Dirò solamente — a quello.*

Segue ora, che consideriamo un solo argomento del Sig. Gal. che quasi nuovo Achille ha potuto fugare tutte le ragioni d'Aristotile del Sig. Gal. che non per capriccio, ma perchè la ragione ne lo persuade, si parte dalla sua dottrina. Il quale è di tal maniera, che se alcuno de' nostri Corpi Elementari avesse naturale inclinazione al movimento alla circonferenza, egli più velocemente si moverebbe nell'aria, che nell'acqua, essendo manco resistenza in quella, che in que-

sta, provando ogni giorno, che con manco forza si muove una mano per l'aria, che per l'acqua. Il che quanto egli è vero, tanto è falso, che non si trovi Elemento alcuno, che più velocemente non si muove nell'aria, che nell'acqua. Par bene, che altri possa restar con desiderio di sapere, quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Gal. che tutti gli Elementi si muovon più veloci nell'acqua, che nell'aria, se il fuoco, che solo degli Elementi si muove all'insù nell'aria, nell'acqua non si può ritrovare. E che meraviglia è egli, che molti corpi, che noi veggiamo muoversi velocemente nell'acqua come sugheri, e altre cose a predominio aeree, pervenuti che sono nell'aria non si muovono, se in essa son gravi, anzi l'aria aneora, come e' dimostrerà, non è, pervenuta nel proprio luogo, grave come prima. Se dunque è impossibile, che possiamo sperimentare con questa esperienza, se il fuoco nell'acqua si muova più velocemente, che nell'aria, con altra simile si potrà dimostrare il medesimo. Chiara cosa è, che se fusse vero il discorso del Sig. Gal. il fuoco più velocemente si dovrebbe muovere nella terra, che nell'aria, per essere più leggeri secondo il suo parere in quella, che in questa, laddove noi veggiamo, che egli quasi imprigionato nelle caverne della terra si quietava, e perciò gli antichi fiano, che i venti stessero riferrati nelle viscere della terra, come quei, che sono esalazioni calde, e secche, che molto al fuoco s'avvicinano, le quali uscendo delle caverne di essa, nell'aria con gran veemenza si muovono. Adunque se gli elementi leggeri più velocemente si muovono ne i mezzi più rari, che ne i più densi non fanno, avverrà per argomento del contrario, ch'eglino abbino naturale inclinazione a muoversi all'insù. Il che, se il fuoco si potesse ritrovar nell'acqua, chiarissimamente si vedrebbe. Voglio concedere al Sig. Gal. che le cose ne' mezzi più rari più velocemente si muovino, avvertendolo se faranno di eguale inclinazione. E perciò se l'esalazioni calde e secche fustino nell'acqua, si moverebbero più veloce dell'aria. E similmente si può concedere, che l'esalazioni si muovino più tardi per l'aria, che non fa quella per l'acqua. O li negherci benla conseguenza. Adunque non ci è elemento alcuno, che non si muova più veloce nell'aria, che nell'acqua. Imperciocchè si deve considerare, che l'esalazioni sono un misto di terra, e di fuoco, e perciò come mistura della terra hanno del grave, onde non si possono muovere così velocemente come il fuoco, il quale essendo privo d'ogni gravità si muove più velocemente nell'aria, che nell'acqua. Adunque ci è un elemento, il quale per muoversi più veloce ne' mezzi più dissipati, e più rari, che ne' più densi, e più grossi ha una naturale inclinazione al movimento verso la circonferenza, e questa è la leggerezza positiva.

„ *A quello - Non disprezziamo.*

359

Finalmente rispondendo alle conclusioni del Buonamico dice quanto a che egli referiva la cagione del movimento de i corpi semplici alla maggiore, e minore resistenza del mezzo, che questa resistenza non si ritrova nell'acqua, e perciò non può aver ragione di causa, come egli dimostrerà; il che quando da lui sarà dimostrato, gli replicheremo a bastanza. Bastaci per adesso, che da tutti si concede ch'abbino resistenza. Quanto anche il Buonamico riferiva la cagione del movimento de' corpi composti al predominio degli elementi risponde, che operando gli elementi in quanto gravi, tant'è dire, che i misti si muovino per gravità quanto per il predominio, anzi, che quella è la cagione immediata, e questa la causa della causa. Al che potrei fare senza soggiugnere da vantaggio, non essendo detta tal cosa contra ad Archimede, ma contro a Seneca. Ma già che il Sig. Gal. l'ha impugnata mi è parso conveniente sendo vera il difenderla. Sendo dunque i corpi gravi, e leggeri, e semplici, e composti, i primi de' quali come si è detto per la lor propria natura hanno queste naturali inclinazioni dell'essere

*Arist. 1.  
del cielo  
cont. 7.*

*Arist. 2.  
del cielo  
cap. 2.*

essere gravi, e leggeri, e gli altri perchè de i semplici son composti, e perciò dovendo per fare le dimostrazioni, che le proposizioni sieno per se, farà necessario, che diciamo, che i corpi composti si muovano in retto, perchè l'elemento predominante nella lor mistura è grave, o leggeri, e non perchè loro di lor natura sien gravi, o leggeri; onde chi dicesse, che l'abeto galleggia, perchè è leggeri, errerebbe, dovendo dire, perchè in lui predomina l'aria, ch'è leggeri. E quindi si scorge quanto è lontano dal vero il Sig. Gal. volendo, che la gravità sia cagione immediata del muoversi al centro ne i composti: laddove ella non solo non è immediata, ma nè ancora per se, ma per accidente. E chi non fa, che le cagioni devono essere per se? Adunque chi dice il predominio esser cagione del movimento de i composti, non solo apporta la causa della causa, ma la prossima immediata. Non sapevo già, che la dimostrazione per le cause notissime al senso fusse vera, e reale, dovendosi formare la real dimostrazione dalle cause essenziali, che son contrariamente lontane dal senso, che non la nostra cognizione, ma riguardano la natura delle cose, che molto dal nostro intendimento s'allontanano, che dal senso ha il suo cominciamento. Onde quelle dimostrazioni, che dal senso prendono origine non son proprie, e reali dimostrazioni, ma dagli effetti. Ma se concedessimo ancora questa dottrina del Sig. Gal. non so veder come si possa più agevolmente conoscere la gravità, o la leggerezza de' composti, che il predominio, imperciocchè nel medesimo tempo si vede l'inclinazione, il predominio, e questo dal galleggiare, e dall'andare a fondo si manifesta. Anzi come dimostrano i dottissimi medici molte son le maniere per conoscere il predominio de i composti, che la gravità, e la leggerezza di essi. Quanto a quel bell'argomento, che segue, credo, che niuno sia, che non sappia, che due sono le maniere del conoscere le cose, che sieno *in rerum natura*, e perchè le sieno. Il senso è vero conoscitore del primo quesito, e quando è difettoso, la dimostrazione degli effetti; il secondo per la real dimostrazione, che per le cagioni procede, si manifesta. Adunque chi per il senso conosce un effetto, o per la dimostrazione dagli effetti, questi sa, chi egli sia, ma perchè egli sia gli è ignoto, e chi per real dimostrazione il conosce, e l'uno, e l'altro quesito gli è manifesto, e che egli sia, e perchè egli sia. E perciò quando uno vede un solido galleggiare, egli sa, che egli galleggia, e sa il primo quesito. Ma quando e' sa, ch' un solido è a predominio aereo, non solo sa, che egli galleggia, ma ancora perchè egli galleggia, ch'è il secondo quesito. E quando l'argomento non fusse soluto, il che io negherei, il medesimo si può ritorcere contro al Sig. Gal. imperciocchè nel medesimo si conosce, che un composto sia leggeri, che egli sia aereo a predominio, anzi molte son le maniere di conoscere il predominio, che non sono nel conoscere la leggerezza.

„ Non disprezziamo -- esplicate, e stabilite queste cose.

Quantunque la sentenza d' Archimede non paja in tutto e per tutto vera, non per questo dobbiamo biasimarlo, anzi si debbe riputare degno di eterna lode, e se egli non è arrivato all'intera verità si ha a scusare, se essendo uomo ha errato; forse egli ha dato cagione a Tolomeo, o ad altri di ritrovar l'intera verità. Accettiamo dunque da lui, che se i corpi semplici faranno più gravi dell'acqua, eglino si profonderanno in essa, e dell'altre sentenze possiamo prender le conclusioni, e lasciar da parte le sue cause, e pigliare quelle d'Aristotile.

„ Esplicate, e stabilite queste cose.

Già si è dimostrato in che maniera sien vere, e false le cose esplicate, e stabilite dal Sig. Gal. Ci resta adesso a considerare quello, ch'egli dice intorno alla figura, nel quale discorso egli forma questa universal proposizione negativa, che la diversità della figura data a questo, o quel solido non può essere cagione in modo alcuno dell'andare egli, o non andare a fondo; può bene l'esperienza della figura ritardare

Arist. 1.  
della posteriora c.  
2.

Arist. 1.  
della posteriora c.  
2.

Arist. 1.  
della posteriora c.  
2.

Arist. 2.  
della posteriora c.

Arist. 1.  
della posteriora c.  
2.

dare il movimento, tanto nello scendere, quanto nel falire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra dell'acqua. La quale universal proposizione essere falsa, non una speranza, come dice il Sig. Gal. dell'assicella dell'ebano, e della palla, ma mill'altre ancora lo dimostrano, come delle piastre del ferro, del piombo, del talco, e finalmente di qualsivoglia cosa grave, e solida; onde a ragione i suoi avversarij confirmati con l'autorità d'Aristotile gli contraddicono. Quanto alla seconda proposizione desidererei, che il Sig. Gal. mi assegnasse la cagione donde avvenga, che le figure larghe ritardano il movimento in retto, e le strette lo fanno veloce; se come egli dice, l'acqua, e l'aria non hanno resistenza, e perciò la ragione di questo problema addotta da Aristotile va per terra. Doveva il Sig. Gal. renderne la cagione, e non contradicendo impugnar quella d'Aristotile, e dipoi lasciarci sulle secche di Barberia, giacchè secondo si dice, egli solo è quello, che intende le cagioni delle cose, e chi non l'intende come egli fa, è uno ignorante.

Arist. 4.  
della f.  
fica Tes.  
71. 94.

„ *Questo è il punto principale — Preparata una tal materia.*

Avendo fin a ora dimostrato, che del movimento al centro nell'acqua ne è veramente cagione la gravità, e che del movimento alla circonferenza non la minor gravità de i mobili, ma la propria, e natural leggerezza, segue la considerazione delle seguite sperienze del Sig. Gal. intorno a quello operi la figura ne i già detti movimenti, e concedendogli, che sia necessario per far queste esperienze pigliare materia non solo diversa di gravità in spezie, che come si è detto cagiona diversità di movimento; ma nè ancora diversa di numero, che altera solo la velocità di esso, onde non si potrà dubitare, che la maggiore, o minore inclinazione sia causa di quiete, o di diverso movimento, ma farà di mestiero venga da qualche altra cagione, onde si può scerre in una materia, che ora si riduca in figura piana, e ora in rotonda. Ma non è già conveniente il pigliare materia in gravità simile all'acqua, come dice il Sig. Gal. imperciocchè sempre si potrà dubitare se quel mobile soprannuoti per sua natural leggerezza, o per la figura. Il perchè è necessario pigliar materia gravissima, e che di sua natura sia molto atta a muoversi al centro, massime volendo il Sig. Gal. impugnar Aristotile, che in simili materie dice aver fatta la speranza: conciossiachè se si piglia la cera, Aristotile si potrà sempre ritirare, e addurne nella cera altra cagione. Adunque non par che sia convenevole il pigliare la cera per fare tale esperienza, ma sì bene il ferro, e il piombo, o altra simil materia.

361

„ *Preparata una tal materia -- Parmi di sentire.*

Ma perchè il Sig. Gal. vegga, che non siamo fastidiosi, pigliasi una palla di cera mescolata con limatura di piombo, e ridottala tanto grave, che aggiuntole un sol grano di piombo rimanga in fondo, e detrattolo venga a galla, dico, che se bene questa simil materia ridotta in figura piana, o rotonda, e postala nel fondo dell'acqua con quel grano di piombo rimarrà in quello, e detrattolo verrà a galla, nondimeno, che questa esperienza non prova cosa alcuna; imperciocchè si può dare in altre cose dove la figura operi, e perciò non bisogna da un particolare argomentare all'universale. Ma perchè la figura non quieti le falde della cera nel fondo dell'acqua, siccome ella fa nella superficie di essa, si dirà appresso. Il dubitare del Sig. Gal. non monta niente, imperciocchè se egli ha già preso materia, che è più grave dell'acqua, cioè la cera mescolata col piombo, che va in quella al fondo, non si potrà opporre dagli avversari se non che essendo la cera poco più grave dell'acqua, come si è detto sempre si potrà dubitare se la figura, o la leggerezza sia cagione di quello accidente; e perciò è ben vero, che egli fa di mestiero l'eleggere materia più grave dell'acqua, onde le cose leggeri non sono atte a dimostrare questa esperienza, perlochè non hanno operato fuor di ragione nello sciegliere l'ebano, se non perchè si può sempre in quello dar cagion di sofisticare, e cavillare a coloro, che stanno in su la para-

ta,

ta, con dire, che egli sia più denso in un luogo, che in un altro, e perciò più grave; ma notisi, che sendo l'ebano d'una medesima specie di gravità, non può cagionare diversità di movimento, o di quiete, ma di velocità di movimento, e perciò tutte queste cavillazioni vanno a terra. Dico dunque, che pigliando l'ebano, e riducendolo in figura piana, e in rotonda, che la piana resterà a galla, e la rotonda se ne andrà al fondo, e per tor via tutte le sofisticherie, piglisi una quantità di piombo, e riducasi ora in figura piana, ora in rotonda, quando sarà piana galleggerà, e quando rotonda si muoverà al centro, e il simile avviene nella cera del Sig. Gal. imperciocchè pigliata una quantità di cera, che in figura rotonda solo un grano di piombo possa fare affondare, dico, che ridottala in figura piana, nè anche trenta grani di piombo la faranno muovere al centro, le quali esperienze non solo hanno tanto del probabile e del verisimile, ma del vero e del certo, che par meraviglia a gli uomini intendenti, che il Sig. Gal. abbia ardire di negarle, tuttavolta veggiamo se mancano di fallacia.

„ *Cominciando dunque ad esaminare -- Ma procediamo più avanti.*

Quanto a quello, che il Sig. Gal. dice, ch' il suo parere non è di collocare le figure fuori della materia sensibile, e che egli non le vuol collocare in materia, dove non possono operare, come se alcuno volesse tagliare una quercia con una scure di cera, sta bene, e siamo d' accordo, ma non ci accordiamo già, che un coltello di cera nel tagliare il latte rappreso, sia egualmente più atto a conoscere quello, che operino gli angoli acuti, che un coltello di ferro; imperciocchè se bene il latte si taglierà dall' uno, e dall' altro, nondimeno più velocemente si taglierà col coltello d' acciaio, che con quel di cera. Dall' elezione della materia non pare, che i suoi avversarj gli possino opporre altro se non del dubbio, che si è detto, e che eglino abbino eletto più atta materia, che il Sig. Gal. siccome più atto è a tagliare il latte un coltello di acciaio damaschino, che un di cera, quantunque l' uno, e l' altro lo tagli.

„ *Ma procediamo più avanti.*

Egli non è dubbio, che se fusse vero, che l' acqua non avesse resistenza alla divisione, non occorrerebbe sceglier materia, che fusse atta a dividerla, e perciò ogni diligenza sarebbe superflua, onde tutti i corpi quantunque leggeri farebbono a tal esperienza accomodati; ma avendo all' incontro resistenza alla divisione, è necessario il ricercare materia atta ad operare simile azione. Perlochè dimostri il Sig. Gal. che l' acqua non abbi resistenza, e non ci occorrerà sì gran dicerie. Ma notisi, che l' esempio del fumo, o della nebbia, che egualmente si tagli col coltello di foglio come con quel di ferro, è falso; imperciocchè più velocemente con quel di ferro si dividerà. E se in tal cosa Aristotile ha errato, dimostrerà il fine; fra tanto egli potrà dimostrare quei tanti luoghi, dove Aristotile afferma cosa contro la speranza, e contro al senso.

„ *Torno dunque ad affermare -- Ma seguitiamo di far manifesto,*

Non bisogna, che il Sig. Gal. torni a dire, l' acqua non aver resistenza; ma prima bisogna provarlo, altrimenti niente monterà il suo ragionamento, e perciò avvertisca, che non tutte le materie sono atte a dimostrare quello, di che si tratta. Il dire che l' assicelle dell' ebano, e le piastre di piombo sieno sotto l' acqua è una vanità, come di sotto proveremo, se però il Sig. Gal. non volesse dire, che elleno sono sotto il livello degli Arginetti dell' acqua, che ritorna intorno intorno all' assicella. Imperciocchè l' assicella dell' ebano, e le piastre dell' oro abbassano tanto la superficie dell' acqua, quanto comporta la lor gravità, ma non la dividono, perchè sendo divisa elleno subito se n' andrebbono in fondo.

„ *Ma seguitiamo di far manifesto -- Non per questo si quietano.*

Deve il Sig. Gal. prima cominciare a far manifesto, che l' acqua non abbia

Tom. I.

G g g

refi-

resistenza, e poi seguitare non avendo mai cominciato. Quanto alla esperienza, che da lui si produce, con che egli vuol provare un problema, dal quale dipende quasi tutta la filosofia, non pare che concluda cosa alcuna. Imperciocchè non è la figura piramidale, la quale è cagione per accidente della quiete accidentale de' mobili posti nell'acqua: onde ella tanto siprofonderà per la base quanto per la punta. Conciossiachè presa una piramide di legno d'abeto infino a tanto per la punta, e per la base siprofonderà, quanto la leggerezza della piramide, e la resistenza dell'acqua possino contrappesare il terreo, che in quel legno si trova. Quantunque ci farà differenza, mediante la figura, che messa per punta si moverà più veloce sino a quel termine, e per base più tarda. Imperciocchè più agevolmente fende la resistenza la figura acuta, che l'ottusa. Ma chi vuol far la speriienza bisogna fare d'uno istesso legno una piramide, e una figura piana, e sottile, e chiaramente si vedrà, che la figura piramidale se ne andrà per gran parte in fondo, e la figura piana resterà quasi tutta sopra l'acqua, e se il Sig. Galil. mi replicasse, che la figura piana galleggia per la sua natural leggerezza, e non per la figura, gli direi, che pigliasse del piombo in cambio del legno, dove non è leggerezza alcuna, e vedrà, che una piramide di esso se ne andrà tutta in fondo, e un piano galleggerà. Il simile si può dire de' cilindri, che non essendo figure atte a far soprannotare, non si possono addurre per prova, ma solo le figure piane cagionano questo effetto: segue bene, come abbiamo detto, che il cilindro lungo, e sottile si muoverà più velocemente sino al suo natural luogo, e il largo più tardi; adunque sarà vero, che la larghezza della figura più larga apporta difficoltà, e la stretta agevolezza nel movimento, onde si può ridurre a tanta ampiezza, che cagioni la quiete accidentale. Ma noti il Sig. Gal. che a voler provare per induzione una proposizione universale, bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non come egli fa due, o tre. Imperciocchè quantunque la figura piramidale, e la cilindrica non cagioni la quiete, non per questo si può dire, che niuna figura la cagioni, ma bisogna ancora, che il quadrangolo, il triangolo, e il piano non lo cagioni. Adunque se la figura piana è causa della quiete accidentale, sarà falsa l'universal proposizione. Quanto alla seconda esperienza, che presa una quantità di cera, che con la limatura del ferro sia ridotta molto più grave dell'acqua posta nel fondo di essa sarà sollevata a capello, tanto essendo in una piastra quanto in una palla; il che non pare al tutto vero: imperciocchè come si è detto, la palla sarà sollevata più presto, e la piastra più adagio. Ma se ben fusse vero, non è prova a bastanza: imperciocchè quantunque la figura piana sotto acqua non produca la quiete, non per questo seguirà, che sempre ella non la produca, perchè ella la produce fuor dell'acqua, la qual cosa d'onde avvenga diremo poco appresso.

363

„ Non per questo si quietano gli avversarij — e prima è falso.

Veggasi se per questo si debbono quietare i voltri avversarij, che come si è manifestato par essere in tutto, e per tutto falso. E quando fusse vero, non perciò si dovrebbero quietare; imperciocchè un particolar solo è quel, che rende falsa l'universal negativa. Avendo dunque l'assicella dell'ebano, che galleggia, avranno dimostrato con ogni pienezza il parere del Sig. Gal. esser falso, e se egli dimostrerà, che questa esperienza non concluda, si potrà cominciare a credergli qualche cosa. Vadia adagio il Sig. Gal. a dire ch'egli è falso, che la tavoletta stia a galla, e la palla no. Imperciocchè se vogliamo stare ancora su la forza delle parole, par ch'egli abbia il torto. Perchè essere nell'acqua, ed esser locato per entro l'acqua non è una cosa medesima, conciossiachè por nell'acqua significa sopra dell'acqua, e non dentro di essa, se i Sig. Accademici della Crusca dicono il vero nel lor. Vocabolario, dicendo ch' il medesimo significa la di-

zione



zione In , che Nel ; che la dizione In significa sopra , secondo il Boccaccio nella novella di Nicostato , *sarebbe meglio dar con ella in capo a Nicostato* ; anzi il medesimo Boccaccio vero esemplare della favella Fiorentina si servì della dizione Nel per Sopra , dicendo nella novella di Tosano , *la pitera cadendo nell'acqua fece grandissimo romore* . Ma a dire che esser nell'acqua denoti esser locato dentro l'acqua non è inconveniente , imperciocchè il luogo è comune , e proprio secondo Aristotile , e perciò quando si dice la tavoletta essere nell'acqua , si piglia il luogo comunemente nella nostra favella , dicendosi una nave essere nell'acqua , una torre , e simile , quantunque elleno non sieno locate sotto la superficie di essa . Quanto alle sue aggiunte poco importano , imperciocchè in due , o in tre luoghi afferma questa universal proposizione , che la figura in alcun modo non opera all' andare , o non andare a fondo , ed ora si vuole restringere alle figure poste per entro l'acqua .

Arist. nel  
4. della  
Fis. c. 3.

„ *Notisi appresso -- Anzi dirò più.*

Egli non è dubbio , che bagnando l' afficella , e la palla , amendue se ne andranno al fondo , con questa differenza , che la palla più presto se n' andrà , e l' afficella più adagio , e che quelle afficelle , che lentamente per entro l'acqua si muovono , nella superficie di essa ancora si quietano per accidente . Adunque la medesima figura è or cagione di quiete , e or di tardità di movimento ; il che dal Sig. Gal. si reputa per inconveniente , sebbene non pare , che rettamente . Imperciocchè quantunque ogni figura abbia una tardità sua propria , con la quale ella si muova , e che ogni tardità minore , o maggiore sia impropria alla sua natura : tuttavia come dice il Sig. Gal. se ci aggiunge qualche altro impedimento , ella potrà molto bene cagionare non solo movimento più lento , ma ancora una quiete accidentale . Non per questo dobbiamo dire , che sia altra cosa diversa dalla figura , ma sì bene che la figura aggiunta alla difficil divisione del continuo . E perciò dicasi , che non solo della tardità , e velocità sia la figura larga , e raccolta , ma ancora che la figura larga , che sebbene ad immensa larghezza si ritrova immensa tardità , tuttavia perchè alla figura s'aggiugne la virtù del continuo , perciòchè ella possa cagionare la quiete per accidente .

364

„ *Io non voglio tacere -- Anzi dirò di più.*

Considerando la nuova esperienza del Sig. Gal. quanto a lui par concludente , tanto a noi pare priva di conclusione , imperciocchè quando si possa dedurre assai da essa , si deduce , che la figura larga non abbia che fare col quietare le cose per entro l'acqua , ma non già sopra l'acqua . Il che da Aristotile è stato dimostrato dicendo , che le falde del ferro , e del piombo galleggiano sopra dell'acqua , e non che l' afficelle del noce restino nel fondo di essa ; e se mi si replicasse , che è la medesima ragione nell' afficella del noce , quando si ritrova nel fondo dell'acqua , che delle falde del ferro , quando sono sopra di quella , anzi molto maggiore . Conciossiachè è manco l' inclinazione dell' afficella di noce al movimento all' insù , che quella delle falde del ferro a quello all' ingiù : e li replicherei , che come si è detto più volte non è solo la figura , che cagiona la quiete accidentale sopra dell'acqua , ma ci è ancora la virtù del continuo , la quale non si ritrova nel fondo dell'acqua , come di sotto si dirà . E se bene nel fondo dell'acqua si ritrova una resistenza ; nondimeno non si ritrovando l' altra , non si può dalla figura cagionar la quiete , ma sì bene la tardità del movimento . Il medesimo , che si è detto di questa esperienza si può dire dell' oro , o di qualsivoglia altra cosa . Adunque la figura insieme con la resistenza è cagione della quiete delle cose gravi nell'acqua , anzi non si può dire , che la sia la contraria cagione nel profundarsi , imperciocchè ne' naturali elementi , e ne' composti di quelli la medesima cagione è quella , che causa ora movimento , e ora quiete , come la gravità nella terra cagiona quiete , e movimento , così la leggerezza nel fuoco . Adunque non si può dire , che se le falde del ferro . si muovono natural-

G g g 2

mente

*Arist. nel  
5. della  
Fisica.  
Test. 46.*

365

mente al centro dell'acqua per la gravità, dalla leggerezza nella superficie di essa soprannuotino. Adunque in questo si deve avvertire, che lo stare naturalmente a galla, e l'andare al fondo in un medesimo oggetto non sono effetti contrari, onde non avviene, che degli accidenti contrari contrarie debbano essere le cagioni, imperciocchè i movimenti veramente son contrari a i movimenti, come quello al centro è contrario a quello, ch'è alla circonferenza. Ma non è già movimento contrario alla quiete, ma son contrari secondo la privazione, ovvero come a molti piace, la quiete è contraria al movimento per una certa maniera di mezzo fra la contrarietà, e la privazione; ma non per questo ogni quiete è contraria ad ogni movimento, ma solo la quiete, che è fuor di natura al movimento naturale, v. gr. al movimento all'ingiù non è contraria la quiete nel centro, ma la quiete nella circonferenza, imperciocchè la quiete nel centro è perfezione del movimento, adunque non può essere contraria, ma la quiete nella circonferenza è imperfezione di esso, onde avviene, ch'ella sia contraria nella maniera, che si è già detto. Adunque quando il Sig. Gal. diceva, che degli accidenti contrari contrarie devono essere le cagioni, e perciò che la quiete dell'assicella dell'ebano nella superficie dell'acqua sia contraria al movimento di essa al centro, ora io gli dico se egli intende, che la quiete dell'assicella sia naturale, o fuor di natura? se è naturale, e il movimento all'ingiù è naturale, adunque non vi sarà tra di loro contrarietà, se contra natura, adunque quella quiete non può venire dalla leggerezza, imperciocchè ogni quiete è dependente dalla leggerezza naturale. Bisogna dunque dire secondo la sua opinione, che l'assicella per essere un corpo unito coll'aria, e per tal ragione leggeri, che egli si quieti nella superficie dell'acqua, e quando se gli leva via l'aria divenga grave, e perciò per l'acqua si muova al centro. Ma consideriamo s'egli è vero, che la leggerezza sia cagione, che le piastre del ferro galleggino sopra dell'acqua, come il Sig. Gal. dice.

„ *Ora tornisi a prender -- Ma se ella.*

Pigliasi pure la sottil falda dell'oro, del piombo, e di qualsivoglia materia, riguardisi gli effetti, che ne seguono, mentre leggermente si posa sopra l'acqua, sicchè ella soprannuoti. Quindi si vedrà agevolmente quanto è fodo il detto di Aristotile, e debole quel del Sig. Gal. perchè non solo apparisce, che la falda dell'oro non abbia penetrata la superficie all'acqua, ma che non ha ancora intaccata la superficie di essa, e solo l'ha constipandola con la sua gravità abbassata, e fatta quella poca di cavità non altrimenti, che si veggia operare qualche peso assai notevole posato sopra la tela d'un letto a vento, il quale ancorchè abbassi la tela, e vi faccia una gran cavità, entro la quale egli si nasconde, nondimeno egli non ha divisa la tela, anzi sino a che egli non l'ha divisa in tutto, e per tutto, egli non si muove. Il dire, che egli si ritrova sotto la superficie del panno, non par cosa conveniente, se bene egli apparisce sotto la superficie di quello, ma veramente non è. Quanto alla figura, ella non mostra altro, se non che l'assicella ha piegato tanto la superficie dell'acqua, che ella resta sotto il livello degli orli di detta superficie, come si è detto, or veggasi, che l'assicella dell'ebano non va al fondo, perchè ella non ha rotto la superficie dell'acqua. Onde è falso, che ella non si profondi, perchè l'aria, che ella si tira dietro per lo contatto aderente, la faccia divenire leggeri, imperciò non essendo più semplice ebano, o piombo, ma un composto di tanto piombo, e aria, che l'aria essendo leggeri contrappesi il grave di esso. E questo per molte ragioni, e prima, perchè gli elementi, che per contatto aderente traggono gli aderenti, sono l'acqua, e l'aria; imperciocchè l'acqua tira l'aria, e l'aria l'acqua, in conseguenza segue ancora qualche volta il medesimo fra le cose aquee, e l'aeree, e quindi avviene, che l'acqua agevolmente si tira di qualsivoglia luogo bassissimo con quelle trombette di vetro mediante l'aria, che l'unisce a quella. II

*Arist. 4.  
del Cielo  
Test. 39.*

la. Il simile avviene delle coppette dai medici usate, e dei cornetti da trarre sangue. Il che segue perchè essendo questi due elementi simili nell'umidità, la quale facilmente s'unisce, vengano tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una, imperciò vengono a muoversi al movimento altrui, il che non può seguire nella terra per non avere ella qualità simile all'aria, e all'acqua, e particolarmente l'umidità, laonde le superficie non si possono unire, e perciò non si può tirare dall'acqua, nè dalla terra, essendo ella ancora di sua natura grave assolutamente. Si potrebbe dubitare della polvere, la quale si tira colli schizzatoi, onde si potrebbe credere, ch'ancora la terra con questo strumento si potesse attrarre. Al che si risponde, che non è semplicemente la polvere, ma quella mescolata con l'aria, anzi tirandosi l'aria ne viene ancora la polvere a quella unita, per esser la polvere leggeri per accidente rispetto alla terra, onde quella nell'acqua, e nell'aria galleggia, come diremo. Adunque non è possibile, che la terra, e le cose terree attraggino l'aria, e che quella si possa di maniera unire con esse, che se ne faccia di due superficie quasi una sola, non ci essendo l'umidità comune, che cagiona tale accidente. Avvien bene, che l'assicelle dell'ebano facendo mediante la gravità quel poco di avvallamento nell'acqua, che l'aria come grave, e per levare il vacuo, tanto dalla natura odiato, scende a riempire quel luogo: adunque è solo ebano quello, che si pone nell'acqua, e non un composto di ebano, e d'aria. Il che proveremo poco appresso colla esperienza propria del Sig. Gal. bagnando l'assicella dell'ebano: fra tanto passando in breve le deboli opposizioni, che il Sig. Gal. si fa contro con dire, che bagnandosi l'assicella dell'ebano divien più grave, che prima non era, imperciò se ne va al fondo; conciossiachè come egli dice, per esperienza si vede, che messe sopra l'assicella molte goccioline d'acqua, purchè non si congiungano coll'altre, le quali eccedino di gran lunga quelle, con che si bagna l'assicella, non per questo la fanno profondare. Adunque l'assicella bagnata non se ne va al fondo per la gravità aggiuntale, ma sì bene per altra cagione, come poco appresso diremo. Onde avviene, che trattandosi di quello operi la figura, si deve desiderare, che i solidi non si ponghino nell'acqua bagnati; nè io domando, che si faccia altro dell'assicella, che della palla. Anzi volendo il Sig. Gal. impugnare Aristotile fa di mestiero, che egli le ponga nell'acqua senza bagnarle, avendo così sperimentato Aristotile.

„ *U dire, che l'acqua abbia gravità.* —

Questa dubitazione se l'acqua sia grave, o no, è stata agitata da gravissimi autori, e da essi diversamente si decide. Onde il correre a furia a dire, ch'egli è falsissimo, che l'acqua nel proprio luogo sia grave, non pare, che egli sia molto conveniente. Imperciocchè Aristotile fu di parere, che l'acqua, e l'aria nel proprio luogo fossero gravi, e questo per diverse ragioni. Primieramente perchè noi veggiamo, che levata parte dell'acqua, sopra la quale soprastia l'aria, ella naturalmente se ne scorre a riempire quel luogo movendosi al centro, il simile fa l'acqua levata la terra. Adunque se eglino essendo nel proprio luogo si muovono al centro, sarà necessario, ch'eglino sien gravi. E chi replicasse, che alcuna volta ancora l'acqua per riempire il vacuo si muove all'insù, deve avvertire, che ciò non avviene se non con violenza per attrazione, come si è detto. Secondariamente perchè noi veggiamo, che l'acqua aggiugne gravità alle cose, che si pongono all'acqua. Il che chiarissimamente si vede pigliando due moli eguali di piombo, l'una delle quali si assottigli assai, e si riduca sicchè per entro essa si possa racchiudere alquanto porzione d'acqua, dico che librandosi nell'acqua pesa più quello dove è l'acqua, che l'altro. Il simile avviene nell'aria, dove i palloni pesano più quando sono gonfiati, che sgonfiati non fanno. La quale esperienza se bene da molti è posta in dubbio, nondimeno è vera. Il contrario

*Arist. 4.  
del Cielo  
Test. 59.*

367 trario parere ebbe Tolomeo, a cui s'aggiugne Temistio, e forse Simplicio, i  
 Arg. 3. quali dissero, che l'acqua, e l'aria nel proprio luogo non era nè grave, nè leg-  
 del Cielo. gero, e non senza molte ragioni. Imperciocchè non pare, che l'acqua a colo-  
 ro, che per entro essa si ritrovano, apporti gravità alcuna, quantunque in  
 grandissimi pelaghi si profondino. A questo s'aggiugne, che secondo Tolomeo  
 non solo gli otri gonfiati son più gravi, ma più leggeri, e secondo Simplicio  
 almeno egualmente gravi. E Temistio diceva, se dunque l'aria, e l'acqua nel  
 proprio luogo son gravi, seguirà, che eglino in quello si muovino, onde non si  
 quietino in essa naturalmente, imperciocchè la proprietà della gravità è del muo-  
 versì al centro: laddove eglino in quello si debbono quietare. Onde conclude-  
 vano, che l'aria, e l'acqua nel proprio luogo non fussino gravi, nè leggeri.  
 La quale opinione pare, che venga atterrata dalle esperienze di Aristotile, ed io  
 crederci, che la sentenza di esso fusse la vera. La quale è stata difesa da Aver-  
 roe contro Temistio in tal maniera, ch'egli si pensò, che Aristotile se bene di-  
 ce, che l'aria, e l'acqua è grave, nondimeno non escludesse da quella la leg-  
 gerezza, ma che in essa fusse più forte, e più gagliarda la gravità, che  
 la leggerezza. La qual opinione al mio parere non pare, che sia al tutto vera,  
 essendo contro al testo di Aristotile, che dice, che l'aria, e l'acqua son gravi  
 nel proprio luogo, e non alquanto più gravi che leggeri, anzi in altro luogo  
 afferma, che l'aria è in potenza gravi, e leggeri. Laddove ora dice, ch'è gra-  
 ve in atto, e che così adopera, con esperienza dimostra. Onde par conve-  
 niente, che diciamo l'opinione di Aristotile essere stata, che l'acqua, e l'aria  
 nel proprio luogo sieno gravi. Si debbe bene avvertire, che la gravità altra è af-  
 soluta, e altra rispettiva, e che non è dubbio, che l'assoluta, se bene in tutti  
 i luoghi degli altri elementi è cagione del movimento al centro, nondimeno nel  
 proprio luogo è cagione di quiete, onde non è fuor di natura, che la gravità  
 cagioni in diversi luoghi or movimento, e or quiete. E perciò nella sua defini-  
 zione due differenze si pongono, dicendo la gravità assoluta esser quella, che in  
 tutti i luoghi è causa di movimento al centro, e sotto tutte l'altre gravità si  
 ritrova. La prima delle quali denota il movimento, e l'altra la quiete. E le  
 cose gravi di gravità rispettiva or son gravi, ed or leggeri, secondo i luoghi  
 dove si ritrovano: v. g. l'acqua è grave nel luogo dell'aria, e divien leggeri  
 in quello della terra. Al produrre di questi contrari accidenti fa di mestiero, che  
 si cammini per il mezzo, e perciò quella gravità dell'acqua, che ella ha nel  
 luogo dell'aria, cagiona il movimento al centro, e a poco a poco si diminuisce,  
 sicchè quando si conduce al luogo proprio ella non più cagiona movimento, ma  
 induce quiete, e poco sotto non solo mantiene la gravità, ma ne divien legge-  
 ri, altrimenti seguirebbe, che gli elementi di mezzo non avessero cagione, per  
 la quale si quietassero nel lor luogo. Imperciocchè noi diciamo, che la terra si  
 quietata nel centro per la gravità, e che il fuoco nella circonferenza per la leg-  
 gerezza: se adunque l'aria, e l'acqua non son gravi nè leggeri, per che cagio-  
 ne nel proprio luogo si quieteranno? Si potrebbe ben dubitare, per che cagione  
 l'acqua, e l'aria dovessino essere nel lor luogo più gravi, che leggeri, e perchè  
 più per la gravità, che per la leggerezza si dovessero quietare in quelli, massime  
 l'aria, che pare, che partecipi più del leggeri, che del grave, essendo più con-  
 giunta col fuoco, che con la terra, e nondimeno apparisce il contrario. Al qual  
 problema rispose il Buonamico, dicendo, che tutte le cose composte di materia,  
 e di forma hanno due contrari desiderj, uno dalla forma, che è di desiderare  
 368 l'ottimo, e l'altra dalla materia, che è 'l desiderio pessimo, e che la gravità  
 corrisponde alla materia, e la leggerezza alla forma. E perciò dominando per  
 lo più nei composti la materia, che la forma, quindi avviene, che gli elementi  
 mezzani sono nel proprio luogo gravi, e non leggeri. Alla qual sentenza quan-  
 tunque

Arist. 4.  
 del cielo  
 Tess. 35.

tunque io sottoscriva, nondimeno mi pare, che altra cagione render se ne possa. E questa è, che dovendosi dalla natura mediante la gravità porre il centro all'universo, gli su mestieri non solo servirsi di quella della terra, che come assoluta è principal cagione della quiete di essa nel centro, ma ancora volse, che l'acqua, e l'aria partecipassino nel proprio luogo della gravità quasi auxiliatrici di quello effetto. Si potrebbe ancora dire, che la gravità fusse stata conceduta all'aria per comodo de' mortali. Imperciocchè, se ella non fusse di tal maniera, farebbe più sottoposta ai venti, alle tempeste, e a simili altri infortunj, perciò molto incomodo a gli uomini. Dichiamo dunque, che l'acqua, e l'aria nel lor proprio luogo sieno gravi, ma non della medesima gravità, che elle no hanno, quando sono fuori di esso, e che in esso eglino sono gravi, e leggeri in potenza non altrimenti, che sia il color verde, che al nero, e albio può ridursi, e fuora del proprio luogo sieno gravi, e leggeri in atto, gravi quando si ritrovano in quelli, che gli stanno sotto, leggeri in quelli, a' quali eglino sopra stanno, se però non sono impediti. Il che essendo verissimo, credo farà agevole cosa il rispondere a' contrarj argomenti di Tolomeo, e di Temistio. E dalla prima esperienza incominciando, dico, che se è vero, che coloro, che si tuffano sotto l'acqua non sentino gravità, la qual cosa apparisce il contrario, vedendosi che coloro, che si tuffano quando tornano sopra dell'acqua sono sgravati da una certa grandissima molestia, quasi che dalla gravità dell'acqua eglino venghino aggravati, non nego già, che questo accidente non possa essere cagionato dagli spiriti ritenuti. E perciò par che si possa dire con Simplicio, che quelli, che si tuffano nell'acqua non sentino la gravità, perchè le parti di essa fra di loro si sostenghino, non altrimenti che noi veggiamo fare a coloro, che aprendo un muro si mettano dentro di esso, i quali non sentono la gravità, perchè le parti di quello si reggono fra di loro. E quindi avviene, che un'alta pesa manco ritta, che a diacere, e le vesti più nuove, che vecchie, e particolarmente trattandosi di quelle di drappi d'oro. Ma mi credo io, che se uno si mettesse in su la superficie della terra, e si facesse infondere sopra venti, o venticinque barili d'acqua, sicchè ella dovesse reggersi sopra di lui, al certo che sentirebbe grandissimo peso. La qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell'acqua fatte ad uso di annaffiare gli orti, le quali quanto più son piene, tanto più gli zampilli di esse salgono verso il Cielo, v. g. se nella conserva farà un braccio d'acqua, ponghiamo che gli detti zampilli salgino un braccio, quando ve ne farà quattro, saliranno due braccia. Il che avviene perchè l'acqua gravitando sopra l'acqua viene con simil forza a spingere l'acqua, ch' esce di detta conserva. Al che si aggiugne, che l'acqua nel suo luogo ha la natura di non gravitar molto, siccome al Buonamico è piaciuto. Alla contraria esperienza degli otri, o de' palloni gonfiati ho sperimentato io essere siccome dice Aristotile, e quando non fusse, si deve avvertire, come dice Averroe non per questo esser falsa la sentenza d'Aristotile fondandosi ella sopra altre esperienze. Alla terza difficoltà mossa da Temistio si deve distinguere, che altra è la gravità dell'acqua, e dell'aria nel proprio luogo, che fuori di esso, e quindi avviene, che nel proprio luogo genera quiete, e fuor di esso genera movimento, onde non segue: è grave, adunque nel lor luogo si doverà muovere al centro, essendo in esso si quiteranno per accidente. Imperciocchè la gravità non solo è atta a produrre ne' luoghi stranieri movimento, ma ne' proprj quiete; viene anzi la gravità rispettiva, può ciò ottimamente adoperare. Imperciocchè cangiando luoghi ancora il suo subietto si cangia di grave in leggeri, e perciò viene ad aver gradi di gravità, non si passando da un estremo ad un altro senza mezzo. Adunque vegga il Sig. Gal. quanto sia falsissimo il parere di Aristotile. Quanto alle sue dubitazioni alla prima si potrà rispondere quello si è detto alla difficoltà di Temistio. All'esperienza

*Arist. 4. del cielo Test. 29. Arist. 3. del cielo Test. 28. Arist. 4. del Cielo Test. 27.*

za dell' alzare qualche peso più agevolmente nell' acqua , che fuori , ciò mi torna il medesimo , solo ci ho saputo conoscere differenza , quando una cosa si deve profondare nell' acqua , dove apparisce , che più malagevolmente si profonda in essa , che nell' aria . E questo avviene per la maggior resistenza di essa . Ora io non solo vi replicherò , che l' acqua aggiunga gravità alle cose , che sono mezzo in aria , e mezzo in acqua , ma ancora , che sono per entro a quella , come già ho detto , e se il Sig. Galileo vuol vedere , che un vaso di piombo ripieno d' acqua pesa più che non fa il piombo di che egli è composto , per levar via ogni suo refugio , e ogni sua parata , pigli due moli eguali di piombo , e di una di esse ne faccia fare un vaso , e l' altra si rimanga nel primo stato , e vedrà , che ripieno il vaso d' acqua , nell' acqua peserà più che il piombo , come abbiamo detto . Non credo già io , ch' un vaso di rame galleggi perchè l' aria inclusa lo renda più leggeri dell' acqua , e perciò egli se ne stia sopra l' acqua , ma per la figura ; potrebbe ben ciò adoperare caso che l' aria fusse racchiusa e riserrata dentro al vaso con qualche coperchio , di modo che nel profondare il vaso ella facesse forza per non essere nel proprio luogo , e per essere leggeri , come si è detto ; e finalmente per dimostrare che l' assicelle , che si pongono nell' acqua sono puro , e naturale ebano , e non un composto di ebano , e d' aria , sicchè l' aria possa contrappesare il grave dell' ebano ; piglisi il rimedio del Sig. Galileo , bagnisi l' assicella dell' ebano quasi tutta , e solo vi si lasci una quantità d' aria , quanto una corda intorno intorno , e si vedrà , che ella a ogni modo galleggia , e notisi che la medesima aria servirà a una assicella d' un setto quanto a una di dieci braccia ; onde chiarissimamente si vede non essere l' aria che fa galleggiare l' assicella ; anzi l' oro , ch' al parere del Sig. Gal. è più grave venti volte , che l' acqua , con la medesima aria è sollevato a capello , che quando non è bagnato . Adunque è falso , che l' aria aderente sia quella , che cagioni il galleggiare , essendo impossibile che di quella che rimane , come si è detto , con l' oro se ne possa fare un composto più leggeri dell' acqua . E se i nostri avversarj da principio non si curavano , che l' assicella non si bagnasse , questo non ha che fare con Aristotile , e se egli dicevano , che il ghiaccio galleggia per la figura , pensino loro , solo dirò che non so perchè non possa essere , che il ghiaccio non si possa dare con la superficie asciutta , e inaridita massime nel tempo dell' inverno .

„ *Potrebbe per avventura -- Forse alcuni .*

Per qual cagione non si possa bagnare tutta l' assicella , ma sia necessario il lasciare intorno intorno quelli orli senza bagnarli , diremo poco appresso , fra tanto concediamo al Sig. Gal. che il desiderio di riunirsi , che hanno le parti di sopra , non sia cagione , che l' assicelle bagnate si profondino nell' acqua .

„ *Forse alcuni di quei -- Io per soddisfare .*

370 Non solo i suoi avversarj , ma chi niente farà esercitato nel ricercare le cagioni delle cose si maraviglierà che il Sig. Gal. voglia attribuire all' aria superiore quasi una virtù calamitica , con la quale ella possa sostenere le piastre di ferro , d' oro , o di qualsivoglia materia grave . Imperciocchè fra la calamita , e il ferro è una certa natural simpatia dependente dalla mistione dell' uno , e dell' altro , la quale può cagionare fra di loro quell' attrazione . Siccome noi veggiamo , che più agevolmente uomo si muove ad amare uno , che un altro , anzi molte volte a odiar senza cagione alcuna , e senza cagione ad amare altri : ma qual simpatia può essere fra l' aria , e la terra , se son composti questi due elementi di qualità contrarie ? Questi è secco , e questi è umido , questi partecipa del calore , e quello della frigidità . Forse se alcuno di loro fusse viscoso , e tenace , si potrebbe dire , che fra di loro si unissero per quella viscosità ? Ma nè anco questa cagione nell' aria , e nella terra si ritrova ; finalmente se fusse possibile , che la su-  
per-

superficie dell'aria si unisse con quella della terra, e delle cose terree, siccome fa l'acqua, e l'aria, si potrebbe considerare qualche attrazione, il che, come ho detto, è falso. Ma a che vo io cercando cagioni, e movendo difficoltà, se già per esperienza è manifesto, che le piastre del ferro, e del piombo non son sostenute dall'aria, e che l'aria agevolmente si separa con l'acqua, come il Sig. Gal. desidera?

*Arist. 4.  
del cielo  
Test. 39.*

„ *Io per soddisfare. -- Or seguitando il mio.*

Quanto all'esperienza del Sig. Gal. con la quale egli vuol provare, che l'aria non solo può reggere le piastre del ferro sopra l'acqua, ma che qualsivoglia cosa profondata in essa, purchè ella non sia in gravità molto diseguale dell'acqua, si può con l'aria sollevarla, e ridurla nella superficie di quella; il che egli sperimenta pigliando della cera mescolata con limatura di piombo, sicchè ella divenga poco più grave dell'acqua, e riducendola in una palla, la di cui superficie sia molto brunita, e tersa, la sommerge nell'acqua, e di poi con un bicchiere rivolto la riduce nella superficie dell'acqua, e quivi la fa fermare: la quale esperienza non pare che sia molto sicura; imperciocchè l'aria non solleva quella palla se non per accidente, ma sì bene l'acqua, nella quale si ritrova la palla, si attrae dall'aria, unendosi agevolmente la superficie dell'una, e dell'altra, che è attratta con tanta forza ch'ella può sollevare la palla, che in essa si ritrova. Segno ne sia di ciò, che le palle alquanto più gravi dell'acqua non si possono sollevare con quel bicchiere, perchè l'aria non attrae con sì gran forza l'acqua ch'ella possa condur seco le cose molto più gravi di essa, il che agevolmente si manifesta con il pigliare cose, che sieno così gravi nell'aria, come quella cera nell'acqua, le quali non si possano sollevare col bicchiere del Sig. Gal. Adunque la esperienza del Sig. Gal. altro non prova se non che l'aria può attrarre l'acqua con sì gran forza, che ella può sollevare qualche cosa poco più grave di se stessa, onde fra l'aria, e la terra, e le cose terree non è simpatia, o affinità alcuna, che gli unifca insieme, sicchè non si separino agevolissimamente. E quantunque mettendo qualche materia solida nell'acqua; e ritraendola apparisca, molte parti di essa seguitando la detta materia ascender sopra la sua superficie, nondimeno non son pari l'aria, e l'acqua; imperciocchè l'acqua ha una certa tenace viscosità, con la quale ella si attacca alle cose, onde non si può così agevolmente spiccare; anzi si ritrovano dell'acque così bituminose, che servono per calcina. Onde Semiramis si servì di esso bitume a far edificare le mura della gran città di Babilonia, per la qual tenacità avviene, che l'acqua appiccandosi alle cose terree si sollevi sopra la propria superficie, laonde l'aria non sendo viscosa, questo simile accidente non può generare. Adunque nell'aria non vi si può collocare questa virtù calamitica del Sig. Gal. e quando ella vi si potesse adattare, nondimeno potendosi essa con l'acqua separare, siccome il Sig. Gal. desidera delle afficelle dell'ebano, ne seguirà, che elleno per altra cagione soprannuotino sopra la superficie dell'acqua.

371

„ *Or seguitando il mio proposito --*

Adunque occorre, che ricorriamo alla resistenza dell'acqua, a voler render ragione di questo accidente. La quale è agevol cosa mostrare essere non solo nell'acqua, ma come dice Aristotile, in tutti gli elementi, e in tutti i continui. Ma si debbe avvertire, che questa resistenza non è tale, che repugni all'intera divisione, come il Sig. Gal. si crede, ma solo repugna alle divisioni più facile, e più difficile; imperciocchè noi veggiamo, ch' il durissimo marmo si scava da una gocciola d'acqua, come disse Lucrezio, e dopo lui Properzio, e per ingegno umano abbiamo veduti scavar i monti, come nel Regno di Napoli apparisce. Adunque fa di mestieri, che diciamo, che niente è in tutto, e per tutto indivisibile, ma sì bene, che una cosa è più divisibile, che un'altra, che con man-

Tom. I.

H h h

co

co forza, e manco tempo si divide. Anzi Aristotile prova, che ogni continuo è divisibile in infinito in mille luoghi, onde non si può dedurre dalla sua dottrina, che egli voglia, che l'acqua sia indivisibile, dicendo nel capitolo, che siamo per dichiarare, che de i continui altri son facili, altri son difficili alla divisione. Ma volendo dimostrare questa resistenza essere in tutti i continui dal senso principierò, dal quale nostra intelligenza ha suo cominciamento. Dico dunque, che movendosi nell'aria, e nell'acqua una bacchetta sensibilmente si vede che con più agevolezza in questa, che in quella si muove. Adunque per qualche cagione ciò dee avvenire, e questa al mio giudizio farà, che l'acqua ha maggiore resistenza, che l'aria. Non si può già dire, che questa agevolezza dependa, perchè le parti dell'acqua si devono muovere, e perciò in tempo. Imperciocchè tanto si hanno a muovere quelle dell'aria, quanto quelle dell'acqua. E alle ragioni venendo, si può dire, che se l'aria, e l'acqua non hanno resistenza alla divisione, adunque il movimento si farà in istante; imperciocchè ponghiamo, che un mobile eguale di peso, e di figura si deva muovere per ispazio ripieno di corpo, ch'abbia resistenza, per eguale spazio ripieno di corpo, che non abbia resistenza; e ponghiamo, che per quello spazio, che ha resistenza egli si muova in un'ora, e per quello, che non lo ha in un centesimo d'ora: il che è impossibile, conciossiachè siccome il tempo ha proporzione al tempo, così lo spazio dee avere proporzione allo spazio. Ma la resistenza alla non resistenza non ha proporzione alcuna, siccome l'ente al niente, e il punto alla linea. Adunque il tempo non può aver proporzione al non tempo. Onde avverrà, che se l'aria, e l'acqua non hanno resistenza, che il movimento in loro si farà in istante. E per più agevolezza del lettore sia dato il mobile A, muovasi per lo spazio ripieno di corpo resistente, e sia B, in tempo d'un'ora, e sia C, e muovasi il medesimo mobile per lo spazio ripieno di corpo non resistente, e sia D, in un centesimo d'ora, e sia E, dico ciò essere impossibile. Imperciocchè la medesima proporzione che è da B a D, deve essere da C ad E; Ma da B a D non è proporzione alcuna. Adunque da C ad E non farà proporzione alcuna. Adunque il mobile A si muoverà nello spazio ripieno di corpo resistente in tempo, e in quello ripieno di corpo non resistente in istante. Adunque se l'aria, e l'acqua non hanno resistenza, il movimento in loro si farà in istante, il che è impossibile. La seconda ragione è, che un mobile più grave si muove nelle cose, nelle quali il Sig. Galileo concede la resistenza; v. gr. nel piombo più velocemente, che un men grave; ma questo effetto si vede nell'acqua; adunque l'acqua avrà resistenza. A questo s'aggiugne, che un mobile eguale di gravità, o leggerezza ad un altro, ma diseguale di figura, si muove più velocemente nell'acqua, che quell'altro non fa. Non si può dire, che il mobile più largo si muova più difficilmente, che lo stretto, perchè più parti d'acqua si abbino a muovere a concedere il luogo al largo, che allo stretto, e perchè elleno si devono muovere per maggior spazio, conciossiachè se è vero quello, che dice il Sig. Galilei, questo non importa niente. Imperciocchè non avendo resistenza l'acqua alla divisione, ne segue, che il movimento, come ho provato, si faccia in istante, onde in non tempo tanto si doveranno muovere le particelle dell'acqua, che sono sotto la figura larga, quanto quelle, che sono sotto la stretta, quantunque elleno fusino più di numero, e si avessero a muovere più spazio. Imperciocchè siccome mille punti non fanno una linea, così mille istanti non fanno tempo. Adunque farà vero, che l'acqua abbia resistenza alla semplice divisione; il che dimostra ancora, che essendo la terra come il Sig. Gal. vuole resistente alla divisione, sarà necessario, che siano ancora gli altri elementi. Imperciocchè egli non son composti della medesima materia, e della medesima qualità. Adunque non par sia possibile, che la terra abbia avere un accidente, una proprietà, e non la debba

*Arist. 4.  
della fisica  
sica cons.  
2. 71.*

*Arist. nel  
medesimo  
luogo,*

372

*Arist. 4.  
del Cielo  
c. ult.*



ba avere l'acqua. Diciamo dunque, che tutti gli elementi hanno resistenza alla divisione, e quelli più, che sono più densi, e meno dissipabili, e quelli meno, che son più rari, e più dissipabili. La qual densità, e sodezza dipende dal freddo, e dal secco, o la rarità, e la dissipabilità dal caldo. Onde avviene, che quegli elementi, che per lor natura, o per la lontananza del Cielo son più freddi, e più secchi, sono più densi, e hanno maggior resistenza alla divisione, e quelli son più caldi, son più rari, hanno meno resistenza. Ora ci resta a considerare le ragioni del Sig. Gal. con le quali egli s'ingegna di dimostrare il contrario. Diceva egli primieramente, che questa resistenza non si ritrova nell'acqua. Imperciocchè s'ella vi fusse, tanto farebbe nelle parti interne, quanto in quelle vicine alla superficie. Adunque l'assicella tanto dovrebbe fermare nel mezzo dell'acqua quanto nella superficie. In rispondendo a questo dico, che la medesima resistenza è nelle parti interne dell'acqua, che nelle esterne. Segno ne sia di ciò, come si è detto, che più veloce si muove nell'acqua un mobile di figura stretta, che di figura larga, anzi se la detta resistenza non fusse nelle parti interne dell'acqua, seguirebbe, che il movimento si facesse in quelle istante. Per qual cagione l'assicella si quieti nella superficie, e non nelle parti interiori dell'acqua poco appresso diremo. Secondariamente diceva, che se l'acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare, ma non si ritrova alcun corpo di qualunque materia, figura, o grandezza, resti dalla tenacità di essa impedito. Il che egli prova con l'esperienza dell'acqua torbida, che si ripone ne' vasi ad uso di bere, ne' quali in cinque, o sei giorni andandosene la terra, che per essa si ritrova, al fondo, resta pura e limpida. In quanto a che non si ritrovi cosa alcuna, che per la resistenza dell'acqua soprannuoti sopra di essa, questo pare, che repugni al senso, veggendo noi, che la polvere non solo per l'acqua, ma ancora nell'aria galleggia, come poco appresso diremo. Quanto all'esperienza dell'acqua torbida si debbe avvertire, che ella dura tanto tempo a rischiararsi, non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrare la crassie dell'acqua, ma perchè sono miste fra di loro la terra, e l'acqua, onde ci vuol quel tempo sì grande a disfare quella mistura, come ancora al dividere la resistenza dell'acqua. Segno ne sia di ciò, che l'acqua torbide si rischiarano più quando è lume di luna, che quando non è, e quando tira vento, che quando non tira, anzi molte acque si rischiarano più presto, e molte più adagio, siccome dell'acqua del Tevere, e dell'acqua d'Arno avviene. Il che io attribuirei alla maggiore, e alla minore mistura di esse. Ma io crederci, che questa sua esperienza non solo non atterrasse la resistenza dell'acqua, ma ancora la provasse. Imperciocchè se quello spazio, che tanta terra, quanto una vecchia, passa per un centesimo d'ora, e forse meno, quelle particelle, che sono nell'acqua torbida vi spendano quattro o sei giorni, solo per non poter penetrare, e rompere la crassie dell'acqua, mi pare che si possa dire, che l'acqua abbia resistenza, se ella ritarda al movimento. Non è già semplicità il dire, che una cosa repugni alla divisione, che si lasci dividere, anzi è semplicità il dire il contrario. Imperciò secondo il Sig. Gal. il marmo non resiste alla divisione, e nondimeno egli si lascia dividere da una gocciola d'acqua: è ben vero, che a dividerlo ci vuole quasi una età, laddove quella in un momento divide, e penetra l'aria, o simil cose dissipabili. Adunque è di necessità dire, che il marmo resista alla divisione più, che non fa l'aria, ma non già, che non si possa dividere, anzi che ogni minimo corpicello lo divide. Si deve perciò avvertire, che tutti i continui son resistenti alla divisione, ma non già indivisibili. Basta dunque il ritrovare corpi, che si muovino agiatamente nell'acqua, quantunque ancora si è mostrato, che alcuni se ne ritrovano, che sopra di essa si quietano. Ma venendo alla terza ragione fondata sopra la esperienza d'una falda

di cera, che sia così eguale in gravità all'acqua, che resti sotto la superficie di essa, la quale con un grano di piombo si fa profondare, ed essendo nel fondo levatogli quel poco di peso se ne torna a galla, dico, che questa esperienza prova agevolmente la resistenza dell'acqua. Imperciocchè se piglieremo la medesima cera, e la ridurremo in una palla, si vedrà quanto più veloce si muove la palla nel salire, e nello scendere, che non farà la piastra. Non è già maraviglia, che quelle piastre di cera con un grano di piombo si facciano andare al fondo, e dettato ritornare a galla. Imperciocchè fra la gravità, e la leggerezza vi è un mezzo, che è come un puato fra due linee, il quale come si passa, agevolmente si divien grave, e leggeri, e perciò quel poco di piombo può cagionare questo effetto. Era la quarta ragione, che una trave molto grande si muove trasversalmente per l'acqua tirata da un capello, onde non pare, che l'acqua abbia alcuna resistenza, se non può resistere alla forza fattagli mediante un minimo capello; alla quale esperienza si deve avvertire, che le cose, che si ritrovano nella superficie dell'acqua, anzi che sono mezze in aria, e mezze in acqua, non occupando loro molto d'acqua si possono muovere per il traverso agevolmente, e quelle, che molto si profondano sotto il livello della superficie dell'acqua, si muovono meno agevolmente per occupar molto di essa. Onde avviene, che ogni minima forza possa muovere queste, e non quelle, anzi con questa esperienza si vede l'acqua aver resistenza alla divisione. Imperciocchè secondo il Sig. Gal. tanto si muove velocemente una gran quantità di legno quanto una piccola, adunque tanto veloce si dovrebbe muovere una gran trave di legno quanto una piccola, se amendue fossero tirate da un sottil capello. Laddove apparisce, che una gran trave si muove lentissimamente, e una piccola particella di essa molto più velocemente si muove. Adunque fa di mestieri, che diciamo, che la trave si muove lentamente perchè ha da superare molte parti d'acqua, e quella parte di essa più velocemente per avere a superarne poche. Onde a ragione il Sig. Gal. da per se s'impugna ricercando qual sia la cagione, se l'acqua non ha resistenza, che i navilj hanno di bisogno di tanta forza di vele, e di remi a muoversi ne' laghi stagnanti, e nel mar tranquillo. E rispondendo a questo dubbio par che supponga una proposizione già dimostrata da Aristotile, che tutto quel che si muove, si muove in tempo; ma avvertisca il Sig. Galileo che questa proposizione dipende da quel principio, che egli nega, cioè dalla resistenza de' mezzi. Imperciocchè se l'aria, e l'acqua non avessero resistenza, seguirebbe in dottrina di Aristotile, che tutto quel che si muove in esse si dovesse muovere in un istante; e perciò quando il Sig. Gal. dice, che non avendo l'acqua resistenza, quello che si muove in essa, si muove in tempo, pare che da per se stesso distrugga le sue conclusioni, non avvertendo, che piglia le proposizioni dimostrate da Aristotile mediante i principj, che egli nega. Adunque farà vero, che l'acqua abbia resistenza. Perciocchè i navilj nel mare tranquillo e ne' laghi stagnanti abbino bisogno di sì gran forza di remi, e di vele, si deve bene avvertire, che quanto più faranno carichi tanto faranno più difficili ad essere mossi, onde poste due navi, che egualmente si profondino nell'acqua, se una farà carica, e l'altra scarica, che più velocemente dalla medesima forza sarà mossa questa, che quella, e ciò perchè la forza non solo ha da fender l'acqua, ma a portare il maggior peso della navi carica. E nella nuova aggiunta il Sig. Gal. costituendo due maniere di penetrare, l'una quando si penetra le cose continue, e l'altra quando si penetra le cose contigue, dice, che nella prima penetrazione de' continui è necessaria la divisione, ma nella penetrazione de' contigui non fa bisogno di dividere, ma solamente di muovere, quindi parendogli di dire una cosa tanto contraria al senso, dice, che si sente inclinare a credere, che l'acqua sia un corpo contiguo, quantunque a quella mi

374

Nel 4. 6.  
della Fij.

Arist. 5.  
Met. 6o.

vica

vien detto egli è in tal cosa risolutissimo, ma perchè è cosa tanto strana la va adombrando con dire, che non è ben risoluto, ma se non è risoluto, in tanto si potrebbe risolvere. E noi gli dimostreremo essere impossibile, che l'acqua sia un corpo contiguo, ma senza dubbio è continuo. Imperciocchè quello si chiama un corpo continuo, che ha un medesimo movimento, e tanto è più semplice continuo, quanto più è semplice il movimento, e perciò più è continuo una gamba dal ginocchio sino alla appiccatura del piè, che non è tutto un braccio; e questo avviene, perchè il braccio è diviso in due parti, e poi congiunto con la legatura del gomito, e la gamba non ha legatura alcuna. Onde se noi ritroveremo, che le parti dell'acqua si muovino d'uno istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto, che l'acqua sia un corpo continuo. Ma questo si vede manifestamente, imperciocchè cadendo una gocciola d'acqua in terra, vediamo tutta d'un medesimo movimento unirsi in se stessa: il che non segue dei corpi contigui, come se noi gettassimo in terra un monticello di rena, o di polvere, ella non solo non s'unirà insieme, ma si sparpaglierà. Anzi il Sig. Gal. dimostra per sensibile esperienza, che l'acqua s'attacca alle cose terree, che di quella si traggono. Il che non può seguire, se l'acqua non è corpo continuo; imperciocchè i corpi contigui non essendo uniti non possono reggersi l'un l'altro, come nella polvere si vede. Adunque se alla falda del Sig. Gal. s'attacca un'altra falda d'acqua, sarà necessario che l'acqua sia continua, non si vedendo la cagione perchè le parti indivisibili dell'acqua si possono unire insieme in quella falda essendo contigue. E di più in che modo dell'assicelle dell'ebano, e dell'aria se ne fa un composto, siccome il Sig. Gal. vuole, se l'aria è contigua? quale è quella virtù, che unisce quelle particelle dell'aria, sicchè le si uniscano a formare quel composto, qual virtù calamitica le ritiene insieme? Adunque pare che sia necessario, che l'acqua, e l'aria sia un corpo continuo, e non contiguo. In oltre il Sig. Galil. concede, che la terra, e le cose terree sien corpi continui, ma dee avvertire, che questo effetto dall'acqua dipende; imperciocchè se non fusse l'acqua, la terra come fredda e secca non starebbe unita, anzi resterebbe in guisa che si vede la cenere, e la sua gran mole agevolmente si sparpaglierebbe. Il simile si vede nella cenere, nella farina, nella polvere, e in molte altre cose contigue, che mediante l'acqua si fanno continue, e non dobbiamo dire che ella sia continua?

375

*Arist. 2.  
della ge-  
nerazio-  
ne, e cor.  
Tef. 49-*

Quanto a quella esperienza della divisione, che è diversa nell'argento fuso, e nell'argento fuso, non dimostra, s'io non m'inganno, che l'argento fuso sia senza resistenza, e ch' il fuso abbia resistenza alla divisione, ma che l'argento fuso è più difficile, e il fuso è più facile al dividersi. Imperciocchè essendo i metalli esalazioni, e vapori acquei nelle viscere della terra dal freddo congelati, perciò hanno la resistenza della terra, come nel ghiaccio apparisce, quando poi dal caldo si liquefanno si riducono alla lor primiera natura, cioè alla resistenza dell'acqua. Non so già ritrovare in che maniera il Sig. Gal. voglia, che i metalli si dividino quasi in parti indivisibili da i sottilissimi aculei del fuoco, e quali sien questi aculei, che in esso si ritrovano, se però egli non vuole, che le cose si componghino di atomi, e di parti indivisibili, il che non posso credere, come quel che repugna alle sue matematiche, le quali non concedono, che la linea si componga di punti: oltre a che ci sono infinite ragioni d'Aristotile, alle quali il Sig. Gal. doveva rispondere. Ma per dimostrare, che ancora nell'argento fuso sia resistenza alla divisione, si potrà pigliare due moli eguali di peso, e di materia, e diseguali di figura, v. g. una ritonda, e l'altra di figura piana, e si vedrà, che la ritonda si moverà per entro a quello più veloce, e quell'altra più lenta. Adunque sono corpi fluidi e l'acqua istessa corpi continui, e non contigui, onde fa di mestiero, che i solidi, che si mettono nell'acqua penetrino divi-

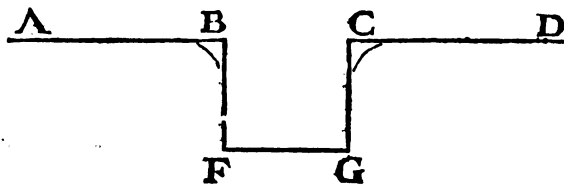
den-

376 dendo , e non movendo , e perciò molti corpiccioli piccoli come la polvere galleggiano nell'acqua , non potendo fendere la continuità di essa . Adunque l'acqua ha resistenza all'esser divisa , siccome hanno tutti gli altri elementi , e composti di essi . Quello provi la macina natante nell'acqua tirata da un fortill capello , e quello provin le piastre della cera già si è detto . Segue ora , che ricerchiamo la cagione perchè l'assicelle dell'ebano , e le falde del ferro , e del piombo quando sono asciutte galleggiano sopra dell'acqua , e quando son bagnate se ne vanno al fondo ; non tenendo per vere quelle , che ne adduce il Sig. Gal. Imperciocchè è falso , che quella resistenza , che abbiamo provato esser nell'acqua , sia più nelle parti superficiali , che nelle parti interne , non apparendo il perchè , e veggendosi per il senso altrimenti . Similmente la seconda , che le falde abbino a cominciare il movimento nella superficie , il quale si comincia più difficilmente , che egli non si seguita , non pare possa esserne la cagione , quantunque io non niegha , ch'egli possa adoperar qualche cosa , vedendo noi , che se le cose gravi si muovono , si muovono più velocemente quando sono più vicine al centro , muovendosi però per un medesimo mezzo , onde fa di mestiero il ricercar nuova e vera cagione , e questa senza dubbio credo che sia , che l'acqua oltre a quella resistenza , che abbiamo detto ch'ella ha insieme con tutti gli altri continui , ne ha un'altra ; imperciocchè noi veggiamo , che tutte le cose , che hanno l'essere , desiderano la propria conservazione , e quella a loro potere difendono . Quindi è che le piante sfuggono naturalmente l'uggia a loro nocevole , e che gli ucelli , e i pesci mutano secondo i tempi , luoghi e regioni , anzi l'acqua cadendo sopra la terra s' unisce in figura rotonda per potere meglio difenderli . Avviene ancora per questa ragione , che gli elementi al suo luogo si muovono , perchè in quello da i contrarij meglio si difendono . Stando dunque questa proposizione avviene , che tutti gli elementi devono resistere alla divisione ; imperciocchè da quella dipende il proprio distruggimento : conciossiachè gli elementi , e i composti da quelli essendo composti di contrarie qualità continuamente fra di loro si distruggono , onde passando l'assicella dell'ebano per l'acqua , come quella che è un misto terreo , viene a corrompere qualche particella dell'acqua , e perciò ella resta unita non desiderando la divisione , perchè da quella ne nasce la sua corruzione , laddove quando l'assicella è bagnata si leva via questa resistenza , e perciò non resistendo l'acqua come quella che non sente il contrario , può l'assicella scorrere a suo piacere verso il fondo . In oltre egli non è dubbio , che a volere generare questo accidente ci vogliano due continui , l'uno è l'assicella dell'ebano , l'altro è l'acqua : ma non si avvede il Sig. Gal. che bagnando l'assicella di due continui se ne viene quasi a fare uno , perchè la superficie dell'assicella , dove che di sua natura è arida , bagnandosi diviene umida siccome l'acqua . Per le quali ragioni si dee credere , che la detta assicurata galleggi sopra dell'acqua . Non par già vero , che la detta assicurata possa essere retta dall'aria contigua , e che di essa , e dell'aria se ne faccia un misto men grave dell'acqua . Imperciocchè come abbiamo detto preso dell'acqua , e bagnata l'assicella sino a tanto , che intorno intorno vi resti tanta aria , o altra materia che non sia acqua , come olio , mele , e simili , si vede che ad ogni modo quella soprannuota . Adunque pare , che si debba dire , che l'assicella dell'ebano , e le piastre del ferro , e del piombo non galleggino per l'aria aderente per virtù calamitica , ma sì bene per le dette ragioni . Imperciocchè essendo l'acqua corpo denso e sodo , e perciò resistente , e desiderando di restare unita viene aver tanta virtù , che l'assicella con la sua inclinazione non la può superare , e per tal cagione soprannuota nell'acqua . Quindi agevolmente si scioglie ogni difficoltà , imperciocchè la detta assicurata non soprannuota nell'aria , perchè ella non è così densa , e così resistente come l'acqua , e l'assicelle del noce del Sig. Gal. non restano al fondo , perchè non vi è quella resi-

resistenza, che nella superficie si ritrova, cioè quella che dipende dal desiderio dell'acqua della sua conservazione. Adunque fermiamo questa conclusione, che la quiete delle cose gravi nella superficie dell'acqua sia accidentale, e dependa da uno impedimento, che da tre cagioni sia composto, il quale non lasci, che le cose gravi, che di lor natura nell'acqua se ne andrebbero al fondo, possino eseguire il lor movimento. E queste tre cagioni sono la figura larga, la resistenza dell'acqua come densa e soda, e la resistenza di cosa che dipende dal desiderio del suo proprio conservamento.

„ Ora poichè — Voglio.

Avendo dimostrato non essere in tutto, e per tutto vera la cagion del Sig. Galileo, ed avendone addotta quella, che ci è parsa più vera, ci resterebbe a considerare le sue dimostrazioni, ma dappoichè elleno si sostengono sopra due principj falsi, l'uno è l'aria aderente con virtù calamitica, e l'altro che l'assicella abbino già penetrato la superficie dell'acqua, ho stimato bene il tralasciarle. Anzi essendo ancora veri i suoi principj pare, che le sue dimostrazioni sieno alquanto manchevoli. Imperciocchè egli suppone, che gli arginetti dell'acqua, che sono intorno all'assicella dell'ebano siano ad angoli retti, ed eglino sono rotondi, onde vengono a contenere più aria, che egli non suppone, il che agevolmente apparisce. Sia per esempio la superficie dell'acqua A B C D, sopra la quale si ponga l'assicella, che profondandosi nell'acqua fa gli arginetti rotondi B, C, come nell'assicella F G apparisce.



Supponendo dunque il Sig. Galileo, che gli arginetti sien retti, viene a pigliare tanto manco d'aria, quanto è dal retto al ritondo, come nella figura si vede. Ma chi non fa, che ogni minima variazione muta le proposizioni Geometriche? Adunque bisogna, che diciamo, che le dimostrazioni del Sig. Gal. per questo sieno alquanto difettose. Quanto a quali sieno quei corpi, e di che figura, che possano soprannuotare per accidente nell'acqua, mi riferbo a dirlo quando esprimerò Aristotile.

„ Voglio con un'altra esperienza — Ho detto.

Avanti ch'io venga a considerare quella parte dove il Sig. Gal. impugna precisamente Aristotile, mi è paruto conveniente il considerare l'ultima esperienza, con la quale il Sig. Gal. vuole provare, che le piastre del piombo galleggino sopra l'acqua, mediante la virtù dell'aria, quantunque se mi ricordo questa è una ragione altre volte da lui proposta. Ma che? questo è il suo solito. Onde se per fortuna nel mio trattato ci fusse contra il buon ordine qualche replica- zione, spero, che mi s'abbia a perdonare, dovendo io rispondere al Sig. Gal. che di esse non si è molto guardato. E questa è, che una falda di piombo eguale di peso ad una palla, poste amendue nella superficie dell'acqua, siccome l'assicelle, la falda farà molto più difficile a sollevare, che la palla. Adunque siccome l'acqua s'attacca alla piastra di piombo, mentre si solleva dalla sua superficie, così l'aria si dovrà attaccare a quella, mentre ella si profonda nell'acqua, la qual conseguenza io crederci, che si potesse negare. Imperciocchè siccome abbiamo detto l'acqua ha una certa viscosità, colla quale ella s'attacca alle cose, e particolarmente alle terree, della quale è privata l'aria, onde avviene, che l'acqua si attacca alla piastra, e l'aria non si può attaccare. In oltre fra l'acqua, e la terra può

378 può esser qualche simpatia, avendo fra di loro una qualità comune, quale è la frigidità, laddove l'aria, e la terra, come composte di contrarie qualità non possono avere alcuna convenienza. E perciò io mi persuado, che questo effetto possa accadere nell'acqua, e non nell'aria, e tanto più mi ci confermo, quanto si vede, che non è l'aria, che è cagione, che le piastre, e altre cose simili galleggino nell'acqua, come si è detto. Adunque è manifesta la cagione perchè le piastre del piombo, e altre cose simili si quietano accidentalmente nell'acqua. Ci resta a considerare quello dice il Sig. Gal. contro a Aristotile.

„ Ho detto -- quanto al primo punto.

Avendo sin qui considerato quello, che in questa dubitazione ha detto il Sig. Gal. e non ci essendo cosa, che sia contro ad Arist. ci resta a considerare quello, che egli gli oppone nel fine del quarto del Cielo. Nella qual considerazione ho giudicato esser bene addurre le parole del testo Greche, e dipoi volgarizzarle, siccome nella sua Poetica fa il dottissimo Cavalier Salviati. Imperciocchè in tal maniera adoperando più agevolmente si vedrà l'intenzione del Filosofo, e si scorderà qual sia il vero volgarizzamento. Egli non è dubbio, che Aristotile si in questo luogo, come in tutti gli altri, è stato di parere, che la figura non possa cagionare il muoversi semplicemente dal centro alla circonferenza, e perciò molto mal pare al Sig. Gal. che egli nel rendere la cagione del soprannotare delle piastre di ferro, e di piombo sia stato di contrario parere, la qual cagione s'egli, o il Sig. Gal. l'avrà bene incontrata, da quello si dirà si potrà dedurre agevolmente.

„ Quanto al primo punto.

Queste son le parole precise.

τι δὲ σχήματι ἐκ αἰθρα τὸ φέρεσθαι ἀπλῶς ἢ κάτω ἢ ἄνω, ἀλλὰ τὸ ὄστικον ἢ βραδύτηρον, διὰ δὲ τὸ αἰπίος, ἢ χαλεπὸν ἰδέειν.

379 „ Ma le figure non son cause del muoversi semplicemente, o insù, o in giù, ma del più tardi, e più veloce, per quali cagioni, non è difficile il vedere. Tre sono l'esposizioni, che si possono dare a questo luogo. La prima congiungendo la dizione *semplicemente* alla dizione *figure*. La seconda alla dizione *cause*. La terza alla dizione *muoversi*; tutte le quali son verissime, e niuna di esse ripugna nè ad Aristotile, nè alla natura di quel, che si tratta. E dall'ultima incominciando, notisi, che nel testo d'Aristotile tre sono i termini, e non quattro, come dice il Sig. Gal. cioè movimento, più tardo, e più veloce; non ci essendo la quiete, nè il tardi, e il veloce, e perciò nominando Aristotile le figure concause del più tardi, e più veloce, ed escludendole dal movimento semplice, e assoluto, ancora l'esclude dalla quiete semplice e assoluta, ma non da ogni quiete. Imperciocchè la quiete altra è naturale, e altra accidentale; siccome dice, che il fuoco si quietava naturalmente nella sua sfera, e per accidente nelle viscere della terra. Onde è manifesto, che Aristotile afferma le figure non esser cagione del moto semplice, e in conseguente della quiete semplice, e assoluta, ma non d'ogni quiete. Conciossiachè la medesima cagione, che negli elementi produce il movimento naturale, produce ancora la quiete naturale. Segno ne sia la terra, che per la gravità al centro si muove, e per quella ancora nel centro si quietava, e il fuoco, che per la leggerezza ha il suo natural movimento, e la quiete: laddove la quiete accidentale ha diversa cagione da quella del natural movimento. Imperciocchè il fuoco si quietava accidentalmente nelle viscere della terra per la gran resistenza di essa, e per la propria leggerezza naturalmente si muove. Adunque chi dicesse le figure non esser cagion del muoversi semplicemente, ma sì bene in qualche maniera della quiete accidentale, favellerebbe dirittamente. Se il Sig. Gal. mi domandasse quali sieno quelle figure, che cagionano nell'acqua la quiete accidentale in quei corpi, che naturalmente si mo-

fi moverebbono, gli risponderai, quelle essere le larghe, e sottili; e se egli replicasse, adunque quelle ritonde, e grosse faranno causa di muoversi: gli direi ciò esser falsissimo. Imperciocchè quantunque si vegga le falde del ferro, e del piombo quietarsi sopra dell'acqua, e ridotte in figura rotonda muoversi, non per questo la figura rotonda sarà cagione di quel moto, nè ancora come rimovente lo impedimento. Conciossiachè la resistenza dell'acqua, e la figura larga siano lo impedimento, che ritiene le piastre del ferro, e del piombo, e perciò chi muta la figura larga in rotonda è cagione rimovente lo impedimento, e non la figura rotonda. Ma quando si concedesse ancora, che la figura rotonda fusse cagione come rimovente lo impedimento, non farebbe così come vi pensate dirittamente contro ad Aristotile. Imperciocchè egli dice, che le figure non son causa del movimento semplice, e non del movimento in genere. Onde quando la figura rotonda fosse cagione del movimento, come rimovente lo impedimento non farebbe cagione del movimento semplice e naturale, se non per accidente; e se quella materia, che sotto diverse figure si ritrova, non fusse atta a muoversi in retto naturalmente, mal si potrebbe muovere, mutandola in qualsivoglia figura. E perciò avendo Aristotile escluse le figure come cagioni del moto semplice e naturale, e in conseguenza della quiete naturale, a ragione dubita, perchè le falde del ferro, e del piombo si quietino sopra dell'acqua, potendosi sempre dubitare, se si quietano naturalmente, dove ch'egli dimostra, che elleno soprannuotano per altra cagione, e accidentalmente. Adunque è manifesto, che Aristotile conclude le figure non essere cagioni del movimento semplice, e in conseguenza della quiete naturale, ma sì bene del più veloce, e del più tardo, e che egli non nega, che le figure in qualche guisa possano cagionar la quiete accidentale, come egli poco appresso manifesterà. Onde non apparendo la mente di Aristotile in conseguenza contro a' nostri avversarij, non è forza, che la loro esposizione non sia precisamente tale, se poi da loro avete altramente inteso, questo può essere agevolmente. La seconda esposizione, congiungendo la dizione *semplicemente* alla dizione *cause* dal Sig. Gal. stimata di celebri interpreti, ma fuor di ragione, quantunque questa possa essere del Buonamico, tuttavia per non averla egli detta nell'esposizione di questo luogo, e per essere esposto come diremo diversamente da Temistio, Simplicio, Averroe, e S. Tommaso, i quali si deono chiamare celebri commentatori di Aristotile, io non la chiamerei di celebri commentatori. Ma sia come si vuole questa esposizione, o del Buonamico, o de' vostri avversarij, o di qualsivoglia, è verace e buona, e in tal guisa si può ottimamente intendere Aristotile, quasi egli dica, che le figure non sian cagioni semplicemente del movimento, ma del più tardi, e del più veloce.

„ *Intorno questa esposizione.*

Quanto alle difficoltà proposte dal Sig. Gal. è agevole la risposta. E dalla prima incominciando; Dico, che se il Sig. Gal. siccome si dà ad intendere avesse ben visto, e letto Aristotile, poteva far di meno di addurre questa ragione, e questa difficoltà. Imperciocchè avrebbe ritrovato negli Elenchi, e nella difesa de' Poeti nel fine de i libri della Poetica, che quando le parole nella testura generano difficoltà, e contrarietà a coloro, che le scrivono, si devono correggere *κατὰ διαίρεσιν*, cioè per la divisione, e col punteggiare ben le scritture. E se egli non credeva ad Aristotile, dovea legger Quintiliano nel settimo libro, dove e' tratta dell'ambiguità. Ma secondo mi vien referto il Sig. Gal. si compiace di studiar le cose in su il libro della natura, e non vederle sopra le fatiche de' valent' uomini. E perciò se la dizione *semplicemente* cagionasse contrarietà accoppiata colla dizione *muoversi*, il che non è vero, si dovrebbe adattarla in altra maniera. Siccome fece Aristotile difendendo Empedocle, il quale in un sol verso si contrariava infinitamente, come si è detto. Oltre a che non ci doviam maravi-

Tom. I.

I i i

glia.

gliare, che Aristotile collocasse in tal guisa la dizione ἀπλῶς. Imperciocchè a chi vuole scriver bene fa di mestiero l'accomodar le parole dove elle rendono miglior suono; onde Aristotile, che col testimonio di Cicerone scrisse ottimamente tra i Greci, così le volle ordinare. Conciossiachè il punteggiare sia quello, che renda chiara ogni scrittura.

„ Di più se l'intenzione d'Aristotile — Aggiungo, che se.

Quanto al secondo, affermo che il dire non son cause semplicemente del moto, ma del moto più tardi, e del più veloce, non solo è superfluo e falso, ma necessario e vero. E notisi, che Aristotile dice più tardi, e più veloce, e non tardi, e veloce. Il che si mette in considerazione, non perchè importi alla nostra dubitazione, ma per mostrare, che si debbe andar cauto nell' esporre gli autori, e non pigliare un termine per un altro. Imperciocchè tre sono le cagioni assolute del più tardi, e del più veloce nel movimento, la maggiore, o minore inclinazione del mobile, la resistenza del mezzo, e la varietà della figura. Della maggiore, o minore inclinazione del mobile non pare possa cader sotto dubitazione. Quanto alla resistenza già si è detto a bastanza. Ci resta dunque a dimostrare, che la varietà della figura renda assolutamente, e di sua natura, e per se il movimento più tardi, e più veloce. Il che pare, che il Sig. Gal. altre volte conceda, come che ora lo neghi per troppa vaghezza di contraddire. Imperciocchè dice a car. 26. Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità tanto della scesa, quanto della salita, e a car. 33. E di tal tardità ne è veramente cagione la figura. Ma perchè egli potrebbe sfuggire in dicendo, che intende, che la figura sia cagione per accidente, e non semplicemente, perciò così mi è paruto di provarlo. Pongasi per tanto nel medesimo mezzo due mobili eguali d'inclinazione, cioè di gravità, o di leggerezza, ma diseguali di figura, v. gr. l'uno sferico, e l'altro circolare, sensibilmente apparirà l'uno muoversi più veloce. Se dunque di questo accidente non è cagione la inclinazione, non la resistenza, sarà necessario esserne la figura. Adunque la figura è causa per se, e semplicemente d'una specie di più veloce, e più tardo. Ma che la figura di questa velocità sia cagione per se assoluta, non credo, che il Sig. Gal. ne debba dubitar punto. Imperciocchè dando l'inclinazione si darà il movimento, che, come ben dice Aristotile, non può essere prodotto dalla figura; ma concedendo, che un mobile figurato si muova, ne segue necessariamente, che 'l suo movimento per quella sia tardo, o veloce, onde è ben vero, che la figura non cagiona il movimento retto; perciocchè ancora le matematiche si moverebbono, e il Cielo al centro, e alla circonferenza, come gli elementi, avrebbe il suo movimento, ma è cagione del più tardi, e del più veloce. Quanto al testo 71. del quinto della Fisica: ancorchè Aristotile in quello non faccia espressa menzione della figura, tuttavia l'include in quelle parole, ἀν τ' ἄλλα ταῦτα ὑπάρχη, cioè se avranno le medesime condizioni. Il che dichiarando nel testo 74. non solo, come si pensa il Sig. Galileo, la mette come causa instrumentale, ma al pari della gravità, e della leggerezza, dicendo, ἢ γὰρ ἁέματα διαίρει, ἢ ἐρπὴ ἔχει τὸ φερόμενον. cioè, conciossiachè il mobile divida, o per la figura, o per l'inclinazione. Notisi, che il movimento, e l'inclinazione appresso d'Aristotile s'appartiene alla gravità, e alla leggerezza, come si è detto. E perciò pare, che il Sig. Galileo adduca falsamente le parole del testo di esso, dicendo, la gravità divide per la figura, o per l'inclinazione, e Aristotile dice il mobile divide per l'inclinazione, cioè per la gravità, per la leggerezza, e per la figura, e si deve avvertire, che l'intendere in questa maniera il testo leva ogni difficoltà, imperciocchè Aristotile espressamente mette al medesimo grado la figura, e la leggerezza, e la gravità. Adunque se la gravità, e la leggerezza è causa assoluta, e per se del dividere, e della velocità, dee esser ancora la figura, come si è detto, causa.

„ Ag



„ Aggiungo , che se Aristotile — assoluta , e per se .

Al terzo argomento si risponde , che avendo Aristotile fatta questa conclusione , le figure non essere cause semplicemente del muoversi , o del non muoversi , ma del muoversi più tardo , e del più veloce , il cercare in forma di dubitare perchè le falde galleggino sopra dell' acqua , non è punto stato a sproposito , ma convenientissimo . Imperciocchè se già egli aveva detto , che le figure non son cause semplicemente , e per se della quiete , ci restava da dubitare in che modo la figura può far soprannuotare le piastre del ferro , e del piombo . Il qual problema dichiarando Aristotile dice , che la figura non è cagione semplicemente , ma come apportatrice dell' impedimento , onde avviene che le piastre sopra dell' acqua galleggino . Mi piace alquanto in digredendo dimostrare , e dire , ch' io dubito , che il Sig. Gal. non interpreti bene il testo d' Aristotile , quando egli dice , molte conseguenze non essere degne d' un fanciullo , e son le vere , e le germane sentenze d' Aristotile . E questo avviene , s' io non m' inganno , perchè egli non distingue , come dovrebbe fare ; perchè nel libro della natura dove infinite distinzioni si leggono , tanto studiato dal Sig. Galilei , quelle , che a intender questo luogo d' Aristotile fanno di misteri , vi son chiarissime , cioè che i mobili , che per lor natura si muovono d' un movimento , interviene alle volte per alcune circostanze il muoversi di contrario movimento , che si chiama moto accidentale , come il fuoco , che di sua natura si muove all' insù , ma quando è sforzato si muove al centro , come nelle faette si vede . In oltre che uno agente d' un movimento accidentale non può esser cagione nel medesimo tempo dell' effetto contrario ; v. g. che quel , che tira le cose gravi alla circonferenza , e perciò è cagione del moto per accidente , non può essere cagione della quiete accidentale in un medesimo tempo . E qui si potrebbe dire al Sig. Galilei , che bisognerebbe a dar contro gli autori nobili andar più adagio . Al quarto avvertisca , che Aristotile non ha voluto stabilire in questo luogo , che la figura sia cagione in qualche modo della quiete , avendo detto , come infinite volte si è replicato , che la figura non è cagione semplicemente del muoversi , ma del più tardo , e del più veloce , d' onde si deduce , che non essendo cagione del movimento semplice , non è anco cagione della quiete semplice , e assoluta . Di poi in un particolar solo dimostra come la figura può indur quiete per accidente , e non per se , e questo è quando la figura larga accoppiandosi con la resistenza dell' acqua è cagione , che le piastre di ferro restino sopra dell' acqua . E perciò si può concludere , che Aristot. in queste parole non abbia attribuito alla figura assolutamente virtù di muovere , e di quietare . Ma non ha negato , che per accidente ella non possa questo effetto cagionare , onde poco appresso egli dimostra in che guisa ella questo effetto con la virtù del continuo potrà produrre . La terza esposizione , come quella , che è de' migliori commentatori d' Aristotile , deve seguirne , cioè , che la dizione ἀπλῶς si adatti alla dizione *figure* . Onde diceva Temistio : le figure universalmente non son cagione del movimento degli elementi , ma che egli più tardi , e più velocemente si muovino . A questo s' aggiugne Simplicio , mentre diceva la figura semplicemente non esser cagione del moto , ma del più tardi , e del più veloce . E per non tediare i Lettori , Averroè , S. Tommaso , e tutt' i commentatori son di questa opinione , e perciò pare , che questa si debba seguirne , quantunque , come si è detto , tutte sien verissime , e in nessuna accaggia alcuna difficoltà , o cosa , che si possa chiamar errore . Ma se gli argomenti del Sig. Galilei fussino ancora contra questa esposizione , gli si potranno adattare le medesime soluzioni , che si son dette di sopra .

Ἀπὸρτῆται γὰρ νῦν διὰ τὴν τὰ πλατῆα σιδῆρα , καὶ μόλυβδου ὑπὸ πλῆθὸς τῶν ὕδατος , ἀλλὰ ὅ ἐλάττω , καὶ ἤσσον βυβία , ἢ ἢ στρογγύλα , ἢ μακρὰ , ὅσον βελόνη , κάτω φέρεται ,

„ Imperciocchè si dubita ora perchè le falde di ferro , e di piombo soprannuo-

I i i 2

„ tano

382

„ tano sopra l' acqua , e l' altre cose minori , e men gravi , se saranno rotonde ,  
 „ o lunghe come l' ago si muovono all' ingiù . „ Ecco , che Aristotile propone  
 il tanto impugnato problema , nel quale lui aver filosofato ottimamente abbi-  
 amo dimostrato sino a ora . Ci resta a sciorre le difficoltà , che rappresentandosi al Sig.  
 Galileo gli danno occasione di dubitare , che Aristotile non abbia ritrovata la ve-  
 ra cagione . Alle quali si potrebbero dare tali soluzioni , che se il Sig. Galileo  
 farà più alla confessione della verità , che alla contraddizione inclinato , resterà  
 capace di essa . Primieramente a quello dite , che uno ago posato sopra dell' ac-  
 qua resti a galla non altrimenti , che le falde del ferro , e del piombo , che egli  
 stima cotanto contro ad Aristotile , crederei , che facilmente gli si potesse risponde-  
 re ; e prima non accettando l' esposizione di coloro , che credono , che si debbano  
 intender dell' ago messo per punta , come contraddicente al testo , che ragiona delle  
 cose messe per la lunghezza , e non per l' altezza , dico , che quando negli autori  
 si ritrovano delle parole ambilogiche , siccome dice Aristotile negli Elenchi , e ne'  
 libri della Poetica , si debbono distinguere , e adattare al testo quella significazione ,  
 che più è verace , altrimenti farebbe non intendendo gli autori calunniarli contra a  
 ragione . Adunque se la dizione *βελόνη* nella Greca favella ha molte significazioni ,  
 come è verissimo , si dee pigliare quella , che è più atta ad esplicare il testo , cioè  
 che Aristotile si serva di detta dizione quando significa degli aghi grossi , e non di  
 quegli da cucire sottigliami . Quanto sia a sproposito il dar questa interpretazione al  
 testo , o non intendendo gli autori calunniarli , lo lascerò giudicare a lui . Alla do-  
 manda non solo posta nella prima edizione , ma ancora nella seconda replicata , se  
 Aristotile credeva , che gli aghi piccoli , e sottili galleggiassero o no , rispondo  
 che sì . Alla nuova accusa del Sig. Galileo d' avere sfuggito un problema maraviglio-  
 so , e difficile , e introdotto un più facile , e di maraviglia minore ; rispondendo  
 383 replico , che se fusse vera , che cosa inconvenevole sarebbe ella ? Era in questo  
 luogo obbligato ad esplicare tutti i problemi particolari ? Imperciocchè i problemi  
 particolari richieggono diversi trattati dagli universali , siccome dimostra Aristotile ,  
 Teofrasto , Alessandro , e mille altri . Tratta dunque solo del primo , e perchè da  
 Democrito era stato proposto , e perchè molto al trattato delle figure si appartene-  
 va . Ma quando la dizione *βελόνη* non avesse altra significazione , che di piccolissimi  
 aghi , de' quali alcuni galleggiassero , come egli dice , non per questo farebbe contro ad  
 Aristotile . Imperciocchè poco di sotto si mostrerà , che qualsivoglia materia benchè  
 gravissima , e di qualsivoglia figura , riducendosi a sì poca gravità , che non possa fen-  
 dere la continuità dell' acqua , soprannuota , anzi che la polvere , non solo nell'  
 acqua , ma nell' aria si regge , e perciò notisi dal Sig. Galileo , che Aristotile non  
 ha trascurato questo problema , che ancora gli aghi , che nell' acqua si muovono  
 all' ingiù , se si ridurranno a sì poca gravità , ch' eglino non possano fender l' ac-  
 qua , in quella si reggeranno . Adunque siccome non sarebbe falso se dicessimo , che  
 la terra nell' aria si muove al centro , ancorchè la polvere , che è terra , in quel-  
 la soprannuoti ; così non sarà falso dicendo , che gli aghi al centro nell' acqua  
 si muovano , quantunque alcuni in quella per non la poter dividere si quietano .  
 Onde è manifesto , che nell' una , e nell' altra maniera si salva il testo d' Aristoti-  
 le , se bene io più aderirei alla seconda esposizione , ch' egli non abbia trascurato  
 questo problema ; e che sia vero sentite .

*Καὶ ὅτι ἐνταῦθα διασπικρότητα ὀππλῆ , ὅσον τὸ ψῆγμα , καὶ ἄλλα γεώδη , καὶ κοινωρτώδη ὄντι  
 τῷ αἵρω .*

„ E perchè molte cose piccolissime soprannuotino nell' acqua pulverulente , co-  
 „ me la rena dell' oro , e l' altre cose terrestri , e spolverizzate nell' aria . „ Io  
 non so perchè il Sig. Galileo dica , che Aristotile propone un' altra conclusione ,  
 se conclusione è quella , che d' argomento dipende , non avendo egli fatto argo-  
 mento alcuno , egli si doveva più tosto dire dappoi che si ha da trattare de' ter-  
 mini

mini fanciulleschi una questione , un problema , una proposizione , la quale consideriamo se è diversa dal vero , come dice il Sig. Galileo. Ma prima notisi , che la dizione *Ψῆγμα* non significa l'oro in foglie , ma sì bene spolverizzato , come dal Sig. Galileo si pensa , che s' appiglia al testo di Averroe , che per giudizio de' migliori filofosanti in molte cose è corrotto , e al traduttore di Simplicio , il quale è stato ingannato dalle parole di esso , che egli male intese.

ἄλλοτερον ἢ δια τὴν πῶν , καὶ τὰ βερθῶ ἔχόντων σωμάτων τὰ μέρη ὀππελάζει τῷ ὕδατι , ὡς τὰ χρυσῆ *Ψῆγμα* , καὶ φύλλα καὶ τὰ κονιριώδη ἐν τῷ ἀέρι .

„ E secondariamente perchè le particelle de' corpi , che hanno gravità soprannuotano nell' acqua , come la limatura , e le foglie dell' oro , e le cose pulverulente nell'aria : „ dove egli si pensa , che Simplicio avesse posta la dizione *Ψῆγμα* come dichiarazione dell' altra parola *Ψῆγμα* , e perciò nella traduzione disse *Ψῆγμα* , cioè foglie dell' oro , il che non è vero. Nel secondo luogo si debbe avvertire , che Aristotile non dice , che la limatura dell' oro soprannuoti nell' aria , ma nell' acqua , il che dimostra chiarissimamente Simplicio , come abbiám detto nel dichiarare le parole d' Aristotile , onde fa di mestieri il distinguere per la divisione il testo , siccome lo distingue Simplicio. Non dicendo adunque Aristotile , che la limatura dell' oro per l' aria , ma per l' acqua galleggi , non so vedere qual sia quella esperienza , che ci dimostra il contrario. E quando egli lo disse , e che il testo stesse nella maniera il Sig. Galileo lo traduce , tuttavolta l' esperienze di Aristotile son verissime. Imperciocchè , che la polvere soprannuoti nell' acqua , per una facile esperienza apparisce , e questa è , che spazzandosi , e spolverandosi le stanze , dentro delle quali sia un vaso pieno d' acqua ( come può avere avvertito ogni minima femminella ) vedesi in esso tanta polvere galleggiare , che par proprio un velo , e nondimeno niuna particella di quella polvere è invisibile , e ad una ad una si veggono , laddove nella vostr' acqua torbida molte centinaia insieme non appariscono , della quale esperienza si è detto a bastanza. Quanto a che la medesima polvere resti nell' aria , come nell' acqua si vede la mattina a buon' ora , mentre il Sole entra per le stanze , che una infinità d' atomi per l' aria ne va vagando ; il che da Lucrezio tanto dotto Filofoso quanto leggiadro poeta leggiadramente si descrive :

*Contemplator enim cum solis lumina cumque  
Interdum fundunt radios per opaca domorum  
Multa minuta modis multis per inane videbis  
Corpora misceri radiorum lumine in ipso ,  
Et veluti aeterno certamine praelia , pugnasque  
Edere surmatim certantia , nec dare pausam :*

si deve avvertire , che questo non avviene per la commozione de i venti , anzi quanto più il tempo è quieto , tanto più queste particelle nell' aria si veggono , delle quali senza dubbio credo abbia voluto significare Aristotile. Quello che della polvere si è detto , segue ancora della sottil limatura dell' oro : Onde è manifesto , che quanto son vere le esperienze di Aristotile , tanto false quelle del Sig. Galileo. E notisi , che il Sig. Galilei dice , che i globetti del piombo , gli aghi soprannuotino nell' acqua , e ora nega , che la polvere sopra di quella galleggi. Ora io desidererei sapere perchè quelli , e non questa soprannuota , se quelli son più gravi , che questa , onde par che il Sig. Galileo fusse in obbligo di dimostrare , perchè questa differenza in questi suggeriti si ritrova.

Περὶ δὴ τῶν ἀπάντων τὸ μὲν νομίξεν αἶπον ἵ) , ὡπερ Δημόκριτος , ἐκ ὀρῶς ἔχει . ἐκείνῳ γὰρ φησὶ τὰ ἀνω φερόμενα θερμὰ ἐν τῷ ὕδατι ἀνακαχάειν τὰ πλατέα ἢ ἔχόντων βέρθῳ , τὰ ἢ στενὰ ἀβρίθην . ὀλίγα γὰρ ἵ) τὰ ἀντηκρούμενα αὐτοῖς εἶδει ἐν τῷ ἀέρι ἐπ' ἄλλων τῶν ποιῶν , ὡπερ ἐνίσταται καὶ ἐκείνῳ αὐτός . ἀλλ' ὅπως , κῆρι μαλακῶς . φησὶ γὰρ ἐκ ἐς ἐν ὀρμῶν ἢ σκυῶ . λέγων σουὶ τὴν κίνησιν ἢ ἀνω φερόμενων σωμάτων .

„ Ma

384

lib. 2.

„ Ma di tutte queste cose il pensare esserne la cagione, come Democrito, non ha del conveniente; imperciocchè egli dice, che gli atomi ignei, che si muovono all' insù per l' acqua, ritardano le piastre delle cose, che hanno gravità, e le strette si muovono all' ingiù, essendo pochi gli atomi, che gli si oppongono, ma era necessario, che molto più eglino facessero questo nell' aria, siccome egli a se stesso oppone, e opponendo solve debolmente. Imperciocchè egli dice, che nell' aria non fanno il movimento in un punto, dicendo *ovv* il movimento de i corpi, che all' ingiù si muovono.

„ *Passa poi a confutar Democrito -- Quel che ha fatto.*

385 Anzi Aristotile passa a spiegare la sentenza di Democrito, e non a confutarla, il quale diceva gli atomi ignei, che si muovono all' insù nell' acqua essere cagione della quiete delle falde del ferro, e del piombo, e avendola riferita, ne adduce una istanza di Democrito con la sua soluzione, la quale egli stimando debole non impugna, facendo molte volte come le saette forti rompono, e sfracassano. E' dunque l' istanza, che Democrito si fa contro, che se fusse vero, che gli atomi ignei sostenessero le falde del piombo nell' acqua, lo dovrebbero ancora sostenere nell' aria, il che non segue; e il medesimo Democrito scioglie questa dubitazione dicendo, che gli atomi nell' acqua hanno il movimento unito, e nell' aria si sparpagliano, la qual soluzione d' Aristotile non s' impugna, ma egli solamente dice, che è debol soluzione. E se volesse sapere perchè è debole soluzione, farà facile il dimostrarlo. Ma prima si deve avvertire al modo d' Aristotile nel confutare gli antichi, il quale quasi sempre procede contro di loro con i loro principj, come quello, che colle proprie armi li voleva superare, e vincere, e perciò io seguendo le sue vestigie prima suppongo secondo Democrito, che si dieno gli atomi ignei, quantunque Aristotile nella Fisica, nel Cielo, nella Generazione, e nella Metafisica abbia dimostrato questo principio di Democrito esser falso. Supponendo dunque questo principio, per due cagioni gli atomi ignei dovrebbero sostenere maggiormente le falde del ferro nell' aria, che nell' acqua: La prima è, che essendo il calore, che dagli atomi è generato molto maggiore nell' aria, che nell' acqua, dimostra quivi essere più atomi, dove è maggior calore, e chi non sa, che i molti possono meglio che pochi adoperare? La seconda è, che gli atomi ignei più veloci nell' aria, che nell' acqua si muovono, come da me si è dimostrato. Adunque sendo più gagliardo il movimento degli atomi ignei nell' aria, che nell' acqua potranno più agevolmente sostenere le falde nell' aria, che nell' acqua, e perciò Democrito scioglie la sua dubitazione debolmente. E perciò dobbiamo dire, che la cagione addotta da Democrito non paja al tutto vera, e che la sua istanza resti in vigore, e la soluzione sia alquanto debole. Quanto a quello, che gli atomi ignei, come si è detto, più velocemente nell' aria, che nell' acqua si muovono, io lo stimo verissimo, come credo di sopra aver provato, e alle nuove difficoltà rispondendo, si vedrà se il Sig. Galileo, o Aristotile si è ingannato in più d' un conto. E al primo rispondendo, il quale è, *eb'* essendo il movimento all' ingiù più veloce nell' aria, che nell' acqua, doverà per la contraria cagione il movimento all' insù essere più veloce nell' acqua, che nell' aria. Imperciocchè i mobili, che hanno gravità, quanto più si accostano al termine proprio, tanto diminuiscono di gravità, e perciò si crede egli, che i mobili gravi si muovano più velocemente nell' aria, che nell' acqua, onde averrebbe, ch' ancora i mobili, che hanno leggerezza, si dovessero muovere più velocemente nell' acqua, che nell' aria. Avanti rispondiamo notisi, che la velocità da tre cagioni, come si è detto, dipende, dalla maggior resistenza del mezzo, da maggiore inclinazione, e da figura più atta a còndere, e che secondo Aristotile la seconda, e la terza s' appoggia

poggia alla prima. Imperciocchè i mobili, che hanno maggiore inclinazione, e più atta figura si muovono più velocemente, perchè fendono più facilmente la resistenza del mezzo. E perciocchè non essendo la resistenza non faria tardità, o velocità alcuna, anzi non faria movimento, come si è detto, al che non avvertendo Giovanni Grammatico si messe a contraddire ad Aristotile; adunque bisogna considerare se quella velocità, che nelle cose gravi si ritrova, mentre sono nell'aria, dalla resistenza, o dalla maggior inclinazione della gravità dipende, essendo chiaro, che dalla figura non ha sua origine, ed essendo manifesto, che quella velocità è dalla maggior resistenza, e non dalla maggior inclinazione. Imperciocchè le cose gravi, o son gravi di gravità assoluta, come la terra, che per sua natura secondo Platone, e Aristotile per tutti i luoghi è gravissima, è impossibile che divenga più, e men grave, e le leggeri di leggerezza assoluta è impossibile, che divenghino più e men leggeri, anzi quanto più al centro s'avvicinano più velocemente si muovono, e nei propri luoghi, e quelle mantengono la gravità, e queste la leggerezza, segno ne sia, che si quietano nel centro, e nella circonferenza, e di quivi non possono rimuovere senza gran violenza. Quelle cose, che son gravi, o leggeri di leggerezza rispettiva, possono diminuir la loro inclinazione, e far l'effetto, che dice il Sig. Galileo. Imperciocchè hanno una volta non solo a fermarsi, ma ancora sendo per qualche accidente rimossi di quel luogo al centro hanno a tornare a racquistarlo, v. gr. l'acqua, che come grave si muove nell'aria quando è arrivata al suo centro, se bene è grave, non è così grave, che possa nella terra generat movimento all'ingù, e perciò quando nella terra per qualche accidente si profonda divien leggeri, e all'insù si muove. Venendo dunque all'argomento dico, che trattandosi della terra, e del fuoco, l'una delle quali è grave assoluta, e l'altro leggeri assoluto, che per tutti i luoghi sono egualmente gravi, e leggeri sarà impossibile, che sien più, e men veloci nell'acqua, o nell'aria, ma in tutti i due luoghi saranno veloci egualmente, e perciò non ci entra l'argomento del contrario. Massimamente essendo chiaro, che quella velocità dipende dalla maggiore, e minor resistenza, e non dalla maggiore, e minor inclinazione. Onde temo, che il Sig. Galileo non vadi d'una cosa in un'altra, cioè dalla gravità rispettiva alla gravità assoluta, e dalla velocità, che dipende dalla resistenza a quella, che dalla maggiore inclinazione, che non è altro se non far di molti sofismi a *simpliciter a quodammodo*.

„ *Quel è ha fatto credere.*

Queste ragioni, che abbiamo dette sono state in causa, che Aristotile non ha voluto, che il fuoco più velocemente nell'aria, che nell'acqua si muova; e avvertasi, ch'egli non solo ha risguardato alla minor, e maggior resistenza dei mezzi, e alla diversità, ma ancora alla maggiore, e minore inclinazione del mobile, come già il Sig. Galileo accennò citando il testo 71. del 5. della Fisica. Ma chi direbbe mai quantunque poco esercitato in Aristotile, che egli non avesse tenuto conto della gravità non solo rispetto al più veloce, ma ancora al moto istesso, e la quiete? Imperciocchè egli nel quarto del Cielo ponendo la gravità, e la leggerezza rispettiva, che ora è grave, e ora leggeri, è per il contrario se egli non avesse visto, che un elemento rispetto a un luogo è grave, e rispetto all'altro è leggeri, v. gr. l'acqua nell'aria è grave, perchè pesa più di quella, e perciò si muove al centro, e nella terra divien leggeri, e perciò si muove alla circonferenza. Adunque bisognerà confessare che Aristotile ha considerato l'eccesso della gravità del mobile rispetto al mezzo. Onde avviene, che quelli elementi, che diminuiscono la gravità, e la leggerezza, cioè quelli d'inclinazione rispettiva in un luogo si muovono al centro, nell'altro si quietano, e nell'altro alla circonferenza, ma perchè egli non l'ha con-

sider-

387 fiderato nella gravità affoluta, il Sig. Galileo si pensa, ch' egli non l'abbia considerato nella rispettiva. Il che è tornare al nostro solito di argumentare a *Simpliciter a quodammodo*, essendo manifesto in un intero libro d' Aristotile, che dell' eccesso della gravità de' mobili rispetto ai mezzi egli ne ha avuto diligente conto. Quanto alla leggerezza positiva si dia non altrimenti che la gravità, si è dimostrato con tante ragioni, che farebbe superfluo il fogggiugnerne d' avvantaggio. Aspetterò dunque, che il Sig. Galileo ce lo dimostri con ragioni, con esperienza, quando avrà tempo, e quando egli ne avrà maggior necessità.

„ *L'istanza dunque d' Aristotile.*

Anzi l'istanza di Democrito contro a se stesso, e non d' Aristotile, è in vigore, essendo manifesto, che il movimento del fuoco è più veloce nell'aria, che nell'acqua. Non è già buona la soluzione di Democrito, che il movimento degli atomi sia più unito nell'acqua, che nell'aria. Imperciocchè nè egli, nè il S. Galileo, che fa del Democritico non dimostrano per che cagione gli atomi più si devono sparpagliare nell'aria, che nell'acqua. La potranno dimostrare, e se farà vera gli prometto, che più farà alla verità, che alla contraddizione inclinato.

„ *S'inganna secondariamente Aristotile.*

Essendo l'istanza di Democrito s'ingannerà Democrito, e non Aristotile, ma avverta il Sig. Galileo, che nè l'uno, nè l'altro s'inganna, dicendo che le piastre del ferro, e del piombo più si dovrebbero sostenere nell'aria, che nell'acqua, stando l'opinione di Democrito. Imperciocchè il piombo, e il ferro son gravi di gravità affoluta, e il Sig. Gal. argomenta dicendo, che tal corpo peserà cento libbre, che nell'acqua sarà leggeri, ma questi sono di gravità rispettiva. Adunque l'argomento non conclude: anzi le falde del ferro, e del piombo sendo gravissime, tanto saranno gravi nell'aria, che nell'acqua. Il che per esperienza agevolmente si può provare; e per far ciò piglisi tanto piombo, che nell'aria contrappesi due libbre, dico che nell'acqua lo contrappeserà, e questo avviene, perchè è grave di gravità affoluta, ma se si metterà una bilancia nell'acqua, e l'altra nell'aria, quella dell'aria peserà più per la resistenza. Imperciocchè la resistenza dell'acqua sostenendo quella bilancia, che in essa viene a diminuire il peso, quindi avviene, che molte macchine nell'acqua son sostenute da minor forza, che nell'aria, trattando sempre della gravità non affoluta. Concludasi dunque, che nel particolare del Sig. Galileo, se nessuno ha filosofato male, egli è stato Democrito, e non Aristotile, sebben io direi, che in questa istanza niuno di loro avesse mal filosofato. Quanto all'opinione degli atomi di Democrito è tanto fuori del senso, e tanto impugnata da altri, che sarebbe superfluo aggiugnere d'avvantaggio. Quanto all'esperienza del Sig. Galileo delle falde, che poste nel vaso ripieno d'acqua fredda, sotto il quale si ponga del fuoco, che egli dice, che si sollevano dagli atomi ignei di Democrito, avvertisca, che le sono esalazioni, e non atomi. Imperciocchè riscaldando il fuoco l'acqua l'asfottiglia, e ne cava i vapori, e le esalazioni, le quali sendo leggeri si muovono all'insù, e incontrando quella piastra, con la lor leggerezza la sollevano. Ma quando la esperienza fusse vera, avvertiscasi, che ella non è per Democrito, perchè egli parlava delle falde di ferro, e di piombo, e questa segue nelle piastre di materie poco più gravi dell'acqua, e perchè egli trattava del soprannuotare, e non dello stare sotto dell'acqua, come segue. Adunque non bisogna, che il Sig. Galil. dica, che Democrito tratta d'altro soprannuotare, che Aristotile deducendo da questa esperienza; anzi fa di mestiero, che diciamo, che la esperienza sia falsa, dicendo Democrito, che le piastre del ferro soprannuotano sopra l'acqua; e in tal maniera non imporre ad Aristotile, ch' egli non avesse inteso Democrito.

„ *Ma tornando ad Aristotile -- Senza molto.*

Fac-

Faccianci intendere: l'istanza degli atomi ignei non è ella di Democrito? or come l'attribuite voi ora ad Aristotile? e se è d'Aristotile, quai faranno l'istanze, che Democrito si muove contro? Egli è Democrito, che s'impugna, dicendo, che se gli atomi ignei sollevassero le falde nell'acqua, le dovrebbero sollevare ancora nell'aria. Veggasi dunque se Aristotile, o il Sig. Galileo, mostra più voglia di atterrare altrui, che di falso filosofare. Aristotile non dice altro in questo luogo, se non che Democrito scioglie la sua istanza debolmente, e mostra gran voglia d'atterrare Democrito, ch'egli in tanti luoghi ha lodato dandogli il pregio fra tutt' i filosofanti, e il Sig. Galileo, che quello è di Democrito l'impone ad Aristotile, e in questa maniera lo biasima, cadendo in quello errore, che egli rinfaccia ad Aristotile. Il che ora per dimostrar maggiormente, non si curando di allungar a sproposito il ragionamento, di che, quando aveva a rispondere alle sue ragioni, mostrava di essere così geloso, va a trovare un altro luogo di Aristotile per aver occasione di impugnarlo, la qual cosa quanto gli sia per riuscire lo dimostrerà il fine.

„ Senza molto discostarsi.

Si deve dunque sapere, che Aristotile nel capitolo precedente, del quale il Sig. Galileo piglia il luogo per oppugnare, ebbe intenzione di mostrare, che sendo quattro gli elementi, faceva di bisogno il costituire una materia remota, della quale essi elementi si componevano, e quattro prossime; e questo per poter rendere la ragione dei movimenti dei corpi semplici. E quindi viene a impugnare Platone, che una sola materia voleva che avessero gli elementi, e questa era secondo la sua opinione i triangoli. E di poi similmente dà contro a Democrito, che ai quattro elementi dava due materie, e queste erano il vacuo, e il pieno, dando alla terra il pieno, e al fuoco il vacuo, e componendo gli elementi mezzani della terra, e del fuoco. Contro la qual posizione Aristotile argomenta di questa maniera. Sarà dunque una gran quantità d'acqua, che conterrà più fuoco, che una picciola d'aria, e una gran quantità d'aria, che avrà più terra, che una picciola d'acqua. Adunque si avrebbe a muovere la gran quantità d'aria più velocemente all'ingiù, che la picciola d'acqua, il che in nessun luogo giammai si è veduto. E perciò non pare, che Democrito filosofasse rettamente nel por due materie prossime agli elementi, come Aristotile dimostra fino al fine del capitolo. La qual ragione il Sig. Galileo in due maniere impugna. La prima dicendo, che detto argomento non conclude, e la seconda, che se conclude, nella medesima maniera si potrebbe ritorcere contro ad Aristotile. Il primo argomento, che dimostra la ragione d'Aristotile non concludere è, che se fusse vero, che la maggior quantità d'aria si dovesse muovere più velocemente all'ingiù, che la picciola d'acqua per contenere maggior porzione di terra, al certo bisognerebbe che fusse vero, che una gran quantità di terra si muovesse più velocemente, che una picciola. Il che dal Sig. Galileo si stima per falso: ma s'io non m'inganno, a torto, e non se ne avvedendo, ripugna al senso, ed alle sue proprie esperienze. Imperciocchè il Sig. Galileo dice, che quelle minute particelle di terra, le quali si trovano nell'acqua torbida, penano cinque, o sei giorni a andare per quello spazio, che una quantità di terra grossa, quanto un minuzzol di pane in un momento trapassa. Adunque senza difficoltà si vede, che molto più velocemente si muove una quantità maggiore della medesima gravità in ispezie, che una piccola. Ma perchè alcuna volta per la poca disegualianza, e per il poco spazio non si scorge sensibile differenza, perciò Giovanni Grammatico, a cui acconsente il Pendasio, e di poi il Sig. Galileo, si pensò, che due quantità di terra diseguali di mole avessero la medesima velocità nel movimento, la qual cosa come si è dimostrato è falsa. Onde avvertisca il Sig. Galileo, che non solo la maggior gravità in ispezie è cagione della maggior ve-

Tom. I.

K k k

loci-

locità di movimento, ma ancor la maggior gravità in individuo, e non tanto questa, quanto ancora la gravità in genere, se farà tanta che sovrasti di gran lunga quella che assoluta s'appella, si moverà più velocemente, che quella, e nel danajo del piombo, e della trave di cento libbre nell'acqua, come abbiamo detto, si vede. Il secondo è, che nel multiplicar la quantità dell'aria non solo si moltiplica la terra, ma ancora il fuoco, onde se gli accresce non meno la causa dell'andare in giù, che quella dell'andare in su; e finalmente credo, che voglia dire, che nell'aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell'acqua di terra. E perciò crescendo la quantità della terra nell'aria per crescere la sua mole si agumenta tanto maggior il fuoco, che può compensare quella terra agumentata. Onde giammai avviene, che una gran quantità d'aria si muova più velocemente all'ingiù, che una picciola d'acqua. Notisi per rispondere a questa ragione, che Aristotile, come si è detto, impugnando gli antichi, suppone le loro opinioni contro di loro argomentando, quasi che egli gli voglia con le proprie armi superare. E perciò supponendo Democrito, che quei mobili più velocemente si muovevano al centro, che avevano più pieno, così argomenta Aristotile: se è vero questa vostra supposizione, o Democrito, adunque una gran quantità d'aria per aver più pieno, che una picciola d'acqua, si dovrà muovere all'ingiù più velocemente di quella. Onde come bene diceva Aristotile riprendendo Democrito, egli non solo doveva dire, che quelle cose andranno più velocemente all'ingiù, che averanno più pieno, ma manco vacuo. Il qual refugio il Sig. Galileo ha preso, parendogli d'aver ritrovato qualche gran cosa di nuovo, e nondimeno, come si è detto, è di Aristotile, e non monta niente, non sendo conforme ai principj di Democrito, e quando fusse, non per questo averebbe vinto la lite. Imperciocchè se la proporzione del vacuo, e del pieno fusse quella, che cagionasse, che la gran quantità d'aria non dovesse muoversi più velocemente all'ingiù, che la picciola d'acqua, tuttavolta ne seguirebbe, che una gran quantità d'acqua nell'aria si dovesse muovere all'ingiù con egual velocità, che una picciola; il che segue al contrario. Imperciocchè la medesima porzione, che è in quella gran quantità, è ancora nella picciola, v. g. un terzo di terra, e due terzi di fuoco. Ma che una gran quantità di acqua si muova nell'aria più velocemente, che una picciola, siccome si è dimostrato della terra, così è facile a mostrarlo dell'acqua. Veggasi quanto più velocemente si muove una gran doccia, che quelle stille di minutissima acqua, che noi chiamiamo da cimatori. Adunque non è fallacia alcuna nell'argomento di Aristotile. Quanto alla seconda ragione, che ritorce l'argomento contra d'Aristotile, dicendo: se è vero, che gli elementi estremi l'un sia semplicemente grave, e l'altro semplicemente leggeri, e quei di mezzo partecipino dell'una, e dell'altra natura, ma l'aria più del leggeri, e l'acqua più del grave, adunque sarà una gran quantità d'aria, che sarà più grave, che una picciola d'acqua; si deve considerare come bene diceva Temistio, che Democrito voleva, che gli elementi di mezzo fussino composti degli estremi, e mistura di quelli. Laddove Aristotile dice, che tutti e quattro gli elementi sono composti d'una materia remota, e di quattro materie prossime, delle quali egli ad ogni elemento ne assegna una; alla terra una materia grave assoluta; al fuoco una leggeri assoluta; all'aria una leggeri rispetto alla terra, e l'acqua, e grave rispetto al fuoco; all'acqua grave rispetto al fuoco, e all'aria, e leggeri rispetto alla terra. Ma voleva ancora, che l'aria rispetto all'acqua fusse assolutamente leggeri, e l'acqua rispetto all'aria assolutamente grave. Dalle quali ragioni è manifesto la differenza, che è fra la posizione di Democrito, e quella di Aristotile, onde l'argomento senza fallacia procede contro a Democrito, e non contro ad Aristotile. Imperciocchè secondo la sua sentenza gli elementi di mezzo son



son mistura dei due estremi, siccome l'esalazione, che è composta di terra, e di fuoco, e perciò son gravi, e leggeri, e secondo Aristotile son gravi, e leggeri, perchè così sono atti nati, e così comporta la loro natura. Per la qual cosa non si può mai concedere, che una gran quantità d'aria si possa muovere più veloce al centro, che una picciola d'acqua, per esser questa rispetto all'acqua semplicemente leggeri, e quella rispetto all'aria semplicemente grave, adunque è manifesto, perchè l'argomento conclude contro a Democrito, e non contro d'Aristotile. Alla dimanda del Sig. Galil. dove si potrebbe fare la esperienza, che dimostrasse, che una gran quantità d'aria si movesse più velocemente, che una piccola d'acqua, gli rispondo, che se fusse vera la proposizione di Democrito, questo dovrebbe seguire nel luogo dell'aria. Imperciocchè se fusse vero, che l'aria per l'aria, e l'acqua per l'acqua non si movessino, il che è falso, veggendo noi molti fiumi soprannuotare sopra ai laghi, e l'aria grossa restar sotto la fottile, anzi sendo spinta all'insù ritornare al suo luogo; nondimeno se una gran quantità d'aria fusse più grave, che una piccola d'acqua, si moverebbe per tutt' i mezzi all'ingiù più veloce di quella, onde non bisogna domandare dove si potrebbe fare questa esperienza, e non dove Aristotile l'ha fatta.

*ἔπει δὲ ὅτι τὰ μὲν διδιαιρέτα ἢ συνεχῶν, τὰ δὲ ἦτον, καὶ διαίρετα δὲ αὐτῶν τρόπον, τὰ μὲν μᾶλλον, τὰ δὲ ἦτον, ταύταις ἢ) νοικέον αἰτίος. διδιαιρέτων μὲν ἔν τῷ ἐνέριστω, καὶ μᾶλλον τὸ μᾶλλον. ἀπὸ δὲ μᾶλλον ὕδατος τοιούτων, ὕδωρ δὲ γῆς. καὶ τὸ ελαττον δὲ ἐν ἐκείνῳ γίνεαι διδιαιρέτω, καὶ ἀπασσῶν αἰτίος. τὰ μὲν ἔν ἔχοντα πλάτος διὰ τὸ πολὺ περιλαμβάνεον, ὅπμῃ δὲ διὰ τὸ μὴ ἀπασσῶν αἰτίος τὸ πλεον ραδίως. τὰ δὲ ἐν ἐκείνῳ ἔχοντα τὸς χῆμασι διὰ τὸ ὀλίγον περιλαμβάνεον φέρεται κάτω διὰ τὸ διαρεῖν ραδίως, καὶ ἐν ἀέρι πολὺ μᾶλλον, ὅσα διδιαιρέτω ὕδατος ἔστιν. ἔπει δὲ τὸ βίρως ἔχει πρὸς ἰσχύω, καὶ ἔν ἔχεται κάτω, δὲ τὰ συνεχῆ ὁρὸς τὸ μὴ ἀπασσῶν αἰτίος, ταύτα δὲ ὁρὸς ἀλλήλα συμβάλλεον. εἰάν γὰρ ὑπεβάλλη ἢ ἰσχύς ἢ τὸ βίρως τῆς ἐν τῷ συνεχῆ ὁρὸς τῶν διὰσασσῶν, καὶ τῶν διαίρεσῶν, βιάσεται κάτω ἦτον, εἰάν δὲ ἀδυνάτω ἢ, ὅππολλῶσαι.*

„ Ma perchè de' continui altri sono facilmente, altri difficilmente divisibili, e „ i divisibili nella medesima maniera, altri più, altri meno, si deve pensare que- „ ste essere le cagioni. Imperciocchè quello è più facilmente divisibile, che è „ più flussibile, e quello più, che più, e l'aria è più tale dell'acqua, e l'acqua „ della terra, e in ciaschedun genere il minore è più divisibile, e si disperge „ con più facilità. Adunque quelle cose, che hanno larghezza per occupare „ molto, e per non si disperdere, il maggiore agevolmente soprannuotano. Ma „ quelle, che hanno contrarie figure per occupar poco, e per dividere più facil- „ mente si muovono all'ingiù, e nell'aria molto più, perchè è più divisibile dell' „ acqua. Ma avendo la gravità una certa virtù, mediante la quale si muove al „ centro, e i continui a non essere divisi, fa di mestiero paragonarle insieme. „ Imperciocchè se la virtù della gravità alla separazione, e alla divisione supererà „ quella del continuo, si moverà all'ingiù velocemente, ma se farà più debole, „ soprannuoterà.

Ecco il luogo dove Aristotile rende la ragione, perchè le fottile falde di ferro, e di piombo soprannuotano nell'acqua, e perchè la limatura dell'oro, e non le foglie, se però in tal guisa si ha da intendere il testo, e la polvere non pure nell'acqua, ma nell'aria ancora vadia notando, e perchè le falde devono cagionare questo effetto nell'acqua, e non nell'aria: e dice, che de i continui altri sono più divisibili, altri meno, e che i continui maggiori si dividon meno, e i minori più.

„ Qui io noto.

Contro le quali opposizioni il Sig. Galileo oppugnando dice, che le conclusioni d'Aristotile in genere tutte son vere, ma che egli le applica male a i particolari, perchè l'acqua, e l'aria non hanno resistenza alla divisione: ma essendosi

dimostrato, che non solo i detti elementi, ma gli altri ancora hanno resistenza alla semplice divisione, per l'argomento del contrario seguirà, che Aristotile applichi bene le sue conclusioni universali a i particolari. Ma notisi dal Sig. Galileo, che trattando Aristotile della quiete delle falde del ferro, e del piombo, tratta della quiete accidentale, e il simile è la quiete della polvere nell'aria. E perciò sendo le cose accidentali di lor natura non durabili, non è maraviglia se la polvere non sta sempre nell'aria, essendo che quando ella ha superato la resistenza dell'aria, ella si muove al suo centro, e perchè più resiste l'acqua, che l'aria, perciò più si quieta la polvere, e le falde del ferro, e del piombo nell'acqua, che non fa nell'aria; e perchè le falde, e la polvere bagnate nell'acqua calino al fondo già si è detto: si possono bene collocar in quella se non in tutto prive dell'aria, almeno con sì poca, che ella non può cagionare questo effetto del soprannuotare. Quanto alle opposizioni, che il Sig. Galileo si fa contro, son tanto deboli, e fievoli, che non pare, che metta conto spender il tempo intorno di esse; e chi non fa, che le cose leggeri galleggiano non per non poter fendere la resistenza dell'acqua, ma per esser più leggeri di essa? e che sommerse dentro dell'acqua elleno rompendo la sua resistenza ritornano sopra di quella? Non so chi sien coloro, che si credano, che un uovo galleggi nell'acqua falsa, e non nella dolce, per la maggior resistenza, ma bene mi pajono poco esperti nelle cagioni delle cose, e nella filosofia, venendo questo accidente perchè l'uovo è più leggeri dell'acqua dolce, e più grave della falsa. Ma mi sono molto maravigliato, che il Sig. Galileo dica, che a simili angustie deducano i principj falsi d' Aristotile, non sapendo vedere perchè molto meglio si possa rendere la cagione di questo effetto con i suoi principj, che con i nostri; anzi molto meglio, perchè oltre al rendere ragione, onde avvenga, che un uovo galleggia nell'acqua falsa, e non nella dolce, si può ancora dimostrare, perchè una gran mole di aria nell'acqua si moverà più velocemente, che una picciola. Adunque a ragione si può dire al Sig. Galileo: a queste angustie conducono i falsi principj. Imperciocchè la maggior mole dell'aria ha maggior virtù, che la picciola, e perciò si muove più velocemente di essa, laddove il Sig. Galileo, che non concede virtù alcuna, che produca il movimento all'insù, non può dimostrare tale accidente.

„ *Cessa adunque tal discorso.*

Essendo dunque vero, che l'acqua, e l'aria hanno resistenza, farà verissimo il discorso d' Aristotile, che le falde larghe soprannuotano nell'acqua, perchè comprendono affai, e quello, che è maggiore, meno agevolmente si divide. Ma il dire, che le piastre quando si fermano abbino già penetrato la superficie dell'acqua è una vanità, come si è dimostrato. Il simile si può dire della nave, della qual cosa ci rimettiamo a quello si è detto, non volendo senza offervare metodenotare noi medesimi, e gli uditori. Perciò faceva meglio a non replicar tante volte le medesime cose. Adagio Sig. Galileo, non saltiam d'Arno in Bacchiglione al nostro solito; il Buonamico dice, che l'acqua del mare è più grossa nella superficie, che nel fondo, e il Sig. Galileo subito s'attacca, che egli dica il simile nell'acqua dolce. Sapeva ancora il Buonamico, che ne i fiumi l'acqua grossa sta di sotto, siccome avviene del lago di Garda, del lago Maggiore, e del lago di Como, sopra de i quali senza meschiarsi passano vari fiumi, e che sopra del mare i fiumi soprannuotano per molte miglia, ma diceva, che paragonando l'acqua del mare fra se medesima, che quella di sopra era più crassa, perchè era più amara, strando il Sole del continuo de i vapori da quella, e quella di sotto men crassa, per essere più dolce, e per non potere il Sole cavare di essa le parti più sottili. Quanto al dubitare della sua esperienza poco importa, perchè il Sig. Galileo potrà farne la speranza al contrario, e allora gli si potrà creder qual-

qualche cosa. E noti il Sig. Galileo, che delle cose sensibili il senso ne è ottimo conoscitore, e non la ragione. Vaneggia colui, e ha debolezza d'ingegno, che vuole le cose sensibili ricercar con ragione. E in questo proposito mi piace di dimostrare un metodo pellegrino del Sig. Galileo nella sua filosofia, e questi è, che egli nelle cose, che son sottoposte al senso, e che noi continuamente veggiamo, vuole dimostrarle con matematiche ragioni, e nelle cose, dove non arriva il senso, o almeno ripieno d'imperfezioni, egli le vuol conoscere col senso, come della concavità della Luna, delle macchie del Sole, e di mille altre cose simili, dove che egli si vorrebbe fare al contrario. Imperciocchè dove si può fare la esperienza, son superflue le ragioni, siccome del galleggiare della nave, e della falsedine avviene. Ma dove il senso non arriva se non pieno d'imperfezione, bisogna correggerlo, e ajutarlo con la ragione. Imperciocchè quando noi veggiamo il Sole, che apparisce della grandezza d'un piede, se noi non correggessimo quel senso, noi crederemmo una cosa falsissima per vera. Perciò quando al Sig. Galileo par di vedere la Luna montuosa, e il Sole macchiato, fa di mestiero, che consideri bene se la ragione comporta tal cosa, e se il senso si può ingannare in tanta lontananza, e accompagnato da quello strumento del Sig. Galileo.

„ *Ma tornando ad Aristotile.*

E tornando dove ci partimmo dico, che la larghezza delle piastre del ferro è cagione del soprannotare. Si deve avvertire, che la detta larghezza si deve accompagnare con la sottigliezza; il che dimostra Aristotile dicendo, che se la virtù della gravità supererà quella del continuo, le piastre se ne andranno al fondo, onde bisogna, che le dette piastre sieno leggeri, e perciò sottili. Quanto alla esperienza, che le piastre del ferro, e del piombo se si divideranno in strisce, e in piccoli quadretti, si reggeranno non altrimenti, che prima facevano; si debbe avvertire, che questa esperienza non conclude per due cagioni: la prima perchè non è vero, che nel medesimo modo galleggi una gran falda, che una piccola; imperciocchè molto più gagliardamente galleggerà la grande, che la picciola, come per esperienza si è provato: la seconda, che il Sig. Galileo volendo mostrare, che la figura piana non cagiona l'effetto del galleggiare, sempre mantiene le falde in detta figura ora grande, ora picciola, e perciò non è maraviglia, che ella sempre galleggi. Ma se egli di dette falde ne taglierà qualsivoglia porzione, pur che sia di sensibile gravità di qualsivoglia figura fuor della piana, subito se ne andrà al fondo. Adunque la figura larga è quella, che sostiene le falde del ferro, e del piombo.

393

„ *E per dichiarazione di questo.*

Quanto che le figure più corte, e più strette dovessino galleggiar meglio, eccoci alle nostre vanità. Se il senso ci dimostra il contrario, perchè ci vuole il Sig. Galileo far stravedere? Ma veggia la cosa dove si riduce; egli per dimostrare questa stravaganza entra in una maggiore, supponendo, che l'acqua, che è intorno intorno al perimetro delle piastre, deva reggerle sopra di essa. Il che è falsissimo, essendo manifesto, che è l'acqua, ch'è sotto della piastra, segno di ciò ne è, che sendo diviso tutto il perimetro dell'acqua, ad ogni modo la piastra si regge; oltre a che non è tant'acqua al perimetro delle figure lunghe, quanto alle larghe, v. gr. una striscia tagliata da una falda di ferro, o di piombo, ma così stretta, che più non sia di figura piana, e nondimeno ella non può galleggiare. Onde se bene è vero per la sua geometria, che dividendo una falda sempre si fa più superficie, nondimeno la larghezza della piastra sempre farà la medesima. Imperciocchè rimessa insieme la detta piastra divisa, ovvero misurata così separata farà la medesima.

„ *Dicogli di più.*

Con nuovo, e ultimo argomento impugna Aristotile il Sig. Galileo dicendo, che

che concedendosi ancora la resistenza dell'acqua essere la propria cagione del galleggiare delle piastre del ferro, nondimeno molto meglio non dovrebbe galleggiare una gran falda di piombo, che una picciola. Il che egli volendo provare, mette in considerazione, che le piastre del piombo discendono dividendo l'acqua, che è intorno al loro perimetro, e alla loro circonferenza, quasi ch'egli voglia dire, che le parti dell'acqua, che son sotto la piastra del piombo da esse non si dividano, la qual cosa è contro alla sperienza, e ad Aristotile. Imperciocchè sensibilmente si vede, che le piastre del piombo qualche volta hanno diviso tutte le parti dell'acqua, che sono intorno alla loro circonferenza, e nondimeno non si profundano. E Aristotile dice, che le piastre del piombo galleggiano perchè occupano gran quantità d'acqua, e le rotonde, o lunghe per occuparne poca quantità, si muovono all'ingiù. Avendo prima detto, che i continui divisibili quelli, che son maggiori più malagevolmente si dividono, che i minori, onde è manifesto Aristotile dire, che le falde del piombo in movendosi devino dividere tutte le parti dell'acqua, e non quelle sole, che sono intorno al perimetro. E quindi avviene, che le falde grandi stanno più gagliardamente sopra l'acqua, che le piccole. Segno ne sia di ciò, che elleno sostengono sopra di se molto maggior peso, che quelle non fanno. Anzi supponendo la sua opinione, il suo argomento non conclude l'intento, e se niente conclude, conclude con condizione. Imperciocchè ponendo la tavola V, B, C, D, lunga otto palmi, e larga cinque, farà il suo ambito palmi 26. e 26. palmi ponghiamo, che sia il taglio, ch'ella dee fare per andare al fondo, dividasi quanto il Sig. Galileo vuole, e quanto egli desidera. Dico, che l'argomento non conclude l'intento. Imperciocchè se noi pigliamo qualsivoglia parte di quelle divise niuna ve ne farà, che abbia 26. palmi d'ambito, come quella, che si è divisa. Adunque ella non potrà galleggiare meglio, che la già divisa, adunque non farà vero, ch'una piccola falda possa galleggiare meglio, che una grande. E se però conclude niente, conclude con condizione. Imperciocchè se quelle particelle divise non si uniscono di maniera insieme, che quella superficie, che si è acquistata per la divisione ricongiungendole non si perda, non concluderà l'argomento, la qual cosa il Sig. Galileo non fa, e non dimostra in che maniera si possa fare, e quando si riduceffe in atto non proverebbe altro se non che la detta asse divisa, e ricongiunta in maniera, che non si perda la circonferenza acquistata per la divisione, seguirà per il supposto del Sig. Galileo, ch'ella meglio deve galleggiare, che prima non faceva. Notisi, che se bene nel segare un'asticella s'accresce la sua circonferenza, perchè si fa una superficie, che prima non vi era, nondimeno la superficie del fondo rimane la medesima, anzi si diminuisce, mancandovi lo spazio, che nel dividerla si consuma nel segamento. Il che è chiarissimo, perchè segandosi un'asse di qualsivoglia grandezza in cento parti, e riunendola nella medesima maniera, che era prima, non solo non divien maggiore, ma alquanto minore per la detta cagione, trattandosi della superficie del fondo, che è quella, la quale secondo Aristotile è la cagione del soprannuotare. Questo è quello, che seguirebbe in dottrina d'Aristotile contro alla sua medesima dottrina, anzi contro alla dottrina del Sig. Galileo.

„ Finalmente a quel, che si legge.

Diciamo dunque, che tutto quello, che si quietà, e si muove nell'acqua, o si quietà, e si muove naturalmente, o accidentalmente. In oltre quello, che in queste maniere si quietà, e si muove, o è corpo semplice, o è misto. I corpi semplici o si muovono nell'acqua naturalmente al centro, o alla circonferenza. Quelli, che si muovono per quella al centro si muovono per essere più gravi dell'acqua, come la terra, e quelli, che alla circonferenza per essere più leggeri di essa, come l'aria, e 'l fuoco. I corpi misti o si muovono naturalmen-

mente per l'acqua al centro, e ciò per il predominio degli elementi più gravi di essa, come l'oro, e il piombo, o si muovono alla circonferenza, e ciò per il predominio degli elementi più leggeri dell'acqua, come i vapori, e l'efalazioni; o finalmente si quietano nella superficie dell'acqua, e nel confine di quella dell'aria, e questi sono quei misti, che sono a predominio aerei, come i sugheri, le galle, e simili. Di nuovo quello, che si quieto per accidente nella superficie dell'acqua, o è corpo semplice, o misto; e ciò in due maniere, o per essere così picciolo, e di sì poca gravità, che non possa fendere la continuità dell'acqua, come la polvere, e altre cose pulverulente, o per essere di figura piana, e sottile, la quale per comprender molto continuo dell'acqua, e perciò per non poter dividerlo cagiona a i corpi gravi, ne' quali ella si ritrova, il soprannotare nell'acqua, come nelle piastre dell'oro, del ferro, del piombo, nell'afficelle dell'ebano, e simili. Avendo dimostrato per sensibile esperienza, che dette falde quando si pongono nell'acqua sono semplice oro, o piombo, e che non vi è congiunta aria, e se pur ve n'è, è sì in minima quantità, che di essa, e delle piastre non si può comporre un corpo più leggeri dell'acqua, adunque dette piastre si quietano sopra l'acqua per la figura piana.

„ Siccome era la sentenza d' Aristotile.

Questo è quello, che in difesa della verità, e di Aristotile mi è sovvenuto di dire in queste mie Considerazioni sopra 'l Discorso del Sig. Galileo, il quale se avesse pubblicato i libri dove egli pone i principj, e fondamenti della sua filosofia, come dovrà fare fra poco tempo, forse mi farei appreso alla sua opinione, o io con più fondamento gli avrei dimostrato l'opinione d' Aristotile in questa dubitazione esser vera. Imperciocchè mal si può impugnare chi ora s' appiglia ad una opinione, e ora a un'altra, ora a quella di Democrito, ora a quella di Platone, e ora a quella di Aristotile, non si vedendo come egli da' suoi principj deduca queste conclusioni.

395



RISPO.

# R I S P O S T A A L L E O P P O S I Z I O N I

DEL SIG. LODOVICO DELLE COLOMBE,  
E DEL SIG. VINCENZIO DI GRAZIA,

*Contro al Trattato del Signor*

## G A L I L E O G A L I L E I

Delle cose che stanno full' acqua , o che in quella  
si muovono .

*A L L' I L L U S T R I S S I M O S I G.*

## E N E A P I C C O L O M I N I

A R A G O N A

S I G N O R E D I S T I C C I A N O , ec.

*Nella quale si contengono molte considerazioni filosofiche  
remote dalle vulgate opinioni.*

*Illustris. Sig. mio Colendissimo.*



O non poteva dedicare ad alcuno meglio , che a V. S. Illustris. le mie presenti scritture , trattandosi in esse la difesa di persona , e dottrina tanto da lei a ragione stimata , e onorata ; prendendo oltre a questo speranza , che per la sua molta intelligenza di queste materie maggiormente le sieno per esser grate . Nè si maravigli di non veder particolarmente risposto a tutti quelli , che in questo caso hanno scritto contro al discorso del Sig. Galileo , perchè ciò facendo m' era necessario crescer soverchiamente il volume , e ritrovando ad ogni passo in più d' uno le medesime opposizioni , replicare con troppo tedio le risposte medesime . Imperò mi è paruto a sufficienza l' eleggere solamente due , quegli , a chi ho stimato sieno più a cuore , ed in maggior pregio li loro errori , tralasciandone gli altri due , ch' a mio credere poco se ne cureranno . L' uno di essi , che uscì fuori con la maschera al viso , avendo per altra strada potuto conoscere il vero , poca cura dee pren-

prenderfi di sì fatte cose , e l' altro da quel tempo in qua per sopravvenimen- 397  
to di nuovi accidenti , per avventura è costretto a stare occupato in altri pen-  
sieri. Gradisca dunque V. S. questa mia offerta , dove in effetto vedrà risposto  
a quanto è stato contrariato al discorso delle cose , che stanno su l' acqua , ac-  
cettandola in parte di dimostrazione de' molti obblighi , che io le tengo. Ed es-  
sendo ella in questi affari sommamente desiderosa del vero , discorrendo io sopra  
fondamenti da lei conosciuti verissimi , potrà qui dentro , oltre al mio princi-  
pale intento , ritrovare alcune cose , che forse non le saranno men care , che le  
sia per essere l' aver vista difesa la verità. E facendole riverenza le prego da  
Dio ogni suo più desiderato contento.

Di V. S. Illustrifs.

Di Pisa li 2. di Maggio 1615.

*Servo Obligatifs.*

D. Benedetto Castelli.

# CONSIDERAZIONI

Intorno al discorso Apologetico di Lodovico delle Colombe.

398



Io, giudiziosi, e Scienziati Lettori, che voi dall'aver letto, e inteso 'l Discorso del Sig. Galileo Galilei, delle cose, che stanno a galla su l'acqua, o che in quella si muovono, stimerete inutile, e non necessaria questa mia impresa, di notar gli errori di chi gli ha scritto contro: e veramente, mentre io riguardo in voi soli, confesso 'l mio tentativo esser superfluo; perchè chi conosce 'l vero scritto, e dimostrato da quello, farà senz'altro avvertimento conoscitore di qualunque falso proposto da chi si sia; essendo il diritto, giudice di se medesimo, e del torto. Ma perchè 'l desiderio mio è di giovar ancora a quelli, che potessero restar ingannati dal vedere stampati fogli con iscrizioni significanti contraria dottrina a quella del Sig. Galileo, ho determinato d'avvertir una parte degli errori, prima del Sig. Lodovico delle Colombe, poi del Sig. Vincenzio di Grazia, tra le soluzioni de' quali si conterranno le risposte a tutte l'altre opposizioni, non senza speranza di poter esser anche di qualche giovamento agli stessi Oppositori, sì nella dottrina, come nel termine della civiltà, e modestia: giacchè loro, non saprei dire da qual affetto spinti, son frequentemente scorsi a offender con punture quello, che nella sua scrittura non ha pur con una minima parola offeso nessuno, e men di tutti loro, li quali ei pur non nomina, nè credo che gli volgesse mai 'l pensiero, nè forse sapesse, che talun di loro fosse al mondo. Questi conoscendo prima dalle mie risposte particolari la debolezza delle lor istanze, per la quale tanto più irragionevoli si scuoprono le mordacità, che in compagnia di quelle di più delle volte si leggono, e in conseguenza vedendo quanto l'istesse punture in lor medesimi con gran ragione si possono ritorcere, forse col sentir in se stessi la meritata offesa de' lor proprj morfi, s'accorgeranno quanto mal convenga lacerar immeritadamente 'l prossimo, in ricompensa dell' essersi affaticato per trargli d'errore; e per l'avvenire in altre loro scritture si ridurranno a termini più cortesi, e adorni di quella modestia, che mai non dee allontanarsi da chi contempla solo pel santissimo fine del ritrovar il vero. E certo io mi son molte volte meravigliato, che questi Signori non abbian compreso di quanto pregiudizio sieno simili mordacità a chi le usa. Imperocchè negl'intendenti e capaci della forza delle ragioni, è manifesto, ch'esse non operano cosa alcuna nel persuadere circa la materia, di che si tratta; e ne poco intendenti levano quell'opinione favorevole, la quale da questo concetto generale d'aver risposto, e contraddetto potrebbe in loro essersi destata: sapendosi quanto 'l parlare a passione tolga di credito, e di fede.

Ma venendo al particular del Sig. Col. certo che pur troppo manifestamente si scorge, che avend'egli veramente conosciuto di non potersi avanzar punto appresso gli uomini intendenti, s'è ridotto a contentarsi di far acquisto di qualche applauso delle persone vulgari, la qual determinazione chiaramente si scuopre dagli artificj, ch'egli usa in tutto 'l suo discorso; i quali, siccome è impossibile, che restin celati a chi intende, e si piglia fatica di leggerlo, così possono operar qualche cosa in cattivar gli animi de' meno intelligenti: per beneficio de' quali ho giudicato esser ben fatto lo scoprirgli, acciò fattine prima avvertiti, possano più

399



più agevolmente riconoscerli nel loro autore : e ho determinato di metterli qui avanti alle particolari considerazioni , acciocchè detti una volta sola mi levino la necessità di replicargli molte ne' luoghi particolari , ne' quali basterà accennargli per riconoscer come , e quanto frequentemente ei se ne serve.

Il primo Artificio , con che ampiamente si diffonde per tutto 'l suo libro , e che riesce molto accomodato al suo proponimento , è l'arrecar per lo più risposte lontane dal proposito , non intese , nè intelligibili , e in somma per lo più prive di senso ; perchè sendo tali , non ammettono risposta alcuna ; onde quelli , che arditamente le proferiscono , si vantaggiano assai appresso il vulgo , perchè son sempre gli ultimi a parlare ; e gli uomini di giudizio non possono lungamente soffrir la nausea , che gli arrecano simili discorsi , onde si quietano , e più presto vogliono cedere all' altrui garrulità , che vanamente consumare il tempo e la fatica , per fare in fine restare sue ragioni superiori ad altre , delle quali niuna cosa è più bassa .

Il secondo artificio attissimo a ingannare le persone semplici , che usa il Sig. Colombo è , il replicar con franchezza quelle ragioni dell' avversario , che gli pare d' aver intese , ritorcendole con le parole , se bene non con l'effetto , contro al primo autore , e mostrando non solo di possederle , ma che punto non gli giungano nuove ; e quasi che il suo intenderle , e porle in campo , le faccia mutar natura , produrle come favorevoli alla causa sua , benchè gli sieno di diametro contrarie , e repugnanti .

Ecci 'l terzo artificio pur molto suo familiare ; ed è il promuovere egli medesimo obbiezioni , e 'l produr risposte in vece dell' Avversario , foggiugnendogli poi le soluzioni . Ma se si considereranno tali istanze , si troveranno sempre leggerissime , e senza niuna efficacia , e in somma quali bisogna , che elleno sieno per poter rimaner solute dalle sue risposte , e tali istanze al sicuro non addurrebbe mai il Sig. Galileo .

Cade sotto il genere di simili artifizj il non si mostrar mai nuovo di qualunque cosa inopinata e diversa dai comuni pareri ; delle quali non picciol numero ne sono nel trattato del Sig. Galileo , anzi mostrando d' aver gran tempo avanti sapute , intese , e prevedute tutte l'esperienze , e ragioni contrarie , ributarle con maestevol grandezza e disprezzo , come cose più presto rancide e messe in disuso per la lor bassezza : e all' incontro succedendogli il ritrovar qualche cosa di suo , per insipida ed inefficace che ella sia , portarla magistralmente come una gemma preziosa .

Non dissimile dal precedente artificio è il citare Autori senza avergli intesi , nè forse letti , producendo per dottrina or di Copernico , or di Archimede , cose che in essi non si trovano : segno pur troppo manifesto , che il Sig. Colombo non parla se non per quelli , che tali Autori mai non son per leggere .

Ma che dirò d' un altro suo sesto particolare e inusitato artificio , al quale con qualche scapito della generosità d' animo il medesimo Signor Colombo si è lasciato trasportare , per non si scemare , o totalmente annullare 'l campo , dove camparire con sue scritture ? Sono le proposizioni , e le dimostrazioni del Sig. Gal. tanto vere e necessarie , che è impossibile a chi le intende il contraddirgli ; ve ne son molte veramente alquanto difficili per lor natura ; ma ve ne son anco molte assai chiare ; quelle come realmente non intese dal Sig. Lodovico son del tutto lasciate stare ; nelle facili ad esser apprese egli s' induce bene spesso a finger di non l'intendere , acciocchè dandogli senso contrario , e in conseguenza falso , s' apra l' adito alla contraddizione , e al poter diffonder parole in carta , le quali facendo poi volume , soddisfacciano all' aspettazione del vulgo , che per non intender i sensi delle scritture , si quietava sul veder i caratteri , e sul poter dire , che sia stato risposto .

Il settimo artificio da lui ufato per reftar superiore è la maniera dello scrivere incivile, e mordace senza cagion alcuna; perchè così viene a afficurarfi, che non gli farà rifpofto, almeno da quello, contro 'l qual egli scrive; il che può mantenerlo in fperanza, che buona parte delle perfone femplici e vulgari credano, che 'l tacer dell' avverfario derivi da careftia di rifpofto, e mancamento di ragioni ( fe ben i fucceffi d'altre contraddizioni fiate fatte al Sig. Galileo, alle quali egli ha rifpofto, poffon afficurar ognuno, ch' e' non ha taciuto per difetto di ragioni, o falfità di fue conclusioni. ) E io con queft' occasione mi protefto al Sig. Lodovico in cafo, ch' e' rifpoudeffe con i foliti fuoi termini, di non gli voler più replicar altro; perchè fe non potrò con quefti miei fcritti mutare in meglio la fua natura, procurerò almeno col tacere di levargli quanto potrò l'occasione di efercitare un così poco lodevole talento.

Tra gli artifizj vien numerato per ottavo quello, col quale il Sig. Colombo coll' accoppiamento di diverfe parole, e claufule, che fono fparfe in differenti luoghi nel difcorfo del Sig. Galileo, va formando, a guifa di centoni, propofizioni, ed argomenti falfi, per poter poi aver occasioni di contraddire, e mantenere, che 'l Sig. Galileo proponga paradoffi, e foftenga conclusioni impoffibili.

Ufa in oltre affai frequentemente certa maniera di difcorrere dipendente, per quanto io m' avvifo, da mancamento di Logica, e dalla poca pratica nelle fcienze dimofterative, e nel dedurre conclusioni dai fuoi principj; la qual maniera è, che egli immobilmente fi fiffa nella fantafia quella conclusione, che dee effer provata, e perfuadendofi, che ella fia vera, e che non abbia a potere ftare altrimenti, va fabbricando propofizioni, che fi accordino a lei, le quali poi, o fiano falfe, o fiano più ignote di effa principal conclusione, o talvolta anzi bene fpeffo la medefima cofa, ma detta con altri termini, egli le prende come notiffime e vere, e da effe fa nafcer la conclusione come figliuola di quelle, delle quali ella veramente è ftata madre; che è quel difetto immenfo, che i Logici chiamano provare *idem per idem*, vel *ignotum per ignotius*; e quefta maniera di difcorrere non farà da me chiamata artificio, perchè credo, che 'l Sig. Lodovico l'ufi senz' arte alcuna, e folo come la natura gli porge.

Finalmente avanti ch' io difcenda alle note particolari degli errori del Sig. Colombo, voglio fcufarmi, e liberarmi dal notarne una fotta, che in gran numero fi trovano fparfi nel fuo difcorfo, li quali più appartengono a' Rettorici, e Grammatici, che a' Filofofi; e fon quelli, ch' e' commette nello fpiegare i fuoi concetti, e formare i fuoi periodi bene fpeffo mal collegati; e che cominciando in un propofito, trapaffano e finifcono in un altro. Quefti ho determinato tralafciare 401 per la detta ragione, e per non raddoppiar il volume senza neceffità; ma perchè il Sig. Colombo, il quale, giacchè gli commette, è forza ch' e' non gli conofca, non credeffe, che io senza fondamento gl' imponeffi cotal difetto, mi contento accennarne due, o tre: e acciocchè fi poffa giudicar la frequenza, che di quelli fi trova nel fuo libro, e che io non gli ho avuti a mendicare in qua, e in là; propongo il principio, e 'l fine della fua fcrittura.

Nel principio, fe fi efaminerà la difpofizione delle fue claufule, levandone, per meglio fcoprire 'l concetto puro, le parole non neceffarie alla teftura, fi verà a formar un difcorfo tale.

*Perche le cofe nuove fanno reputare i lor ritrovatori come Dei, di qui è, che effendo molti bramofi di correr cotale arringo, per la malagevolezza dell' imprefa non confeguifcono il defiderato fine.* Dove fi vede, che la conclusione non ha dipendenza, o corrifpondenza colle premefse; perchè che altri per la malagevolezza non confeguifcano 'l lor fine, non dipende dall' effer le cofe nuove tali, che deifichino i lor ritrovatori. Leggefì un verfo più a baffo il periodo, che feque di conclusione

noa

non punto meglio dipendente dalle premesse : il quale spogliato dalle circuzioni di parole suona così. *Ma, che si trovino intelletti, che vogliano far bujo altrui con le tenebre dell' intelletto loro, che lode possono acquistarne? e che giovamento recare?* Dove, oltre all' indipendenza de' concetti, quel porre *intelletti, che facciano bujo coll' ombra dell' intelletto loro*, ha quel suono, che ciascuno da per se stesso sente. L'ultima chiusa del libro è una sentenza, che il Sig. Colombo traduce da Quintiliano con queste parole. *Laddove non si possono scioglier le ragioni opposte, facciasì vista di non le stimare, e le dispregi, o schernisca*. Dove Cantalizio vorrebbe, che si dicesse; *e si dispregino, o scherniscano*. Simili errori, e altri di altro genere, come sillogismi d'una sola proposizione, di quattro termini, periodi senza senso, non pur senza dipendenza, son tanti, che volendogli avvertire tutti, si potrebbe far un lungo trattato: ond' io mi ritrango a quelli, che appartengono principalmente alle cose scientifiche.

Comincia il Sig. Lodovico delle Colombe il suo discorso Apologetico in cotal forma.

*Facc. 266. Perchè le cose nuove, ec.*

Ha tanta forza la verità, che quanto più s'ingegna alcuno di celarla, e sommergerla, tanto più gli vien sempre innalzata, e fatta maggiormente palese, siccome avviene al Sig. Colombo nel proemio della sua opera, che avendo mira d'atterrare il Sig. Galileo, gli vien data grandissima lode, poichè egli celebra ed assomiglia meritamente a gli Eroi, ed inventori delle cose, tra' quali convenientemente è annoverato il Sig. Galileo per comun consenso di chi giudica privo d'ogni passione; avendo egli scoperto cose sì maravigliose, e di sì gran lume a chi gusta la vera via di filosofare.

*Ma che si trovino intelletti, ec.*

Se il Sig. Colombo non intende parlare qui del Sig. Galil. sono fuori di proposito queste parole; ma se egli intende di lui, come che e' vada suscitando opinioni vecchie; o egli intende dell' opinioni esposte nel discorso, o di altre, che e' pensi che sieno tenute da lui; se di queste, è parimente fuori di proposito l'accennarle, e darebbe segno d'animo non ben affetto: se di quelle, era in obbligo di nominar gli autori antichi, che abbiano avuti i medesimi pensieri: altrimenti si reputa falso quanto dice; poichè la causa della principale conclusione, di cui si disputa (cioè, che l'aria sia cagione, che alcune sottili falde di materie, che per loro natura discenderebbono nell'acqua, non discendono) è cosa nuova, nè mai prodotta da alcun altro; e' il Sig. Col. stesso lo fa, e lo scrive a c. 306. del suo Discorso, dicendo al Sig. Galileo. *E quest' altra cagione non più stata fin' ora osservata, crediate pure, che se fosse vera, non toccava a voi ad osservarla, perchè sareste venuto tardi*. E non solo questa conclusione principale è cosa nuova nel trattato del Sig. Galileo, ma moltissime altre, se non tutte, come chi ha pratica negli altri scrittori, e intende questo, può per se stesso giudicare. Or qui pur troppo chiaramente si scorge la primaria intenzione del Sig. Lodovico esser d'abbassare in ogni immaginabil modo la fama del Sig. Galileo, e non punto il ritrovare il vero; perchè in questo particolar luogo volendo egli torre al Sig. Galileo la gloria dell' invenzione dice, che le sue conclusioni sono cose vecchie, e in quell' altro citato a car. 278. volendo taffare il Sig. Galileo, come che non abbia detto il vero, non si cura contraddirli, ed ammetter l'istessa cosa per nuova sì, ma falsa.

*E che vogliono oggi, che risplende, ec.*

Non lo vedere in che maniera possano arrecar tenebre, come dice il Sig. Colombo, quelli che s'affaticano dietro alla verità, e cercano d'imparare gli effetti naturali dalla natura stessa. Perocchè il supporre, che dagli antichi sia stato detto ogni cosa, e bene, è grand' errore; essendo gli effetti infiniti, ed essendosi po-

potuti gli uomini molto ingannare ; e 'l diffidare , che i moderni poffano più filosofare , come facevano gli antichi , è un chiamare matrigna la natura , perchè non ci abbia dotati d' intelletto , e di strumenti atti a ritrovare la verità , o che ci fia più fcarfa in dimostrare gli effetti fuoi . E in quefto non vorrei , che chi fi trova inabile a tali fpeculazioni , volette mifurare gli altri con la fua mifura .

*Vorranno cofloro , ec.*

S' inganna il Sig. Colombo a dire , che 'l Sig. Galileo dia contro ad Aristotile fenza averlo mai letto , perchè fi vede , che nelle cofe trattate da lui , dove difcorda da Aristotile , efamina con grandiffima diligenza ogni minuzia , il che fe non l' avesse attentamente ftudiato , non potrebbe fare . Ardrei più prefto dire , che ci fiano alcuni altri , che fi mettono a dar contro ad autori , che e' non poffono di certo avere intefi , per non avere intelligenza alcuna della dottrina , fu la quale fi fondano , e fi vede , che eglino perchè non gl' intendono , non fanno come il Sig. Gal. nel ribattere le ragioni di Aristotile , ma o non lo citano , o fe ne fanno in qualche modo menzione , dicono ogni cofa a rovefcio .

*Ora quantunque il Sig. Galileo , ec.*

Il Sig. Galileo non ha per mira nella fua Filofofia di dar contro ad Aristotile , o di rinovare opinioni antiche , ma sì bene di dire la verità , e però fe accade per scoprirla dar contro ad Aristotile , o rinovare opinioni antiche , fegue tutto non per fua mala intenzione , nè per capriccio , ma per defiderio del vero ; il quale conforme al giufto egli antepone a qualsivoglia altra cofa ; ficcome ancora nelle cofe naturali antepone la natura ftessa a qualsivoglia autorità di celebre frittore , come dovrebbe fare chiunque brama dirittamente filofofare .

*Non credo già , che egli debba , ec.*

Se il Sig. Galileo al parere del Sig. Colombo ftesso non dee effere annoverato tra quelli , pare a sproposito il proemio .

*Stimanda io , ec.*

403 L' esercizio d' ingegno , che fa il Sig. Galileo , e quello che egli ftima , è exercitarfi nel ritrovare la verità , ma non già nel mantenere paradoffi , o foftifimi , come crede il Sig. Lodovico , nè fo immaginarfi qual caufa lo poffa aver indotto a dir di credere , che il Sig. Galileo non reputi per vere le conclusioni , e per ficure le dimoftrazioni , che egli produce ; poichè fi veggono trattate con quella maggior rifoluzione e faldezza , che ufar fi poffa circa le cofe repute per veriffime : ond' io inclino a penfare , che non potendo il Sig. Colombo in modo alcuno levargli la lode di aver detto 'l vero , s' induca moffo da qualche fuo particolare umore a voler perfuadere , che quando 'l Sig. Galileo pur ha detto la verità , ciò gli fia accaduto , come fi dice , per difgrazia , e mentre egli andava fcherzando fu le burle .

*Il quale leffe più libri , ec.*

Quefte iperboli tanto grandi , oltre l' effere falfe , fono di non lieve pregiudizio all' ifteffo Aristotile , perchè è manifefto , che quanti più libri uno legge , tanto meno gli può confiderare , e minore tempo ha di filofofare fopra gli effetti naturali , intorno a' quali egli fcrive : e quanto più uno dice , tanto più errori può commettere ; di maniera che le conclusioni del Sig. Colombo tornano a rovefcio del fuo intento , perchè quelli che egli vuole bialimare , gli vengono grandemente lodati , e quelli , che fi dà ad intendere di lodare e difendere , fon offefi da lui non leggermente , ficchè pare , che fia più tofto da defiderarlo per avversario , che per fautore .

*E dopo averne meco fatta lunga contefa , ec.*

Io fo di ficuro , che il Sig. Galileo non ha fcritto per il Sig. Colombo , nè in quefta fcrittura ha voluto trattare con effo lui , ed egli poteva accorgersene non folo

solo dal non esser mai stato nominato, ma dalla maniera, colla quale è scritto 'l Discorso, nel quale la maggior parte delle cose, che si provano, si dimostrano per via di Geometria, cosa che poteva assicurare il Sig. Colombo, che questa scrittura era inviata agl' intendenti delle Matematiche, e non a chi n'è del tutto ignaudo.

*Passarono alcune scritture, ec.*

E' fuori di ogni affare del Discorso il produrre queste scritture, quasi che il Sig. Galileo abbia scritto il suo trattato a petizione del Sig. Lodovico, al quale io so certo che non ha mai applicato il pensiero, ma solamente ha avuto intenzione di trattare questo argomento, non per contrariare ad alcuno, ma solo per ritrovare 'l vero; e se nel progresso ha impugnato l' opinioni o di Aristotile, o d'alcuno de' suoi interpreti, ciò ha fatto, perchè così richiedeva la necessità della materia; e se ciò pareva al Sig. Colombo non essere stato perfettamente eseguito, e aveva pensiero di contraddire per difesa d' Aristotile, o di qualsivisia altro compreso dal Sig. Galileo sotto quel nome generale di Avversarj, doveva aver riguardo a quel tanto solamente, che il Sig. Galileo ha stampato, convenendo con scritture pubbliche impugnare le scritture pubbliche, e non atti o ragionamenti privati: però universalmente tutti gli atti privati prodotti dal Sig. Col. e non posti dal Sig. Galileo nel suo trattato come fuori del proposito, di cui si tratta, ed anco per esser portati molto diversamente da quello, che fu in fatto, saranno da me tralasciati, e solo procurerò di dar soddisfazione al Sig. Lodovico nel solver suoi argomenti, e redarguire sue ragioni, poichè io le ritrovo tutte tali, quali è necessario, che siano quelle, che oppugnano conclusioni vere.

*Facc. 268 Ogni sorta di figura, ec.*

Che ogni sorta di figura, e di qualsivoglia grandezza bagnata vadia al fondo, e la medesima non bagnata stia a galla, è conclusione proposta, e dimostrata dal Sig. Galileo nel suo trattato, ma non già intesa dal Sig. Colombo, o almeno egli servendosi del sesto artificio ha finto di non l'intendere, per non si restringere il campo delle contraddizioni; che quando ciò non fosse, egli non avrebbe mai scritto, come egli fa in questo luogo, che tal proposizione non sia vera; *Perchè una palla d' ebano asciutta cala al fondo, e una falda di sughero bagnata galleggia.* Le quali due esperienze non hanno da far niente col detto del Sig. Galileo, il quale non si astrigne a materia, che gli venisse proposta, ma solo alla figura, ed alla grandezza; però al nominare, che fa il Signor Colombo, l' ebano, ed il sughero, con pretendere, che 'l Signor Galileo sia in obbligo di far vedere una falda di sughero bagnata andare in fondo, e una palla d' ebano che galleggi, e' domanda fuori dell' obbligo della presente asserzione del Sig. Galileo, nella quale e' non si lega se non all' universalità delle figure, e delle grandezze, nè vi si nomina materia: però se 'l Sig. Colombo vuole con qualche atto particolare distruggere l' universal proposta, bisogna che egli mostri la tal figura, cioè v. g. la sferica fatta di tal grandezza, come farebbe d' un palmo di diametro, non esser sottoposta all' universal pronunziato dal Sig. Galileo, ed esser impossibile, che egli, o altri possa far una palla d' un palmo di diametro, la quale bagnata vadia al fondo, e la medesima non bagnata galleggi: ma il volergli di più assegnare, e limitare la materia ancora col proporgli sughero, ebano, o piombo, è un volerlo tirar di là dall' obbligo, non s' essend' egli attretto a materia nessuna a elezione d' altri; onde tuttavolta ch' egli farà vedere una palla di un palmo di diametro, e qualunque altra figura d' ogni grandezza assegnatagli, che faccia il detto effetto, avrà pienissimamente soddisfatto alla promessa; ma perchè egli tutto questo evidentemente dimostra nel suo libro, resta la sua proposizione verissima, e le obbiezioni del Sig. Colombo di niuna conseguen-

guenza; io non posso dissimulare un poco di sospetto che ho, che 'l Sig. Colombo, avendo per avventura scorso così superficialmente il trattato del Sig. Galileo, abbia in confuso ritenuto il concetto di due proposizioni vere, che vi si leggono in due luoghi diversi, delle quali egli poi ne abbia congiungendole formato un concetto falso, ed ascrittolo al Sig. Galileo, per esser fatto di cose sue. Le proposizioni sono una la sopraddetta, cioè, che ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza bagnata va al fondo, e non bagnata galleggia, ec. l'altra dice, che ogni sorta di figura di qualsivoglia materia bagnata va in fondo, e non bagnata galleggia, ec. Ma in quella non si nomina la materia, nè in questa la grandezza, perchè così sarebbero amendue false, dove che in quel modo son verissime; ma il Sig. Colombo congiugnendole vuole, che il Sig. Galileo abbia affermato, che ogni sorta di figura, di qualsivoglia grandezza, e di qualsivoglia materia bagnata, ec. E così facendo un centone di luoghi diversi conforme all'ottavo artificio senza cagione incolpa la dottrina del Sig. Galileo.

*Per secondo supponeto, che io, ec.*

Non è vero, che il Sig. Galileo supponga, che il Sig. Colombo si obblighi a mostrare, che la figura operi assolutamente lo stare a galla, o l'andare al fondo nell'acqua; anzi nel discorso non si fa mai menzione del Sig. Colombo, non avendo il Sig. Galileo che fare con esso lui. I luoghi poi citati alla facc. 204. e 205. non sono stati intesi, ancorchè chiarissimi, dal Sig. Colombo, se già egli (405) (conforme al suo sesto artificio) non dissimulasse l'intelligenza, e a bello studio gli corrompesse. Le parole precise del Sig. Galileo son queste: Che la diversità di figura non può esser cagione in modo alcuno, data a questo, e a quel solido, dell'andar egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla, dove essendò con la parola *cagione* congiunte le parole *in modo alcuno*, e molto lontana la particella *assolutamente*, che è congiunta con l'andare, o non andare a fondo, nessuno farà, fuori che il Sig. Colombo, che non intenda, che il Sig. Galileo esclude la figura dal poter in modo alcuno, cioè nè *per se*, nè *per accidens*, ec. esser cagione del muoversi, o non muoversi assolutamente, ma sì bene della tardità, o velocità, come dichiarano l'altre parole facc. 204. prese pur al contrario dal Sig. Colombo, le quali parole son tali: Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità tanto della scesa, quanto della salita, ec. In somma il Sig. Colombo si fa lecito il poter da diversi luoghi raccorre parole, ed accozzarle a formare un concetto a modo suo, per addossarlo al Sig. Galileo, e confutarlo in accrescimento del suo volume. E con simil licenza dice, che il Sig. Galileo in questo luogo contraddice a se medesimo, avendo scritto il contrario alla facc. 191. e farsi lecito chiamar contraddizione il medesimo concetto, detto anco con l'istesse parole. Ecco le parole della facc. 191. Conchiusi per tanto la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla, o in fondo. Ecco le parole della facc. 204. La diversità di figura non può esser cagione in modo alcuno dell'andare, o non andare assolutamente al fondo, o a galla, ec. Or chi non vedrà, che il Signor Colombo non ha scritto se non per quelli, che non son mai per leggere di tutte queste scritture altro che i titoli? e che egli s'è accomodato a non tener conto del giudizio, che sien per far di lui gl'intelligenti?

*Terzo presupposto, ec.*

È verissimo che il Sig. Galileo suppone, che i corpi si abbiano a mettere nell'acqua, come in luogo, cioè circondati dall'acqua, e così si dee intendere in questo proposito, e non altrimenti; perchè potendosi intendere il termine di esser nell'acqua in senso proprio e ristretto, ed in significato comune e largo, se nella presente quistione fosse lecito di pigliarlo ad arbitrio d'una delle parti in alcuno di quei sensi, che comunemente e largamente s'usa di dargli, tal

qui-



si sente da Fiefole, adoperata però in quel modo, che non si sente; che farebbe non la fonando, o fonandola fasciata con due materasse, o più, se più bisognassero per verificare la proposizione.

Quanto a quel che segue d'Archimede, dico che anco il Sig. Galileo quando primieramente propose la quistione, pronunziò semplicemente esser nell'acqua nell'istesso modo, che anco Archimede intende esser nell'acqua: e che ciò sia vero, tutti quei solidi, che Archimede dimostra galleggiare, galleggiano bagnati; anzi posti nel fondo tornano a galla: ma il Sig. Galileo dopo è stato necessitato aggiugnere quella esplicazione per essersi incontrato in persone, che volevano storcere il proprio sentimento, nel che è stato manco avventurato d'Archimede, il quale se altresì avesse avuto di corali contraddittori, non ha dubbio, che avrebbe fatto l'istesso, che il Sig. Galileo, ovvero con più prudente consiglio non avrebbe riguardato alle loro opposizioni.

*E se la quistione ec.*

407 Che il Sig. Colombo scriva solamente per gli uomini vestiti di gran semplicità, e nudi d'intelligenza, è manifesto da moltissimi luoghi di questa sua opera, siccome andrò additando, e'l presente ne è uno, dove dopo l'aver egli prodotta la scritta, nella quale apertamente si contiene, ch'egli è non meno in obbligo di mostrar che la figura può proibir l'ascendere a' corpi più leggeri dell'acqua, che 'l descender a' più gravi; nelle presenti parole pone in dubbio se questo sia, o non sia stato; accennando di più, col dir: *Secondo voi*, che quando ciò pur sia stato, seguisse non di suo assenso, ma del Sig. Galileo solamente. Che poi non per questo seguiti, che tanto nell'uno quanto nell'altro caso le figure si debbano bagnare, è detto assai fuor del caso, perchè il Sig. Galileo non dice, che siccome le figure, che deono ascender dal fondo son bagnate, così per necessità si deono bagnare quelle, che hanno a descender: ma solamente per mostrar la vanità della fuga di coloro, che si riducono a voler che le figure che hanno a discender sieno non solamente sottili, e dilatate, ma ancora asciutte, quasi che la dilatazione non possa bastare, gli oppone le falde, che in virtù della dilatazione deono contro all'inclinazione della lor materia restare in fondo; le quali non vi si potendo porre asciutte, bisogna che gli avversari per necessità confessino, che del tutto sia impossibile, che tali figure si fermino in fondo, (e confessino in conseguenza d'aver già persa la metà della lite) o che la condizione della siccità sia una chimera, che non abbia niente che fare col presente proposito; siccom'ella veramente è tale; come diffusamente si dichiarerà a suo luogo, e come già dovrebbe esser chiaro dall'esser nata la presente disputa dal galleggiar delle falde di ghiaccio, nelle quali sarebbe pazzia il pretendere che fossero asciutte. Ma passo a considerer quanto acconciamente il Signor Colombo renda ragione di questa disparità, cioè del non esser necessario, che le falde ch'hanno a galleggiare si bagnino, ancorchè il bagnarsi sia necessario in quelle, che deono ascender dal fondo, o per meglio dire, che dovrebbero mediante l'ampiezza della figura restare in fondo. Quanto a questa parte, dic'egli, è necessario, che queste si bagnino, poichè si mettono nel fondo dell'acqua. Ma se bene si considera, questa cagione non ha riguardo alcuno all'effetto, pel quale ell'è ricercata, ed è appunto come se altri dicesse, che per calafatare le navi già poste in mare, è necessario che 'l Calafato ritenga lungamente il fiato, la qual ritenzione non ha riguardo alcuno all'atto del calafatare, ma solo all'universal impotenza di poter respirare sott'acqua, e quando il Calafato trovasse invenzione di potervi respirare, egli benissimo farebbe l'opera sua senza ritener lo spirito. E così dell'assicella, che si mette nel fondo, acciò vi si fermi, il dir come fa il Sig. Colombo, che sia necessario, ch'ella si bagni, perchè le cose che si pongono sott'acqua per forza s'ammollano, non ha rispetto alcuno all'effeto



to del restare in fondo, o del venire ad alto; perchè l'istesso farebbono quando si potessero mantenere asciutte: e però fuor di proposito gli viene attribuita la necessità del bagnarsi. Quanto all'altra parte, a me par che il Sig. Colombo adduca per ragione d'una cosa la cosa stessa per l'appunto. Si dee render la ragione, perchè le figure, che debbono galleggiare mediante la figura, ancorchè di materia, che per sua natura andrebbe in fondo, non si deono bagnare avanti che si posino nell'acqua, e la ragione ch'egli n'assegna è, perchè avendo a galleggiare, non è necessario, che si bagnino. Tasserà poi il Sig. Colombo per difteroso di buona Logica il Sig. Galileo.

*Ma il vero è, che la disputa, ec.*

Segue il Sig. Colombo di persistere in volerli disobbligare dal far vedere mate- 408  
rie, che per causa della figura restino in fondo dell'acqua, e se ben la scritta prodotta da se senza veruna necessità suona in contrario, egli pur la vuol posporre ad alcuni casi seguiti dicendo, che non s'è mai praticato, se non con materie più gravi dell'acqua, nè inteso d'altre, che di queste, e ne adduce per testimonio se medesimo con dir, che per tal rispetto eleffe solamente materie, che vanno in fondo; ma io veramente avrei stimato, ch'è si fosse ritirato alle materie, che discendono solamente per non poter coll'altre mostrare cosa, che almeno in apparenza potesse differirgli, e ascondergli la dichiarazione della falsità della sua conclusione; e noto, che quanto più e' si trova lontano dal poter sostenere la causa sua, tanto più altamente esclama con aggravio del Sig. Galileo dicendo, *ch'è gavilla, e trova invenzioni per disciorsi dal laccio, nel quale è inciampato. E ch'egli ha viso di sentenza contro, per aver indugiato a trovar questo rifugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta questo essere suo capriccio, ma inutile; e ch'egli si sarebbe rovinato sino alle barbe.* E tutti quest'insulti si caricano addosso al Sig. Galileo tanto più ingiustamente, quanto che il Sig. Colombo gl'inferebbe nel parlamento, ch'è fa per disobbligarli dalla scritta da se stesso prodotta senz'esserne ricercato da alcuno, e senza che il Sig. Galileo abbia mai trattato nè di lui, nè di suoi patti; però doveva volendo impugnare la dottrina del Sig. Galileo pigliare il suo trattato, e prima procurare d'intenderlo, e poi metterli all'impresa; se poi privatamente erano seguiti atti, o parole, che nel trattato non fossero, poteva per se prima, e poi per gli amici particolari dire, che il libro non era scritto per lui; poichè nè il nome suo, nè le convenzioni, nè gli atti, nè i ragionamenti seguiti tra loro vi si contenevano, e che però egli non aveva necessità di rispondere, se non in quanto in termine di scienza e' si sentiva discordare da quella dottrina, e che per via di Filosofici discorsi voleva tentare di venire in sicurezza del vero; però siccome questo solo, e non altro, doveva essere da lui effettuato, così questa parte sola vien da me considerata nel suo libro; perchè non ho altra intenzione, che di sostener la dottrina del Sig. Galileo; parendomi ella in ogni parte vera.

*Vedete, quel che opera la falsa opinione, ec.*

In vero non si può negare, che la presente sentenza del Sig. Colombo non sia verissima, cioè che quanto più altri s'affatica in voler sostenere il falso, tanto meno consegue il suo intento, anzi tanto più e più gravi fallacie produce in campo: e' il presente luogo, ch'egli apporta, manifestamente ci mostra la verità di tal sentenza, se però si considererà nella persona sua, e non nel Sig. Galileo, dove e' non ha rincontro. Vorrebbe pure il Sig. Colombo, che non si facesse capitale, anzi che nè anche fusse in patto di dover considerare ciò, che operi la figura circa il ritenere in fondo le figure di materia per sua natura ascendente nell'acqua; ma la verità della scritta da se stesso prodotta gli viene a cavare la maschera, e mostrare scopertamente e con parole chiarissime, ch'egli ha il torto. Egli pur si scontorce, e col testimonio di se medesimo vuol provare non s'esser mai praticato se non

409 in materie discendenti, e però averle elette più gravi dell'acqua, e non più leggeri, quali dovrebbero esser per l'altra esperienza del farle fermare in fondo: ma la verità gli risponde, che non è venuto a questa seconda esperienza, non perch' ella non sia compresa nell'obbligo, ma perch' egli non ha potuto trovar modo di palliarla in maniera, che nè pur le persone semplicissime ne dovessero restare ingannate. E si riduce sino a dire, che il Sig. Galileo medesimo nella scritta non apporta per dichiarazione della sua intenzione altro esempio, che di materie più gravi dell'acqua, e che di queste in particolare parla in diversi luoghi del suo trattato; ma la verità gli replica, che nella scritta sarebbe stato superfluo l'apportar più esempi; e che quanto al trattato, il Sig. Galileo per far tutti i vantaggi agli avversari suoi, ha fatto il contrario di quel, che fa il Sig. Colombo, cioè si è fermato su quella parte principalmente, che in apparenza aveva maggior difficoltà, e sembrava più favorire gli avversari, lasciando l'altra troppo cospicuamente disfavorevole a quelli: dove che il Sig. Colombo si vuol ingolfare solamente in quella, che maggiormente mostra applaudere al suo intento, e dall'altra si vorrebbe sgabellare del tutto. Si volge a un altro sutterfugio, e dice, che quando pur s'avesse a far capitale delle materie ascendenti, a ogni modo il Sig. Galileo avrebbe il torto a dir, ch' elle non operino diversità d'effetto, anzi che egli stesso confessa la diversità di figure produrre diversità circa il più, e men tardo. Ma la verità mostra in questo particolare due gravi errori del Sig. Colombo. Il primo è una manifesta contraddizione a se stesso, mentre dice, che il Sig. Galileo erra a dir, che le figure non operino diversità d'effetto, e subito soggiugne, ch' egli ammette, ch' elle producano diversità d'effetto circa il tardo, e veloce muoversi: ma se il Sig. Galileo concede questa diversità, su che fondamento gli ascrive il Sig. Colombo, ch' e' dica, quelle non produr diversità alcuna? L'altro errore è d'una irrimediabile equivocazione, che il Sig. Colombo commette sempre in questo medesimo particolare, di non aver mai potuto intendere la differenza, che è tra l'accrescere tardità al moto, e l'indurre la quiete assoluta: quell'effetto è stato sempre senza nessun contrasto concesso dal Sig. Galileo dipendere dalla dilatazione di figura, quest'altro del potere indurre la total quiete, è stato sempre negato, e di questo solo si parla, e si disputa. Non resta ancor di tentare, benchè n vano, il Sig. Colombo d'adombrar la ragion sua, e quasi che per sua difesa bastasse il ritardamento di moto, dice, che in questo membro della scritta non s'è detto, che le figure sien causa di quiete. Ma la medesima verità accompagnata da Cantalizio produce le parole precise della scritta, che son tali. *Avendo il Sig. Colombo opinione, che la figura alteri i corpi solidi circa il discendere, o non discendere, ascendere, e non ascendere nell'istesso mezzo, ec.* E dichiara al Sig. Lodovico quel, che fin ora e' non ha inteso, cioè che il dire ascendere, o non ascendere, discendere, o non discendere, non significa ascender veloce, o tardi, discender veloce, o tardo; ma nell'un caso, e nell'altro importa muoversi, o non muoversi; e non muoversi, Sig. Colombo, vuol dire star fermo; e non vuol dire, come vorreste voi, muoversi adagio.

Seguita il Sig. Colombo d'accumulare altre cose mal coerenti col resto, che e' tratta in questo luogo, tuttavia per dargli energia e credito appresso gl'idioti, l'accompagna con certa esclamazione alquanto mordace verso il Sig. Galileo, e scrive. *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato sino alle barbe, perchè in queste prime parole si comprendono universalmente tutte le figure, sino i vasi concavi, che galleggiano: nè importa, che vi sia l'aria, perchè nella scritta non è eccettuata, e con ragione; perchè l'aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale, perchè la verità è, che il negozio si ristrinse alle figure, che soprannuotano, o calano al fondo.*

In

In verità è cosa degna di non piccola ammirazione il sentire il Sig. Colombo <sup>410</sup> declamare per rovinato il Sig. Galileo per cagione di cosa, che ben considerata è la total rovina solamente di se medesimo. E accid che il tutto apertamente si comprenda, replichiamo brevemente la continovazione delle presenti cose colle precedenti. Dice il Sig. Colombo parlando al Sig. Galileo, che se voleva pur far capitale delle materie ascendenti per lor leggerezza nell' acqua, che ad ogni modo avea il torto a dir, che la diversità di figure non cagionasse diversità d' effetto; essendo manifesto produr lei maggiore, o minore tardità; la qual variazione tanto più doveva bastare, quanto in questo membro della scritta non si trattava dell' indur la total quiete. Seguita, e scrive: *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato* ( e la particella *Anzi*, denota relazione tra le cose da dirsi, e le già dette, sicchè la struttura cammina così. ) Anzi se si avesse a far capitale, come vorreste, Sig. Galileo, delle cose ascendenti dal fondo, ec. vi sareste da voi medesimo rovinato fino alle barbe; perchè nelle parole della scritta si comprendono tutte le figure, fino a' vasi concavi, e galleggianti; nè importa, che sien ripieni d'aria, avvenga che ella non viene eccettuata nella scritta, ec. Queste, Sig. Colombo, son le cose, che spiantano il Sig. Galileo? a me par, che voi ne restiate desolato fino a' fondamenti; e la ragione è assai manifesta. Imperocchè, se nè voi, nè altri può ritrovare modo di far restare in fondo, mercè della figura, falde piane di materie men gravi dell' acqua, che faranno le medesime fatte concave, e ripiene d' aria? io per me credo, che elleno tanto manco vi resteranno; anzi tanto sete voi lontano dal vero, e da cosa, che non disfavorevole diametralmente la causa vostra, che non solamente i vasi di materia men grave dell' acqua, qual si richiede per l' esperienza di cui si parla, ma fatti di materie gravissime, come di rame, d' argento, e d' oro stesso, non si fermeranno in fondo, se faranno ripieni d' aria. Or vedete quanto il vostro filosofare è fluttuante, e le vostre fantasie indigeste, e male innestate insieme. Nè mi diciate, che quando parlate di questi vasi concavi, e pieni d' aria, intendete del fargli galleggiare, e non del fargli fermare in fondo, perchè ciò farebbe un grandissimo sproposito in questo luogo, dove si tratta solamente del concetto del restare al fondo, come dal corso delle vostre parole non solo precedenti, ma susseguenti si comprende; scrivendo voi nell' ultime, che non avreste fatto capitale di quel concetto, perchè veramente il negozio si ristrinse alle figure, che soprannuotano. Se dunque il negozio si ristrinse a queste figure galleggianti, e voi perciò non avreste fatto capitale dell' altro concetto, è necessario che nell' altro concetto, cioè in quello, di chi avete parlato sin qui s'intendesse solamente delle figure, che deono fermarsi nel fondo. Ma passo a notare altri assurdi, che si contengono in queste vostre parole. Voi dite, che nella scritta si contengono universalmente tutte le figure fino a' vasi concavi. Questo vi si concede senza contrasto veruno, però pigliate a piacer vostro un pezzo di rame massiccio, e formatene poi un catino, o altro vaso concavo, e fateci vedere, che il detto rame in virtù della figura datagli galleggi, che senz' altro avrete vinto; ma avvertite, che voi siete in obbligo di metter nell' acqua il rame accompagnato dalla sola vostra figura, e non accompagnato con qualche altro corpo leggerissimo, che lo sostenga; perchè questo non farebbe galleggiare mediante la figura. E quando voi dite, che non importa, che vi sia l'aria; perchè nella scritta non viene eccettuata, adducete una ragione molto frivola, perchè con altrettanta ragione potreste accompagnare a una piastra di piombo molte galle, o fugheri, e anco sostenerla con quattro spaghi legati al palco; perchè nè le galle, nè 'l fughero, nè gli spaghi sono eccettuati nella scritta. Ma voi, Signor Colombo, credete, che sia conforme alla buona dottrina, e alla mente d' Aristotile, che l' aria non debba esser esclusa da i corpi gravi, che hanno a galleggiar mediante

411

diante la figura : e non v' accorgete quanto grande sciocchezza voi gli fareste scrivere? Eccoli le sue parole : Dubitafi onde avvenga, che le falde di ferro galleggiano, e altre figure, come rotonde, o lunghe, benchè minori assai, vanno in fondo ; dove se a me farà lecito per vostra concessione accompagnar colla figura l'aria ancora, io vi farò veder palle di ferro non solamente piccole, ma grandissime, e figure lunghe, grandi come travi galleggiare, e molto meglio, che le falde piane ; anzi le falde piane esser manco atte a sostenerfi d' infinite altre figure. Or vedete se si dee escluder l'aria, o no. Ma più. Chi v' ha detto, che dalle parole della scritta non viene esclusa l'aria? Le parole del Sig. Galileo prodotte da voi dicono : Che un solido corporeo, che ridotto in figura sferica va in fondo, v' andrà ancora ridotto in qualunque altra figura. Ora se quando voi fate la palla, togliete un solido corporeo, quando poi fate l' altra figura, non dovete tor due corpi, ma il medesimo uno ; sicchè la condizione dell' esser uno, esclude tutti gli altri corpi, che voi volete accoppiargli, e in conseguenza l'aria ancora. Il dir poi, che l'aria vi stia mediante la figura, è gran semplicità, perchè se all' introduzione di tal figura seguisse necessariamente l' accompagnatura dell' aria, farebbe impossibile rimuover l'aria senza mutar la figura : ora io mi obbligo a mantenere qualunque figura più vi piacerà rimuovendone l'aria. Ma quel che vi dà l'ultimo spaccio è, che come voi non fate conto dell' esservi l'aria, tutta la considerazione delle figure, e per conseguenza tutta la vostra principal quistione resta vanissima, avvegachè tutte le figure con l' accompagnatura dell' aria si faranno galleggiar nell' istesso modo ; adunque bisogna riformare il Problema, e dire : Onde avviene, che i corpi più gravi dell' acqua sotto qualunque figura vanno in fondo, ma se si accompagneranno con conveniente quantità d'aria, galleggiano? e così avremo un quesito d' assai facil soluzione, e molto fanciullesco.

*Facc. 270. Nè dovete argomentare contro di me.*

V' ingannate a creder, che il Sig. Galileo argomenti nulla contro di voi, ma ha scritto un trattato provando, contro all' opinione d' alcuni, che la figura non è cagione del galleggiare, ec. E perchè questa contesa ebbe origine sopra le falde di ghiaccio, le quali volevano questi tali, che galleggiassero, non per esser men gravi dell' acqua, ma per la figura ; i medesimi son in obbligo di provare, che elle galleggiano per la figura, e oltre a questo non possono pretendere, che le falde da porsi nell' acqua sieno asciutte, poichè le prime, proposte da loro per falde galleggianti in virtù della figura, erano bagnate ; e se voi non eravate di quelli della disputa del ghiaccio, dovevate di qui accertarvi, che nè questo, nè altro argomento del trattato era prodotto per voi ; nè doveste attribuire al Sig. Gal. gl' inconvenienti, che sono vostri ; perchè egli molto ragionevolmente può pretendere da' suoi avversari la risposta all' istanza delle falde di ghiaccio ; poichè queste furono le prime considerate, e l' origine di tutta la disputa : ma voi non già potete con ragione biasmarlo, ch' ei si vaglia di questa istanza contro di voi ; perchè e' non se ne vale, nè ha mai preteso di trattar con voi. Che poi vogliate esentarvi dal trattar delle falde di ghiaccio, come da cosa non 412 attenente a voi, e come che il pigliare le liti d' altri vi dispiaccia, e non più tosto perchè non possiate liberarvi dalla forza dell' argomento, non so chi sia per credervelo ; poichè sfuggito questo incontro, vi mettete a disputare lungamente altri particolari del ghiaccio molto manco attenenti alla principal disputa, nè vi dà più fastidio l' intraprender le brighe altrui, nè v' importa più, che tra il Sig. Galileo, e voi non sia caduta mai contesa, se il ghiaccio si faccia per condensazione, o per rarefazione.

*Presupponete di più nel quarto luogo.*

Il Signor Galileo non ha mai presupposto questo, che voi dite, cioè che la mate-

materia da farsi l'esperienza debba essere a sua elezione; ha ben dichiarato, quali gli parrebbero le accomodate per venire in cognizione di quanto operi la figura; ma non però ha mai ricusata materia alcuna; anzi egli ha più volte detto, e in particolare anco raccolto dalle sue dimostrazioni alla fac. 223. poter- si d'ogni materia più grave dell'acqua, insin dell'oro stesso fare ogni sorte di figure, le quali tutte galleggino in virtù dell'aria contenuta dentro agli argi- netti, nel modo stesso che le falde piane; però con ogni pienezza di libertà è conceduto, che il Sig. Colombo nel dimostrare ciò, che la figura operi in far galleggiare, elegga materia grave quanto li pare, e la riduca in che figura più li piace, nè si ricusa l'ebano, o altro corpo, che sia più grave dell'acqua: e quando farà, ch'una palla di tal materia vada in fondo, e che la tavoletta in virtù della figura, e non dell'aria, o d'altro corpo leggeri accompagnato con lei resti a galla, io l'assicuro, che il Sig. Galileo gli darà vinta la quistione, che e' non ha mai avuta con esso lui. In effetto, Sig. Colombo, voi non potete negare di scrivere solamente a quelli, che non hanno veduto, nè possono inten- dere il libro del Sig. Galileo, ed è forza, che questa istessa cagione, che ha in- dotto voi al contraddire, v'abbia mantenuta la speranza d'un vano applauso po- polare, perchè altramente è impossibile, che voi attribuieste al Sig. Galileo tante falsità, ed affermastе, e negaste con tanta risoluzione tante cose, che non pos- sono cattivare se non quella sorta d'uomini. Voi qui in pochi versi dite prima, che il Sig. Galileo suppone, che l'elezione della materia sia sua: questo è falsis- simo, come già ho detto. Passate poi a nominar vostre convenzioni, e dire, che *verba ligant homines*, e che tale elezione dee dipendere da voi; quasi che il Sig. Galileo l'abbia negata a nessuno: ma poi accanto accanto dite, ch'egli la concede, e che e' la ratifica a fac. 190. dicendo, che tutti i corpi più gravi dell'acqua di qualunque figura si fussero indifferentemente andavano al fondo: ma s'egli vi concede, e ratifica una cosa, come potete voi dire, che e' ve la neghi? la concessione è manifesta in molti luoghi del trattato del Sig. Galileo, ma la ne- gativa non vi si legge in luogo veruno; nè credo abbia altra esistenza, che nel- la vostra immaginazione. Soggiugnete d'aver eletta materia conveniente, e questo non è chi ve lo neghi. Seguite, e scrivete così. *Tanto più che, se per voi, sotto qualunque figura va in fondo, su accettata la mia materia per convenevole anche da voi, perchè l'aveste vinta.* A queste parole lascierò, che la Sfinge vi ri- sponda, perchè non credo, che altri, che ella ne possa cavar senso. Finalmente per venire alla conclusione dite, che galleggiando le figure larghe fatte di ma- teria più grave dell'acqua, e le rotonde, e strette della medesima materia, e peso andando al fondo (al che soggiugnete, non avrebbe creduto il Sig. Gali- leo) concludete, che egli si contenti con sua pace di darvi la lite vinta. Al che io primieramente vi dico non potere a bastanza maravigliarmi, con qual ar- dire voi diciate, che il Sig. Galileo non avrebbe creduto quel, che dite; cioè che le falde dilatate di materia più grave dell'acqua galleggino, e le figure ro- tonde calino in fondo. Nè saprei altro che dirvi, se non che voi leggeffi il suo trattato, nel quale si può dire, che non si contenga altro, che l'investigazione della causa del galleggiar materie più gravi dell'acqua, se faranno ridotte in fal- de, e del loro andare in fondo, se avranno altra figura più raccolta. E voi di- te, che tale effetto egli è incredibile? Nel resto poi toccherà a voi, Sig. Colombo, con vostra pace, a cominciare a provare, che tali materie galleggino mediante la figura, se vorrete vincer la lite, perchè il far vedere l'effetto notissimo a cia- scheduno non conclude niente per voi; perchè la disputa non è, se tali falde galleggino, ma se il lor galleggiare proceda dalla figura.

*Nè perciò si persuade, ec.*

Gran durezza di destino è questa del Sig. Colombo, che egli così rare volte possa

possa effettuar cosa , ch' egl' intraprenda a fare. Qui manifestamente si scorge in lui un affetto molto cortese d' esaltare il Sig. Galileo mediante i suoi tanti maravigliosi scoprimenti celesti, ma poi trasportato da soverchia brama di conseguire l' intento suo, si scorda in certo modo di tutte l' altre cose scoperte da quello , e solamente nomina le macchie Solari, con l' aggiunta dell' esser le medesime state osservate più d' un anno innanzi da un altro in Germania: la qual giunta sebbene a chi conosce il Sig. Colombo non caderà mai in animo , che la ponga ad altro fine, che per confermare tanto maggiormente la verità dell' osservazione del Sig. Galileo , tuttavia i malevoli, e invidi potrebbero interpretarla come detta più presto per avvisar chi non lo sapesse, che il ritrovamento sia stato del Todesco, cioè del finto Apelle, e usurpato come suo dal Sig. Galileo , e massime aggiungendovi il Sig. Colombo, che Apelle non le mette nel Sole stesso, come crede il Sig. Galileo, la qual posizione essendo, per quanto io sento, reputata per molto assurda dal Sig. Colombo, potrebbe, come ho detto, chi che sia formarli concetto, che egli avesse voluto manifestare, che quel che è di vero in questa osservazione sia del Todesco, e solo resti al Sig. Galileo ciò, che v' è d' assurdo, e di falso; tal che non avendo il Sig. Colombo maniere più avvedute di lodar gli amici, e compatriotti suoi, potriano per avventura esser men da pregiarsi le sue lodi, che i suoi biasimi. Ma qualunque si sia stata l' intenzione sua, credo che le lettere del Sig. Galileo circa a dette macchie solari, stampate ultimamente in Roma, avranno a bastanza rimossi tutti gli scrupoli da quelli, che le avranno lette.

*Ora acciocchè noi, ec.*

Il Sig. Colombo per volerli sbrigare dalle proposizioni Geometriche, e loro dimostrazioni totalmente inintelligibili da lui, scrive con manifesta falsità, che la maggior parte del discorso non fa a proposito della disputa. Ma perchè egli medesimo soggiugnendo, che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono le medesime con quelle di Archimede ( essendo differentissime ) dà segno manifestissimo di non aver nè inteso il Sig. Galileo, nè letto Archimede; si viene ancora a mostrare inabile a giudicarle se sieno a proposito, o fuori di proposito.

*Imperocchè tra noi solamente, ec.*

Non è vero, che tra il Sig. Galileo, ed alcun altro sia in controversia ( come qui dice il Sig. Colombo ) se le figure ajutino la gravità, o leggerezza de' solidi nel galleggiare, e nel calare al fondo; anzi ch' elle induchino tardità, o velocità nel discendere, secondo che elle faranno larghe, o raccolte, l' ha egli molte volte affermato concordemente con tutti i suoi contraddittori.

*Facc. 271. Di tre sorte materia si può, ec.*

Di queste tre sorte di materia, che il Sig. Colombo dice si può nel caso della disputa ritrovare, cioè più leggeri in ispecie dell' acqua, egualmente grave, e più grave, giudica che solo la più grave sia atta all' inquisizione di quanto si cerca. Al che prima dico, che sendo in quistione, se la figura dilatata possa per la resistenza dell' acqua non meno impedire la scesa alle cose più gravi dell' acqua, che la salita alle più leggeri: in questo secondo caso la materia più leggeri dell' acqua è sola accomodata all' esperienza, e la più grave è inetta, come a ciascuno è manifesto. Dico secondariamente, la materia egualmente grave con l' acqua essere opportunissima per l' una, e per l' altra esperienza, il che ha con tanta chiarezza esplicato il Sig. Galileo, che non poco mi maraviglio, che il Sig. Colombo non l' abbia appreso. Replico dunque tal materia essere attissima ad amendue l' esperienze; perchè librata una spaziosa falda di qualche materia, sicchè stesse immobile a mezz' acqua, come quella, che gli fusse eguale in gravità, con grand' esattezza si verrà in cognizione dell' operazione della figura circa il vietare la scesa, o la salita; perchè tanta sarà la sua virtù proibente la scesa mediante la sua lar-

larghezza, e la resistenza dell' acqua, quanta farà la gravità di nuovo peso, che se gli possa aggiugnere senza ch' ella discenda; e tanta all' incontro s' intenderà esser la virtù probente la salita, quanta farà la resistenza, che se gli vedrà fare all' impulso di materie leggerissime, che se gli aggiugnessero; sicchè resistendo ella al peso v. gr. di un' oncia di piombo, ed al sollevamento di tanto sughero quant' è una noce, tutto questo farà effetto della virtù della figura nel proibire il moto: la qual virtù allora si conoscerà esser nulla, quand' ella non potrà sostenere peso alcuno, benchè minimo, o resistere a niuna minima virtù sollevante. Quanto poi alla materia, che sia più grave in ispezie dell' acqua, s' ammette, ch' ella sarebbe attissima a concludere maggior forza nella figura per trattenere a galla, ogni volta che questa tal materia ridotta in qualche figura, dalla figura restasse trattenuta; perchè allora sarebbe manifesto, che la medesima figura avrebbe molto più forza a sostenere materia men superiore all' acqua in gravità. Ma altrettanto mi dee esser concesso dal Sig. Colombo, che quando si mostrasse ( come ha fatto ingegnosissimamente il Sig. Galileo ) che la figura ancorchè larghissima non è potente a trattenere a galla un corpo, che discenda sotto altra figura raccolta, solo colla debolissima forza d' un picciol grano di piombo, molto meno quella figura stessa farà potente a sostenere una materia, che avesse maggior eccesso di gravità.

*Questa materia più leggeri, ec.*

Mentre si vede, che la figura, ancorchè larghissima congiunta con materia più leggeri dell' acqua, non può mai impedire il formontare a galla, posto che tal figura fosse nel fondo, prima si conclude, che l' acqua non ha resistenza alcuna alla semplice divisione, dipoi si rende manifesto, che se la figura non può impedire una debolissima forza, colla quale un leggeri ascendesse, molto meno potrà impedire una maggior forza, colla quale un grave discendesse: e da questo ne segue, che la materia più leggeri dell' acqua è conveniente per ritrovar la verità, che si ricerca nella presente disputa. E così guadagnate queste conclusioni, quando mi faranno dal Sig. Colombo proposte le tavolette più gravi dell' acqua galleggianti in quella; concluderò necessariamente, che cotale effetto non può nascere dall' ampiezza della figura impotente a dividere il mezzo, e renderò grazie al Sig. Galileo, che ha avvertita la vera cagione, cioè la leggerezza dell' aria, congiunta colla tavoletta sotto il livello dell' acqua, cosa non mai notata da nessun altro, e ora da lui mostrata non meno al senso coll' esperienze, che all' intelletto con falde, e sottili dimostrazioni.

*Anzi voi, Sig. Galileo, affermate, ec.*

Non è vero, che il Sig. Galileo dica l' istesso, nè che quivi si tratti ( come dite voi ) dell' operazioni delle figure contro allo stare a galla, e lo stare a fondo, parlandosi solamente di quel che operi la figura circa il tardo, o veloce, dove è necessaria la gravità, e la leggerezza, acciò segua il moto: ma qui si parla del cagionare la quiete; dove il Sig. Galileo ha sempre detto, che la figura non opera niente; sieno pur le materie più o meno, o egualmente gravi, come l' acqua, e così non si contradice: ma bene il Sig. Colombo o non intendendo, o mostrando coll' artificio fesso di non intendere le proposizioni del Sig. Galileo, s' allarga il campo per moltiplicare le cose fuori di proposito.

*Nè vorrei, che argomentaste, ec.*

Seguita il Sig. Colombo di accumulare errori sopra errori, ed accusare il Sig. Galileo d' argomentatore sofisticò, per volere egli riconoscere gli effetti della figura in materie, che non abbiano nè gravità, nè leggerezza nell' acqua; la quale accusa è falsa; perchè, come s' è detto di sopra, egli elegge, o per dir meglio dice, che sarebbe bene eleggere una materia simile all' acqua in gravità; ma la sua proposta non finisce qui, dove la termina il Sig. Colombo per non

Tom. I.

N n n

l' avere

l' avere intesa, o per non si spogliare del potere contraddire: anzi il Sig. Galileo nel fervirsi poi di tal materia vuole, che per vedere quel che operi la larghezza della figura nel discendere, ella si ingravisca con l'aggiugnerli del piombo; perchè tanta farà nella figura la facoltà proibente la scesa, quanta farà la gravità, a chi ella resisterà, ed operando per l'opposito coll'aggiugnergli leggerezza, si conseguirà l'altra parte, cioè si vedrà quanto operi la figura dilatata nel proibir la salita.

*Facc. 272.* Seguita con maggiore audacia, e per dar credito alle sue falsità aggiugne parole pungenti, e scrive parlando al Sig. Galileo.

*Ma, che è peggio, voi medesimo, ec.*

Ma con qual fronte per vita vostra dite voi, Sig. Colombo, che il Sig. Galileo non fa questa cosa, la quale voi medesimo avete copiata dal luogo, che avete citato? eccovi le parole formali del Sig. Galileo alla *facc. 207.* L'elezione, che io dissi di sopra essere bene farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch' ella fusse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, colla quale sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi. Se dunque il Sig. Galileo elegge materia simile all'acqua in gravità, acciocchè si veggia come con ogni minima aggiunta di peso ella discende, ed all'incontro ascende per ogni minima detrazione, non so come voi possiate dire, ch'egli non sappia questa cosa: venite dunque sempre dichiarando di scrivere a ogni altro, che a quelli, che possono intendere il trattato del Sig. Galileo.

*Chi dirà, Sig. Galileo, ec.*

416 All'interrogazioni, che voi fate al Sig. Galileo rispondo io, che questo argomento, il quale voi ragionevolmente proponete con ammirazione, non farebbe fatto per mio credere, se non da chi fosse molto semplice, e però mi dispiace, che voi lo proponghiate come usato dal Sig. Galileo, non avendo egli dette mai tali esorbitanze. Questo che proponete è capace di due sensi; uno è ottimo, ma in questo non può essere preso da voi; perchè non lo attribuireste al Sig. Galileo con detestazione; l'altro è pessimo, e in questo è forza, che voi lo prendiate. Pessimamente discorrerebbe colui, che cercando di vedere le diversità degli effetti di varie figure, eleggesse per soggetto di questa materia, sotto la quale esse figure non potessero mostrare diversità veruna, e reputasse tal materia per convenevole a tal bisogno, e non alcun'altra. E questo vorreste persuadere al lettore, che fosse il concetto del Signor Galileo, e forse vi poteva succedere con alcuno di quelli, che non fossero per leggere altro che il vostro libro; ma chi leggerà quello del Signor Galileo ancora chiaramente vedrà, ch'egli ottimamente argomenta in quest'altro modo. Per vedere la diversità d'effetti di varie figure è bene eleggere per soggetto una materia, la quale non possa mostrare tali diversità per altra cagione, che per le figure: e questo acciocchè noi restiamo sicuri, che ogni diversità, che si scorga, dipenda dalla figura, e non da altra cagione. In tanto voi, Signor Lodovico, andrete pensando se potreste trovar più onesta scusa del vostro fallo, che il concedere di non aver inteso il Sig. Galileo, perchè io quanto a me non saprei con termine più modesto scusarvi. Seguitate poi, e dite: *Due errori sono in questo argomento, ec.* Io potrei lasciare di considerare altro circa questo argomento, poichè il Sig. Galileo non argomenta nel senso vostro: tuttavia mi par di notare non so che di difetto più presto nelle vostre censure, che in quell'argomento; nel quale, quanto alla prima vostra obbiezione credo, che erriate in tre modi: perchè prima è falso, che da una materia particolare concluda di tutte l'altre il medesimo; anzi non conclude di tutte l'altre, ma di quella medesima sola; dell'altre poi non conclude questo medesimo, ma l'esclude: e questo finalmente non fa ella di tutte, ma d'alcune. L'antecedente del vostro Entimema è:



ma è: Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità; la conseguenza è: adunque la materia convenevole è questa, ( ecco che si conclude della sola materia medesima. ) il resto dell' illazione è: e non qualche altra materia; ecco, che l'altre materie si escludono con la negativa, e non si conclude di loro il medesimo, come vi pareva; nè questo si dice di tutte, ma di alcune; dicendo voi: e non qualche altra. L'altra fallacia, che voi gli attribuite d'argomentare per negazione, non cade in modo alcuno in questo argomento, e l'esempio stesso, che in dichiararvi producete, dimostra il vostro inganno, l'esempio è questo. Il dire, quest' effetto non si verifica qui, adunque non si verifica altrove; è ridicolo. Prendete ora l'antecedente del vostro argomento, che è: *Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto.* Il soggetto di questa proposizione non è egli; le figure sotto questa materia? certo sì. Qual cosa si predica di questo soggetto? bisogna dire, che si predica certo accidente, che è: Non mostrare diversità d'effetto: ora Sig. Colombo io vi dico, che di questi termini si forma nel vostro argomento una proposizione affermativa, e non una negativa; perchè delle figure, che è il soggetto, s'afferma, e non si nega l'accidente, che è, il non mostrare diversità; e si forma una proposizione al contrario di quella del vostro esempio; nel quale si dice: quest' effetto non si verifica: ma ora si dice, quest' effetto ( cioè il non mostrare diversità ) si verifica qui ( cioè nelle figure di questa materia. ) Onde supposto, che la materia convenevole sia quella, sotto la quale le figure non mostrano diversità, chi argomentando dirà: perchè il non mostrare diversità compete alle figure sotto questa materia, adunque la materia convenevole è questa, concluderà benissimo; e argomenterà per affermazione, e non per negazione, nè dirà cosa, che sia punto ridicola. E in tanto considerate quanto meno indecentemente io potrei esclamarvi contro di voi, che voi contro il Sig. Galileo, e dirvi con ragione quello, che senza causa dite a lui: E' possibile, Dio immortale, che nè voi, nè i vostri consultori Logici, non conosciate una proposizione negativa da un' affermativa, e tant' altre fallacie? chi volete, che non conosca, che voi il fate apposta? E quando pochi versi più a basso voi gli dite: *Supposto questa verità, vano ed a sproposito è fatto intorno a ciò tutto il discorso vostro, per difetto di buona Logica:* vi doverà dispiacere d' avere usati simili termini, e massime non commettendo il Sig. Galileo errore alcuno nè in quello, nè in altro luogo.

417

Continua il Sig. Colombo ad aggravare il Sig. Galileo de' non fuoi errori, e come quello, che per la maggior parte del trattato non l'ha pur letto, non che inteso, e oltre a questo si contenta di fare impressione solamente in quelli, che similmente non lo son per intendere, si fa lecito di far dire al Sig. Galileo cose lontanissime dalla sua scrittura, e di citare suoi luoghi, ne' quali non si trova pure una parola nel proposito, pel quale e' gli produce, e per questo falsamente gl' impone, che per aver veduto galleggiare piccoli aghi, e piccole monete, e globetti, e d'ogni altra sorta di figura, mediante la lor minima gravità, sebben fatti di materia assai più grave dell' acqua, gl' impone dico, ch' egli per questo abbia creduto, senza pensar più là ( uso i termini medesimi del Sig. Colombo ) che l' istesso facciano tutt' indifferente fatti d'ogni materia, e di qualsivoglia figura, e grandezza, come egli ha affermato alle facc. 190. 208. 215. 218. 219. Ora qui primieramente dico, non esser vero, che il Sig. Galileo dica d'aver fatto esperienza in cose piccole di qualsivoglia figura, ec. Ma ben dice, che piccioli globetti di ferro, e di piombo ancora galleggiano nell' istesso modo che gli aghi, siccome dalle cose da lui dimostrate, ( e non da esperienze ) si può raccorre. Il che voglio solamente, che sia detto per maggiormente assicurarci che il Sig. Colombo non ha non che altro lette le dimostrazioni del Sig. Galileo, il che ancora altrettanto e' più manifesta col dire, che di qui è nato

N n n 2 tutto

tutto il male suo nel credere, che l'istesso accaschi in tutte le figure d'ogni materia, e grandezza, che è falso; anzi s'egli avesse lette le dette dimostrazioni, avrebbe veduto quanto scrupolosamente vada il Sig. Galileo ritrovando quanto al più possa essere la grandezza di varie figure di diverse materie più gravi dell'acqua, acciò possano galleggiare; e s'egli mai le leggerà, potrà accorgersi, quanto fuori di dovere e' sia scorsò a dire, che il Sig. Galileo, *senza pensare più là*, abbia creduto, che così facciano tutte le figure d'ogni sorta di materia, e grandezza: il che non si troverà mai nel suo libro. E de' luoghi citati per questo dal Sig. Colombo, prima alla fac. 190. non c'è altro, se non che i corpi più gravi dell'acqua di qualsivoglia figura vanno in fondo; il che, come si vede, non ha che fare nulla col dire, o credere, che i corpi di qualsivoglia figura, e grandezza fatti di materia più grave dell'acqua possino galleggiare, come gli aghi sottili, o i piccioli globetti di piombo. Alla fac. 208. 215. e 218. non si trova pure una parola attenente a questo proposito. Alla fac. 219. non c'è parimente tal cosa, e solo vi si legge, come ogni sorta di figura, e di qualsivoglia materia, benchè più grave dell'acqua (ma non v'è già scritto di qualsivoglia grandezza) può per beneficio dell'arginetto sostenersi, ec. E finalmente alla fac. 219. non si ritrova cosa tale, nè vi si legge altro se non che: è possibile di qualsivoglia materia formare una piramide, o cono, sopra qualsivoglia base, il quale posato su l'acqua non vi si sommergerà, ec. Ma che una tal figura si possa fare anche di qualsivoglia grandezza, non v'è. Forse il Sig. Colombo ha creduto, che dicendosi di far tale piramide sopra qualsivoglia base, importi il medesimo, che dire di farla di qualsivoglia grandezza; immaginandosi forse, che le piramidi per essere piramidi debbano essere d'altezza rispondente con qualche determinata proporzione alle linee della base.

Questi, e tanti altri errori commette il Sig. Colombo, e avvengachè il non avere inteso niente del trattato del Sig. Galileo gli sia stato cagione del commettergli senza conoscergli, io per l'affezione, che gli porto, non saprei augurargli dal Cielo grazia maggiore che la continuazione, e perseveranza nel medesimo stato, sicchè nè per questi miei scritti, nè per altra dichiarazione non gli venga arrecata l'intelligenza delle cose contenute nel detto trattato, acciò che e' non abbia a provare il cordoglio, che necessariamente sentirebbe nel riconoscere le tante sue fallacie, e vanità scritte, e pubblicate.

*Quanto all' esclamazione.*

Io vorrei pur tentare tante volte, che il Sig. Colombo intendesse la mente del Sig. Galileo, che almeno una sola mi succedesse il farlo. Il Sig. Gal. non vuole, che nè il Sig. Lodovico, nè Aristotile metta le lamine sotto acqua per far che elle galleggino, ma solamente acciò venghino in cognizione, che il galleggiare, che elle fanno, quando galleggiano, non viene dalla figura, ma dall'aria congiuntagli sotto il livello dell'acqua, poichè quando tuffate non si fermano, ma vanno in fondo, non si muta la figura, ma solo si rimuove l'aria. E più dirò, che tutti i solidi, che galleggiano, i medesimi ancora tuffati tornano a galla, e non se ne troverà mai uno, che faccia altrimenti; e quando la falda, che galleggia si conservasse la medesima, cioè se si tuffasse in fondo dell'acqua con quella quantità d'aria racchiusa dentro gli arginetti, tornerebbe senza dubbio a galla, ma perchè quel, che galleggia è un corpo, e quel che si tuffa è un altro, non è maraviglia se producono diversi effetti; e che quel corpo, che galleggia sia diverso da quello, che si tuffa, è manifesto; perchè quel che galleggerà è una falda v. g. d'ebano congiunta con una falda d'aria, e quel che si tuffa è la semplice falda d'ebano: ma la disputa è di quel, che faccia la figura nel medesimo corpo. Finalmente soggiungo, che chi considerasse la mole dell'aria, che insieme con la falda si ritrova tra gli arginetti sotto il livello dell'acqua, e quel-

la medesima quantità d'aria congiugnente con una palla della medesima materia, e quantità, che la falda, ella nè più nè meno galleggerebbe, e tornerebbe a galla; tal che l'effetto del galleggiare in questi casi si vede che nasce dall'aria, e non dalla figura.

*Le figure diverse nel corpo solido, ec.*

L'esperienza del galleggiare delle figure si dee fare (dice il Sig. Colombo) nel modo che riesce, e perchè riesce con quell'aria congiunta, vuole che si faccia con quella; e poi ne inferisce, il galleggiare dipender dalla figura. E chi non vede, che questa non è esperienza del galleggiare per cagione della larghezza della figura, ma per la leggerezza dell'aria? Piglio l'esempio del coltello, proposto dal Sig. Colombo. Se io diceffi: la costola del coltello non taglia, e uno contraddicendomi tagliasse col filo, e diceffe: ecco che tu hai il torto, perchè la costola taglia, e così va fatta l'esperienza, perchè così riesce; io potrei legittimamente rispondere, e dire, che questo non è un fare esperienza del tagliare della costola, come afferma contraddicendomi, ma del tagliar del filo, che è notissimo; e così nel proposito nostro, quando si mette dal Sig. Lodovico la tavoletta asciutta su l'acqua, e con essa si demerge ancora l'aria, con dire: ecco che la figura fa galleggiare, e in questo modo va fatta l'esperienza, perchè così riesce: Io rispondo, Signor no, questo non è un far l'esperienza del galleggiare i corpi gravi più dell'acqua in virtù della figura, come si dubita, ma del galleggiare d'un corpo leggeri, cioè del composto d'ebano, e d'aria posto sotto il livello dell'acqua, del che non s'è mai avuto difficoltà alcuna.

*Forse perchè non si è dichiarato?*

Anzi si è dichiaratissimo, quando s'è detto il medesimo più grave dell'acqua ridotto in figura larga; e se si dee pigliare il medesimo, e più grave dell'acqua, non si prenda un altro, e più leggeri; e siccome una palla d'ebano dicende essendo senza accompagnatura dell'aria, così la tavoletta, senza l'accompagnatura dell'aria, si dee far vedere galleggiare, volendo persuadere, che tale effetto proceda dalla figura, e non dall'aria; e il Sig. Colombo dee avere inteso il tutto, ma finge di no, servendosi del fesso artificio; siccome arrecando risposte fuori di proposito pel Signor Galileo si vale del terzo.

*Facc. 273. Due sono gli effetti.*

Stimando il Sig. Colombo, che forse le parole degli uomini abbiano forza di formare decreti nella natura, si mette a statuire, che gli effetti delle figure sieno due: l'uno il dividere, o non dividere l'acqua, sicchè alcune figure la dividano, e altre no; l'altro è di calare più, o meno veloce, dopo che la divisione è fatta. Questo secondo è ammesso dal Sig. Galileo, e da ogni uno; ma il primo si nega, non si trovando figura alcuna, che non divida l'acqua; anzi (per dar tanto maggior vantaggio al Sig. Colombo) non si trovando, che una la divida più, o meno dell'altra, ma tutte egualmente; pur che sien congiunte con materia della medesima gravità, come benissimo ha notato il Sig. Galileo, e insegnatone diverse esperienze; e che le falde di piombo, o d'oro galleggino perchè non possono dividere l'acqua, è falsissimo, perchè l'oro, quando si ferma è penetrato nell'acqua, ed abbassatosi sotto il suo livello 18. o 20. volte più della grossezza della falda. Il dire poi, che questa divisione non basta, è una fuga vanissima, perchè determini pure il Sig. Colombo a suo beneplacito quanto bisogni penetrar nell'acqua per poterla chiamar divisa ben bene a suo gusto, che io gli voglio concedere poi un palmo di più di vantaggio; anzi se egli determinerà la divisione perfetta ricercare v. gr. un braccio di penetrazione, io mi obbligo a dargliene quattro, anzi gli farò ad ogni suo piacere vedere una picca intera sommersa colla punta all'ingiù sotto il livello dell'acqua, fermarsi non altrimenti, che la tavoletta d'ebano, per l'ajuto dell'aria contenuta dentro  
all'

all' arginetto, che gli resterà sopra, e profundarsi poi, subito che la detta aria sia rimossa. Or veggia quanto sia vero, che tal galleggiare dipenda dal non potere dividere bene la resistenza dell' acqua. Ma più dico, che se noi prendere-  
 420 mo la falda d' oro, e faremo in modo, che con lei non si profondi aria, nè altro corpo leggeri ( il che si schiverà col bagnare solamente la superficie sua ) e ponendola nell' acqua la lasceremo, subito ch' ella sarà tuffata sino al livello giusto dell' acqua, ella velocemente calerà in fondo, ancorchè non abbia intaccata maggior profondità, che quanto è la sua sola grossezza; ma all' incontro quando con lei discende l' aria, ella penetra la profondità dell' acqua venti volte tanto, e poi si ferma. Or chi dirà, che tale accidente dipenda dall' impotenza della figura al dividere, e non dall' aria aderente? E finalmente qual semplicità è quella del Sig. Colombo nel dire, che la figura quando è sotto acqua non può mostrar l' effetto del dividere, ec. Adunque vorrà dire, che divisa che è la parte superficiale nel resto poi sino al fondo non si fa più divisione? Adunque un corpo, che dal fondo dell' acqua ascende in alto vien senza dividerla, perchè è nella profondità dell' acqua? Queste in vero son troppo gravi esorbitanze.

*Pigliamo la cera da voi proposta.*

Qui il Sig. Colombo non fa altro, servendosi del secondo artificio, che replicare per appunto quello, che ha detto il Sig. Galileo con speranza di poterlo mascherare in modo, che rassembri qualche cosa contraria alla sua dottrina, almeno a quelli, che fossero per leggere queste scritte con poca attenzione, o con poca intelligenza; sopra le quali persone si scorge apertamente da mille rincontri, ch' e' fonda la somma delle sue speranze; e io, per render cauto chi ne avesse bisogno, andrò avvertendo questi artifici, ma non già per tutto, perchè farebbe tediosa impresa. Egli dunque dopo aver preparato il lettore con promettergli di voler mostrare, come nè anco la materia stessa proposta dal Sig. Galileo conchiude cosa alcuna di buono per lui, prima con grand' acutezza dice, che tal materia fatta di cera, e piombo, per non essere corpo semplice, e fatto dalla natura, essendo di piombo, e cera insieme per arte, non si dee accettare in modo alcuno. Al che io non voglio dir altro, se non che per dichiararsi in quattro parole lontanissimo dall' intendimento di queste materie, non poteva il Sig. Colombo addurre cosa più accomodata di questa. S' egli avesse rifiutate anche le figure fatte artificiosamente col torno, e colla palla, come non naturali, mi pare, che avrebbe dato l' ultimo compimento a questa sua provida cautela, e mostrato quanto sia difficile il poterlo ingannare con artifici, o cavilli. Seguita poi scrivendo cose tutte ammesse dal Sig. Galileo, e nulla concludenti per se. Imperciocchè, che la cera ridotta all' equilibrio coll' acqua non cali a basso, è stato detto, e dimostrato nel discorso, non della detta materia solamente, ma di tutti i corpi, che sono equilibrati con i mezzi: così ancora, che posata la cera, e altri corpi gravi ridotti in falde asciutte su l' acqua non calino a basso, ancorchè vi s' aggiunga qualche peso, è stato dimostrato nel medesimo discorso, e la cagione assegnata quivi, e non intesa, o dissimulata dal Sig. Colombo è la leggerezza dell' aria congiuntali sotto il livello dell' acqua, e non la figura: e queste sono quelle proposizioni, e dimostrazioni, le quali soddisfacendo maravigliosamente al quesito sono chiamate dal Sig. Colombo bagattellerie, e cose fuori di proposito, mentre sono proposte dal Sig. Galileo; ma ognuno che intenda vedrà, che qui dal Sig. Colombo sono replicate senza concludere cosa alcuna. E qui mi piace di notare, come avendo il Sig. Galileo non solamente dimostrato in universale, come, e perchè le falde non meno gravi dell' acqua galleggiano, ma tutti gli accidenti particolari del quanto esse possono essere grosse secondo la  
 421 diversità delle materie, e del quanto esse possono sostenere appunto; il Sig. Colombo in questo luogo, forse per non mostrarsi da manco del Sig. Galileo nel deter-

determinare precisamente tutti i particolari, che è il vero intendere le cose, si assicura a dire, che una falda di cera ridotta all'equilibrio dell'acqua, sosterrà senza calare al fondo non solamente un grano di piombo, ma non calerà anco aggiugnendovi tanto, quanto pesa la stessa cera. La qual proposizione generale non è vera; perchè dell'istessa cera si faranno falde, che non sosterranno nè anco la decima parte del peso loro, aggiuntogli in tanti grani di piombo, altre ne sosterranno la metà, altre il doppio, altre dieci, e cento, e mille volte più del lor proprio peso, e tutto questo accaderà secondo le diverse grossezze, che si daranno alle falde: il che non giugnerebbe nuovo al Sig. Colombo, s'egli avesse intese le dimostrazioni del Sig. Galileo, le quali vengono ad essere comprese in quella maggior parte dell'opera del Sig. Galileo, che il Sig. Colombo dice potersi tralasciare come non appartenente alla disputa: ma s'egli fusse voluto stare su la evra cagione di tal tralasciamento, poteva lasciare stare tutta l'opera.

*Io dirò, che sete più valente d'Archimede, ec.*

Se il Sig. Colombo avesse dato qualche segno d'intendere Archimede, e il trattato del Sig. Galileo, si potrebbe far capitale, e stima del suo giudizio; ma stando il fatto altramente, basterà gradire il buono affetto.

*E così ancora se fate, che la palla col medesimo peso, che darò all'assicella, nuoti.*

Il Sig. Galileo farà egualmente nuotare, ed andare al fondo la palla, e l'assicella, adoperando l'istesso intorno ad ambedue le figure, che farà congiugnere sant'aria, e piombo all'una, quanto all'altra.

*Ma voi, Sig. Galileo, ec.*

Quello che desidera, e domanda il Sig. Galileo, non è, che si bagni, o non si bagni, ma che la materia sia la medesima, e solo si muti la figura; e perchè ciò non veniva osservato, ha reclamato, e detto, che si rimuova l'aggiunta di quel corpo leggeri, che fa l'altro solido men grave dell'acqua, e perchè nell'esperienze prodotte questo corpo era l'aria, ha detto, che questa si rimuova; e essendo un modo assai pronto per rimuoverla nel caso proposto il bagnar la falda, disse, che si bagnasse in modo, che quel che si poneva nell'acqua fusse il solo eban, o piombo; non escludendo qualche altra materia, che ad altri piacesse d'usare: onde pure che si levi l'aria, e si mantenga l'identità della materia (che così s'è parlato sempre) si lascerà tenere a ciascheduno quel modo, che più gli piacerà.

*E dico maggior cosa ec.*

Questo suono di questa cosa maggiore dell'altra detta di sopra, mi mosse desiderio di considerarla con attenzione, e il considerarla mi mostrò, che ella è la medesima dell'altra, e che in tutta questa parte non si dice cosa nessuna, che non solamente non sia contro il Sig. Galileo, ma che non sia da lui stata scritta. La prima cosa detta dal Sig. Colombo fu, che una falda della materia proposta dal Sig. Galileo non si profunderebbe, benchè se gli aggiugnessero molti grani di piombo; ma fattone una palla non potrebbe notare reggere il medesimo peso: e questa materia preparata dal Sig. Galileo dichiara il Sig. Colombo essere cera ridotta con piombo a essere poco men grave in ispezie dell'acqua. L'altra maggior cosa, che e' dice, è, che una falda larga, e asciutta della medesima materia galleggia, e fattone una palla, e bagnandola ancora, pure galleggia non se gli aggiugnendo altro peso; ma questa (come ho detto) è la medesima cosa, che la prima, nè ha altra maggioranza, che un errore di più; 422 mentre vuole in questo secondo caso, che la falda sia asciutta, dove l'essere asciutta è superfluo, perchè non dovendo ella fare altro, che notare, non importa l'essere bagnata, poichè si suppone, che ella sia in ispezie meno grave dell'acqua: e da queste cose, le quali sono vere, e dette dal Sig. Galileo, ne cava  
il

il Sig. Colombo fuori di tutti i propositi una conseguenza, che il bagnare, o non bagnare non operi anco nella materia particolare del Sig. Galileo. Ma quando ha mai detto il Sig. Galileo, che le materie men gravi dell' acqua per bagnarle, o non bagnarle vadino in fondo? Se voi aveste, Sig. Colombo, lette le sue dimostrazioni, e quelle d' Archimede, avreste veduto dimostrato, esser impossibile, che i solidi men gravi dell' acqua vadano mai in fondo, e che sempre di loro ne resta una parte sopra il livello dell' acqua. E questi domandate *i dolci inganni* del Sig. Galileo, per questo giubbilate, che *l' ingannatore sia per rimanere a piè dell' ingannato?* Non vedete voi, che non c' è altro ingannatore, non altro ingannato, che voi solo? Seguita il Sig. Colombo, e essendo egli quello, ch' esclama per fortificare la sua ragione, dice al Sig. Galileo: *E che gridate voi mai altro contro di noi, se non questa mutazione di leggerezza, e gravità in specie, mutata per cagione dell' aria?* e quel che segue. Dove scrivendo il Sig. Colombo quello, che e' non intende, e però non s' intendendo quel, ch' egli scrive, si confonde in maniera servendosi del primo artificio, che mi astrigne quasi a tacere: e in questa parte io veramente mi confesso di gran lunga inferiore a lui, poichè egli fa egualmente contraddire alle cose intese, e alle non intese. Pur dirò quello, che mi par di cavare da questo luogo; che è, che siccome il Sig. Galileo non vuole, che a gli avversari sia lecito il mutare le falde di piombo, o d' ebanò di più grave in meno, con l' accompagnatura dell' aria, così non debba esser lecito a lui l' ingravire con piombo le falde, o palle di materia men grave dell' acqua per farle discendere in fondo; dal che egli poi ne cava, che l' argomento medesimo del Sig. Galileo si ritorce contro di lui, e forma una conclusione contraria alla sua, dicendo: *Non ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza bagnata va in fondo, e non bagnata resta a galla, essendo l' esperienza in contrario.* Ma ditemi, Sig. Lodovico, quale è questa esperienza in contrario alla conclusione posta dal Sig. Galileo? Bisogna, che voi rispondiate esser questa, che pur ora avete scritta: cioè che falde, e palle di materia men grave dell' acqua stanno sempre a galla, sieno o asciutte, o bagnate. Questa esperienza è vera, Sig. Colombo, ma non fa a proposito per impugnare la conclusione del Sig. Galileo, nella quale non si nomina materia; ma solo si dice, che ogni sorta di figura, e di qualsivoglia grandezza ( ma non già d' ogni materia, e massime di materia men grave dell' acqua ) bagnata va in fondo, e non bagnata resta a galla. Bisogna, se voi volete distruggere questa conclusione, che voi ritroviate qualche figura, e qualche grandezza, la quale applicata a qual materia si voglia, non offervi il tenore della conclusione del Sig. Galileo: ma voi operando tutto a rovescio, e lasciando da banda le figure, e la grandezza proponete una materia, della quale tutte le figure, e di qualsivoglia grandezza galleggiano sempre bagnate, e asciutte, e questo è la materia men grave dell' acqua, e parendovi in questo modo d' avere convinto il Sig. Galileo l' aggravate con dirgli: *Veramente i vostri scritti sono pieni di fallacie, e perciò non posso credere, che non le conosciate, ma sia da voi fatto ad arte.* La qual puntura potete vedere, quanto e quanto più convenevolmente caschi sopra di voi. Seguita il Sig. Colombo, e con piacevolezza interroga il Sig. Galileo dicendo: *Che dite Sig. Galileo? le figure alterano i corpi solidi circa il discendere, o non discendere, ascendere, o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell' acqua, benchè bagnate, poichè operano effetto di più tardo, e di più veloce, come voi concedete?* Io credo, che il Sig. Galileo rispondendo alle vostre due interrogazioni, quanto alla prima direbbe quel, che ha detto sempre; avvengachè il vostro discorso fin qui non ha concluso niente in contrario, non contenendo altro, se non che le figure di materia men grave dell' acqua galleggiano, sieno bagnate, o no; del quale effetto non s' ha mai avuto dubbio veruno, né è stato in controversia: e

al

al contenuto nell'altra interrogazione vi concederebbe prima il tutto; e poi con ragione si maraviglierebbe, che voi voleste imprimer concetto nel lettore d'averlo condotto con vostri argomenti a concedervi quasi sforzatamente quello, ch'egli ha scritto molte volte, e molto chiaramente. Ma se voi stesso dite, ch'egli lo concede, come potete nell'istesso tempo portarglielo, come cosa non saputa, o non avvertita da lui? Direte poi, *ch'egli si dà della scure su'l piede.* Soggiungerete appresso: *Ma che direte se di qui a poco vi farò vedere, che anche bagnate le figure staranno immobili nel fondo dell'acqua?* Dirà che, se tali figure saranno di materia più grave dell'acqua, la vostra esperienza non farà del tutto nuova, essendosi veduto più volte de' sassi, e de' ferri stare immoti nel fondo dell'acqua: ma se le figure saranno di materia men grave, e che a suo tempo vi succeda il farle vedere immobili nel fondo per cagione della figura, egli per non esser da voi vinto di cortesia, dirà, che sete più valente d'Archimede, e d'Aristotile insieme: e io intanto vi prego a non differire molto questa veduta, giacchè nel presente libro, o voi non vi sete ricordato di scriverla, o io mi sono scordato d'avercela letta; se già non pretendete d'aver soddisfatto a questa obbligazione con quello, che insegnate dicendo, che per veder questo effetto del rimanere nel fondo le falde men gravi dell'acqua come impotenti a fenderla, bisogna dare certe condizioni del pari, e certi termini abili: tra le quali condizioni mi pare, s'io non m'inganno, che voi ricerchiate, che le falde non sien bagnate (se ben ora fate offerte di farle vedere restar bagnate) acciò colla lor siccità possano contrattare coll'umidità dell'acqua sua contraria: vorreste anco, che nel fondo l'afficella fra la terra, e se non fosse penetrata dall'acqua, come più grave per esser ritenuta (uso le frasi del Sig. Colombo..) E finalmente vi conducete alla reale a lasciarvi intendere, che quando l'acqua non fusse più grave di tali falde, non avrebbe facoltà di scacciarle a galla, e così resterebbono in fondo: del ritrovar poi queste condizioncelle, e termini abili, cioè di fare, che le falde sieno nel fondo dell'acqua senza bagnarsi, e senza che l'acqua penetri fra la falda, e la terra, e che essendo loro men gravi dell'acqua, l'acqua non sia più grave di loro; del ritrovare, dico, questi requisiti, ne lasciate il carico al Sig. Galileo, o a chi avesse voglia di vedere l'effetto promesso da voi. Ora Sig. Colombo se prima promettete con tanta franchezza di voler fare vedere in breve un effetto, del quale, quando si viene al fatto, concludete, che non si può fare, come volete voi, che si possa mai credere altro, se non che voi scrivete solamente a chi manca di memoria, e di giudizio, e che dell'appauso di questi soli vi contentate?

274. *E d'indi fino a tutta la facc. 275.*

Il Sig. Galileo per provare come il galleggiare delle falde più gravi dell'acqua non dipende dalla figura, sottilmente argomenta, e dice: non è dubbio, che la falda di piombo, che galleggia mentre è asciutta, la medesima va ancora al fondo quando è sott'acqua, ma va tardamente, e di tal tardità n'è cagione la figura dilatata, la qual figura non potendo produrre se non una tanta tardità, e non maggiore, è impossibile, ch'ella possa produrre l'infinita tardità, cioè la quiete; e però è forza, che altro impedimento, che la larghezza della figura sia quello, che ferma la medesima tavoletta sopra l'acqua, non potendo la medesima causa produrre effetti diversi nel medesimo soggetto; e questo nuovo impedimento, dichiara essere l'aria, che insieme colla detta falda discende, e penetra sotto il livello dell'acqua. Questo il Sig. Colombo dice, che è un argomentar male, e con fallacia: e noi andremo esaminando le ragioni, ch'egli ne apporta. E prima e' dice, che la causa del mal argomentare del Sig. Galileo è il non voler contro ogni ragione, che una stessa cagione possa produrre diverso effetto nel medesimo soggetto; il che dice esser falso, perchè rispetto a diversi accidenti,

Tom. I.

O o o

e mu-

e mutazioni si possono dalla medesima causa produr diversi effetti ; la qual cosa egli afferma esser conceduta dal Sig. Galileo, mentre egli dice: Se qualche nuovo impedimento non se le arreca bastante a fare la quiete . Ma qui primieramente è qualche alterazione nel testo del Sig. Galileo, nel quale non sono le parole *bastante a far la quiete*: e in questo luogo citato dal Sig. Colombo non si parla dell' indur la quiete , ma dell' accrescere la tardità ; dove il Sig. Galil. dice , che discendendo una tal falda naturalmente v. gr. con sei gradi di tardità, è impossibile, ch' ella discenda con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca . Quando poi e' parla dell' indur la quiete , dice, che molto meno potrà ella quietarsi per cagione della medesima figura : ma bisogna, che qualunque volta ella si ferma , altro impedimento le sopravvenga , che la larghezza della figura . Non cerchi per tanto il Sig. Colombo di voler mettere il Sig. Galileo a parte de' suoi errori ; leggendosi in cento luoghi del suo trattato , che la figura non ha che far nulla nel galleggiar di queste falde, e quando qui e' dice , che altro impedimento, che la figura larga , gli sopravvenga per fare la quiete ; esclude totalmente la figura , e non ce la tiene a parte , come vorrebbe il Sig. Colombo , che fosse creduto : però provi pur l' intento suo con altra autorità , che con quella del Sig. Galileo , che è di parere tutto contrario: e sappia, che il dire : Altro dunque , che la figura è quello, che ferma la falda ; è molto diverso dal dire : la figura dunque insieme con un' altra cosa è quella , che ferma , ec. Perchè il primo detto esclude la figura da tal operazione , e il secondo l' include . Sentiamo per tanto quel che dice il Sig. Colombo di suo proprio . Egli prima scrive ( se bene contro alla dottrina Peripatetica . ) *Che è cosa contra ogni ragione il non voler , che una stessa cagione possa produrre diverso effetto nel subbietto medesimo* . Prova poi questo suo detto con dire : *Perchè rispetto diversi accidenti , e mutazioni si possono dalla medesima causa produrre effetti diversi* . Ora lasciando stare , che questo è un provare *idem per idem* ; io dimando al Sig. Colombo , questi diversi accidenti e mutazioni a chi si deono applicare ? bisogna rispondere alla cagione , o al subbietto , o ad amendue . Ma se questi ricevono diversità d' accidenti , e mutazioni , come restano i medesimi ? non conoscete voi , Sig. Colombo , la contraddizione manifesta ? e che l' esser mutato è incompatibile con lo stare il medesimo ? e che il più spedito modo per far , che una cosa non sia più la medesima , è il mutarla ? io credo , che in mente vostra voi abbiate veramente voluto dire , che la medesima cagione può produr

425 effetti diversi ne' subbietti diversi , come il caldo , che intenerisce la cera , e indurisce l' uova : ma tal regola non potrete voi applicare poi al vostro proposito . Ma posto per vero , e per bene spiegato questo , che dite ; veggiamo quanto egli serva alla vostra causa . Voi avendo prima supposto , e concesso , che la figura dilatata ritardi la velocità del moto , dite , che la medesima dilatazione , concorrendo con essa qualche altro accidente , e impedimento , può anco indurre la quiete . Venendo poi a specificar questo nuovo accidente , e a mostrare come Aristotile lo conobbe , e scrisse , dite : *L' impedimento dunque è quello , che dice Aristotile , cioè le molte parti del corpo subbietto alla tavoletta così larga con gli altri suoi accidenti , che alla sua inabilità del dividere , e dissipare fanno tanta resistenza , che rimane in tutto immobile* . Qui primieramente non è vero , che Aristotile , oltre alla resistenza delle molte parti da dividersi , dica concorrervi altri accidenti ; ma voi , che v' andate spianando la strada per far comparire la siccità in campo , vorrete in qualche modo farla credere , e ammetter dal lettore come invenzione d' Aristotile , per acquistargli qualche poco di reputazione : ma Aristotile non avrebbe così puerilmente filosofato , eh' egli si fusse indotto a dire , la cagione di questo effetto è tale , insieme con l' altre cause , che vi concorrono , lasciando poi di nominarle ; perchè se il non escludere una cagione

batal-



bastasse al ben filosofare intorno a un effetto naturale, la filosofia s'imparerebbe tutta in quattro parole; e se di tanto voi vi contentaste, io potrei pienamente soddisfare ad ogni vostro quesito. Perchè se voi mi ricercherete qual sia la cagione della falsedine del mare, vi dirò essere le macchie della Luna insieme con gli altri accidenti, che fanno la falsedine; l'inondazione del Nilo, vi dirò, che dipende dal moto di Mercurio, e dagli altri accidenti, che concorrono al produrre tale effetto, li quali accidenti nella vostra filosofia, benchè io non gli nomini, basta che non venghino esclusi. Ma noto secondariamente, che avendo voi prima concesso, che la dilatazione della figura induce tardità di moto, e volendo poi, che la medesima sia causa ancora della quiete, mentre venga accompagnata da altro impedimento; nell'assegnar poi qual sia questo impedimento proponete immediatamente una cosa, la quale non solamente interviene anco nel semplice ritardamento del moto, ma non si può in modo alcuno separar mai dalla figura dilatata; e questa è la moltitudine delle parti dell'acqua sottoposte alla tavoletta. Sicchè secondo il vostro concetto, la sola figura dilatata produce la tardità del movimento; ma la medesima figura poi con la moltitudine delle parti dell'acqua da dividerfi produce (conforme al vostro modo d'intendere Aristotile) la quiete. Ma come non vedete, Sig. Colombo, che la medesima moltitudine di parti è sottoposta alla medesima tavoletta tanto quando la si muove, quanto quando la si quietà? e come non intendete voi l'impossibilità del separare la larghezza della figura dal posarsi sopra molte parti? bisogna dunque, che voi per necessità concediate, che Aristotile non assegnando altra cagione della quiete delle falde, che la larghezza della figura con la moltitudine delle parti sottopostegli, o abbia creduto, che le dette falde non descendero mai, poichè la figura dilatata non può mai non aver molte parti sottoposte, o che egli in questo luogo sia stato diminuito, non assegnando altro di nuovo per causa della quiete. E veramente non è dubbio, che voi dentro all'animo vostro avete conosciuto il mancamento, poichè vi sete ingegnato d'emendarlo, ma non l'avete voluto confessare; ma perchè vano è ogni medicamento dove il male è incurabile, però il vostro tentativo è stato inefficace. Voi dunque seguitando in questo luogo medesimo di voler supplire quel che manca alla figura, e alla moltitudine delle parti da dividerfi, sicchè ne possa seguir la quiete nella superficie dell'acqua, la qual non si può dalle medesime cagioni produrre nelle parti più basse, sete andato considerando qual cosa ha la tavoletta collocata in superficie più di quello, che ha quando è tuffata; e benchè la differenza di questi due casi sia chiarissimamente quella, che ha osservata il Sig. Galileo, voi nondimeno per dir più presto qualsivoglia esorbitanza, che quello, che da lui vien detto, avete molto acutamente osservato l'assicella galleggiante aver parte della sua superficie asciutta, e vi sete appreso a questa siccità, dicendo, che questa accompagnata con la larghezza della figura, produce il galleggiare; e che, siccome si dee comparare la gravità, o la leggerezza del mobile con quella del mezzo per sapere, se un solido scenderà, o no; così si deon comparar le forze del dividente, e del divisibile, come la figura della falda con la crassizie, e continuità dell'acqua, e anco la siccità della medesima falda, a cui repugna l'umidità dell'acqua; ma io m'aspetto, che dopo che vi si farà mostrato, che la siccità non ha che far niente in questo caso, ricorriate all'opacità della falda combattuta dalla perspicuità dell'acqua, o alla durezza contraria alla liquidezza; e forse non farebbe manco a proposito l'addurre la negrezza dell'ebano contraria alla chiarezza dell'acqua. Ma fermandomi alquanto sopra questa siccità, prima vi dico, che concedutovi, che non l'aria, che scende con la falda, come vuole il Sig. Galileo, ma la siccità sia cagione del suo galleggiare, voi pure nell'istesso modo restate convinto, non esser la figura dilatata cagione di questo effetto,

fetto, ma un' altra cosa : perchè nel medesimo modo, che ha dimostrato il Sig. Galileo, che le figure galleggiano, pur che abbiano tant' aria congiunta, si dimostrerà, che l' istesse faranno il medesimo, pur che abbiano tanta siccità; onde rimarrà manifesto, l' operazione della figura non esser nulla, ma tutta della siccità; anzi apertamente si mostrerà le falde piane esser le manco atte a galleggiare di tutte l' altre; perchè una tal falda di piombo, che non possa galleggiare, incurvandola in figura d' un piatto, o bacino, galleggerà benissimo. Ma passiamo pure a dimostrare quanto vanamente si sia ricorso a tal accidente. E prima, Sig. Colombo, era necessario, che voi mostraste esser tra l' umidità, e siccità nimicizia tale, che l' una discacciasse l' altra, nè volesse sua amistade; e questo per due ragioni: l' una, perchè io non so quanto bene in dottrina Peripatetica si possa attribuire azione alcuna a queste qualità, che passive vengono domandate; l' altra è, perchè l' esperienze mostran più tosto tutto il contrario, vedendo noi giornalmente i corpi aridissimi non solamente non sfuggir l' umido, ma con grande avidità assorbirlo: per lo che non apparisce ragione alcuna, per la quale le falde non discendino per nimicizia, ch' abbia la lor siccità coll' umido dell' acqua. Ma passo più avanti, e vi domando dove risegga questa siccità, o dentro, o fuori della falda; se dentro; ella non meno vi resta quando è tuffata, che avanti: e non penso, che voi crediate, che l' umidità dell' acqua penetri immediatamente dentro al ferro, o al piombo a vincere, e discacciare la sua siccità, ond' egli poi senza contratto discenda: se dunque la siccità vi resta, come non impedisce ella il moto? fuori della falda non la potete voi collocare; perchè non v'è altro, che acqua, e aria; e l' aria so, che non negherete esser più umida, che l' acqua: la metterete forse nella superficie della falda; ma però io vi dico non ci mancar delle materie gravi, che sono a predominio aquee, e in conseguenza umide assai: anzi voi stesso affermerete il piombo esser tale, e ricever la sua grandissima gravità dalla molta umidità, che è in lui; e nientedimeno e' galleggia, benchè tenga convenienza coll' acqua nell' umidità. Di più essendo manifesto non si poter far contrasto, o altra azione senza contatto; non potrà l' umidità dell' acqua oppugnare la siccità d' una falda, se non dove l' acqua, e la falda si toccano: tal che maggior dovrebbe esser la resistenza quando l' acqua tocca tutta la tavoletta, che quando ne tocca una parte sola; nientedimeno subito che l' acqua ha circondato tutta la tavoletta, ella senza contrasto discende, quando appunto il combattimento dovrebbe esser massimo, essendo i nemici, che prima non si toccavano, venuti come si dice alle prese: io non credo già, che voi pensiate di poter porre un' umidità separata dall' acqua, e una siccità disgiunta dalla tavoletta, le quali lontane da lor subbietti venghino alle mani; perchè sapete bene, che questi accidenti non si trovano senza la loro inerenza; adunque il combattimento non si può fare se non dove l' acqua tocca la tavoletta, e però la siccità, o non combatte; o è subito vinta; e perciò ella non può vietar in modo alcuno l' operazione della figura, e della gravità del mobile, e dell' acqua. Aggiungo di più, che voi medesimo proponete una certa operazione per convincer di falsità la cagione addotta dal Sig. Galileo circa questo effetto, la qual operazione, quanto è lontana dal provar nulla contro al Sig. Galileo, tanto è bene accomodata al redarguire voi medesimo. Voi per mostrare, che non è l' aria aderente alla falda, e contenuta dentro a gli arginetti sotto il livello dell' acqua, quella che proibisce il profundarsi, dite, che si separi l' aria dalla tavoletta, bagnando sottilmente tutta la sua superficie, eccetto che un filetto molto angusto intorno intorno al suo perimetro vicino agli arginetti, che così sarà rimossa l' aria, eccetto che una piccolissima parte, impotente senza dubbio a sostenerla; ovvero dite, che s' unga totalmente con l' olio, perchè così vien rimossa tutta l' aria; e perchè poi ella a ogni modo galleggia come prima,

prima , concludete , non si potere in modo alcuno attribuire all' aria la cagione di tale effetto . Ora io pigliando la vostra medesima invenzione , vi dico non si potere in modo alcuno attribuire alla siccità della falda la causa del suo galleggiare , poichè rimuovendo la siccità col bagnarla nel modo detto da voi , ovvero con l'ugnerla , ella nientedimeno galleggia ; e questa esperienza è tanto più efficace contro di voi , che contro al Sig. Galileo , quanto che questo bagnare , o ugnere toglie via veramente la vostra siccità , sicchè voi non potete dire , che ella vi rimanga in modo alcuno ; ma non toglie già l'aria del Sig. Galileo , la quale nè più , nè meno vi resta come prima , e segue nell' istesso modo l'assicella benchè bagnata , o unta . Io non credo già , Sig. Colombo , che voi siate per dire , che l'olio non sia umido , perchè se voi considererete la definizione dell' umido , ella così bene se gli adatta , come all' acqua stessa . Di più io vi domando , Sig. Colombo , onde avviene , che la siccità della superficie di sotto della tavoletta non fa resistenza alcuna al suo profundarsi , come nè anco la siccità delle parti intorno intorno ? Credo , che mi direte , per risponder men vanamente , che sia possibile , che quanto alla superficie di sotto , come prima ella bacia l'acqua , subito perde la siccità , e che restano l'assicella superiore all' acqua , ed essendo molto grave , discende , e supera la resistenza dell' acqua , e dell' umido combattente colla piccola siccità delle sue sponde ; ma che poi , perchè la falda nell' andar penetrando l' acqua perde assai del suo peso , e rimane ancora la molta siccità della superior superficie , però ella si ferma . Ma ora io vi domando per qual cagione la falda di piombo , o d' oro non si ferma subito che 428  
ella è scesa , tanto che pareggi appunto il livello dell' acqua , ma seguita di discendere ancora dodici , o venti volte più della sua grossezza ? e pure quanto al peso del piombo , e dell' oro egli finisce la sua diminuzione subito , che pareggia il livello dell' acqua ; e la siccità non si fa maggiore nell' abbassarsi oltre al medesimo livello . Simili difficoltà non solverete voi mai con tutte le limitazioni , e distinzioni del mondo ; ma ben pienissimamente , e con somma facilità , e chiarezza si torranno via col dire , che l' oro , e il piombo seguitano di discendere oltre al primo livello dell' acqua , essendo ancora molto più gravi dell' acqua scacciata da loro ; e discendendo in lor compagnia anche l'aria , che resta tra gli arginetti , si va seguitando di scacciare dell' altr' acqua per dar luogo all' aria aderente alla falda , fin che si trova sotto il livello una mole composta d' oro , e d'aria non più grave d' altrettant' acqua ; onde la falda non cala più , perchè se si abbassasse ancora , venendo seguita dall' aria , si scaccierebbe tant' acqua , e si occuperebbe dalla falda , e dall' aria sua seguace uno spazio capace di tant' acqua , che peserebbe più di essa falda ; il che sarebbe inconveniente ; e però di necessità si ferma . Aggiungo di più parermi , Sig. Colombo , che voi ve la passiate molto seccamente con questa vostra siccità , circa la quale sarebbe stato di bisogno , che voi aveste fatta una molto distinta esplicazione del modo , col quale ella viene combattuta dall' umidità , e impeditogli il discendere , e massime non sendo ciò stato fatto da Aristotile , nè da altri , li quali non credo , che nè pure abbiano pensato a questa siccità , come interveniente in questo negozio . E tanto faceva più di mestiere una tal dichiarazione , quanto che voi proponete nominatamente tre qualità nel mobile da compararsi con tre altre del mezzo , ( ho detto nominatamente , perchè altre ve ne riserbate in petto , e in confuso per produrle poi a tempo e luogo , quando queste tre non bastino ) e dite , che bisogna conferir la gravità del mobile con quella del mezzo ; la resistenza della tenacità , e la moltitudine delle parti del mezzo da esser divise , colla virtù della figura dilatata del solido , e colla forza del suo peso ; e nel terzo luogo volete , che si metta in ragione l'umidità dell' acqua resistente alla siccità della falda . Ora quanto alla prima coppia di qualità , egli non è dubbio che

che l'effetto del muoversi il mobile pel mezzo segue tanto più prontamente, quanto maggiore farà la diversità di peso tra esso mobile, e il mezzo; essendo chiaro, che quanto il solido farà più grave dell'acqua, tanto meglio discenderà, quanto farà più leggeri della medesima, tanto più veloce ascenderà; e niente si moverebbe, quando e' fusse di gravità similissimo a quella: e così parimente quanto all'altre due condizioni, si vede, che quanto più si scemerà la moltitudine delle parti da dividerli, e la lor tenacità, e si crescerà la virtù del dividente, tanto meglio seguirà l'effetto per muoversi. Or perchè non segue l'istesso tra quest'altre due qualità? cioè che quanto maggiore farà la siccità del mobile oppugnante l'umidità del mezzo, tanto meglio segue l'effetto del vincer la sua resistenza, e del penetrarlo, e discendervi? ma all' incontro volete, che l'umidità resti superata da una similissima umidità, e che allora si faccia il moto: e che la quiete segua solamente quando le contrarietà sono nel maggior colmo. Questi punti hanno gran bisogno d'esser dichiarati in dottrina così nuova, e massime che il discorso pare, che oltre a questo, che si è detto, ne persuada più presto il contrario, facendo un'altra considerazione. Voi sapete, che in via Peripatetica l'umido è quella qualità, per la quale i corpi che ne sono affetti sono facilmente terminabili da' termini alieni, ed esterni, come bene apparisce nell'acqua, la quale speditissimamente si figura secondo la forma d'ogni vaso, che la contenga; e però quanto più un corpo farà tenue, cedente, e fluido, tanto più umido doverà stimarsi: ma per la ragione de' contrari la siccità farà quella qualità, per la quale i corpi si terminano da loro stessi, e non senza gran difficoltà s'accomodano a termini stranieri; e seccissimi doveranno stimarsi quelli, che in modo nessuno non si adattano ad altra figura che alla prima ottenuta da loro, come sono le gemme, le pietre, e altri corpi durissimi; dal che si raccoglie i corpi consistenti e duri poterli reputare di qualità secca. Ora essendo quest'atto di discendere per l'acqua un'azione di violenza, dovendosi penetrare, dividere, dissipare, scacciare, muovere, alterare, ec. io non so intendere, come e' non debba esser meglio eseguito da un mobile di qualità contrarie alla mollizie, tenuità, e cedenza dell'acqua, che da uno che più a lei si assomigli. Or prendete, Sig. Colombo, gli aggravi di parole, che voi in questa faccia date al Sig. Galileo dicendo, che egli male argomenta, che egli commette fallacie, e che voi potete colla sua medesima dottrina convincerlo in tutti i capi di questa materia, e vedete quanto a torto voi lo tassate, che sete inestricabilmente involto in quei lacci, da' quali egli è libero, e sciolto del tutto.

Ma prima ch'io passi ad altro voglio pur notare in questo luogo un altro mancamento del Sig. Colombo tra molti, che tralascio per giugnere una volta a fine di questa impresa: e questo è che egli impura per fallacia al Sig. Galileo il considerare il mobile secondo se, e non per accidente, nè in rispetto al mezzo, e al soggetto, in cui egli dee operare, ec. Dove primieramente è falso, che il Sig. Galileo non consideri il mobile in relazione al mezzo, e qualificato di quegli accidenti, che se gli ricercano, ed in ciò non erra punto: ma erra ben gravemente il Sig. Colombo, il quale non avendo preso il filo, che lo possa guidare senza smarrirsi, si va avvolgendo or qua, or là, e sempre più involupandosi; e una volta non vuole, che il mobile sia fatto artificialmente di cera, e piombo, ma vuole una materia sola più naturale; poi non gli basta, ch'è sia di figura larga, ma vi vuole la siccità con altre sue qualità; ha poi bisogno che il mezzo sia continuo, sia viscoso, e resistente alla divisione, e altri requisiti secondo che il bisogno ricercherà; e questo come ho detto per andar puntellando il suo mal fondato edificio: ma il Sig. Galileo non ha mai bisogno di alterare la sua massima, e general proposizione, con la quale toglie tutte le difficoltà;

ficoltà; la quale è, che tutti i corpi, che posti nell'acqua galleggiano, per necessità bisogna, che sieno meno gravi dell'acqua; dove primamente si vede ch'è piglia il solido qualificato di gravità, o leggerezza, e lo riferisce al mezzo, dicendo dover esser men grave di quello: ma non dirà già ch'è debba essere di materia naturale, e non alterata dall'arte; di questa figura, e non di quella; asciutto, e non umido; che queste cose o non son vere, o non attendenti al fatto, e solo introdotte per refugi miserabili (siemi lecito usar questo termine del Sig. Colombo) di chi vuol sostenere per ogni via una falsità.

Ma passiamo oramai alla fac. 302. dove il Sig. Colombo comincia a provare, che la dilatazione della figura può non meno indurre la quiete, che il più tardi muoversi nei corpi, eziandio sotto acqua, e scrive in cotai guisa: *Colla medesima cera, e piombo voi, Sig. Galileo, riducete la gravezza d'un corpo a tal segno, e grado di tardità, che se bene per se medesimo non è in termine di quiete, la sua virtù di discendere è così ridotta debole e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell'acqua per la sua gravità non può moverli, non superando quella di peso, ec.* 430  
 Prima che io passi più avanti voglio accennare, come mi sono incontrato in molti luoghi di questa scrittura di natura tali, che quanto più si considerano, manco s'intendono, per lo che ho talor dubitato, loro essere con non molta considerazione stati scritti; e il presente ne è uno, dove per molto che io l'abbia considerato per cavarne il senso, non posso sfuggire, che non vi sia dentro una contraddizione, la quale in tanto mi fa maravigliare, in quanto il Sig. Colombo l'attribuisce falsamente al Sig. Galileo, che mai non ha scritto cosa tale, nè mai ha detto di ridur con piombo, e cera corpo alcuno a tal segno, che sebbene non è in termine di quiete, ad ogni modo non possa moverli, cioè si quieti, non superando col suo peso la gravità dell'acqua: ma se tal corpo non supera la gravità dell'acqua (la qual'acqua, per vostro detto, Sig. Colombo, impedisce anco il moto colla difficoltà dell'esser divisa) come potete voi dire, che per se stesso non sia in termine di quiete? e quando vi farà? quando col suo peso supererà la gravità dell'acqua? sendo dunque tale incongruenza di parlar vostro, non vogliate attribuirlo al Sig. Galileo. Ma riguardando più a quel che avete voluto dire, che a questo che avete scritto, venghiamo a quel, che soggiungete, e concedendovi tutto questo che addimandate, vediamo ciò, che ne potrete inferire. Voi credendo di poter dimostrare contro al Sig. Galileo, in virtù delle medesime sue concessioni, che la dilatazione della figura possa non solo cagionare tardità di moto alle cose, che descendono per l'acqua, ma ancora indurre la quiete, scrivete parlando al Sig. Galileo. Voi non potete negare (avendolo già detto, e concesso) che la dilatazione della figura induce tardità di moto: ora supponete, che un corpo rotondo sia prima ridotto con cera, e piombo, ec. a tanta minima gravezza di più dell'acqua, che lentissimamente in quella discenda al fondo: chiara cosa è, che se a questa somma tardità s'aggiugnerà quel che opera la figura, dilatandolo in una falda molto larga, egli cesserà di più muoversi. Qui per farvi conoscere la fallacia del vostro argomento basterà ridurlo solamente in termini particolari. Intendasi dunque per esempio una palla di piombo d'un dito di diametro, la quale nella profondità, v. g. di venti braccia d'acqua discenda in quanto tempo piace a voi, e sia per caso in un minuto d'ora, ma dilatata poi in una falda d'un palmo di diametro discenda per la medesima altezza molto più tardamente, a vostro beneplacito, cioè per esempio in dieci minuti, sicchè la dilatazione di figura da un dito a un palmo induca nove minuti di tardità. Prendasi poi un'altra palla del medesimo diametro d'un dito, ma ridotta a tal tardità, che discenda per la medesima acqua con quanta lentezza vi piace, come sarebbe in cento minuti; a questa dilatata in una falda d'un palmo aggiugnete quella tardità, che già avete detto derivar da tal dilatazione, che, se io fo bene il conto, ella descenderà per la

la medesima acqua in 1000. minuti, e non, come credevi, non descenderà mai. Che dite Sig. Colombo? è egli possibile, che voi non sappiate ancora, che la quiete dista da ogni moto, benchè tardissimo, per infinito intervallo? per lo che tanto è lontana dalla quiete la velocità d'un fulmine, quanto la pigrizia della lumaca? voi credevi col crescer la tardità di andar verso la quiete, e vi ingannavi non meno, che chi sperasse di trovar l'infinito col passar da numeri grandi a maggiori e maggiori successivamente, non intendendo, che tutti i caratteri de' numeri, che fin' ora hanno scritti tutti i computisti del mondo, ridotti in una  
 431 sola linea, rileverebbono un numero non più vicino all' infinito, che il terzo, o il settimo, o altro carattere solo. Se io credessi, che voi sapeste, che cosa sia proporzione aritmetica, e proporzione geometrica, e che differenza sia tra di loro, potrei pensare, che voi per fare l' errore vostro apparentemente minore vi ritirate a dire, che intendete, che tale augumento di tardità, dipendente dalla figura, s' abbia a fare con geometrica, e non con aritmetica proporzione ( sebbene le vostre parole denotano questa, e non quella ) e che importando la dilatazione nel piombo detto una tardità dieci volte maggiore della prima, così s' abbia da intendere dell' accrescimento di tardità nell' altra materia poco più grave dell' acqua, cioè che descendo quando era in figura di palla in cento minuti di tempo, quando poi è ridotta in una falda, debba accrescere la sua tardità non minuti nove di più ( che tale farebbe l' augumento aritmetico ) ma dieci volte tanto, osservando la geometrica proporzione. Ma intendendo anco in cotal guisa, che ne seguirà egli altro, se non che tal falda discenderà in mille minuti d' ora? ma questa è forse tardità infinita, che possa dirsi quiete? concludovi per tanto, che pigliando la cosa in questo, o in quel modo, e mutando tempi, tardità, distanze, e figure in quanti modi vi piacerà, sempre il conto tornerà in vostro disfavore. Or vedete quanto meglio s' affesta a voi, che al Sig. Galileo, quello che scrivete per sigillo di questo vostro argomento dicendo, che *I suoi argomenti sofisticici, e fallaci non concludono nulla*. Io non voglio passar più avanti senza notare certo vostro artificio, che usate in questo luogo per raddoppiare l' errore, che attribuite al Sig. Galileo, il che fate col replicare due volte la medesima cosa, collegandola la seconda volta come un corollario dipendente dalla prima. Voi cominciate, e dite, che il Sig. Galileo con cera, e piombo riduce un corpo a grandissima tardità; e seguite di dire, ch' e' lo supponga ridotto a tale, che lentissimamente discende, e concludete esser chiara cosa, che aggiuntogli quel di più tardi, che viene dalla figura, e' si fermerà. Passate poi, e dite, come se fosse un' altra cosa, che da questo si conchiude ancora necessariamente, che anco la materia eletta dal Sig. Galileo, fommerà nell' acqua per la virtù della figura si fermerà, il che è l' istesso, che il primo detto, onde io vo pensando una delle due cose, cioè, o che voi, supponendo di scrivere a lettori, che poco sieno per applicare la mente alla vostra scrittura, vi contentiate di suscitare in loro solamente certo concetto superficiale d' errori del Sig. Galileo molto numerosi; o che voi abbiate opinione, che il vostro replicar la medesima cosa due volte abbia virtù di farla diventare due cose diverse. Passo ora a considerare quello, che soggiugnete dopo l' aver concluso, che gli argomenti sofisticici, e fallaci del Signor Galileo non concludono nulla; che è, che non vi si domandi, che voi mostriate in atto pratico una falda, che si fermi sotto l' acqua senza discendere, e una palla della medesima materia, e peso, che discenda, siccome in teorica, e dimostrativamente avete concluso ciò esser vero contro al Signor Galileo, perchè voi all' incontro dimanderete a lui, *che vi dia in atto un corpo, che stia sotto il livello dell' acqua senza calar punto, o salire, sicchè stia in equilibrio appunto*. Dove pare, che vogliate inferire, che non vi si dando questo, voi non siate  
 in

In obbligo di mostrare quello. Ma qual ritirata debole, e inaspettata è questa? e qual domanda fuori di proposito? prima vi vantate di convincere il Sig. Galileo, e per far ciò, supponete una materia, che anco fatta in figura sferica descenda lentamente; questa vi si concede: supponete in oltre, che la dilatazione accresca la tardità; e questo ancora vi si concede in atto a che misura vi piace: finalmente sopra queste due concessioni concludete la quiete dependere dalla figura, e così dite d'aver convinto il Sig. Galileo. Quando poi altri poteva pretendere da voi la verificazione in effetto della vostra conclusione dimostrata, uscite di traverso con una nuova richiesta, e volete, che il Sig. Galileo sia quello, che trovi un corpo, che quieti sotto l'acqua. Ma ora domando a voi se tal corpo fa a proposito per la causa vostra, o no? se non fa a proposito, è manifesto, che il domandarlo è una fuga miserabile per isgabellarvi dall'obbligo; e con altrettanta ragione potevate domandare, che vi si desse una macina, che volasse: ma se è necessario al proposito vostro, prima tocca a voi di farvene provvisione, e non al Sig. Galileo, secondariamente in qual modo senza tal corpo necessario per effettuar la vostra conclusione, avete voi potuto formare l'argomento vostro concludente? terzo dovevate almanco dichiarare a che uso voi di quello volevate servirvi, perchè, ponghiamo, che il Sig. Galileo vi desse questo tal corpo, che si fermasse sotto il livello dell'acqua, e che ve lo desse v. g. di figura sferica, o d'altra di quelle, che pareffero più atte a fender la resistenza dell'acqua (giacchè voi non lo domandate più d'una, che d'un'altra figura) che farete di lui? se volete servirvene per mostrare la vostra esperienza, ditemi quello, che voi credete, ch'è sia per fare ridotto in una falda? direte forse ch'è discenderà? questo non già, perchè farebbe effetto contrario alla vostra opinione; anzi per la medesima vostra dottrina egli nè anco salirà in alto, perchè la figura dilatata, *tantum abest*, che induca moto a i corpi, che non l'hanno, ch'ella lo ritarda, e per vostro credere lo toglie in tutto a quei che l'hanno; adunque necessariamente figurato di ogni sorta di figura egualmente refterà in quiete; ma se voi di tal corpo non volete servirvi (e già potete intendere quanto è sia inetto al vostro proposito) perchè lo dimandate? io non veggio che voi possiate rispondere altro, se non che voi lo chiedete per intorbidare il negozio, e vi fate lecito di domandare una cosa, che sperate non si poter trovare, stimando in cotal modo di disobbligarvi dall'obbligo; non avvertendo di più, che tal domanda, oltre all'essere inutile al vostro bisogno, è anco di cosa, la quale il Sig. Galileo non ha mai preteso di poterla far vedere, anzi l'ha stimata o impossibile, o difficilissima ad effettuarsi, sicchè voi non potete nè anco secondo il costume de' fanciulli, opporvi al Sig. Galileo, e dirgli, se tu vuoi ch'io ti faccia vedere questo effetto, fa tu prima vedere quell'altro, del quale ti vantasti. Ma più dico, che conoscendo voi ancora tale impossibilità, dovrete per essa intendere, come nell'acqua non è resistenza alcuna alla divisione; perchè se ve ne fusse, un tal corpo ridotto quanto al peso alla medesima gravità dell'acqua, dovrebbe per la di lei resistenza alla divisione non solamente quietare sotto l'acqua, ma resistere a tanta violenza, che se gli facesse per muoverlo in giù, o in su; quanta è appunto la detta resistenza. Finalmente concludete questa vostra prima confutazione con dire al Sig. Galileo: *Ma perchè mi rispondete, che le conclusioni son vere, e le cagioni sono difettose, e che perciò il fatto riesce altramente, io vi rispondo il medesimo, e in particolare una delle cagioni difettose, che impedisce l'effetto, è il mezzo fluido co' suoi momenti*. Circa questa chiufa io prima vi confessò ingenuamente non intendere nè punto, nè poco quello, che ella abbia che fare al proposito vostro, e son certo, che simil risposta non vi verrebbe mai dal Sig. Galileo, il quale al luogo citato parlando d'ogn'altra cosa, che della presente, solo dice, che i solidi più gravi dell'acqua discendono in quella

necessariamente, e i men gravi non si sommergono, ma una parte della mole  
 433 loro resta fuori dell'acqua; del quale effetto potrebbe ad alcuno parere esserne  
 cagione, che il solido nel tuffarsi vada alzando tant'acqua, quanta è la mole  
 demersa; il che foggigne il Sig. Galileo esser falso, perchè l'acqua, che  
 s'alza è sempre manco che la mole del solido sommersa; e però dice, che la  
 conclusione è vera, ma tal cagione addotta è difettosa, benchè nel primo aspet-  
 to pajà vero, che il solido nel sommergersi scacci tanta mole d'acqua, quanto  
 è la mole demersa; (e veramente ciò ha tanto del verisimile, che Aristotile me-  
 desimo ci s'ingannò, come si vede nel libro quarto della Fis. t. 76.) Or veggasi  
 ciò che ha da fare questa cosa nel presente proposito, dove voi trattate, che la  
 dilatazione della figura possa indurre la quiete a i corpi più gravi dell'acqua anco  
 sotto il suo livello. Voi direte, che siccome quelle conclusioni del Sig. Galileo  
 erano vere, e quella apparente ragione difettosa, così la vostra conclusione, che  
 la figura dilatata induca quiete anco sott'acqua, è vera, benchè la vostra dimo-  
 strazione sia difettosa: tutto sta bene, ma bisogna avvertire, che il Sig. Galileo  
 non si fonda mai su quella apparente ragione, anzi avendola scoperta difettosa  
 ne trova la vera e concludentissima: ma voi non ne adducendo altra, che la fal-  
 lace, in virtù di quella stabilite per vera la conclusione, e riprendete il Sig. Ga-  
 lileo, chiamando i suoi argomenti fallaci, e nulla concludenti: e immediatamente  
 passato questo vostro bisogno, non v'importa più se anco la vostra medesima  
 ragione sia difettosa. Ma quel che più importa è, che voi per liberarvi dall'ob-  
 bligo di far vedere in isperienza un corpo, che descendo per l'acqua in fi-  
 gura sferica si fermi per entro quella, ridotto che sia in una falda, dite, che ris-  
 ponderete, come il Signor Galileo, che le conclusioni sieno vere, e le cagioni  
 difettose, e che perciò il fatto riesca altramente: ora io vi domando, Sig. Colo-  
 mbo, quale è la conclusione, e quali le cagioni nella vostra dimostrazione? certo  
 che la conclusione è, che un corpo più grave dell'acqua dilatato in falda si fer-  
 ma sotto acqua, e le cagioni sono, che la dilatazione di figura apporta tardità,  
 la qual aggiunta alla minima gravità del mobile sopra la gravità dell'acqua, ca-  
 giona l'equilibrio: ora non vi si domandando, che voi facciate divenir buone le  
 cagioni difettose, ma solo che mostriate in fatto la quiete della falda, che dite  
 essere conclusione vera, non potete ragionevolmente negare tal dimanda, perchè  
 nè anco il Sig. Galileo, il quale in questo particolare volete secondare, vi con-  
 tenderà il farvi vedere i solidi men gravi dell'acqua galleggiare, e i più gravi  
 affondarsi; che sono le sue conclusioni; benchè quella tale apparente cagione di  
 ciò sia difettosa: oltre che per bene imitarlo dovevate investigar perfette cagioni  
 della vostra conclusione, come fece egli della sua. E maravigliomi, che voi non  
 vi siate accorto della stravolta maniera d'inferire, che è nel vostro parlare, men-  
 tre dite: *Che le conclusioni son vere, e le cagioni difettose, e che perciò il fatto rie-  
 sce altramente*. Perchè avendo il fatto riguardo alla conclusione, e non alle ca-  
 gioni, purchè la conclusione sia vera, il fatto dovrà riuscire, benchè le cagioni  
 addotte sieno difettose. E di grazia, Sig. Colombo, non attribuite così frequente-  
 mente al Sig. Galileo gli errori, che sono vostri; de' quali questo è uno; perchè  
 ha bene scritto il Sig. Galileo, che quelle tali conclusioni son vere, e le cagio-  
 ni difettose, ma l'aggiunta, che perciò il fatto riesca altramente, non si trova  
 434 nel suo libro. Quanto poi alle vostre ultime parole, che *Una delle cagioni difet-  
 tose, che impediscono l'effetto, è il mezzo fluido co i suoi momenti*; io veramente  
 mi sono molto affaticato per trarne senso, che si accomodi al proposito, di che  
 si tratta, nè mi è potuto fin'ora succedere, però non ci dico altro, e voi rice-  
 vete il mio buon volere: dirò solo, che se il mezzo fluido co' suoi momenti è  
 causa in qualche modo, che impedisca l'effetto del fermarsi una falda nell'ac-  
 qua, nè voi, nè altri giammai ve la faranno fermare, non essendo possibile il le-



vare all'acqua i suoi momenti, o la fluidità. Vi sete dunque, Sig. Colombo, con grande animo messo per dimostrare un effetto, e finalmente dopo esservi lungamente affaticato in vano, l'ultima conclusione della vostra dimostrazione è, che tale effetto è impossibile a effettuarsi. Or vediamo se forse con più fermi discorsi confutate l'altra speranza del Sig. Galileo, e per più facile intelligenza succintamente descriviamola. Per provare, che l'ampiezza della figura del solido, e la resistenza dell'acqua all'esser divisa, non possono indurre la quiete, dice il Sig. Galileo, che si prenda una materia pochissimo più leggeri dell'acqua, sicchè fattone una palla molto lentamente ascenda per l'acqua; riducasi poi la medesima materia in una larghissima falda, e vedrassi, che ella parimente dal fondo si solleverà, e pur dovrà fermarsi, se nella figura, e nella resistenza dell'acqua alla divisione consistesse il poter levare via il movimento. A questa, che voi domandate esperienza non simile, ed argomento fallace, rispondete varie cose, Sig. Colombo, ma tutte per mio parere molto lontane dal proposito, come nell'andarle partitamente esaminando, credo, che si vedrà manifesto. Rispondete primieramente al fine della fac. 275. che Aristotile non afferma, e non nega, che la resistenza dell'acqua nasca dalla sua viscosità, la quale egli nè pur nomina in questo luogo: anzi dicendo egli, che il galleggiare delle figure larghe nasca dall'impotenza a dividere le molte parti del mezzo, che non facilmente si dissipano, e distraggono, può il Sig. Galileo attribuire tal cagione alla resistenza, che fa la gravità dell'acqua senza pregiudicare ad Aristotile; essendo che alla distrazione delle parti, e massime del corpo grave, come è l'acqua, vi è resistenza, benchè ella fusse di parti divise, come la rena, e non continue, come il Sig. Galileo affermò innanzi a S. A. S. diputando col Sig. Papazzone. Soggiugnete poi, che non essendo la gravità dell'acqua sufficiente a resistere a un corpo più grave di lei, sicchè non la penetri, e divida, bisogna, che altre cause concorrino a fare la total resistenza, tra le quali con Aristotile riponete la figura, non escludendo anco le altre cagioni. Soggiugnete in ultimo la viscosità, e la tenacità del continuo dell'acqua non potersi negare da alcuno, se non dal Sig. Galileo, che nega l'acqua esser continua, e però passate a dimostrare, che ella pur sia continua con molte ragioni.

Ora io non so vedere, che tutto questo discorso faccia altro, che moltiplicare le fallacie, senza punto rispondere alla ragione, e all'esperienza del Sig. Galileo. Noi siamo in fatto; e il senso ci mostra nell'acqua non esser facilità veruna, per la quale ella possa torre a i corpi men gravi di lei l'ascender per la sua altezza; poichè tutti, benchè insensibilmente men gravi, e di figura inettissima per la sua ampiezza a dividere, v'ascendono; e per l'opposito i medesimi ingraviti con qualunque minima gravità vi discendono: onde con chiarezza molto superiore a quella del Sole apparisce il nulla operare della somma dilatazione di figura, o altra resistenza, che sia nell'acqua, circa il vietare la salita, e la scesa a' corpi per entro la profondità di quella; onde per esser l'acqua in tutte le sue parti simile a se stessa, resta necessario la cagione per la quale grandissime falde di piombo, e d'oro, non dirò insensibilmente, ma venti volte più gravi dell'acqua, si fermano nelle parti supreme, esser diversissima dall'impotenza della figura, e dalla resistenza dell'acqua all'esser divisa; e tanto più, che tali falde quando si quietano già si veggono aver penetrata l'acqua. Ma voi non mostrando la fallacia di questo argomento, e l'incongruenza di tale esperienza, se non col nominarle, vi mettete coll'immaginazione a ritrovare molte cause nell'acqua, per le quali possa essere impedito, e annullato il moto di tali falde, febbene il senso mostra sempre il contrario; e dite, che la resistenza dell'acqua alla divisione, la continuità, la tenacità, la viscosità, il non si dissipar facilmente la moltitudine delle sue parti, e quando ancora così piacesse al Sig. Galileo

la sua gravità, e la difficile distrazione, quando bene le sue parti fossero divise, come quelle della rena, possono levare cotal moto, e stimando di arrecare efficacia alla causa vostra colla molteplicità di questi accidenti, veramente non fate altro, che moltiplicare le falsità, e raddoppiarvi le brighe; perchè fin tanto che l'esperienza del Sig. Galileo resta in piede, che al sicuro farà un tempo lungo, bisognerà confessare, per la vostra dottrina, che nell'acqua non si trovi nè resistenza alla divisione, nè continuità, nè tenacità, nè viscosità, nè gravità, nè resistenza all'esser dissipata, nè all'esser distratta, poichè postavi qualsivoglia di queste condizioni, dovrebbe di necessità seguir la quiete, la quale per esperienza si vede non vi si poter ritrovare. Ma sentiamo un'altra serie d'errori particolari per entro questo vostro breve discorso disseminati. Prima dopo l'aver tassato di fallacia l'argomento, e l'esperienza del Sig. Galileo, aggravate l'error suo con dire, che egli l'ha prodotta senza riprovare le ragioni Peripatetiche, affermantì l'acqua esser continua, e tenace: nel che voi doppiamente errate. Prima, perchè dove si ha un'esperienza sensata, e evidentissima non è obbligo di riprovare ragioni, le quali conviene che al sicuro sieno fallaci: e io credo pur che voi sappiate, che anco in dottrina Peripatetica, una manifesta esperienza basta a snervare mille ragioni, e che mille ragioni non bastano per render falsa un'esperienza vera. Secondariamente io non so quali voi chiamate ragioni Peripatetiche confermantì la continuità, e tenacità dell'acqua, perchè Aristotile, che io sappia non prova in luogo alcuno tal continuità; se forse voi non chiamate ragioni la sua autorità, e l'averlo egli solamente detto, ma se questo è, l'atterrar tal ragione, e fare, che quel, che è detto, non sia detto, non è in potestà del Sig. Galileo: ma se per ragioni Peripatetiche voi intendeste quelle del Sig. Papazzone addotte in voce alla presenza del Sereniss. Gran Duca, o queste, che voi stesso produceate adesso in questo luogo; prima quanto a quelle, il Sig. Galileo non è così mal creato, che si mettesse a pubblicare colle stampe atti, o ragioni, o discorsi fatti in voce da chi si sia, e massime per confutarli; non gli parendo onesto il privare alcuno del beneficio del tempo, e del poter pensarvi sopra, correggergli, e ben mille volte mutargli: ma non solo i ragionamenti in voce, ma nè anco le scritture private degli altri non farebbe pubbliche senza esserne ricercato da i propri autori, o almeno senza lor licenza, e solo anco portandole con laude, e con approvazione; e voi medesimo potete esser di ciò a voi buon testimonio, il quale benchè molte volte in voce, e anco per lettere scritte ad amici, abbiate stimolato il Sig. Galileo a dover parlare di vostre scritture private fatte contro altre sue opinioni, non però l'avete potuto indurre a rispondervi, solo perchè egli non poteva farlo se non con far palesi molti vostri errori; e se finalmente con questa vostra apologia stampata non fuste tornato più d'una volta a far istanza sopra queste vostre scritture contro al Copernico, gloriantdovi, che il Sig. Galileo le abbia vedute, e taciuto, forse per non sapere risolvere le vostre debolissime, e triviali istanze, niuno ne avrebbe mosso parola; però lo stampare scritture particolari, congressi privati, parole referite da questo, e da quello, e bene spesso non sinceramente, e opinioni, che voi senza occasione v'immaginate, che altri possa tenere per vere, per servirsene poi solo per deprimere la reputazione del compagno, si lascierà fare a voi, Sig. Lodovico, senza curarsi punto d'imitarvi.

436

Ma se per le ragioni Peripatetiche intendete quelle, che appresso produceate voi stesso di vostra invenzione, veramente grande sproposito è il dimandarne la soluzione avanti, che voi le proponghiate; e se alla fac. 392. voi date al Sig. Galileo titolo più tosto d'indovino, che d'intelligente per certa esposizione data da lui a un luogo del Buonamico; veramente che l'attributo di mago, o di negromante non gli farebbe da voi stato risparmiato, se egli avesse voluto solvere i vo-

ì vostri argomenti, prima che e' fossero stati prodotti.

Seguitate nel secondo luogo ad avvertire il Sig. Galileo, ch' egli non creda, che la tenacità e viscosità dell' acqua sia come quella della pece, o della pania; il quale avvertimento viene a voi, Sig. Colombo, che attribuite all' acqua la tenacità, e resistenza alla distrazione, e non a lui, che ha sempre detto, che l' acqua manca totalmente di tali accidenti.

Terzo voi dite, che Aristotile non fa menzione della viscosità dell' acqua, e insieme nominate con esso lui la resistenza alla divisione per esser di parti, che non facilmente si distraggono, ma che altro è la viscosità, che quella qualità, per la quale alcune materie distraendosi resistono alla divisione, a differenza di quelle, che resistono alla divisione senza distrarsi, come il vetro freddo, il ghiaccio, ed altre cose simili.

Quarto voi dite, che senza pregiudizio del detto d' Aristotile il galleggiar delle falde si può attribuire, come piace al Sig. Galileo, alla resistenza, che fa la gravità dell' acqua, dicendo Aristotile, che tal galleggiare nasce dall' impotenza al dividere le molte parti dell' acqua comprese sotto, le quali non facilmente si dissipano e distraggono. Ma come non v' accorgete della grande sciocchezza, che voi fareste dire a Aristotile, quando e' volesse mettere la gravità dell' acqua a parte di questo effetto del galleggiare in compagnia della sua resistenza alla divisione? L' acqua non può resistere colla gravità, se non in quanto una sua parte viene alzata sopra il suo livello; alzare una parte d' acqua non si può nel presente caso, se prima la tavoletta non divide, e penetra la continuità di quella; adunque la resistenza della gravità non può esser dove prima non sia la cessione alla divisione; onde si manifesta tali due resistenze essere incompatibili nel medesimo soggetto; e però grand' errore commetterebbe Aristotile, che non vuole, che la falda divida, e penetri l' acqua.

La somma di tutta la disputa, che voi dite avere col Sig. Galileo, è intorno all' investigare la vera cagione del galleggiare; la quale egli non attribuisce mai ad altro, che alla gravità dell' acqua maggiore in specie di quella di tutte le cose, che galleggiano; e voi, che professate di essere altrettanto contrario alla sua opinione, quanto conforme a quella d' Aristotile, in qual modo cominciate ora ad ammettere a parte di questo effetto la gravità dell' acqua, non mai nominata in tutto questo capitolo da Aristotile? il quale, ancora che l' occasione di nominarla gli sia venuta in mano, ha nondimeno detto, che bisogna paragonare la gravità del mobile colla resistenza dell' acqua alla distrazione; ma della gravità *ne verbum quidem*; e pure molto meglio si compara la gravità del mobile colla gravità dell' acqua, che colla resistenza alla distrazione. Io non voglio dire a voi ( sebbene con molta ragione potrei farlo ) quello, che senza ragione alcuna, come fu il luogo proprio vi mostrerò, dite voi in derisione del Sig. Galil. a fac. 280. mentre invitate i lettori a vederlo calare dolcemente le vele, e rendersi vinto, e arrenare; ma lasciando a voi simili scherni, dirò bene parermi, che nel voler voi in certo modo accordare il detto del Sig. Galileo con quello d' Aristotile, usiate termini non molto tra se concordanti; nè so vedere ciò, che abbia che fare la resistenza dipendente dalla gravità dell' acqua, posta dal Sig. Galileo, colla difficoltà all' esser dissipato, e distratto posta da Aristotile; poichè queste non sono qualità, che alternatamente si conseguivano; vedendo noi alcuni corpi gravissimi, come il piombo, l' oro, e l' argento vivo, molto più facilmente distrarsi, e dissiparsi, che le gemme, che il vetro, o l' acciaio, tanto manco gravi; e il ghiaccio stesso quanto è più resistente dell' acqua, poichè senza pure inclinarsi sostiene gravissime pietre, e metalli, e pure non è più grave di quella, anzi meno? Con tutto ciò, volendo voi in certo modo render ragione del vostro detto, dite ( ed è il quinto errore ) che alla distrazione delle parti del corpo, e massime del corpo gra-

grave, come l'acqua, vi è resistenza, benchè ella fusse di parti divise, come la rena: dove, oltre alle cose già notate, si scuopre manifestamente, che voi avete concetto, che la distrazione sia una cosa molto differente da quello, che ella è, stimando, che il corpo, benchè di parti divise, come la rena, sia in ogni modo distraibile, il che è falso, non essendo distraibili se non quelle materie, che hanno le parti attaccate, e conglutinate, come la cera, i bitumi; e anco i metalli. Seguitate poi, e dite, che non bastando la gravità dell'acqua a resistere alla divisione, e penetrazione d'un solido più grave di lei, bisogna, che altre cagioni concorrano a fare la totale resistenza, tra le quali è principale la figura, non escludendo l'altre. Qui primieramente io laudo assai quest'ultima clausula, di non escluder l'altre cagioni; accid se altri investigasse mai la vera, voi ancora possiate dire d'effervi a parte, come quello, che non l'avrete esclusa; e in questo sete stato più cauto d'Aristotile, il quale senza riserbo alcuno ha attribuito tutto alla difficoltà delle molte parti dell'acqua alla distrazione in relazione al poco peso delle falde dilatate. E già che voi avete cominciato a dare orecchio alla resistenza dipendente dalla gravità dell'acqua, potete desistere dal cercare più altre cagioni, perchè le figure, le siccità, e ogn'altra immaginabile chimera non ci hanno che far niente. Voi già intendete, che la gravità dell'acqua resiste, ma infino, ch'ella si trova superiore a quella del mobile, ma vi pare poi impossibile, che ella possa resistere a gravità superiore alla sua, quale è quella del ferro, e del piombo, e dell'oro, ec. Ma il Sig. Galileo vi leva questo scrupolo, se voi voleste intenderlo, e vi dice, che mai non avviene il caso, che s'abbia necessità di ricorrere ad altri, che alla resistenza della gravità dell'acqua; perchè mai non galleggia cosa alcuna, che sia più grave di lei, e quella quantità d'acqua, che resiste alla falda d'oro pesa più di lui. Bene è vero, che bisogna aprir bene gli occhi per vedere quanta sia la detta acqua, ma già il Sig. Galileo l'ha palesata a chi la vuole vedere; perchè non è dubbio, che tanta acqua contrasta colla falda, quanta, mercè di lei, e per concedergli il luogo, si trova scacciata nell'imposizione di essa falda. Però tornate a considerare quanta acqua si conterrebbe nello spazio ingombro dalla falda d'oro, e da quello, che la segue sotto il livello dell'acqua, che voi senza dubbio troverete, che l'acqua, che bisognerebbe per riempire questo spazio non peserà un pelo manco dell'oro, e del resto, che con lui ingombra il medesimo spazio; tal che questo effetto non differisce punto da quello di tutti gli altri corpi, che galleggiano; e insieme vi chiarirete, quanto miserabil refugio sia il dire, che l'ampiezza della falda impedisca il fare la total divisione. E qual cosa manca a questa total divisione, quando la falda dell'oro non pure si trova tutta sotto il livello dell'acqua, ma si vede profundata diciotto o venti volte più della sua grossezza? Nè perdetevi più tempo in voler difendere Aristotile in questo particolare, non si potendo per lui addurre migliore scusa, se non ch'egli credette, che tali falde non intaccassero la superficie dell'acqua, ma vi si posassero, come su 'l ghiaccio. Ma passo omai a considerare le ragioni, colle quali vi sforzate di provare l'acqua essere un continuo.

*Fac. 276. Provasi dunque in questa maniera ec.*

Il non aver mai in se stesso provato, nè osservato in altri, che cosa sia il dedurre la ragione d'una conclusione da' suoi principj veri e noti, fa che molti nelle prove loro commettono gravissimi errori; supponendo bene spesso principj men certi delle conclusioni, o prendendogli tali, che sono l'istesso che si cerca di dimostrare, e solo differente da quello ne' termini, e ne' nomi, ovvero deducendo esse conclusioni da cose, che non hanno che fare con loro, e per lo più servendosi, ma non bene, del metodo risolutivo (che bene ufato è ottimo mezzo per l'invenzione) pigliano la conclusione come vera, e in vece d'andare

dare da lei deducendo questa, e poi quella, e poi quell' altra conseguenza, fino che se n' incontri una manifesta, o per se stessa, o per essere stata dimostrata, dalla quale poi con metodo compositivo si concluda l' intento; in vece, dico, di bene usare tal gradazione, formano di loro fantasia una proposizione, che quadri immediatamente alla conclusione, che di provare intendono, e non si ritirando indietro più d' un sol grado quella prendono per vera, benchè falsa, o egualmente dubbia come la conclusione, e subito fabbricano il sillogismo, che poi senza guadagno veruno ci lascia nella prima incertezza: avviene, che bene spesso, massime in questioni naturali, i trattati interi letti che si sono lasciano il lettore pieno di confusione, e con maggiore incertezza, che prima, e ingombrato di cento dubbj, mentre da un solo cercava di liberarsi. Esempi di questi errori ne sono tanti nel discorso del Sig. Colombo, quante vi sono conclusioni da esso intraprese a dimostrarsi, come ogni mediocre intendente può comprendere. Ma perchè troppo tediosa, e vana impresa sarebbe l' additarli tutti, voglio che mi basti in questa sola parte, che attiene alle prove sue della continuità dell' acqua, allargarmi alquanto, e mostrare di qual confusione, e forza riempiesi la fantasia per dar luogo a quanto da quello ci viene proposto. Volendo dunque il Sig. Colombo provare, l' acqua essere un continuo, comincia da una proposizione cavata dall' essenza di esso continuo, dicendo, allora il corpo esser continuo quando le sue parti sono di maniera unite, che attualmente una sola superficie lo circonda; soggiugne poi, l' acqua essere tale, cioè contenuta da una sola superficie, onde, ec. e qui finisce la dimostrazione; tralasciando tutto quello, che importa, cioè di provare la minore; però si può desiderare dal Sig. Colombo d' essere assicurati, o per via del senso, o per dimostrazione, che l' acqua sia contenuta da una sola superficie; perchè io posso pigliare un vaso, e empirlo di qualche polvere impalpabile, quale fariano i colori fini, e calcarvela dentro con un piano ben terso, che senza dubbio ella resterà tale, che nessuno quanto alla visibile apparenza la giudicherà altro, che una superficie continuatissima e una; e soggiugno di più al Sig. Colombo, che quanto maggiore, e maggiore farà la finezza della polvere (che tanto è, quanto a dire, che tal corpo sarà più, e più discontinuo) tanto la superficie sua apparirà più unita, e simile al continuo; essendo dunque che l' apparente unione di superficie compete egualmente al corpo continuo, e al discontinuatissimo, l' argomento del Sig. Colombo è egualmente accomodato a provare la continuità, e la somma discontinuità; e però si aspetterà qualche sottil distinzione, che rimova tale ambiguità, perchè il detto fin qui non conclude nulla.

439

*Secondo, tutti i corpi, che si mescolano.*

Nel secondo argomento avendo prima il Sig. Colombo con grand' acutezza considerato, che l' acqua è fluida, e che le sue parti si confondono insieme, forma subito conforme al nono artificio una proposizione, e senza altramente dimostrarla (per non dir, come egli direbbe al Sig. Galileo, senza pensare più là) supponendola per vera, l' adatta al suo bisogno, per raccorne poi nulla. Prende dunque per vero, che tutti i corpi, che son fluidi, e si mescolano, e massime quando sono della medesima materia, come è l' acqua, si confondino in modo le parti loro, che si facciano un corpo solo, e continuo. Conclude poi: adunque l' acqua è continua. Tal discorso, come ho detto, non conclude niente. Imperocchè io primieramente domando al Sig. Colombo, se questi corpi fluidi, e dell' istessa materia, che si mescolano, e che confondono le parti loro, sicchè si faccia un corpo solo, e continuo, avanti che si mescolassero, erano in loro stessi continui, o no: se mi dirà che sì: prima tutto questo discorso è buttato via, perchè bastava dire, che tutti i corpi fluidi sono continui, e che in conseguenza l' acqua è continua, essendo fluida: ma questo poi sarebbe un supporre troppo scoperto-

pertamente per vero quello, che si dee dimostrare: ma se dirà, che avanti il mescolarsi non erano corpi continui, adunque ci sono corpi fluidi, tra quali è l'istessa acqua, che non sono continui; poichè non si fanno continui, se non dopo il mescolamento. In oltre parini di avvertire, che al Sig. Colombo non basti, che i corpi sieno miscibili solamente, per fare di essi un continuo, avendo forse osservato, che i colori in polvere si mescolano, nè però si continuano; nè anco gli basta l'esser fluidi, perchè forse vede l'olio, e l'acqua esser fluidi, nè però farsi di loro un continuo, ma ha voluto l'una, e l'altra condizione, cioè che sieno fluidi, e miscibili, e di questi ha affermato farsi il continuo, mentre si confondono le loro parti. Ma tale assunto preso con maggiore arditezza, che evidenza, ha gran bisogno di prova: non apparendo ragione alcuna, per la quale la flussibilità congiunta col mescolamento abbia a produrre necessariamente la continuità ne' corpi, la qual continuità nè al mescolamento, nè alla flussibilità, separatamente presi, per necessità non conseguita.

*Terzo, l'aria ha meno virtù, ec.*

Questa, ch' espone per la terza prova, è più presto una risposta a uno degli argomenti, che altri potesse fare per provare, che nelle parti dell'acqua non sia continuità, inferendosi ciò dal non resistere ella punto alla divisione, poichè veggiamo ogni gran mole essere mossa per l'acqua da qualsivoglia minima forza; alla quale ragione si leva incontro il Sig. Colombo, e dice: l'aria ha meno virtù di resistere alla divisione, che non ha l'acqua, nondimeno è corpo continuo, adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta, che l'acqua non sia corpo continuo. Scuopransi in tal discorso molte fallacie; e prima e' suppone per vero quello, che ha bisogno d'esser provato, anzi quello, che è in certo modo la proposizione di cui si disputa; poichè e' suppone, che nell'acqua, e nell'aria sia resistenza alla divisione, il che da noi si nega; e se ne producono manifeste esperienze: e si è dichiarato, che la resistenza, che si sente nell'acqua, mentre che in essa si muove con velocità una mano, o altro solido, non è per divisione, che s'abbia a fare nelle sue parti, ma solamente per averle a muovere di luogo, in quella guisa, che si trova gran resistenza a muovere un corpo per l'arena, la quale resiste a tal moto, senza che di lei s'abbia a dividere parte alcuna. In oltre qualunque si sia questa resistenza, tuttavia il Sig. Colombo discorre al contrario di quello, che si dovrebbe per discorrer bene. Egli dice, che la poca resistenza non argomenta discontinuità nelle parti: ma ciò non basta, perchè il Sig. Galileo non argomenta la discontinuità dalla poca resistenza, ma dalla nulla; e però doveva il Sig. Colombo provare, che la nulla resistenza non arguisce discontinuità; il che egli non ha fatto, nè farà mai. Posso ben io all'incontro con maggior verità mostrare, che la grandissima resistenza non argomenta continuità, perchè veggiamo infiniti corpi sommamente resistere a tal separazione, e essere aggregati di parti solamente contigue. E chi dirà, che il feltro sia altro, che un aggregato di innumerabili peluzzi congiunti insieme per un semplice contatto, e pure è renitentissimo alla separazione? La saldatura di stagno, e piombo, che attacca insieme due pezzi di rame, gli conglutina pure col semplice toccamento, e pure resistono tanto alla separazione. Grandissimo dunque è l'errore di chi volesse argomentare la continuità tra le parti di un solido dal sentire gran resistenza nel separarle, potendo bastare alcuni semplici contatti a saldamente congiugnerle. Anzi io non trovo, che il Sig. Colombo nomini, e proponga corpo alcuno, del quale ci assicuri, ch' e' sia un continuo vero, e credo, che s'egli, o altri si mettesse a voler dimostrare concludentemente la continuità delle parti d'alcuno de' nostri corpi, avrebbe che fare affai, e forse inutilmente, *tantum abest*, ch' e' sia manifestissimo, come egli suppone, che l'aria sia un continuo; dico, suppone, perchè la prova, ch' e' ne produce, è come l'al-  
tre

tre di niun vigore. La sua prova è, che se alcuno negasse la continuità nell'aria, bisognerebbe porvi il voto, il che, dice egli, è impossibile; e ne sfida il Sig. Galileo a disputa, quando egli pretendesse il contrario, e s'offerisce a ribattere le sue ragioni. Ma perchè il Sig. Galileo non ha mai scritto di darfi, o non darfi vacuo per l'aria, l'appello del Sig. Colombo è a sproposito; e se pure egli aveva desiderio di correre questo arringo, toccava a lui a essere il primo a comparire con sue prove a distruggere il vacuo. E qui, discreto lettore, potrai fare giudizio quanto il Sig. Colombo sia poco pratico del modo di disputare, perchè sostenendo il Sig. Galileo la conclusione della discontinuità delle parti dell'acqua, e facendo il Sig. Colombo la persona dell'argomentante, in questo caso vuole, che il Sig. Galileo di cattedrante, ( per usare il proprio termine ) diventi argomentante, non sapendo, che chi difende conclusioni non argomenta mai: toccava adunque, come si è detto, al Sig. Colombo a produrre ragioni contro al voto, e non offerirsi a rispondere a chi le produceffe. Ma tornando alla materia; dice il Sig. Colombo risolutamente non si poter negare nell'aria la continuità, perchè altrimenti vi farebbe il voto: dove io noto diversi errori; e prima se l'inconveniente del darfi il voto è mezzo bastevole per provare la continuità nell'aria, perchè non basta egli con altrettanta forza a provarla nell'acqua? e perchè non dice il Sig. Colombo non si poter negare nell'acqua la continuità, perchè altrimenti vi farebbe il voto? anzi se la discontinuità non può stare senza il voto ( come e' suppone nel dire, che se l'aria non fusse continua, necessariamente vi farebbe il voto ) la continuità resta molto più evidente nell'acqua, che nell'aria; perchè molto più si può temere, che il voto si ritrovi nell'aria, che nell'acqua, poichè l'aria si comprime, e condensa assai con poca forza, e l'acqua non punto con forza immensa. Di più la conseguenza, che il Sig. Lodovico si forma, dicendo, che se nell'aria non fusse la continuità, vi farebbe il voto, è non solo non dimostrata, ma falsa. E d'onde cava il Sig. Colombo, che in quel corpo, dove non è la continuità, necessariamente vi sia il voto? non si può forse comporre un corpo di parti contigue solamente senza lasciarvi il voto? egli ha pure osservate quelle formette da stampare, ch'è nominata nel suo discorso, le quali, essendo composte di prismetti rettangoli combagiano insieme di modo, che possono riempire lo spazio senza lasciarvi il voto. E come s'è egli scordato, che Platone attribuisce ai primi corpusculi componenti la terra la figura cuba, perchè questa sola tra' corpi regolari è atta a riempire il luogo, e formare il suo solido densissimo? ma perdonisi pure al Sig. Colombo un tale errore, che non può essere conosciuto, nè schivato, se non da chi ha qualche lume di Geometria; nè egli si dovrà arrossire di non avere inteso tanto avanti, poichè Aristotile medesimo, sebbene intese questo, tuttavia non meno gravemente s'ingannò, quando per tassare Platone in questo luogo, disse, che non solo i cubi ( com'esso Platone aveva affermato ) le piramidi ancora potevano riempire il vacuo, accomodandole coi vertici di queste contro alle basi di quelle: errore veramente gravissimo, ma però tale, che può scusarne un altro in Aristotile, quando e' disse, che i fanciulli potevano esser Geometri; perchè se per meritar titolo di Geometra basta saperne così poco, possono i fanciulli, e anco i bambini esser Matematici. Ma passiamo al quarto argomento, e veggiamo se in esso il Sig. Colombo si mostra punto migliore Geometra, che nell'antecedente.

*Quarto, i corpi continui sono tali, ec.*

Io voglio tralasciare in questo sillogismo un errore ( come minimo ) non so se io lo debba dire di Logica, o di memoria, o pure d'amendue insieme; ed è, che chi bene lo considererà, lo troverà essere un sillogismo d'una proposizione sola, nella quale il Sig. Colombo si va diffondendo, e allargando tanto, che si



smarrisce; nè arriva alla minor proposizione, non che alla conclusione. Fingendosi dunque un altro sintoma de' corpi continui differente dall' altro posto nel principio di questo particolare discorso, dice: i corpi continui esser tali, che non si può muovere di quelli una parte, che non se ne muova molto, o tutto secondo la durezza, o flessibilità del corpo ( dal che primieramente per necessaria conseguenza s' inferisce, che quel corpo, del quale si potesse muovere una parte sola, senza muoverne altre, non sia continuo, ma discreto in dottrina del Sig. Colombo. ) Ora da queste parole si scorge primieramente, che il Sig. Colombo s' immagina di poter prendere nel continuo una parte sola, e ancor molte; cosa non intesa fin' ora da verun Matematico, nè credo anche filosofo di qualche intelligenza; i quali, intendendo come il continuo è divisibile in parti sempre divisibili, comprendono in conseguenza non si potere di esso prendere una parte, che insieme non se ne prendano innumerabili. Ma se questo è vero, come è verissimo, e noto ad ogni tenue discorso, il dire il Sig. Colombo, che del continuo non se ne può muovere una parte, che non se ne muovano molte, è il medesimo, che dire, che del continuo non si possono muovere parti innumerabili, che non se ne muovano molte, poichè non è nel continuo parte alcuna, che non ne contenga innumerabili: si aspetterà dunque, che egli insegnasse il modo di poter prendere del corpo continuo una parte sola. In oltre conceduto al Sig. Colombo, che si possa d' un continuo prendere una parte sola, e che egli intenda, che al moto di quella necessariamente se ne muovano molte fuori di quelle, che in lei si contengono, esaminiamo il resto delle sue conseguenze. Egli ammette essere alcuni continui, de' quali al moto di una parte se ne muovono per necessità molte; e altri, che al moto di una parte si muove necessariamente il tutto: ora io piglio uno de' primi continui, il quale sia A B, del quale mova una parte sola, come per esempio la B, se ne muovano necessariamente molte, come v. g. le C, D, E, restando immobile l' avanzo A F. Perchè dunque al movimento di B si muovono necessariamente le C, D, E, ma non più, adunque è possibile muovere la parte E senza che si muova il resto F A; se dunque si fegheranno via le parti D, C, B, si potrà del rimanente E F A muovere la parte E senza che si muova il rimanente F A; ma quel corpo ( per dottrina del Sig. Colombo ) del quale si può muovere una parte sola, senza che si muovano l' altre, è discontinuo, adunque il corpo A F E è discontinuo, e non continuo: cosa, che è contro all' assunto, che fu, che tutto il corpo A B fusse continuo. Bisogna dunque, che il Sig. Colombo trovi altre proprietà del continuo, per ben distinguerlo dal contiguo. Ma posto anco, che tanto quello quanto questo fossero aggregati di parti quante, e determinate, come bisogna, che il Sig. Colombo si abbia immaginato, poichè ha creduto potersi del continuo prendere una parte sola, senza prenderne molte; e posto ancora, che il continuo differisse solamente dal contiguo, perchè le parti di questo fossero staccate, e di quello attaccate insieme, ond' egli abbia stimato potersi nell' aggregato di contigui muovere una parte senza muoverne altre, ma non già nel continuo; non però dimostr' egli cosa veruna contro la discontinuità dell' acqua; e l' esperienze, ch' e' produce, sono fuori del proposito, e male intese, e peggio applicate. Imperocchè se bene v. gr. d' un monte di miglio, che è un aggregato di parti discontinue, se ne può muovere un sol grano senza muoverne altri, ciò non si farà, operando inconsideratamente, con buttarvi dentro v. gr. una pietra, o agitarvi un bastone, perchè in questa guisa si muoveranno, oltre a' grani tocchi dal sasso, o dal legno, moltissimi altri, e vi si farà grand' agitazione, e pertur-

A	F : E : D : C :	B
---	-----------------	---



turbazione di parti; ma chi vorrà muovere un sol grano, bisognerà che con un piccolo stile ne tocchi un solo, e con gran diligenza lo spinga da una parte, e tanto maggiore esquisitezza vi bisognerà, quanto i corpuscoli componenti saranno più sottili; onde io credo, che con gran fatica anco il Sig. Colombo stesso potrebbe andare separando l'uno dall'altro, muovendone un solo per volta, i grani del cinabro, e dell'azzurro finissimo. Veggasi dunque quanto è vana, e fuori del caso l'esperienza del Sig. Colombo per provare la continuità dell'acqua, col gettarvi dentro una pietra, e osservare, che al moto delle prime parti tocche dal fasso se ne muove altre. S'e' voleva servirsi di tal prova, bisognava prima, ch' e' ci insegnasse a determinare le parti dell'acqua, sicchè noi sapessimo pigliare una sola, senza prenderne molte, e che poi ci desse strumenti così sottili, e maniera d'operare così diligente, che noi potessimo muovere una di dette parti, al cui moto ci si facesse poi manifesto, che di necessità molt'altre si muoverebbero. Ma in tale operazione, quando fare si potesse, credo che l'esperienza mostrerebbe il contrario di quello, che il Sig. Colombo si pensa, perchè siccome in un monte di sottilissima polvere si vede un leggero venticello andarne superficialmente levando molte particelle, lasciando l'altre immote, così crederò io, che i medesimi venti vadano portando via colli loro sottilissimi aliti le supreme particole dell'acqua d'un panno, o d'una pietra bagnata, o dall'acqua contenuta in un vaso, non muovendo altre parti, che le sole, che si separano da quelle, che restano: e se noi volessimo ancora strumenti più sottili, e operazione più esquisita, direi, che guardassimo i raggi del Sole, osservando con quanta diligenza vanno separando le supreme, e minime particole dell'acqua, le quali dall'efalazione ascendente vengono sublimate; ed essendo ridotte forse ne' primi corpicelli componenti, sono a noi invisibili a una a una, e solo ci si manifestano moltissime insieme sotto specie di quello, che noi chiamiamo vapore, o nebbia, o nuvole, o fumi, o cose tali. Che poi vento gagliardo sollevi l'arena, e ce la rappresenti discontinua, e polverizzata, e ciò non faccia nell'onde del mare, le quali ritengono le parti dell'acqua unite, che è un'altra dell'esperienza del Sig. Colombo, ciò non avviene, come e' crede, perchè le parti dell'acqua sieno continue, anzi procede dall'esser loro sommamente discontinue, e dall'esser tanto e tanto piccole, che tra esse non possono entrare le particole dell'aria commossa per separarle, e sollevarle in profondità, ma solo va portando via le superficiali, e le altre commovendo colla sua immensa forza; ma perchè i grani dell'arena sono tanto grandi, che tra essi non solamente possono penetrare le particole minime dell'aria, ma continuamente ve ne sono, mentre ella è asciutta, quindi è, che i cavalloni (per usare il termine del Sig. Colombo) dell'acqua si commuovono solamente, e non si dissolvono, ma quei dell'arena si commuovono, e dissolvono ne' loro primi grani componenti. Mette in questo luogo alcune interrogazioni il Sig. Colombo domandando, che altro possa cagionare l'ondeggiare di quelli arginetti bistondi intorno all'ascella, se non la corpulenza dell'acqua; domanda anco, che simile effetto se li mostri ne' corpi, che non sono continui: ma s'io avessi a mostrargli, e insegnargli tutto quello, ch' e' non vede, e non intende, non verrei mai a fine di quest'opera. Pure non voglio restare per questa volta di avvertirlo d'un trapasso, ch' e' fa nella prima delle due interrogazioni, dove dovendo concludere la continuità delle parti dell'acqua, ne conclude in quel cambio la corpulenza; quasi che i corpi discontinui manchino di corpulenza, e che avere corpulenza sia altro, che esser corpo; ma rispondendo al suo intrinseco intento, dico primieramente essere verissimo, che i corpi, che fossero veramente continui, avrebbero le parti attaccate insieme, anzi quando e' volesse anco, che le fossero attaccate in maniera, che per modo alcuno non si potessero separare, forse il Sig. Galileo glie

l'ammetterebbe; ma non vale già il converso di tal proposizione: che tutti i  
 444 corpi, le cui parti stanno congiunte, sicchè non si separino senza violenza, sieno di necessità continui, come di sopra ho mostrato. E quando nell'altra interrogazione il Sig. Colombo domanda, che se gli mostri un tale effetto, cioè d' avere le parti coerenti in un corpo, che non sia continuo, senza molto dilungarsi gli dico, che guardi i medesimi arginetti dell' acqua, i quali si sostengono, e sono d' un corpo discontinuo, non avendo egli, nè altri per ancora provato, l'acqua esser continua. Non vi accorgete, Sig. Colombo, quanto frequentemente incorrete negli errori di supporre quello, che è in questione?

*Voi ne mostrate l'esperienza ec.*

Segue il Sig. Colombo di voler convincere il Sig. Galileo coll' esperienza addotta, benchè in altro proposito, da lui medesimo, e produce una colonna, che si tuffi successivamente in un vivajo, dove quando si partono dal luogo, nel quale entra la colonna, quelle parti d' acqua, che occupavano quello spazio, successivamente tutte le altre si mutano; il che non fariano se il corpo non fusse continuo, ma di parti disgregate, e divise (dice egli) del tutto, come l'arena, e la farina ammassata. Dato, e non conceduto tutto questo discorso, io non veggio, che il Sig. Colombo mi provasse altro, se non che l'acqua non fa l'istesso effetto nel porvi dentro un solido, che fa l'arena, o la farina; ma che perciò e' possa inferire: adunque l'acqua non ha le parti discrete, non segue altrettanto, se prima e' non mi prova, che tutti i corpi discontinuati nel mettervi dentro un solido facciano il medesimo, che l'arena, e la farina; dove io per sua intelligenza l'avvertisco, che diversi aggregati di parti discrete fanno diversi effetti nel mettervi dentro un solido, secondo che dette parti saranno di questa, o di quella figura, di superficie aspra, o tersa, di peso maggiore, o minore. Se il vivajo fosse pieno di globetti, meglio vi s'immergerebbe un solido, che se fusse pieno di dadi, perchè quelli sfuggendo risalirebbono sopra facilmente, e questi con gran difficoltà; più facilmente cederebbe la crusca, che se fossero scaglie di ferro; essendo quella meno grave di questa: ma se i globetti fussero di perfettissima figura sferica, e equitativamente lisci, nè più gravi in ispecie del solido, che vi si dovesse porre, speditissimamente cederebbono, e di più nel cavarne fuori il solido tornerebbono a spianarsi egualmente senza lasciar cavità veruna, il che non faranno altre figure angolari, e scabrose. Perchè dunque io trovo al Sig. Colombo un aggregato di parti discontinuate, che cede facilmente all'immersione d'un solido, e scorre prontamente a riempire lo spazio, può molto bene credere, che l'acqua ancora essa possa essere un simile. Mi maraviglio bene sommamente, ch' e' soggiunga per levare (come e' dice) l'occasione del sottilizzare (ed ha ben cagione di sfuggire il sottilizzare, perchè le prove sue non averanno mai per mio credere apparenza di concludenti, se non dove con poca sottigliezza si filosofasse) soggiunga dico, che la rena, cavatone la colonna, non fa l'effetto dell' acqua, perchè le parti di questa tornano a riempire il luogo, e resta tutta la superficie piana, ma non già le parti di quella, anzi ne cade una parte, e non finisce di riempirvi; maravigliomi dico, come il Sig. Col. si presto contraddica a se medesimo, o per dir meglio, voglia che l'istesso accidente serva per provare egualmente conclusioni contrarie. Dieci versi di sopra, dal sostenersi, che fanno gli arginetti dell' acqua, ne ha argomentata la sua continuità, e ha creduto, che un tale effetto non possa aver luogo in un corpo discontinuo; e ora dal veder l'istesso effetto negli argini della rena, cioè che si sostengono senza scorrere a riempire lo spazio tramesso, e che quelli dell' acqua non si sostengono, n' inferisce parimente l'acqua esser continua, e non come l'arena: tal che il suo discorso ridotto al netto cammina così: perchè gli arginetti dell' acqua si sostengono, l'acqua è continua: e in oltre perchè gli arginetti dell'  
 445 acqua

acqua non si sostengono, come quei della rena, però l'acqua è continua: dove che per maneggiar bene le sue premesse, e esperienze, il discorso doveva proceder così: Se gli argini dell'acqua perchè si sostengono fossero argomento di continuità, molto più continua farebbe la rena, che più si sostiene; ma perchè la rena di certo è discontinua; adunque il sostenerli dell'acqua può stare colla discontinuità delle sue parti. Bisogna dunque al Sig. Colombo scoprire altri particolari nell'acqua, e altri in un aggregato di parti sicuramente disgiunte, se vuol produrre ragioni almeno apparenti per la sua conclusione.

*Non possono in modo alcuno, ec.*

Passa ad un'altra considerazione, e dice, che i corpi flussibili toccando altri corpi della natura loro non possono in modo alcuno stare separati, come i corpi solidi, ma si mescolano, e si uniscono, se non vi sono qualità repugnanti, per qualche accidente, ec. Qui se li potrebbe concedere tutto il discorso; perchè primieramente non inferisce nulla assolutamente, essendo non un sillogismo, ma una sola proposizione indipendente dalle cose antecedenti, e senza connessione alcuna colle seguenti: ond' ella resta sospesa, e vana. Secondariamente quando bene altri si contentasse di prenderla così in aria, non troverà in lei cosa alcuna attenente al proposito di che si tratta; avvengachè in vece di provare, che l'acqua sia un continuo, propone solamente, lei come flussibile mescolarsi con gli altri fluidi della natura sua: proprietà, che non compete a' corpi sodi. E finalmente se tal discorso si considera con attenzione, cavandone quello più di sostanza, che trarre se ne possa, si troverà concludere tutto l'opposito di quello, che era in mente del suo autore; dico stando anco dentro a' termini della sua medesima dottrina. E prima io non credo, che il Sig. Col. sia per mettere difficoltà nel concedere, la continuità essere assai meno dubbiosa ne' corpi solidi e duri, come sono i metalli, le pietre, le gemme, e simili, che ne' fluidi, come l'acqua, l'aria, ec: e massime se riguarderà la sua prima definizione, che fu, che il corpo continuo era tale, che di esso non si poteva muovere una parte, che non se ne movessero molte, o tutte; e a tutti gli uomini credo che sia manifesto, che v. gr. al moto di una parte di un diamante, si muoverà il tutto, se bene fusse grande come una montagna, il che non seguirebbe con tanta necessità, ed evidenza in altrettant'acqua, o aria, della quale se ne può muovere qualche parte senza muovere il tutto. Ora stante questo, e posto di più per vero quello, che al presente egli scrive, cioè che i corpi sodi (li quali già in dottrina sua sono sicuramente di parti continuatissime) tocchinsi quanto si vogliano non per questo si mescolano, nè s'uniscono, e che per l'opposito i flussibili non possono in modo alcuno toccarsi senza mescolarsi, e unirsi, si potrà di tali proposizioni formare contro al Sig. Colombo tale argomento. Quei corpi, li quali indubitabilmente sono continui, toccandosi non si mescolano, nè s'uniscono: ma i corpi flussibili, come l'acqua, toccandosi necessariamente si mescolano, e s'uniscono: adunque il necessariamente mescolarsi, e unirsi de' corpi fluidi molto più probabilmente arguisce in loro la discontinuità, che la continuità. Or quali irrisioni avreste voi, Sig. Colombo, usate verso il Sig. Galileo, se mai vi fusse accaduto il ritorcergli contro in simil guisa alcuno de' suoi argomenti? Ma io 446  
altre cose considero in tal discorso: e prima voi stesso vi scoprite e manifestate manchevole nel vostro argomentare, mentre dite, che i corpi flussibili, toccandone altri della natura loro, non possono in modo alcuno non mescolarsi, e poi soggiugnete: *Se però non vi sono qualità repugnanti per qualche accidente*; dal che s'inferisce, che quando vi fossero tali qualità, potrebbero non mescolarsi, e se questo è, cioè, che mediante tali qualità potrebbero non mescolarsi, chiara cosa è, che in qualche modo possono non mescolarsi: come dunque dite avanti, che non possono non mescolarsi in modo alcuno? In oltre questo, che voi dite, è mani-



manifestamente falsissimo, perchè il vin rosso messo con diligenza sopra il bianco lo tocca, nè punto si mescola con lui; ma se per forza voi avete questa rossezza, e bianchezza per di quelle qualità repugnanti per accidente, e proibenti il mescolamento, e volete, che tali corpi flussibili fossero della medesima essenza, e qualità per appunto, io vi proporrò un mezzo bicchiere d'acqua, e vi dirò poterli sopra quella aggiugnerne altra, la quale toccherà senza mescolarsi con lei. Ma senza altre fatture, la metà dell'acqua, che è in un vaso, non tocca ella l'altra metà senza mescolarsi seco? non credo però, che voi crediate, che ella stia in un continuo rimescolamento. Ma più vi dico per maggiore intelligenza, che si possono fare due vasi di vetro congiunti insieme uno superiore all'altro, li quali comunichino per un canaletto non molto largo, e se l'inferiore si empirà di vin rosso, e quello di sopra d'acqua, o di vin bianco, si vedrà il vin rosso ascendere, e calare il bianco, o l'acqua superiore, e passare l'uno per l'altro liquore senza confondersi, e mescolarsi; e in somma vederemo il solo contatto non bastare per fare il mescolamento, ma bisognarvi qualche agitazione, e commozione. E più dirò, che chi ben considera questo mescolamento, credo, che da esso trarrà più presto conghiettura di discontinuazione delle parti de' corpi, che si mescolano, che per l'opposito, perchè se io metterò due corpi solidi insieme, ancorchè alcuno molto gli commovesse, e agitasse, mai non si mescolerebbono; ma se i medesimi si dividevano in molte parti, queste più agevolmente si confonderebbono, e ci apparirebbono mescolarsi, e finalmente molto più farebbono ciò, se in sottilissima polvere si risolvessero; che è quanto a dire, che sommatamente si discontinuassero; ora perchè le parti de' fluidi agitate e commosse assai prontamente si confondono e mescolano, quindi è, che molto ragionevolmente discontinuatissimi si deono stimare: e veramente io non mi saprei mai immaginare, come, e perchè due corpi veramente continui nel congiungersi si dovessero, o potessero mescolare insieme e confondersi; ma bene senza niuna repugnanza intendo poterli fare il mescolamento tra' corpi discontinuati, e dissolti in parti minime innumerabili.

*Ma non si vede questo anche ne' misti, ec.*

447 Qui passa il Sig. Colombo a voler dimostrare, che anconne' misti si trovi una continuità di parti, benchè composti di nature contrarie, e dice: *Il Corpo umano, e tutti gli altri corpi degli animali non sono continui? Domine, che voi diciate* (seguita egli) *che sieno le parti separate dal tutto, ec.* Io non so a che proposito faccia sì gran trapasso, conforme al suo terzo artificio, dicendo, che gli uomini, e gli animali sieno corpi continui; e veramente questa mi è giunta la più nuova, e inaspettata proposta del mondo; perchè concedutagliela anche, non però seguita, che l'acqua, della quale sola si disputa, sia un continuo; e posso concedergli, che gli uomini, e gli animali, e tutte le altre cose sieno continue, eccetto l'acqua; e tanto basterebbe per piena risposta in questo luogo; ma non voglio restare d'avvertirlo d'altri errori, ch'è commette. E prima egli medesimo riprova se stesso, per non si ricordare di ciò, che poco avanti aveva scritto. Disse di sopra, circoscrivendo il corpo continuo, quello esser tale, che di esso non se ne poteva muovere una parte, senza che se ne muovessero molte, o tutte; dal che, come notai, per necessaria conseguenza nella sua dottrina ne seguita, che quel corpo, del quale se ne potesse muovere una parte senza muoverne molte, o tutte, non fusse un continuo, ma discreto; ora stante questa determinazione, dico al Sig. Colombo, che io posso muovere un dito di un uomo, un occhio, un orecchio, un capello, il sangue, il fiele, la milza, e altre parti une, senza muoverne altre; adunque per la sua medesima dottrina, o l'uomo non è un continuo, o egli imperfettamente ha circoscritto esso continuo; e se forse e' dicesse, che queste non sono parti une, ma che ciascheduna

duna ne contiene molte, toccherà a lui a dichiarare quali sono le parti une, e a mostrare, che elle non si possono muovere sole. Seguita di maravigliarsi, che altri volesse dire, che l'uomo avesse le parti separate dal tutto, e che esso non fusse un uomo, ma una massa di più corpi. Prima tal maraviglia è superflua, non avendo il Sig. Galileo detto mai, che l'uomo non sia uno, nè continuo; di più io non so, come il Sig. Colombo possa non concedere, che almeno il sangue, gli altri umori, e gli spiriti non sieno diversi dai vasi, che gli contengono, nè vedo appresso perchè l'uomo non possa esser uno, essendo composto di alcune parti contigue solamente; in quel modo, che le parti, che formano un oriuolo, e che concorrono con diversi movimenti a un movimento solo primieramente inteso, sono tra di loro solamente contigue; e tali è necessario che sieno, dovendo fare tanti moti differenti, non potendo un vero continuo esser capace d'altro, che d'un moto solo; anzi è necessario, che la carne tutta, siccome anco l'esperienza stessa ci mostra, sia diversi aggregati d'innnumerabili filamenti per differenti versi ordinati, altrimenti non si potrebbero fare i movimenti vari, che si fanno; perchè nel corpo, che fusse veramente continuo, non cade distinzione di postura di parti, e come questa non vi fusse, un muscolo non potrebbe tirar più per questo verso, che per quello, onde o non si farebbe moto alcuno, o inordinatissimo, e senza alcuna prescrizione; in oltre la continua traspirazione, e il ricorso, che fanno gli spiriti più sottili per le parti, argomentano una somma discontinuazione nella sostanza, non si potendo intendere, come un corpo continuo possa penetrare un altro continuo: e in somma se il Sig. Colombo non m'avesse con sue maniere di discorrere messo in dubitazione, io avrei sempre tenuto per fermo, che un uomo non potesse mai esser talmente continuo, che in lui niente fosse di discreto. Da questi argomenti conclude il Sig. Colombo la continuità dell'acqua, e volto al Sig. Galileo, dice: *Siete voi ancora chiaro, che l'acqua sia un corpo continuo, e che le sue parti sieno unite, e non separate, e ammassate come la rena? Ma di qual valore sieno tali sue prove credo omai, che possa esser noto da quanto ho detto.*

Seguita a scrivere, fac. 277. *In conseguenza della continuità ec.*

Qui conforme al resto argomenta il Sig. Colombo a rovescio di quello, che dovrebbe, ponendo che la viscosità nell'acqua necessariamente conseguita alla continuità, dove il porla è assolutamente superfluo, nè v'ha ella che far nulla; perchè il corpo, che fusse veramente continuo, non ha bisogno di visco, o colla, che tenga unite le sue parti; ma bene con ragione si può domandare, qual sia il visco, che tiene attaccate le parti di un aggregato discreto; e così ragionevolmente domanderà alcuno qual sia il glutine, che tiene attaccate le parti di una tavola commessa di mille pezzetti di marmi; ma il ricercare tal viscosità in un sol pezzo di marmo, che forse secondo il Sig. Colombo è un corpo solo continuato, sarebbe bene gran semplicità: e però se l'acqua è un continuo, non si ricerca in lei viscosità alcuna: non viene dunque in verun conto la viscosità in conseguenza della continuità. Oltre che, io non so quanto bene in dottrina Peripatetica si possano a i corpi semplici, e primi attribuire altre qualità, che le prime. Però se il Sig. Colombo fosse quale e' pretende di persuadere, cioè filosofo Peripatetico, doveva pensare, che la viscosità, come qualità non prima, non può competere a corpi semplici. Quanto poi al quesito, che e' fa: *d'onde nasca, che i corpi misti si tengono uniti, e attaccati insieme*: io non voglio per adesso mettermi a determinare questo Problema, il quale io stimo esser molto più difficile di quello, che lo reputi il Sig. Colombo, ma dirò bene, che l'attribuirlo alla viscosità dell'acqua nella maniera, che egli fa, per gl'indizj, che e' n'adduce, non mi pare, che concluda cosa alcuna; perchè con altrettante, e più conghietture, ed esperienze si concluderà tutto il contrario.

Egli

Egli dice, che questo attaccamento non può venire dalla terra, perchè essendo arida non ha viscosità, nè unione; e però non può darla ad altri, e però conclude nascere dall' acqua. Ora io fermandomi su questa regola addotta dal Sig. Colombo, che altri non possa dare quello, che non ha per se; dico che parimente conviene, che di necessità segua, che dando altri di quello, che ha, non ne possa dare più, che egli stesso ne possiede; perchè se ne desse più, verrebbe in conseguenza a dare quello, che e' non aveva; il che farebbe contro alla regola. Se dunque nel misto la terra non apporta tenacità alcuna, non ne avendo per se, ma tutto viene dall' acqua, adunque o bisogna dire, che l' acqua contro alla regola dia quello, che non ha, o che ella sia più viscosa, e tenace di tutti i misti, il che è tanto falso, quanto che si vede in infiniti misti una viscosità, e tenacità di parti grandissima, e nell' acqua si disputa se ve ne sia punto; anzi per meglio dire è manifesto non ve n' essere tanta, che sia sensibile. In oltre chi di fermo discorso s' indurrà a credere, che dall' acqua dipende la tenacità, colla quale le parti della terra s' attaccano insieme; vedendo noi per esperienza, che le medesime parti molto più fessamente si tengono; dopo che seccandosi la terra il Sole ne avrà estratta l' acqua? Ma più. Se noi considereremo quali effetti cagionerà il fuoco nella medesima massa di terra rasciugata, osservando come prima egli raddoppia la tenacità, poi glie l' accresce ancora eguale a quella delle pietre, e finalmente la vetrifica; chi non dirà esser forza (stante la proposta regola) che il fuoco sia mille volte più viscoso dell' acqua, conferendo egli una tanta consistenza, e tenacità di parti? tuttavia io non credo, che il Sig. Colombo lo reputi tale. Voglio per tanto inferire, che egli è molto lontano dal ben filosofare circa questa materia difficilissima, mentre va fondandosi sopra tali regole, ed osservazioni, dalle quali (se altrimenti non vengono maneggiate) non si trarrà altro, che confusione, mostrandosi piene di contrarietà. Eccovi che l' acqua ammolisce, e dissolve molte gomme, come l' arabica, e altre di diversi alberi, e diagranti; ma un simile effetto fa il fuoco nella cera, nella pece, nel mastice, e in cento altri bitumi; l' olio mescolato con la cera gli scema la viscosità, ma aggiunto alla pece greca glie l' accresce fuori di modo: il fuoco indurisce il pane, e l' acqua lo dissolve, all' incontro il fuoco dissolve quella massa di gesso, che poco innanzi con l' acqua s' era impastato, e ridotto duro come una pietra. Quante ragie, colle, e bitumi ci sono, che sentendo ogni picciola umidità mai non attaccano; ma vi bisogna il fuoco? come dunque ne' misti la viscosità non viene se non dall' acqua? anzi i legni, che sono attaccati con la colla, sentendo l' umidità si staccano: or veggasi ciò che faranno le parti dell' acqua, che non sono mai senza l' umido. E per levare al Sig. Colombo l' occasione di moltiplicare gli errori con l' introdurre qualche distinzione di *per modum recipientis*, &c. consideri il zucchero, e altre materie, che si dissolvono dall' acqua, e anco dal fuoco. Dice il Sig. Col., che l' acqua dà tanta tenacità alla farina, che s' attacca, e diviene come colla; ma donde fa egli, che non sia più presto la farina, che dia la viscosità all' acqua? anzi questo ha per avventura più del verisimile, perchè questa, che è seconda qualità, con più ragione si può credere, che risegga nella farina, come corpomisto, che nel semplice elemento dell' acqua, e di più l' esperienza ci mostrerà le parti della farina non esser meno coerenti, che quelle dell' acqua, perchè io credo, che un uomo più facilmente camminerà per l' acqua standovi dentro sino alla gola, che se stesse nella farina. Nè occorre, che il Sig. Colombo apporti in contrario l' esperienza delle parti dell' acqua, che si sostengono, come si vede nelle goccioline, perchè per sostenerli così non ci è bisogno di viscosità, bastando il semplice toccoamento esquisito, come appare in molte falde di vetro ben piane, e terse, le quali tutte si sostengono col semplice toccarsi; anzi veggasi quanto sia debole nell'

nell' acqua questa virtù, per la quale le sue parti si sostengono, che non se ne potendo sostenere in figura di gocciola se non picciolissima quantità, come se gli comincerà a aggiugnere della farina, le gocciole si potranno reggere assai maggiori: tale che con molta farina si reggeranno moli grandissime di pasta, le cui parti resteranno anco tanto più coerenti, quanto più si verrà scacciando l' acqua tra esse contenuta. Non si può dunque dire questa tenacità riseder più nell' acqua, che nella farina. Credo bene, che con molta più verità si possa dire, che il volere argomentare da simili esperienze, e col supporre per vera la regola del, *nemo dat, &c.* o del *propter quod unumquodque tale, &c.* sia un perdimento di tempo; perchè quanto all' esperienze ci potranno come ho detto in grandissime confusioni, e ci ridurranno a quelle estreme miserie per rispondere alle opposizioni insolubili, di formarci strane chimere di umidi innati, e radicali (a' quali ricorre il Sig. Colombo) che eccitati dal fuoco con l' ajuto dell' umido dell' acqua vengono in superficie della farina e in manifesto, e si congiungono con l' umido estraneo, e partito poi l' estraneo vi rimangono loro a fare l' uffizio medesimo di tenere congiunte le parti, il che non possono fare senza quell' umido straneo, perchè il fuoco abbrucierebbe la farina, non avendo ella umido a bastanza per difendersi, ec. le quali fantasie se fossero tanto vere, e dimostrate, quanto sono con franchezza profferite, basterebbono per acquistare gran credito a' loro ritrovatori. Quanto poi alle regole credo, che abbiano bisogno di tante limitazioni, che più sieno i casi eccettuati, che i compresi sotto quelle. Lo stagno è metallo molto tenero, e pure mescolato col rame gli dà una durezza grandissima; l' acciaio riceve estrema durezza dal fuoco, e dall' acqua insieme: anzi dall' aria ancora, con la quale si temperano coltelli, e spade di tempera maravigliosa, movendo il coltello infocato con gran velocità contro all' aria. Un canapo riceve dall' umido gran durezza, ed al caldo si ammolisce; una corda di minugia fa tutto il contrario. Posso dunque dire con ragione al Sig. Colombo quello, che egli senza ragione dice al Sig. Galileo, alla facc. 303. *Non concludono cosa alcuna i vostri sofisticati, e fallaci argomenti.*

450

*Facc. 277. Ricordatevi a car. 226. ec.*

Perchè il Sig. Colombo ha tolto a impugnare il vero, e difendere il falso, quindi è, che ogni sua ragione, e ogni esperienza sempre o si ritorcerà contro di lui, o si mostrerà molto lontana dal proposito. Egli intende di voler provare la continuità e viscosità nelle parti dell' acqua; per lo che produce l' esperienza d' una falda, che nell' esser estratta fuori dell' acqua viene seguita da un' altra falda d' acqua, che gli aderisce: e non s' accorge, che questa esperienza fa contro di lui. Perchè io non credo già, ch' egli stimi, che dell' acqua, e della falda di piombo, o d' altra materia si faccia un continuo, nè che tali due falde sieno altro fra di loro, che toccantisi. Ma se questo semplice toccamento basta per fare, che buona parte d' acqua si sollevi dietro alla detta falda, e gli resti attaccata, perchè si dee fare difficoltà, e negare, che un simile, o più esquisito toccamento delle particelle minime dell' acqua tra di loro possa essere bastante a fare, che le si seguitino, e che scambievolmente si sostenghino? e tanto meno si dee ciò revocare in dubbio, quanto possiamo qualunque volta ci piace veder molte falde sottili di vetro reggersi con un simile toccamento semplice.

*Come anco disse a 213. ec.*

Se il Sig. Galil. concede la resistenza alla divisione, la concede dove si ha da dividere, e non dove non si fa divisione alcuna: e quello, che da lui viene scritto è tutto l' opposto di questo, che pone il Sig. Colombo, il quale è forza che non legga i periodi del Sig. Galileo interi, e massime quando incontra qualche passo, nel quale gli paja, che quello è contra a se stesso, o al vero; ma bisogna, ch' e' si fermi a mezzo per non trovare le seguenti parole, che possono

*Tom. I.*

R r r

dimi-



diminuirgli il diletto preso dall'immaginato errore dell'avvevando; e bisogna ancora, ch'è creda, che gli altri lettori sieno per fare l'istesso; o veramente (e questo mi consuona più) egli si contenta d'esser letto da quelli solamente, che non sono per vedere mai l'altro trattato. Le parole del Sig. Galileo sono queste: *Non occorre, che ricorriamo alla tenacità, che abbiano le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrastano, e resistano alla divisione, distrazione, e separazione* (sua qui vorrebbe, che si leggesse il Sig. Colombo, acciò paresse, che il Sig. Galileo concedesse la tenacità, e la resistenza alla divisione nelle parti dell'acqua, che l'altre volte ha negata, ma le parole seguenti lo disturbano, le quali sono) *perchè tale aderanza, e repugnanza alla divisione non vi è.* E dunque manifesto, ch'è si serve del primo artificio.

*E la farina per dare un esempio ec.*

Questo argomento della farina con l'acqua fu prima del Sig. Papazzoni avanti loro AA. sebbene il Sig. Colombo per avvilirlo, lo propone come esempio di donne; e veramente come parto di quell'ingegno nuove affai, parendo di prima fronte, che se l'acqua fa esser continua la farina, essa debba essere molto più tale. Ma considerando meglio si vede, che da questo modo d'argomentare, come diffusamente s'è discorso di sopra, si può pavimente concludere tutto il contrario; perchè l'acqua dissolve quei corpi, che sono tenuti continui, come biscotto, zolle di terra, pezzi di calcina: anzi tutti i corpi metallici, che pur sono di parti coerentissime, si dissolvono in particole minutissime con liquidi, come acqua: sicchè si potrebbe concludere per la discontinuità dell'acqua, ogni volta che il modo d'argomentare del Sig. Papazzoni avesse avuto efficacia, dicendo: quel corpo, che discontinua gli altri corpi, è discontinuo; l'acqua gli discontinua; adunque l'acqua è corpo discontinuo: e sia con pace di quel Signore, al quale fu risposto dal Sig. Galileo quanto bisognava, e conveniva; e se il Sig. Colombo fusse stato presente alla disputa, son sicuro, ch'è non avrebbe avuto occasione di ridursi a questi termini di stampare atti, e parole di questo, e di quello occorse in congressi particolari, e massime non v'essendo egli intervenuto, e in conseguenza non sendo sicuro di scrivere il vero: e veramente io credo, che in tutti i libri de' filosofi non s'abbiano esempi di così fatti filosofamenti. Comprendi il giudizioso lettore da questo, e da simili altri luoghi, con quale effetto si sia messo questo autore a scrivere queste contraddizioni. Che poi il Sig. Galileo rispondesse a sufficienza al Sig. Papazzoni, lo potrà conghietturare il Sig. Colombo, e ogni altro da queste cose, che ho scritte io, le quali io posso chiamare rigaglie d'alcuni ragionamenti, che ho sentiti in più volte incidentemente fare dal Sig. Galileo, e son sicuro, che quando è si mettesse a trattare *ex professo* questo argomento, avrebbe da dire molto più.

*Imperocchè si risponde, che è l'umido ec.*

Di questo umido radicale, che viene in superficie e in manifesto, non so che altro dire, solo che avrei desiderato, che il Sig. Colombo spiegasse in che corpo, o parte di corpo è quella superficie, dove l'umido viene, e come egli se n'avvede, e come viene in manifesto; moltitudine di conclusioni tutte ignotissime, come quelle, che sono remotissime e dal senso, e dalla ragione: nè per mio credere hanno altra sussistenza, che la chimera, che altri si figura: modi d'argomentare, che se avessero alcuna efficacia, faria facilissima cosa il provare qualsivoglia mostruosa stravaganza. Se dunque il Sig. Colombo non ne fa altra prova, dirò che il dubbio risoluto con discorso non intelligibile resta molto più intrigato, che sciolto. L'esempio dell'argento fuso non dichiara nulla, anzi riduce sempre a concetti, e conclusioni molto più astruse.

*Facc. 306. Aggiungo, che tutti i corpi, che si distendono ec.*

Che tutti i corpi, che si distendono e sono *stufabili*, e sieno continui, e viscosi, non



non solamente non dee essere supposto per vero e noto, ma ha tanto maggiore bisogno di prova, quanto molte esperienze ci mostrano il contrario. Moltissime polveri finissime si distendono, e sono flussibili, come v. g. quelle degli orivoli, nè però sono un corpo continuo, nè viscoso. In oltre se all'esser continuo e viscoso ne viene in conseguenza, che tutte le parti seguitino le prime, che si muovono, e si dilatano, come qui scrive il Sig. Colombo, adunque i corpi, de' quali le prime parti, che si muovono, e si dilatano, non sono seguite da tutte l'altre, non faranno nè continui, nè viscosi; ma tale appunto è l'acqua: perchè se da un vaso d'acqua io ne solleverò una particella, tuffandovi prima un dito, e poi tirandolo fuora, e lentamente alzandolo, tutte l'altre parti non seguono altrimenti quella, che aderisce al dito, ma l'abbandonano; e quello, che più importa, e dee essere considerato, non tutta l'acqua si separa dal dito, ma gliene resta attaccata una parte; onde si scorge, che più facilmente si separano le parti dell'acqua l'una dall'altra, e meno itanno attaccate fra di loro, che al dito, o ad altro corpo, e perchè non si può dire, che dell'acqua, e del dito si sia fatto un continuo, adunque molto meno ciò si potrà inferire delle parti dell'acqua tra di loro, inferire dico dal loro stare attaccate, che le sieno tra di loro continue, poichè tale attaccamento è più debole di quello, che viene dal contatto dell'acqua, e del dito. Di più quello che dovrà parere più strano al Sig. Colombo, l'acqua, che da un picciol foro, che sta nel fondo d'un vaso, viene fuori, e cade al basso, non viene congiuntamente seguita dalle successive parti, se non per brevissimo intervallo, dopo il quale esse parti si separano, e continuandosi il moto più e più si distaccano; sicchè venendo da qualche notevole altezza si conducono in terra divise in picciolissime stille. E che solo per brevissimo spazio scendino le dette parti congiunte, si conoscerà ricevendole con un bicchiere, nel quale mentre l'acqua dello spillo cade unita, ella viene ricevuta senza strepito, non vi facendo percossa; ma abbassando, e allontanando a poco a poco il bicchiere subito che si arriva al termine, dove le parti dell'acqua cadente si cominciano a disseparare fra di loro, si comincia altresì lo strepito delle loro percosse sopra l'acqua contenuta nel bicchiere. Il medesimo effetto d'andare solamente per breve spazio congiunte si vede nelle parti dell'acqua d'un zampillo, che salti all'insù: tal che se quel corpo, del quale le parti non si mantengono attaccate, nè scambievolmente si seguono tutte l'una l'altra, non è continuo, l'acqua senza dubbio sarà discontinuata. In oltre io non so da quali ragioni, o conghietture si sia lasciato persuadere il Sig. Colombo, che tutti i corpi, che si distendono, sieno continui; anzi mi pare, che questo distendimento sia molto più intelligibile in un composto di parti discrete, che in un continuo: perchè se io vo considerando quello, che conviene, che si faccia tra le parti d'un pezzo d'argento, mentre si distende in un filo sottile più d'un capello, che prima era grosso come un dito, non credo, che si possa fare di meno di concedere, che le sue parti nell'allungarsi il filo si vadano pel verso della lunghezza separando per dar ricetto a quelle, che nell'affortigliarsi il filo si muovono per lunghezza, onde sia necessario, che tra le parti di esso argento si vadano mutando posizioni, e accompagnature, e in conseguenza tocamenti; che tal particella, che da principio era prossima a un'altra, se gli trovi in fine molte braccia lontana, essendo tra esse succedute molte di quelle, che trasversalmente si muovono nell'affortigliarsi in filo; questa trasposizione di parti, questo mutamento d'accompagnature, e questi diversi contatti si capiscono facilmente potersi fare in un aggregato di particelle minime, ma l'intendere mutazioni di tocamenti in un corpo continuo, che tanto è, quanto se dicessimo in un corpo, che non ha parti, che si tocchino, mi pare fin qui, che ecceda la capacità del nostro intendimento. Io non dubito niente, che tutta la difficoltà dell'intendere questo punto, e quello,

che sommamente è per perturbare il Sig. Colombo, e qualche altro, consiste nell'aver fatto concetto, che in un aggregato di parti contigue solamente non possa ritrovarsi un attaccamento gagliardo, e una coerenza tenace tra esse particelle; regolando il lor discorso dal vedere gli aggregati di grani minuti, e le polveri sottilissime, le particelle delle quali non hanno coerenza tra di loro, nè può il semplice toccoamento ritenerle fissamente congiunte. Ma come in parte ho detto di sopra, e dirò poco a basso, non ogni toccoamento di parti basta per tenerle fortemente attaccate, ma quelli solamente, che sono tanto esquisiti, che non lasciano tra i corpi, che si toccano meati, per i quali possa penetrare l'aria, o altro corpo cadente; quale è il toccoamento di due specchi, o della foglia, che a essi s'attacca: e l'istessa tenacità si trova tra le particelle de' corpi, le quali sono di tanto estrema picciolezza, che non ammettono tra di loro l'ingresso dell'aria, o dell'acqua, ec. e tali si dee credere, che sieno le particelle componenti i metalli, le quali nè dall'aria, nè dall'acqua comune vengono dissolte, ma sì bene dagli atomi sottilissimi del fuoco, o di qualche altro corpo, che sia di parti tanto sottili, che possa penetrare tra i pori di essi metalli.

453

*Facc. 278. Quelle bolle, che i fanciulli chiamano sonagli ec.*

Il Sig. Colombo ha impresò nella fantasia, come di sopra ho detto, che i corpi tutti, che stanno attaccati insieme sieno continui, e per quello, che io mi immagino, egli non ha mai posto cura alle tante esperienze, che ci mostrano infinite materie col solo toccoamento restare saldissimamente attaccate, tal che dal saldo congiugnimento non si può in modo alcuno concludere continuità tra le parti congiunte. Basta a tenere due corpi attaccati, che tra le loro superficie non resti aria, nè altra materia distraibile ne' meati, per li quali ella vi possa penetrare, perchè tramettendovisi, e restando aditi patenti da potervene succedere altra, secondo che due corpi solidi si vanno separando, e allontanandosi, non si sente resistenza alcuna nella separazione. Ora io dico, che per fare, che l'aria, che ascende per l'acqua in figura di porzione di sfera, nel formontare sopra il livello di essa, si levi, come diciamo, in capo un sottilissimo velo d'acqua, basta, che i minimi, e primi corpuscoli componenti essa acqua sieno così piccioli, e di figure tali, che i meati, che restano tra di loro, per la loro angustia, e picciolezza sieno incapaci de' corpuscoli dell'aria; perlochè toccandosi restano attaccati, nè si potendo tra loro frammettere l'aria, non vi è chi gli separi; e in cotal guisa resterebbono lungo tempo, se l'escalazioni ignee, e molto più sottili dell'aria ascendendo continuamente, non passassero pel velo di esse bolle, e lo dissolvessero, sublimando, e portando via parte de' corpicelli dell'acqua; perchè mostrandoci la continua esperienza, che l'acqua de' vasi scoperti, e più sensibilmente de' panni bagnati se ne va ascendendo, non credo, che per dire conforme al vero, si possa dire altro, se non che ella viene portata da i detti corpuscoli caldi, come la polvere dal vento. Da questo si fa poi manifesto, perchè nè la rena, nè la farina fanno le bolle; il che avviene, perchè i loro corpicelli non sono nè di tale figura, nè di grandezza così piccioli, che l'aria non possa penetrare tra essi, anzi ella continuamente vi è, e gli tiene staccati, e non gli solleva, perchè l'aria nell'aria non ascende; ma se alcuno con violenza facesse muovere dell'aria all'insù per la farina, ne porterebbe in alto molte particelle nel modo, che l'escalazioni ignee sollevano le parti minime dell'acqua; le quali creda pure il Sig. Colombo, che mai si solleverebbono, mai non darebbono il transito ad altri corpi, se fossero un corpo solo continuo, ma resterebbono impermeabili.

*O se per la vostra virtù calamitica ec.*

Con qual forza si attacchino le mignatte alle gambe de' Buoi non ho io mai sperimentato; però in questo mi rimetto in tutto, e per tutto all'attestazione del

del Sig. Colombo, che ne dee avere esperienze sicure: ho ben veduto le lam-  
prede attaccarsi al legno, e alle pietre in modo, che un uomo ha delle fatiche  
a staccarle. Ma che fanno queste esperienze altro, che contrariare all'opinione del 454  
Sig. Colombo, e favorire la vera? crederà egli forse per vedere questo pesce così  
fermamente attaccato a un sasso, che di amendue si sia fatto un continuo? cer-  
to no. Adunque se una così forte congiunzione può farsi senza continuità, chi  
potrà con ragione dubitare, se quella minima coerenza, che si vede tra le parti  
dell'acqua, possa derivare da un solo contatto esquisito? Che poi il Sig. Gali-  
leo abbia detto, che l'aria si attacchi all'assicella d'ebano per virtù calamitica,  
non è vero altramente; ma quando l'avesse detto (il che assolutamente è fal-  
sissimo) non ha però detto, nè egli, nè altri, nè il Sig. Colombo stesso lo può  
dire con verità, che quella unione sia continuazione, essendo solo col toccamen-  
to degli estremi, e in conseguenza unione di contatto. Ma che va toccando il  
Sig. Colombo particolari tutti diametralmente opposti alla causa sua? egli, che  
crede, che lo stare due corpi attaccati sia argomento necessario di continuità,  
nomina fortissimi attaccamenti pel semplice contatto, e rammemora la virtù ca-  
lamitica? non ha egli veduto nella Galleria di S. A. S. una catena di ferro di  
più di trenta libbre attaccata col solo tocco a una piccola lastretta d'ac-  
ciaio, e essere da lei sostenuta per questa virtù calamitica? ecco dunque un'al-  
tra maniera d'attaccare due corpi insieme senza farne un continuo. Tal che si  
può concedere al Sig. Lodovico quanto ricerca, e glie lo concedo; anzi affer-  
mo, che dice benissimo, e che non ha detto altrettanto di buono nel suo di-  
scorso; gli concedo dico tutto quello, ch'è domanda, cioè, che le parti dell'  
acqua s'uniscono nel medesimo modo appunto tra di loro, che fa l'aria all'as-  
sicella; e così ogni mediocre ingegno, e il Sig. Lodovico stesso doverà conclu-  
dere, che essendo l'aria contigua, e non continua all'assicella, le parti dell'  
acqua faranno ancora contigue, e non continue tra di loro. E giacchè finalmen-  
te il Sig. Colombo medesimo è forzato da' suoi propri detti a confessare, che  
l'acqua sia corpo contiguo, non andiamo più avanti in questa materia, nella  
quale pur troppo sono stato necessitato a estendermi per la moltitudine degli er-  
rori di questo suo discorso. Solo noto, come egli alla facc. 300. vuole, che il  
soprannotare dell'ebano dipenda solo dalla larghezza della figura, e dalla resi-  
stenza dell'acqua all'esser divisa, e n'invita il Sig. Galileo a concedere l'istesso,  
e di sopra ha introdotta la siccità, come cagione del medesimo effetto con  
incostanza, e contraddizione.

*In oltre se l'acqua non fusse ec.*

Il Sig. Colombo non mi può negare trovarsi infiniti corpi così piccioli, che  
non è possibile vederli a uno a uno; quali sono v. gr. i minimi grani di ter-  
ra, che intorbidano l'acqua, quelli dei colori finissimi, ec. Ora io gli dico, che  
quelli dell'acqua possono essere cento volte minori, e però tanto più invisibili  
a uno a uno. E se e' non si veggono mentre che l'acqua è fluida, qual cagio-  
ne vi muove, Sig. Colombo, a volergli vedere in sembianza di rena quando è  
congelata? forse diventano maggiori? forse si distaccano, sicchè s'abbino a ve-  
dere come la polvere? non fanno nè l'uno, nè l'altro; anzi come l'esperienza  
ci mostra, stanno più che prima attaccati; e se l'attaccamento non potesse stare  
senza la continuità delle parti, veramente al più che voi poteste dire del ghiac-  
cio sarebbe, ch'è e' fusse continuo; ma se la continuità produce questo attacca-  
mento nelle particelle del ghiaccio, non vedete voi, come per necessaria conse-  
guenza sia forza dire, che le particole dell'acqua non sieno altramente conti-  
nuate, non si vedendo in loro faldezza di unione per un centomillesimo di 455  
quella del ghiaccio? ma io non direi, che le particole del ghiaccio fossero con-  
tinue, nè anche, che si toccassero più, che quando erano in acqua, non ci man-  
cando

cando modo di farle stare così fortemente attaccate senza la continuità. Quando poi voi aveste curiosità di vedere i minimi dell' acqua distaccati, direi che voi guardaste quel fumo, che si solleva nell' asciugarsi un panno al Sole, o al fuoco: ma bisogna, che voi depongiate prima quel falso concetto, che l'acqua si tramuti in aria, o in vapori, che sieno altra cosa, che l'istessa acqua.

*Se quando gli Stampatori ec.*

L' acqua, che si dà alle formette dalli stampatori, è vero, che tiene attaccate le formette: ma non vi accorgete voè, come questo è tutto in vostro pregiudizio? perchè quel velo d' acqua, che resta tra l' uno, e l' altro carattere, è attaccato con ambedue, nè però è con loro continuato, ma contiguo solamente, il che mostra sicuro, che in natura si dà altro attaccamento, che quello della continuità; e tale può essere quello delle parti dell' acqua tra di loro, cioè contiguità: e con questa considerazione potrà il Sig. Colombo (e non, come dice egli, il Sig. Galileo in questo medesimo luogo) dar bando per un' altra volta al capriccio di voler trattare di materia, che al sicuro non può, o almeno dimostra di non aver potuto intendere. Con tutto ciò egli con risolutezza conclude, e dice: *L' acqua adunque come tale può fare resistenza alla divisione; e perciò l' assicella d' ebano di figura larga impotente a dividerla sta a galla.* Io veramente sono necessitato di confessarmi degno di grandissimo castigo, avendo intrapreso questo fastidioso di rispondere a questa sorta di discorsi, che è impossibil cosa, che dal loro autore in poi persuadino nessun altro; tuttavia giacchè ho fatto sin qui, facciasi ancora qualche cosa di più. Che il Sig. Colombo credesse, che l' assicella d' ebano non discendesse in fondo per l' impatenza di dividere l' acqua avanti che dal trattato del Sig. Galileo fosse fatto avvertito, poteva meritare qualche scusa, e massime avendo avuto per compagno nell' errore Aristotile medesimo; ma, che dopo essergli stato dimostrato sensatamente, che quando ella si ferma ha già penetrata l' acqua, e si ritrova notabilmente più bassa del suo livello, egli ad ogni modo persista nel medesimo detto, dà veramente indizio più che manifesto di disputare per fine molto diverso dal desiderio di venire in cognizione del vero, non si potendo, nè convenendo in modo alcuno supporre, che egli per mancamento di senso, o di discorso non veggia quello, che è più chiaro che il Sole. Ma quando pure egli, o per difetto suo, o del Sig. Galileo, che non si fosse dichiarato a bastanza, restasse veramente non ben capace di questa sensatissima verità, io torno a dirgli, che se la divisione fatta dall' assicella d' ebano non fusse patente, e palpabile a suo gusto, io gli farò vedere un' altra tavola di materia, che pure andrà per sua natura in fondo, grossa quattro dita, un palmo, un braccio, dieci braccia; gli farò vedere una picca stare a perpendicolo tutta sott' acqua, nè però andare in fondo, mercè dell' aria, che egli vedrà contenersi dentro a quel picciolo spazio circondato dagli arginetti, la qual' aria quanto prima sarà rimossa, detto solido discenderà in fondo nel modo appunto, che fa l' assicella. Se poi una tal divisione non gli bastasse, comincierei a disperare del caso interamente. In tanto per non lasciare intentata cosa, che mi sovvenga, domando al Sig. Colombo se vedendo egli una trave galleggiare, e stare v. gr. un palmo della sua grossezza sotto l' acqua, e il resto sopra, egli crede, che ell' abbia divisa l' acqua per quanto comporta il suo peso, o pure, che la larghezza della sua figura per impotenza al dividere la sostenga ella ancora in parte? se egli mi dicesse credere, che la figura la sostenesse in parte mediante la resistenza alla divisione, per trarlo d' errore gli direi, ch' e' la calcasse alquanto, facendola demergere un dito di più, e poi la lasciasse in libertà, perchè senz' altro e' vedrebbe, ch' ella si solleverebbe a quel segno giusto, dove era avanti che fosse calata: argomento necessario, che l' ampiezza della figura non gl' impediva quanto il demergersi quanto si conveniva alla sua

la sua gravità. Ora se la figura della trave tanto più spaziosa di quella dell' afficella d' ebano non diminuisce punto la demersione a una materia tanto meno grave dell' acqua , qual ragione potrà persuadere ad alcuno , che tale impedimento possa essere arrecato a una materia molto più grave dell' acqua da una figura tanto manco spaziosa della trave? Ma finalmente prenda il Sig. Colombo la sua afficella , e dopo che ella sta galleggiante , calchila destramente con mano , o con qualche peso postogli sopra , e noti bene , che egli la farà abbassare ancora alquanto , e vedrà gli arginetti farsi più alti; cessi poi di calcare , ovvero levi via il detto peso , ch' egli vedrà l' afficella respirare , e tornare a sollevarsi al segno di prima , e poi se gli piace di confessare di essersi accertato , che ella non aveva reitato d' abbassarsi per l' impotenza al dividere , poichè sendo stata aiutata al penetrare più , ella ricufa tanta penetrazione , e risorge nè più nè meno , come i solidi meno gravi dell' acqua , se gli pare dico di ammettere questa verità , faccialo ; quando che no , potrà fare di manco di affaticarsi mai per guadagnare migliore concetto delle conclusioni filosofiche di quel primo , che una volta gli si imprime nella fantasia .

*L' esperienza , che fate per l' opposto ec.*

Resta ora da esaminare quello , che dice il Sig. Colombo contro l' esperienza proposta dal Sig. Galileo. Prima dice , che la similitudine della tavoletta , che ascende , e divide formontando a galla , non è simile per la mancanza delle condizioni , e termini abili ; tra le quali condizioni con manifesta contraddizione , come ho detto di sopra , numera la siccità . Ora poichè questa esperienza per detto suo è difettosa , farebbe stato bene , ch' egli avesse insegnato modo di farla giusta ; perchè non credo , che fuori di lui altri lo sapessero ritrovare . Oltre che poeo di sopra egli stesso spontaneamente esibì al Sig. Galileo d' esser per fargli vedere l' afficella di noce restare in fondo per impotenza di fendere l' acqua ; e veramente in un punto tanto principale , e in una esperienza , che essa sola basterebbe a decidere tutta la quistione , e dargliela vinta , il Sig. Colombo ( sia detto con pace sua ) è stato alquanto manchevole in tralasciarla , e tanto più era il fare ciò necessario , quanto ragionevolmente , vedendosi per ognuno come l' afficella di noce bagnata viene a galla , è credibile , che quando si potesse fare , che ella restasse asciutta , molto più ci verrebbe . Nè posso a bastanza maravigliarmi come avendo il Sig. Colombo conosciuto , che la siccità faccia stare a galla , e il bagnare faccia andare in fondo , ora si riduca a dire il contrario , che per la mancanza della condizione della siccità , la tavoletta di noce viene a galla , e che quando la siccità vi fosse , resterebbe in fondo . E chi non vede , che se il bagnare fa andare in fondo , e il mantenere asciutto fa stare a galla , chi non vede dico , che se la tavoletta di noce avesse questa condizione dell' essere asciutta , molto più prontamente dovrebbe formontare a galla , e non avendola , dovrebbe stare a basso? Il Sig. Colombo dunque ricerca una condizione nella tavoletta di noce per fare , che resti al fondo , la quale secondo la sua dottrina farebbe contrario effetto al suo bisogno . Onde io non posso stimare altro se non , che e' si riduca per ultimo , ma vanissimo refugio , a domandare un impossibile , dico di fare , che una tavola fosse nel fondo dell' acqua senza bagnarsi ( ancora che a lui si toccherebbe il trovarla ) per prolungare la vita , non dirò alla sua opinione , ma al suo primo detto ; perchè quanto all' opinione , io non posso credere , che ella non sia a quest' ora mancata .

457

*Per tutte queste ragioni Sig. Galileo ec.*

Già si è mostrato , che le ragioni prodotte dal Sig. Colombo sono insufficientissime , e però nè il Sig. Galileo , nè altri possono per quelle attribuire il soprannotare dell' afficella d' ebano alla figura , come invita ora il Sig. Colombo , escludendo ogn' altra cagione in quelle parole : *Potrà ella , e non gli arrossarsi suoi*  
cessa-

cessare d'attribuire il soprannotare dell'ebano ad altra cagione, che alla larghezza della figura, e alla resistenza alla divisione dell'acqua; nelle quali parole contraddice a diversi passi di questo suo Discorso, e in particolare a quello, che ha detto di sopra sette versi, dove ha introdotta la siccità tra le cagioni essenziali di questo effetto.

*Facc. 279. La detta assicella di noce, perchè è di figura larga ec.*

In questo discorso, che il Sig. Colombo propone per modo d'interrogazione, notifi, che nelle citate parole dimanda al Sig. Galileo se è vero, che l'assicella di noce venga a galla più tardi per la figura larga, che è tanto quanto dimandare, se la larghezza della figura è cagione della ritardanza; e col serrare la sua interrogazione colle parole, è vero? mostra d'acceptarla per conceduta, cioè, che la larghezza di figura sia cagione del ritardamento. Seguendo poi il discorso torna a domandare, non se ne accorgendo, un'altra volta il medesimo, scrivendo queste formali parole: *E di questa ritardanza che cosa n'è cagione?* al che io in nome del Sig. Galileo torno a rispondere, e dico in buon'ora, la cagione è quella, che avete pur ora detta voi, nè si è da me, nè da altri negata mai: la larghezza della figura. Nè vede il Sig. Colombo, che questo errore è, come se uno interrogando dicesse: Il giorno si fa per la presenza del Sole, è vero? di questo farsi giorno chi n'è cagione? dove non si fa altro, che proporre un effetto, e la sua vera causa, come nota; e poi immediate, come se fosse dubbiosa, viene di nuovo domandata. Ma quello, che appare più repressibile nel Sig. Colombo è, che dopo una gran confusione di lungo discorso egli torna di nuovo a concludere questo medesimo, come ch'è non fosse stato dieci volte conceduto, e scritto dal Signor Galileo, o che la fosse conclusione apportantegli qualche gran comodo; e scrive alla facciata 279. *Adunque il più tardi ascendere, è necessario, che si cagioni dalla larghezza della figura*; non facendo finalmente altro, che dedurre da un principio supposto per vero il medesimo principio in vece di conclusione. Solamente, non contento di questo errore, aggiugne alla detta conclusione vera una clausula falsa, dicendo: *Per la difficoltà a dividere il continuo dell'acqua*. La quale aggiunta è il quarto termine del sillogismo del Sig. Colombo, di cui non si è mai fatto menzione nelle premesse, tale che si può negare, e in effetto si nega nella conclusione, non si essendo in tutto il discorso antecedente provato altro, e anco malamente, che la ritardanza dipendente dalla figura; ma non giammai per la difficoltà a dividere il continuo dell'acqua. Conceduto dunque quel tanto, che è stato in questo discorso provato, cioè, che la figura larga sia cagione di tardanza, vedasi quanto sia fuori d'ogni ragione detto al Sig. Galileo, che mai non ha negata questa cosa: *Di grazia cessate voi per tanto di più disputare, e se non volete cessare per grazia, cessate perchè la ragione, e l'esperienza vi sforzano*. Viene poi da questo Autore tassato il Sig. Galileo per uomo, che commetta molti errori per difetto di buonalogica, e veramente se la logica buona è di questa sorta, il Signor Colombo ha mille ragioni, perchè i discorsi del Sig. Galileo sono molto lontani da questo stile.

*L'aggiunta dell'esempio dell'oro ec.*

Passa il Sig. Colombo a voler confutare un'altra esperienza del Sig. Galileo prodotta per mostrare come non è altrimenti la figura larga insieme colla resistenza alla divisione quella, che sostiene la falda d'oro a galla, ma la confutazione è portata molto languidamente, e alla sfuggita, con termini solamente generali, riferendosi alle cose dette di sopra, senza ridursi a far menzione d'alcuna espressamente; e questo non per altro, che per abbagliare la mente del lettore, e procurare, che almanco gli possa rimaner concetto così in confuso, che il Sig. Colombo possa aver prodotto nelle cose sopraddette qualche punto, che

che faccia per la sua causa, febben non v'è assolutamente nulla; ma perchè egli veramente nell'intrinfeco suo conosce di non potere produrre cosa, che sia di momento contro all'insuperabile verità, va adombrando quel poco, che dice, e più tosto mostrandosi gagliardo coll'esclamazioni, che colla forza delle ragioni. E per chiarezza di quanto dico, credo, che basterà ricordar con brevi parole l'esperienza del Sig. Galileo, e ridurre a termini chiari la risposta del Sig. Colombo. Scrisse il Sig. Galileo. L'oro, che per esser venti volte più grave dell'acqua, ha grandissimo impeto di discendere per essa, ridotto in una sottile falda galleggia; all'incontro se si ridurrà una palla di cera, o altra materia trattabile, tanto poco inferiore di gravità all'acqua, che non resti superata di due per cento, onde ella lentissimamente venga a galla, facendosi poi di questa una falda larghissima, e ponendola nel fondo dell'acqua, ella non vi resterà altramente, ma lentamente se ne verrà a galla, nè farà bastante ampiezza di figura, o resistenza d'acqua all'esser divisa, a proibirgli la salita; ora se una palla d'oro ha impeto d'andare a fondo mille volte maggiore della virtù della palla di cera per venire ad alto, è nulladimeno a quella della figura dilatata in falda resta proibito il potere affondarsi, e la cera da simil figura non viene altramente ricevuta in fondo; adunque altro, che la resistenza dell'acqua, e la figura dilatata è quello, che ferma il grandissimo impeto dell'oro, poichè la medesima resistenza, e la medesima figura non bastano per fermare la minima propensione della cera di venire a galla. Questa esperienza scrive il Sig. Colombo non aver che fare nel proposito nostro, essendo svanite le ragioni del Sig. Galileo, e adducendo la causa, perchè tale esperienza non conclude niente, dice così:

*Perchè è vero, che alla falda della cera manca di quelle cagioni, che non mancano all'assicella d'ebano, nè alla falda d'oro, come si è provato; e perciò è la figura larga e spaziosa, che ferma l'oro, e l'ebano a galla.* Ma di grazia, Sig. Colombo, esaminiamo brevemente questa vostra risposta. Voi dite, che alla falda di cera mancano di quelle cagioni, che non mancano alla falda d'oro, e poi immediatamente nominate le cagioni della quiete dell'oro, tra le quali di ragione dovrebbe esser nominata principalissimamente quella, che manca alla falda di cera, poichè di tal diversità, e non d'altro si tratta in questo luogo; ma quel, che voi nominate per l'oro, è la figura larga e spaziosa, la qual figura larga e spaziosa l'ha nè più nè meno anco la falda di cera; adunque che potete voi inferire da tal discorso? Qui, Sig. Colombo, non cade altra risposta, se non che voi, come più volte ho detto, non scrivete se non per quelle persone, che sendo lontanissime da questi maneggi, non sien per applicar punto la mente alle vostre risposte, anzi non sieno per passare più là del titolo del vostro libro; ovvero bisogna, che voi confessiate di esservi peritato a nominar quella nuova cagione ritrovata da voi, come quella, che trapassa di troppo intervallo tutti gl'inverisimili: dico la ficità, la quale manca alla falda posta in fondo dell'acqua. A due particolari vorrei, che voi ingenuamente mi rispondeste. L'uno, se voi intrinfecamente, e veramente credete, che se la falda di cera fosse posta nel fondo dell'acqua asciutta, ella vi resterebbe immobile, o pur credete, come tutti gli uomini, che venendo ella a galla, quand'è bagnata, meglio ci verrebbe se fosse asciutta: l'altro è, se quando da principio voi toglieste a sostenere, che la dilatazione della figura potesse annullare il moto dei solidi tanto discendenti, quanto ascendenti per l'acqua, aveste concetto, che tali figure dovessero anco esser asciutte, o pur se questo pensiero vi è venuto somministrato dalla necessità per ultimo refugio, dopo che le ragioni v'hanno forzato interamente a credere, che la figura non opera niente in questo fatto.

Tom. I.

S s s

Non

Non fo già a qual proposito voi soggiunghiate queste parole , parlando pure al Sig. Galileo : *Nè si toglie per questo , che non sia contraria la cagione de' diversi effetti , se aprirete gli occhi dell' intelletto , levandone la benda della troppa affezione .* Anzi voi stesso date segno di aver bendati , ed abbacinati gli occhi della mente , non v' accorgendo , che appunto per questo si toglie l'esser contraria la cagione di diversi effetti ; poichè essendo il salire , e lo scendere pel medesimo mezzo effetti contrari , voi volete , che la medesima cagione , cioè l'umidità gli produca amendue , e che la siccità di pari amendue gl'impedisca , e pur se l'umido aiuta il moto all'ingiù , dovrebbe essere d'impedimento al suo contrario . E vorrei che per un'altra volta , giacchè voi non sapete parlare senza punger fuor d'ogni ragione il prossimo , almanco specificaste meglio la dipendenza della vostra puntura ; come nel presente caso sarebbe stato necessario , che voi aveste additato l'error del Sig. Galileo nel credere , che la cagione d'effetti diversi sia , o non sia contraria , e quali sieno questi effetti , e quali queste cagioni ; perchè altramente voi con poca pietà rimprovererete al misero l'esser cieco , e con manco carità lo lascerete nella cecità potendolo illuminare .

*L' esempio dell' acque torbide ec.*

Il Sig. Colombo pensa di ritorcer contro al Sig. Galileo una esperienza , ma egli dà più presto segno di non aver intesa la sua applicazione . Qui non si disputa , nè si cerca , se nell'acqua sia resistenza alcuna , la quale possa ritardare il moto de' corpi , che in essa ascendono , o discendono , perchè questa è conosciuta , e conceduta da ognuno , e dal Sig. Galileo in particolare in dieci luoghi se non più del suo trattato : ma si cerca se nell'acqua sia resistenza all'esser divisa , sicchè ella possa non solo ritardare , ma annullare totalmente il muoversi ad alcun corpo , che per la sua natura , cioè per la sua gravità , o leggerezza , in lei si moverebbe : e il Sig. Gal. dice di no , e per confermazione del suo detto dice , che quando nell'acqua fosse una tale resistenza all'esser divisa , si troverebbero de' mobili di così picciola forza , che non la potessero dividere , e che in conseguenza in essa si fermassero ; cercando poi con diverse esperienze , se tale accidente si vegga accadere , fra le altre piglia alcuni corpi di così poca gravità , che appena l'immaginazione vi arriva , quali sono quegli atomi invisibili e impalpabili , che dopo la deposizione d'alcune ore , restano ancora a far torbida l'acqua , e mostrando , come nè anco questi possono essere fermati dalla resistenza dell'acqua all'esser divisa , poichè essi ancora vi discendono , conclude tal resistenza non esser sensibile . Ma ora il Sig. Colombo si crede avere ritorto l'esperienza contro il Sig. Galileo , poichè detti atomi vi discendono adagio , quasi che il muoversi tardo sia non muoversi , e dividere adagio sia non dividere . Voi avete bisogno , Sig. Colombo , di mostrare , che e' non si muovino , se poi volete persuadere , che la resistenza dell'acqua possa indurre la quiete , perchè quanto al ritardare il moto , vi si concede quanto voi volete , che la figura , la minima gravità , la picciolissima mole lo possa fare , ma questo non fa niente al vostro bisogno , nè al vostro proposito .

*L' esperienza della trave , o navicello ec.*

Passa il Sig. Colombo a voler riprovare anco quest'altra esperienza , e conforme al suo costume , poichè ella è tale , che non vi è che replicare , la comincia a mettere in piacevolezza , perchè dove non si può aprir la bocca alle ragioni , è bene aprirla al riso . Nega primieramente potersi tal esperienza fare esquisitamente per diversi accidenti ; de' quali però non ne viene nominato nessuno : ma quel che è più considerabile , egli si piglia fastidio degli accidenti , e impedimenti , che possono difficoltar l'esperienza , i quali non possono essere di pregiudizio se non al Sig. Galileo , al quale tocca di far vedere cotal prova : onde il Sig. Colombo si prende i fastidi d'altri senza necessità . Passa poi dalla  
pia-



piacevolezza ad un parlar alquanto più acuto , e domanda al Sig. Galileo quel ch' ei vuole inferire , quando ben l' esperienza fosse vera ; al che crederci di rispondere io conforme all' intenzione del Sig. Galileo dicendo aver egli preteso con questa sua esperienza persuadere la verità della sua conclusione a chiunque fosse capace di ragione ; il che credo anco veramente , ch' egli abbia operato nell' interno dell' istesso Sig. Colombo , ma che egli dissimuli l' aver capita la forza di questa esperienza per non si privare di potere accrescere il volume , e conforme al fesso artificio , rispondere in qualsivoglia maniera alle ragioni del Sig. Galileo. Tuttavia per non dar occasione a qualch' uno di sospettare , che questi fossero miei trovati per liberarmi dallo sciogliere l' istanze del Sig. Colombo , son contento fargli ogni agevolezza , e creder per ora , ch' ei non si muti , ma non abbia inteso veramente la forza delle illazioni , che il Sig. Galileo deduce dalla presente esperienza : e mi contento di andare con pazienza mostrando le sue equivocazioni , e paralogismi. E prima per vostra maggiore intelligenza dovete , Sig. Colombo , avvertire , altra essere la resistenza all' essere mosso semplicemente , altra all' essere mosso con tale , e tal velocità , altra all' esser diviso. Resistono al semplice moto quei mobili , che noi vogliamo muovere contro alla loro inclinazione , come se noi volessimo alzare una pietra di cento libbre , la quale col momento di cinquanta , o sessanta , o novanta solamente , non si muoverà punto assolutamente , ma vi bisognerà forza , che superi il suo peso ; e questa sorta di resistenza è diversissima dal resistere alla velocità del moto ; anzi è tanto diversa , che questa della velocità si trova ancora nel moto , al quale il mobile ha naturale inclinazione , come nel moto all' ingiù d' una pietra , nella quale , se vorrete farla andare con maggior velocità della sua naturale , voi sentirete resistenza , e tanto maggiore , quanto il mobile farà più grave ; e ciascuno ne potrà fare l' esperienza , pigliando un pezzo di piombo di dieci libbre , e altrettanto legno in mole , che in peso farà manco d' una libbra , e questi con violenza scaglierà da un luogo alto all' ingiù , dove nel piombo sentirà molto maggior resistenza all' impulso della mano , che nel legno , e facilmente potrà accorgersi , che tal volta gli succederà cacciare il legno sino in terra più velocemente , che il piombo . Or questa tal resistenza non si può dire , che dipenda da contraria inclinazione del mobile , sendo egli grave , e il moto all' ingiù ; però ella dipende solamente dalla velocità , che altri gli vuol dare sopra la sua naturale disposizione ; per questo rispetto medesimo una sfera perfettissimamente rotonda sopra un piano esquisito fa resistenza a chi la vorrà muovere , e resisterà più , e meno secondo la velocità , che altri vorrà conferirgli . E questa resistenza non ricerca una determinata forza per esser superata , ma siccome la velocità in se stessa ha latitudine , e si può accrescere , e diminuire in infinito , così non è forza così minima , che non possa apportar qualche grado di velocità a movimenti non preternaturali , nè forza così grande , a cui qualche massima velocità non resista : ma all' incontro non si dando mezzo , o latitudine alcuna tra 'l muoversi semplicemente , e il non muoversi , non ogni virtù può muovere , ma bisogna , che ella prima superi la resistenza dipendente dalla contraria inclinazione del mobile : e però , come ho detto , cinquanta libbre di forza non alzeranno punto cento libbre di peso . L' istesso accade della resistenza alla divisione , la quale non da ogni forza è superata , non si dando mezzo , o latitudine tra l' essere , e il non essere attaccato , o diviso , e perciò non ogni forza strappa una corda , nè ogni peso , che calchi sopra un marmo , o un vetro , lo rompe ; ma vi bisogna una forza superiore alla tenacità , che tiene attaccate le parti della corda , del marmo , e del vetro . Queste tre resistenze tal volta sono separate , tal volta sono due di loro insieme , e anco tutte e tre . Se una pietra di cento libbre farà attaccata in terra , e io vorrò alzarla , prima ci vorrà cento libbre di forza per

la resistenza della gravità del sasso, poi oltre a questa ci bisognerà altra forza per superar l'attaccamento, il quale, come ho detto, non da ogni minima forza è rotto, ma ve ne bisogna una determinata, e non minore: ma superate la resistenza della tenacità, e quella del peso, resta a considerare la velocità, colla quale io voglio, che la pietra ascenda: e qui, perchè la velocità ha latitudine in infinito verso il massimo, e verso il minimo, qualunque forza si applicherà per tale effetto, opererà, producendo la poca forza poca velocità, e minima forza grandissima tardità, forza massima somma velocità, ec. Se io vorrò staccare due corpi, li quali nello staccarsi, e anco dopo l'essere staccati, non s'abbiano a muovere di movimento contrario alla loro inclinazione, non ci vuole altra forza, che quella, che supera la resistenza dell'attaccamento: ma per superarla non basta ogni virtù; ma se ne ricerca una determinata, e superiore alla tenacità del glutine, che attacca le parti del corpo, che si dà da dividere: fatta poi la divisione, le parti, che non resistono più, nè per essere attaccate, nè per contraria inclinazione, faranno mosse da qualunque virtù, e la differenza dell'opera-  
 462 di virtù diseguali non consisterà nello staccare, o non staccare, nè meno nel muovere assolutamente, o non muovere, ma solo nell'indurre maggiore, o minore velocità. Dichiarate queste cose, io vengo a mostrarvi come questa resistenza alla divisione non si trova nell'acqua, e che in conseguenza non vi è cosa alcuna che a divider s'abbia, e insieme esaminò quanto voi adducete contro al Sig. Galileo. Voi primieramente in questo luogo, cioè a facc. 274. cominciate interrogando il Sig. Galileo, e scrivete:

*Non dite voi, che sebbene nel moto veloce si cagiona resistenza, ec. Rispondovi, esser vero tutto questo che voi dite, cioè che il Sig. Gal. concede trovarsi resistenza al moto d'una trave, che con un capello si vadia tirando per l'acqua, e questo per cagione delle parti dell'acqua, che dovendo cedere il luogo alla trave, è necessario, che esse ancora lo mutino scacciando l'altre parti contigue; e perchè queste mutazioni si hanno a fare dentro a qualche tempo, cioè con qualche velocità, quindi è, che rispetto a tale velocità si sente resistenza maggiore, o minore, secondo il più, e meno veloce. Voi domandate secondariamente: *Se quando la trave si tira dolcemente dal capello, essa spinge, e scaccia le medesime parti di luogo, e quelle scacciano l'altre successivamente come prima.* E a questo ancora vi si risponde di sì. Concludete poi: *Adunque si fa con resistenza, ma con minore violenza, perchè si fa con più tempo, e però la resistenza non apparisce.* A questa conclusione vi si risponde, concedendovi più di quello, che n' inferite, cioè farsi con resistenza, e di più con resistenza apparente, mentre voi usate quanta forza può venire da un capello, la quale non è cosa insensibile, ma assai notabile. Bene è vero, che se voi vi contentaste di muovere la trave con la metà manco di velocità, basterebbe una forza la metà più piccola di quella del capello, e per una velocità cento, o mille volte minore basterebbe la centesima, o la millesima parte della medesima forza, e così in infinito; e tutto questo deriva dalla resistenza dipendente dalla velocità del moto: ma non fa punto per la causa vostra; anzi diametralmente gli contraria: perchè voi avete bisogno (volendo mostrare nell'acqua esser resistenza alla divisione) di trovare, e mostrare, che la medesima trave resti totalmente immobile contro d'alcuna forza, che gli venga usata, e non che ella ceda a tutte, benchè più lentamente alle minori: perchè il muoversi adagio è moto, Sig. Colombo, e non quiete; nè si potrà mai dire, che le parti dell'acqua sieno attaccate insieme, e facciano resistenza all'esser divise, se non si mostra, che la trave resti immota fino a una determinata violenza, che se gli faccia, perchè lo staccare due corpi, che sieno attaccati, non si fa da ogni minima forza, ma da una determinata, come si è dichiarato di sopra. Però all'altre interrogazioni, che voi fate*

fate dicendo: *Or perchè non si potrà dire il medesimo della resistenza alla divisione? Che ragione ci è egli di differenza? Perchè non vale per me, come per voi, la medesima ragione?* già le risposte sono in pronto, cioè non si poter dire il medesimo della resistenza alla divisione, che della resistenza alla velocità, perchè la velocità del medesimo mobile non è determinata, sicchè non possa farsi più e più lenta in infinito, ma una tenacità di due corpi, o di molti, che sieno attaccati, è determinata, e una, e per minima ch' ella sia, non può se non da una determinata forza essere superata, e non da minore; perchè se a nessuna forza si resistesse, nessuna differenza sarebbe tra le cose, che sono attaccate, e le divise; ed eccovi la ragione della differenza: perchè poi la medesima ragione non vaglia per voi, come pel Sig. Galileo avviene, perchè la ragione non è la medesima, supponendo egli una cosa vera, e domandandone voi una falsa, ed impossibile. E finalmente, che a voi non sia lecito adoperare la medesima esperienza contro il Sig. Galileo, e dire: *Che la resistenza delle parti non è vera nel cedere il luogo, perchè se ella vi fosse, nel ritirare la trave con un capello, si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirassi, come ella viene senza resistenza alcuna;* il fare dico questa conseguenza non vi è lecito, se non nel modo, che è lecito il fare le cose, che stanno male, come sta questa, essendo piena di equivocazione, e falsità; perchè voi lasciate di nominare la velocità, che è quella in che ripone il Sig. Galileo la resistenza, e non nel muoversi assolutamente: però quando dite, che la resistenza delle parti dell' acqua nel muoversi, e cedere il luogo, non vi è, perchè se vi fosse, il capello si strapperebbe nel tirare la trave, inferite male, perchè la resistenza vi può essere senza che il capello si rompa, il che avverrà quando la resistenza farà minore della robustezza del capello; e questo facilissimamente accaderà, perchè consistendo questa resistenza non nel muovere assolutamente, ma nella velocità del moto, quando la velocità della trave abbia a essere pochissima, la resistenza farà poca, e minore della saldezza del capello, il quale la supererà senza strapparsi. Però se volete discorrer bene, dite così: Nelle parti dell' acqua non è resistenza all' esser mosse assolutamente, perchè se ella vi fosse, la trave resterebbe immobile a qualche forza, o di capello, o d' altra cosa più debole, il che non si vede, anzi ogni forza la muove. Dite di poi: Le parti dell' acqua hanno resistenza all' essere mosse con tanta velocità: e questo è manifesto, perchè se non l' avessero, la medesima trave potrebbe esser mossa da ogni minor forza con tanta velocità, con quanta viene tirata da un capello, ovvero la forza del medesimo capello la potrebbe tirare con ogni velocità maggiore, le quali conseguenze sono false; e però è vero, che nell' acqua risiede resistenza all' esser mossa con tal velocità. E acciocchè maggiormente veggiate quanto voi siate inferiore al Sig. Galileo nel merito di questa causa, considerate, che volendo voi mostrare, che l' acqua resista alla divisione, tutte le prove, che vi affaticate di fare per via di discorsi, d' interrogazioni, e di similitudini sono buttate via contro alla virtù d' una esperienza, ma sete in obbligo di far vedere una trave, o un' altra simil mole restare nell' acqua stagnante immobile contro a qualche sensibile forza, che la tirasse, siccome il Sig. Galileo ha fatto vedere il contrario. Ma di grazia non domandate, che vi siano date circostanze, o termini abili, o che sia fatto prima da un altro qualche impossibile, come sarebbe, che si trovasse modo di mettere la trave nell' acqua senza bagnarla, ma provvedetevi da per voi de' vostri bisogni, che così conviene. Ma quando pure vi succedesse (del che però non si teme punto) il mostrare, che una trave restasse ferma alla forza, v. g. di un grano di piombo, che pendendo dal capello la tirasse, non crediate per questo d' aver migliorato la vostra principale quistione, e di poter dire d' aver dimostrato, la resistenza alla divisione esser quella, che sostiene la tavoletta d' ebano:

ebano: perchè se voi piglierete una tavola d'ebano grossa non più d'una vecchia, ma tanto grande, che posata in su l'acqua ne occupi tanta, quanta n'incetra la trave mosca tra'versalmente; io vi dico, che quella non solo resterà senza profundarsi contro alla forza d'un grano di piombo, ma ne sotterrà quattro, sei, e dieci mila. Or vedete se quello, che fa in cotal guisa galleggiare, è altro, che quella resistenza dell'acqua alla divisione, che non resiste alla forza d'un grano solo. Che poi il Sig. Galileo fosse per rispondervi: *Nell'acqua esser resistenza, ma non apparente, perchè si tira col capello tanto dolcemente, e adagio, che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi; dicovi che non avete da aspettare che simil risposta vi venga fatta da lui, essendosi egli apertissimamente dichiarato di concedere resistenza, non solamente sensibile, ma grande, e grandissima alla velocità del moto, secondo che altri la vorrà far minore, o maggiore, ed alla trave medesima bisogna la forza del capello, mentre egli la muove con tanta velocità, e si strapperebbe ancora, se voi volesse muoverla con maggiore, nè reggerebbe uno spago, nè una corda a una velocità somma: però lascio tal risposta a voi, e considero quello, che soggiungete scrivendo: *Che risponderete l'istesso per provar la resistenza alla divisione, ed esser vero, perchè il più, e meno resistere non fa, che non vi sia resistenza, benchè non appaja.* Se voi avete a rispondere l'istesso della resistenza alla divisione, che dell'altra alla velocità, bisogna che voi diciate, che la divisione si fa dalla tavoletta d'ebano, ma tanto lentamente, che non si sente la resistenza. Ma tal risposta è doppiamente falsa, e fuori del caso, perchè la divisione non si fa altrimenti, poichè la falda resti a galla i mesi, e gli anni interi, e la resistenza è non solo sensibile, ma grandissima, poichè non si lascia superare da' grani, e oncie, e libbre di piombo, secondo l'ampiezza, e sottigliezza della tavola. Considero finalmente la similitudine, che voi producete, e quanto ella bene s'assetti al vostro proposito; voi scrivete: *Siccome il rodere, e consumare, che fa l'acqua continuamente scorrendo, e percuotendo su la pietra, perchè si fa adagio, e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla divisione del continuo della pietra, ancora che vi sia, e molto maggiore, che quella dell'acqua contro alla nave; adunque perchè non apparisce, non sarà vero? Vedete per tanto quello, che vagliano i vostri argomenti; non ad altro che a convincere voi medesimo.* L'esorbitanze che si contengono in queste poche parole, sono tante e sì diverse, che io mi confondo nel cominciare a farle palesi. E prima come è possibile, che voi trapassiate senza accorgervene discordanze così grandi, quale è il dire, che il rodere dell'acqua percuotendo su la pietra non appare, nè si vede la resistenza alla divisione nella pietra, ancorchè ella vi sia? non vedete voi, che il non apparire il rodere dell'acqua è appunto un far vedere la resistenza grandissima della pietra? e che allora appunto non si vedrebbe la resistenza, quando il rodere fosse manifesto? come dunque accoppiate voi insieme, che il rodere dell'acqua, e il resistere della pietra di pari non appariscono? Secondariamente voi, Sig. Colombo, che in questo luogo non avete altro scopo, che il mostrare, ritrovarsi nell'acqua resistenza all'esser divisa dalla falda d'ebano, o di piombo, con quale avvedimento andate portando in campo, che le pietre si lasciano dividere, e rodere dall'acqua, e confessando la resistenza della pietra esser molto maggiore di quella dell'acqua? chi volete, che vi creda, che l'acqua resista a quello, che non resistono le pietre? direte forse, che per resistere non intendete una resistenza assoluta, e totale, ma resistere per qualche tempo, e non si lasciare penetrare, se non con tardità? tutto bene: ma una tal resistenza che utile arreca alla causa vostra? non vedete voi, che per fermare la falda di piombo bisogna una resistenza, che non gli ceda mai? e che il cedere adagio non annulla, ma solamente ritarda il moto? Terzo come vi sete voi così*

così presto scordato de' luoghi, da' quali cavate gli argomenti per mostrare l'acqua esser un continuo: tra quali era il continuare le materie discontinue, come la farina ec. Ma se ora voi conoscete, che ella discontinua sino a' marmi? in che modo potrete voi dire, che ella non sia discontinuatissima? e perchè non conglutina ella le particelle del marmo più che prima? bisogna dunque, o che la vostra regola non sia vera, o che la vostra conclusione sia falsa. Direte poi, che il Sig. Galileo si dà da per se della scurre su'l piede. Quarto io vorrei Sig. Colombo, che voi v' accorgete, che mentre vi travagliate di provare, che nell'acqua possa essere una resistenza; ancorchè non apparisca esservi, vi affaticate in vano; tentando di far quello, che è impossibile ad esser fatto, e vi abbagliate in un equivoco, immaginandovi, che siccome può essere, che una cosa non resista a qualche azione, e nientedimeno apparisca resistere, come accade nel marmo contro al rodere dell'acqua, così possa accadere, alcuna cosa resistere a qualche operazione, benchè sembri non resistere; il che è falso, essendo il non resistere movimento, e il resistere quiete. Però per vostra intelligenza dovete notare, che può bene accadere, e continuamente accade, che una cosa si muova, e apparisca star ferma, come avviene nel raggio dell'orizzonte, o nella stella polare, che sembrano a chiunque gli rimira star fermi, mercè della lor tardità, sebbene sono in continuo movimento; ma non può già accadere, che una cosa, che veramente stia ferma, ci paja muoversi, il che dall'esperienza, e dalla ragione ci viene dimostrato. Imperocchè se quello, che veramente si muove, ma lentamente, ci appare fermo, quale ci apparirebbe egli se veramente stesse immobile? certo che non si può dire, che egli apparisse muoversi, perchè se questo fusse, l'altro che lentamente si muoveva, molto più ci apparirebbe muoversi. Ora, Sig. Colombo, il non resistere è moto, perchè quello, che cede alla divisione, o alla pulsione, si muove; ma il resistere è quiete, perchè quello, che non si lascia dividere, o spingere, resta in quiete: e però essendo la non resistenza moto, può dissimularsi, e apparire resistere, come avverrebbe quando la trave tirata dal capello andasse adagissimo, che apparirebbe star ferma, e in conseguenza la non resistenza dell'acqua sembrerebbe resistenza. Ma perchè la resistenza è quiete, non può dissimularsi, e apparire moto, e però una cosa, che resista alla divisione, o alla pulsione, non ci può mai apparire non resistere; e il porfido, che non sia roso dall'acqua, non ci apparirà mai roso; e una pietra che non sia fessa, non ci parrà mai fessa. E dunque impossibile, che l'acqua resista alla divisione, e apparisca non resistere; ma è necessario, che apparentemente non resistere, in lei veramente non sia resistenza.

Quinto, io mi sono affaticato assai per ritrovare l'applicazione della vostra similitudine al proposito di che si tratta, e finalmente non la ho trovata se non molto stravolta. Voi sete sul maneggio di voler mostrare nell'acqua esser resistenza alla divisione, sebbene non apparisce d'esservi; e dite ciò accadere, come il rodere dell'acqua nella pietra, che per la tardità non appare, nè si vede la resistenza alla divisione di essa pietra, benchè grandissima, e molto maggiore, che quella dell'acqua contro alla nave. Questa similitudine ha due parti, l'una è il rodere dell'acqua non apparente per la tardità, l'altra è la resistenza della pietra, impercettibile essa ancora, benchè grandissima. Di queste due parti, (perchè io non so ben intendere, quale voi applichiate al vostro particolare) ho tentato di adattarvi or l'una, or l'altra, nè d'alcuna m'è riuscito. Imperocchè s'io vo-  
465  
 glio dire: siccome il rodere, che fa l'acqua le pietre, è, sebbene per la tardità non appare, così la resistenza dell'acqua contro alla divisione della trave è, sebbene non apparisce, dico un grande sproposito; perchè il rodere, essendo moto, può non apparire per la sua tardità, ma la resistenza alla divisione, che è quiete, non può mai essere, e non apparire; e farebbe bene cosa più che stravagante,  
 che

che la tavoletta non descende per l'acqua dividendola, e apparisse descendervi. Ma se io pigliando l'altra parte, dirò: Come la resistenza della pietra alla divisione, benchè grandissima, non si vede, e pure è; così la tanto minore resistenza dell'acqua alla divisione può bene non apparire, ed esservi: commetterò un Paralogismo molto maggiore. Perchè non essendo la resistenza assolutamente e per se stessa comprensibile, ma solamente misurabile dall'effetto, che in lei produce una violenza esterna, è manifesto, che quanto essa resistenza farà maggiore, tanto l'effetto prodotto in lei dalla forza esteriore, farà meno cospicuo; e all'incontro più evidente, e maggiore farà quello, che da cotal forza sarà prodotto in resistenza minore; e però quanto è maggiore la resistenza alla divisione nel marmo, che nell'acqua, tanto meno apparente sarà l'operazione della violenza nel marmo, che nell'acqua. Onde chi dicesse: se la resistenza del marmo, che è grandissima, non si vede, e pure vi è, quella dell'acqua, che è tanto minore, potrà molto meno apparire, e esservi, discorrerebbe a rovescio, nè concluderebbe cosa veruna; perchè appunto per esser la resistenza del marmo grandissima, poco ha da apparire in lui il rodere dell'acqua: ma bene la resistenza dell'acqua alla divisione essendo debolissima in comparazione di quella della pietra, dovrà tosto manifestare l'effetto, che fa in lei la violenza della trave. Vedete dunque, Sig. Colombo, come giudicando voi, come pur fate, la resistenza della pietra dal tardo effetto, che in lei fa il percuotere dell'acqua, e misurando la resistenza dell'acqua all'esser divisa dalla trave, quella può essere grandissima, e non apparente, e questa tanto più cospicua, quanto più picciola.

*Fac. 280. L'aggiunta all'esempio dell'acque torbide.*

Continua il Sig. Colombo di frequentare il festo artificio, fingendo d'intendere il Sig. Galileo al contrario di quello, che da lui è stato scritto, ed essendo egli solo a errare, impone al Sig. Galileo mancamenti tanto grandi, che mi necessitano a credere, che l'istesso Sig. Colombo non l'intenda, perchè s'ei ne conoscesse la lor somma esorbitanza, non ardirebbe d'attribuirgli al Sig. Galileo con rischio manifesto, che l'impostura fusse tosto conosciuta; essendo troppo inverisimile, che egli, o altri, che non fosse stolto affatto, gli potesse aver commessi. Voi, Sig. Colombo, scrivete al Sig. Galil. il voler, che la resistenza alla divisione importi non si lasciar dividere da forza alcuna? quasi che egli pretenda di aver vinta la disputa, tutta volta, che o i suoi avverfari non mostrassero una tal resistenza esser nell'acqua, o egli provasse, che ella non vi fosse. Ma Sig. Colombo, una resistenza, che non si lasci divider da forza alcuna, è una resistenza smisurata; e per provare, che una simile non risiede nell'acqua, basta mostrare, che ella si lascia dividere da' colpi di Artiglieria, e da una macine, che vi cadesse dal concavo della Luna. Or voi, che pure ancora avete per le mani le prove, e esperienze prodotte dal Sig. Galileo, le quali si riducono all'insensibil forza degl'impalpabili atomi di terra, alla minima robustezza di un capello traente per l'acqua una trave, a un minimo grano di piombo, che posto o tratto caccia in fondo, o lascia formontare una larghissima falda; sopra qual verisimile potete pretendere di fondarvi per far credere, che il Sig. Galileo abbia voluto, che la resistenza alla divisione nell'acqua importi non si lasciar dividere da forza alcuna? Come non vedete voi, che queste prove tendono a dimostrare nell'acqua non esser resistenza tale, che non sia superata da ogni debolissima forza? Raddrizzando dunque il vostro equivoco intendete, che il Sig. Galileo ha preteso, che chi vorrà persuadere altrui nell'acqua trovarsi resistenza alla divisione, sia in obbligo di far vedere alcuna forza, dalla quale l'acqua non si lasci dividere; e non, come dite voi, sia in obbligo di far vedere, che l'acqua non si lasci dividere da forza alcuna: e ha di più preteso, con gran ragione, di potere affermare nell'acqua non essere veramente resistenza alcuna alla semplice divisione, ogni

ogni volta che non si possa trovar forza nessuna, almeno debolissima, dalla quale tal resistenza non venga superata. Passo a un'altra fallacia, nella quale in questo medesimo luogo vi avviluppate, ovvero cercate di avviluppare il lettore: e questa è, che voi proponete una distinzione di dividenti, e divisibili, dicendo, che secondo le diverse forze del dividente può il divisibile o non esser diviso, essendo diviso più presto, o più tardi; poi vi andate allargando in certo esempio di carne cruda, e di carne cotta, e senza più tornare al principal proposito lasciate il lettore nella nebbia con speranza, che egli avendovi perso di vista, possa credere, che voi siate camminato per buona strada, bench'ei non ne vegga la riuscita. Onde io ripigliando la vostra incominciata distinzione, e concedendovi esser benissimo detto, che i corpi veramente resistenti alla divisione ad alcune forze possono resistere totalmente, ad altre maggiori cedere, e lasciarsi divider lentamente, ad altre presto; concedute tutte queste cose, vi domando l'applicazione al vostro proposito, e che mi diciate come queste distinzioni s'adattino alla resistenza dell'acqua? Credo che voi non potrete sfuggire di concedere, che l'acqua si lascia prestamente dividere dai solidi molto gravi, e di figura raccolta, più tardamente dai men gravi, o di figura larga: ma questo lasciarsi divider presto, o lentamente, credete voi, che basti per la tavoletta d'ebano, o per la falda di piombo, che galleggiano, e si fermano senza discender mai? non vedete voi, che a tor del tutto il moto a questi dividenti, ci vuol di quella prima resistenza, che vieta assolutamente la divisione? cioè ci bisogna, come dice il Sig. Galileo, mostrare, che nell'acqua si ritrovi resistenza tale, che da qualche forza non si lasci dividere, e che una tale resistenza sia quella, che si oppone alla tavoletta. Vedete ora se la fallacia è nel Sig. Galileo, o in voi, la quale io ho voluta mostrare, non perchè io creda, che non l'aveste benissimo conosciuta, anzi tanto meglio degli altri, quanto che ella è fabbricata da voi; ma per fare avvisato tanto maggiormente il lettore di qual sorta di cose voi vi mettete a scrivere per dare alle contraddizioni numero, non se gli potendo dare valore. A quello che in ultimo di questa considerazione soggiugnete, che il Sig. Galileo intendesse della total resistenza, non sarebbe a proposito, e farebbe contro alla sua dottrina, che afferma, dove è la resistenza assoluta, esservi anco la rispettiva. Vi rispondo (sebbene veramente poca sostanza so cavar dalle proposte,) che se voi per resistenza totale intendete una resistenza, che non si lasci superare da forza nessuna, questa non si trovando, che io sappia, in corpo nessuno, al sicuro non può avere che fare nè in questo, nè in altro proposito, nè mai, come si detto, è stata pretesa dal Sig. Galileo, come necessaria agli avversari per difesa, e mantenimento della loro opinione: ma se per resistenza totale s'intenderà una, che a qualche forza resista totalmente, questa è ben più che necessaria al proposito di chi vorrà sostenere che l'assicella d'ebano si fermi (dico si fermi, e non dico si muova lentamente) sopra l'acqua per la resistenza alla divisione. Che poi questa possa contrariare alla dottrina del Sig. Galileo, o che ella tolga l'essere il rispettivo, dove è l'assoluto, non so vedere che sia punto vero, perchè la dottrina del Signor Galileo insegna nell'acqua non essere resistenza nessuna assolutamente, e però mancandoci l'assoluto, non occorre cercarci il rispettivo.

468

*Signori lettori, l'avversario mio comincia dolcemente a calar le vele, e rendersi vinto, ec.*

Esclama il Sig. Colombo contro al Sig. Galileo, e perchè l'esclamazione è delle più veementi, che abbia usate, è necessario, che l'occasione di gridar per vinto il suo avversario sia delle maggiori, che da esso sieno state incontrate; però farà bene specificarla chiaramente, acciò dallo sproposito e vanità di questa, possa ciascuno argomentar l'occasione dell'altre, e tanto maggiormente assicurarli come al Sig. Col. basta farsi vivo con lo strepitare, e col far volume.

Tom. I.

T t t

Già

Già il Sig. Galileo con molte, e concludenti esperienze aveva provato nell'acqua non si trovare alcuna sensibile resistenza alla divisione; e questo bastava di soverchio pel suo proposito, cioè per manifestare come all'assicella d'ebano non viene impedita la scesa da una tale resistenza, vedendosi massime la virtù, che la ferma esser non solamente molto sensibile, ma grande ancora; potendo ella, secondo la sua ampiezza, e sottigliezza reggere molto peso, che la calchi: tanto dico bastava al Sig. Galileo, nè punto pregiudicava, o pregiudica alla sua ragione, che l'acqua sia, o non sia un corpo continuo, o discontinuato; di maniera, che il dire egli di poi d'inclinare a credere, che l'acqua sia discontinuata, non solamente non debilita, o snerva la sua prima determinazione, come vorrebbe persuader il Sig. Colombo, ma è un nuovo soprabbondante stabilimento; perchè, se quando ben l'acqua fosse continua, cid niente nocerebbe alla causa principale del Sig. Galileo, poichè le sue esperienze mostrano, come ella non resiste alla divisione; chi non vede, che il dire, che egli fa, d'inclinare a credere, ch'ella nè anco sia continua, non è un ritirarsi indietro, ma un maggiormente confermare il primo detto? su che occasione dunque convocate voi, Sig. Colombo, i lettori a veder calare dolcemente le vele al vostro avversario, a vederlo cedere, a vederlo arrenare? termini, che odorano più del vecchio, che del nuovo mercato. Ma se forse vi parebbe freddezza biasimevole in uno studioso delle cagioni naturali l'andare talora dubitando, e vi gustasse più un'ardita risolutezza, per la quale mai non si dubiti di nulla, potete ben di questo accusare il Sig. Galileo, il quale vi confesserà liberamente di stare i mesi, o gli anni irrisolto sopra un problema naturale; e di infiniti esser totalmente fuori di speranza d'esser per conseguirne scienza: e credo, che senza invidia rimirerà quelli, che volano; ed in un subito si credono d'internarsi sino a i più intimi segreti di natura. Dovreste bene almanco in questo particolare della costituzione de' fluidi scusare la sua irrisolutezza, non l'avendo egli veduta dimostrata nè da Aristot. nè da altri Filosofi: *ma ora che* (come voi medesimo scrivete in questo luogo in difetto, che non si trovasse altri, che lo dicesse) *egli da' vostri scritti, dove s'è provato efficacissimamente l'acqua essere continua, conoscerà la ragione, che lo moveva a credere altrimenti, esser senza fondamento, sebben non conosciuta da lui per tale; forse muterà opinione, e le vostre ragioni opereranno in lui quello, che non hanno operato in me. Ma io ho più presto paura, che voi senza necessità vi siate andato intrigando in voler provar l'acqua essere un corpo continuo; perchè quando vi fosse succeduto, o vi potesse succedere il persuaderlo, non vi accorgete voi in quanto maggiori difficoltà vi trovereste immerso; mentre non potete poi in modo alcuno atterrare l'esperienze troppo manifeste, che mostrano nell'acqua non ritrovarsi resistenza alcuna alla divisione? L'intendere, che in un aggregato di particelle minime e divise non sia resistenza veruna alla divisione, è cosa più che agevolissima, poichè nulla vi è, che a divider s'abbia; ma, che in un corpo continuo si possa far la divisione senza trovarvi resistenza, è ben cosa inopinabile: e massime quando si abbia a far la divisione non con un coltello radente, ma con una trave, mossa anco per traverso. Ma voi, Sig. Colombo, vorreste contro il retto discorso, che l'esperienze sensate, e manifeste a tutti s'accomodassero alle vostre fantasie particolari; sicchè avendo voi tolta a mantenere, che l'acqua sia un continuo, e non si potendo in modo alcuno intendere, che un corpo continuo ceda senza resistenza alla divisione, volete prima, che rimuovervi d'opinione, negar l'esperienze chiare, e affaticarvi in vano per mostrarle inefficaci, e fuor del caso. Voi seguitate poi scrivendo: *Vedesi ancora, che egli arrena nel sostenere quella virtù calamitica, poichè egli si riduce a chiamarla un'altra virtù incomparabilmente maggiore dell'unione del continuo, e del resistere a separare semplicemente le parti contingue del corpo, qualunque ella**



*ella si sia.* Veramente è cosa inestimabile la vostra risoluzione nel ridurvi a scrivere cose tanto lontane dal vero, e delle quali la confutazione sta in fatto, nè ha bisogno di maggior sottiliezza del riscontrare i luoghi del Sig. Galileo da voi allegati; da' quali prima si può intendere, che egli mai non fa fondamento su virtù calamitica: ed è falsissimo, che egli nomini, come voi gl' imponete, virtù nessuna incomparabilmente maggiore dell' unione del continuo: nè dice altro, se non che a dividere una massa d' argento in due parti, ci vuol forza incomparabilmente maggiore di quella, che basta poi a muoverle di luogo, divise che sieno, che tanto è quanto a dire, che la resistenza alla divisione delle parti del continuo (posto per ora, che una massa d' argento fosse un continuo) è incomparabilmente maggiore della resistenza delle medesime parti divise all' esser semplicemente mosse. Come dunque gl' imputate voi cosa tanto contraria? e come potrete asconder l' intenzione vostra di scrivere solamente per quelli, che non leggono più là del titolo de' libri? e se pure è vero, che voi veramente non intendiate queste cose manifestissime, come potrete persuadere d' esser capace d' altre intelligenze? Seguitate poi di scrivere, che in questo suo arrenare e' confessa la resistenza alla divisione del continuo, oltre a quella della separazione delle parti contigue solamente. Ma quando ha egli negata tal cosa? quando ha egli mai detto, che un corpo continuo non resistesse all' esser diviso? e voi perciò che volete inferire? Ma scusatemi, che ora m' accorgo dove tende la vostra mira. Voi vorreste, che il lettore si formasse adesso questo concetto universale, che il Sig. Galileo ammette in questo luogo la resistenza alla divisione nelle parti del continuo, arrenando per la contraddizione d'aver negata tal resistenza nel particolare dell' acqua. Ma voi supponete bene di parlare a gente tanto grossolana, che Dio voglia, che se ne sia per trovare di così scempia, quanto richiederebbe il vostro bisogno, sicchè ella non si ricordi, che il Sig. Galileo 470 tien, che l'acqua non sia un continuo, e che però la contraddizione non abbia luogo in lui, ma sì bene i gavilli in voi; a i quali procurate di aggiugnerne un altro, e far credere, che il Sig. Galileo si renda anco vinto nel concedere, che l' afficella d' ebano galleggi senza dividere l' acqua, scrivendo voi in certa maniera confusetta, nella quale chiaramente si scorge, che voi vorreste poter imprimere nel lettore concetto, che il Sig. Galileo si fosse intrigato, e nell' istesso tempo vorreste salvarvi qualche ritirata, caso che l' artificio non facesse colpo; e però dite: *Anzi che egli concede, che l' afficella galleggi, e non divida l' acqua, ma non per causa della resistenza alla divisione del continuo.* Dove quelle parole, e *non divida l' acqua*, vorreste, che fossero prese come se importassero, che ella non possa dividere l' acqua, e che ella galleggi senza penetrarla, contro a quello, che il Sig. Galileo ha detto molt' altre volte, e che veramente dice anco adesso, che è, che l' afficella non divide l' acqua, non già che ella non la penetri, e non ci si demerga tutta, ma non divide, perchè tal' effetto nell' acqua non si chiama dividere, non si dividendo in lei cosa alcuna, perchè è divisissima al possibile, e discontinuatissima, e le parole del Sig. Galileo son tali.

*Muovono dunque solamente, e non dividono i corpi solidi, che si pongono nell' acqua, le cui parti già son divise sino a' minimi;* talchè Sig. Colombo, come ho detto ancora, bisogna bene, che quelli che hanno a essere persuasi dai vostri artifizj sieno semplicj affatto, nè abbiano pure letto il trattato del Sig. Galileo: con tutti questi inverisimili, voi ad ogni modo non diffidate di concludere, che egli mille volte il dì vuole, e disvole.

*Perchè gli piacciono le novità, ec.*

Che al Sig. Galileo piaccino le novità, non lo nego, anzi lo tengo per verissimo, e credo, che egli studi per ritrovarne, compiacendosi mirabilmente nelle

nelle invenzioni, e perciò scrivendo, scrive solo il suo ritrovato, reputandosi a vergogna il copiare quel d' altri, essendo quello utile, e questo superfluo e vano.

*Si risponde a questo poco di dubbio ec.*

Ma si risponde molto male, mentre rinnovando gli errori contro la propria dottrina, induce di nuovo la ficcità come cagione del galleggiare, e perciò voglio più minutamente considerare l' insufficienza di questa risposta. E prima il dire, che si dee considerare la figura congiunta alla materia con tutte le sue passioni, è grande sproposito; perchè moltissime sono le passioni della materia, che non hanno che far nulla intorno all' effetto, di che si tratta, come farebbe l' esser nera, o verde, dolce, o amara, e infinite altre: anzi di più, non solo è superfluo il prenderle tutte, ma il prenderne qualunque si sia, che non fosse necessaria all' effetto, di cui si cerca la cagione. In oltre io considero, che mentre il Sig. Colombo, vuole, che si pigli la materia congiunta con tutte le sue passioni, fa un errore grossissimo; ed è, che ricercando io da Aristotile qual sia la passione, che congiunta col piombo fa che ei galleggia, e avendomi egli detto, che è la figura, e dopo avendomi il Sig. Galileo dimostrato non essere la figura, viene il Sig. Colombo e dice (pretendendo dichiarare, e difendere Aristotile) che bisogna, per sapere quello, che si cerca, pigliare la materia con tutte le sue passioni. E chi è quell' ignorante, che non sappia, che pigliandole tutte si piglia anco quella, che è cagione dell' effetto? e chi non vede, che da questa risposta chi desidera sapere non guadagna nulla? perchè era chiaro per avanti, senza che il Sig. Colombo, ce ne facesse avvertiti, che il piombo preso con tutte le passioni, che egli ha mentre galleggia, ha ben ancora quella, che lo fa galleggiare: vanissima dunque è questa risposta, perchè niuna cognizione arreca a gl' investigatori del vero. E mentre Aristotile ha assegnata una cagione del galleggiare delle falde gravi, che è l' esser congiunte con figura larga impotente alla divisione, è segno, che non ne sapeva altra, e se avesse saputa quella della ficcità, l' avrebbe senza dubbio nominata, perchè non era gran misterio, nè fatica il farne menzione. Considero ancora, che avendo il Sig. Galileo ritrovata e mostrata la vera cagione di questo effetto, cioè l' aria rinchiusa tra gli arginetti, e congiunta colle falde sotto il livello dell' acqua, il Sig. Colombo senza nota d' ingratitudine di questo insegnamento, tentando dichiarare il Sig. Galileo per ignorante, va e piglia la vera cagione ritrovata da quello, e mutandogli il nome la mischia colle sue, procurando poi vendere mal condizionato e guasto quello, che puro e sincero gli è stato concesso in dono. Ma quello, che maggiormente dee essere considerato, è, che il Sig. Colombo domanda una cosa, e poi ne vuole un' altra molto diversa; anzi fingendo di non volere in modo alcuno accettare quello, che dice il Sig. Galileo, ricerca con istanza un' altra cosa, dico altra quanto al nome, ma in effetto vuole quello stesso, che dal Sig. Gal. viene introdotto per vera cagione dell' effetto del galleggiare; e il Sig. Colombo per non gli restare obbligato, gli vuol mutare il nome, e mascherandolo farlo parere un' altra cosa. Però acciocchè l' artificio si manifesti, quando il Sig. Colombo dimanda, e vuole, che la figura si prenda congiunta alla materia con tutte le sue passioni, io in nome del Sig. Galileo gli ne voglio concedere; ma insieme voglio farlo consapevole, che l' aria non è una passione, o una qualità, o accidente alcuno dell' ebano, o del piombo, ma è una sostanza corporea; e però prenda pure il Sig. Colombo quante passioni, e qualità egli si fa immaginare, e se non gli basta pigliare la tavoletta asciutta, tolgala arida, e arsa, che tutto se gli concederà, pur che e' lasci stare l' aria, che è un altro corpo; e se egli senza l' aria la farà galleggiare, abbia vinta la lite: ma s' e' non può fare senza l' aria, non la dissimuli, ma liberamente la domandi; e confessi, che

che in lei rifiede la causa del galleggiare, come ha sempre detto il Sig. Galileo, e confessi insieme d'averne il torto. Ma quando e' volesse pure persistere nella ficcità, voglio oltre al già detto soggiugnere qualche altro particolare per vedere di cavarlo d'errore. E prima, perchè io conosco, che la sola sua incostanza è bastante a convincerlo, voglio in questo particolare parlare con lui. Voi dunque, Sig. Lodovico, vedendo come la figura larga ritarda il moto, credeste semplicemente su' l' principio, che ella potesse dilatarsi tanto, che del tutto si levasse il movimento; e questo credeste accadere nelle materie più gravi dell'acqua descendenti, e non meno ancora nelle meno gravi ascendenti; e perchè l' effetto, che fa la dilatazione della figura quanto al ritardamento, opera nell' istesso modo in tutti i luoghi dell'acqua, cioè tanto nelle parti superiori, quanto nelle medie, e nell' infime, non vi ha dubbio alcuno, che aveste per fermo la figura dilatata poter indifferentemente cagionare la quiete in tutti i luoghi; ora vedendo come è impossibile il fermare una falda di materia più grave dell'acqua altrove, che nella superficie, non volete essere obbligato ad altro. Ma che farete de i corpi meno gravi dell'acqua, e dove gli costituirete in dilatate falde, accid si possa al senso comprendere l'impedimento arrecatogli dalla figura, pel quale elle si fermino? Non comprendete voi, che non potendo ciò esser fatto in luogo veruno, 472 già avete perso la metà della lite, anzi per meglio dire i tre quarti? perchè arrearci quiete in virtù della dilatazione alle materie meno gravi dell'acqua, non lo farete vedere in luogo veruno, nè verso la superficie, nè circa il mezzo: ne i corpi più gravi dell'acqua fate vedere la quiete solo nella superficie superiore, ma nelle parti di mezzo non mai. Onde le conclusioni universali, comuni all' ascendere, e al discendere dei leggeri, e dei gravi, e in tutti i luoghi dell'acqua, che da principio furon proposte, le avete già ristrette a i corpi solo più gravi dell'acqua, locati nella sua superficie solamente; e qui dite, che dilatati in falde sono tratti, e impediti dal sommergersi. Ciò avete per un pezzo detto con Aristotile accadere per l'impedimento delle molte parti dell'acqua, che si debbono dividere dal solido in larga superficie dilatata; vi è stato fatto vedere dal Sig. Gal. ciò esser falso per molte ragioni, e in particolare, perchè la medesima quantità di parti si ha da dividere per tutto, e pure non s' incontra impedimento alcuno, benchè nella superficie si trovi grandissimo; onde stretto da grave necessità avete cominciato a introdurre oltre alla figura, la ficcità del solido contrariante all'umidità dell'acqua, cosa non mai detta, nè per quanto si vede dal testo, pensata da Aristotile, nè da voi medesimo, se non da alcuni giorni in qua. Ma come quello, che vi sete appreso al falso, quanto più parlerete, tanto maggior numero d'errori produrrete in campo. E prima qual nuovo contratto è questo, che voi ponete tra le cose aride, e l'acqua? Io non ho dubbio alcuno, che se per qualche vostro proposito voi aveste di bisogno di porre un' immenso desiderio di unirvi le cose aride colle umide, affermereste niun' altra brama esser eguale a quella, colla quale l' arida terra assorbe l'acqua, e quella abbraccia, e con lei avidamente si congiugne; e direste, che per cotal desiderio l'acqua s' induce sino a muoversi contro a natura, come si vede mettendo il biscotto, o un panno, o anco un legno arido parte nell' acqua, che in breve tempo si vede bagnato per grande spazio sopra il livello di essa acqua; talchè veramente nè voi, nè altri potrà risolversi nel determinare qual delle due posizioni sia più vera, cioè che il secco appetisca l' umido, e quello avidamente attragga, o pure se l' abborrisca, e lo fugga. In oltre già siete ridotto a non vi poter più bastare il dire, che la figura larga è causa del galleggiare, ma bisogna che ciò attribuiate alla figura larga, e arida: e perchè il ritardamento del moto dipende dalla figura larga senza bisogno di aridità, già si fa manifesto la cagione della tardità, e la cagione della quiete dipendere da principj differentissimi, il che non avreste creduto da principio così

così di leggeri. Ora passando più avanti, io vi domando, giacchè per formare la falda più grave dell'acqua non basta la sola ampiezza della figura, se non se gli aggiugne la siccità ancora, tale effetto di quietare dipende egli tutto dalla siccità sola, tutto dalla figura larga sola, o pure parte dalla figura, e parte dalla siccità? se tutto dalla figura larga, a sproposito introducete la siccità, perchè tale effetto faranno le falde bagnate ancora; il che sapete esser falso: se tutto dalla siccità, grande errore è stato d'Aristotile, e d'altri, il nominare la figura, e tacere la siccità. Se parte dalla figura larga, e parte dalla siccità, sete in obbligo di far vedere separatamente quello, che opera la figura larga per parte sua senza la siccità, come farebbe per esempio, che un'oncia di piombo, sebbene dilatato in una falda a un palmo quadro non galleggia senza la siccità, egli però galleggi senza tale ajuto, disteso in due, in quattro, o in dieci palmi d'ampiezza; il che però non farete veder giammai. Ma bene per l'opposito farò io vedere a voi tutte le figure galleggiare, purchè sieno congiunte con questa, che vi piace di chiamare siccità; anzi moltissime altre figure galleggiar meglio, che la piana; perchè se quella falda di piombo, che distesa in piano galleggia, e sostiene per esempio quattro grani di peso, voi l'incurverete in forma di mezza sfera, o di superficie conica, o cilindrica, ella galleggerà parimente, e sosterrà molto maggior peso, nè però sarà cresciuta la sua siccità: anzi acciocchè voi conosciate, che nè l'ampiezza della figura, nè la quantità della siccità hanno che fare in questo negozio, io scemerò l'una, e l'altra, e vi farò veder restare a galla la medesima quantità di piombo meglio, che prima: perchè se si piglierà per esempio sei libbre di piombo, e si ridurranno in una falda grossa quanto una vecchia, ella non galleggerà: ma se io ne farò un catino più grosso, e in conseguenza di minor superficie, egli galleggerà, benchè occupi manco parti d'acqua, e abbia manco quantità di siccità; se però voi misurate la quantità della siccità dalla quantità della superficie asciutta, come mi pare, che abbiate fatto sin qui: ma io mi aspetto, che voi vogliate per l'avvenire introdurre la siccità non solo della superficie del piombo, ma di tutta quell'aria, che viene compresa dentro al vaso; sebbene anco in altre occasioni voi vorrete, che l'aria sia umida più dell'acqua stessa; e vi contenterete di dire, che ci bisogna veramente quell'aria, ma non come aria, ma come ricetto di molta siccità; e in somma credo, che vi ridurrete a dir tutte le cose, prima che mutar opinione, come quello, che, per quanto comprendo, stimete il filosofare non tendere ad altro, che al non si lasciar persuadere mai altra opinione, che quella d'Aristotile, o che quella, che fu la prima a cadervi in mente. Di più se voi offerverete quello, che fa l'assicella d'ebano asciutta, e quello, che fa bagnata circa l'apportar quiete, vedrete come quando ella è asciutta, non solo si ferma mentre è in superficie dell'acqua, ma sostiene molti grani di piombo, che ci si posino sopra, e potrà sostenere tal volta tanto, quanto ella stessa pesa, e due, e tre volte più; e all'incontro, come prima è bagnata, non solo non si ferma sostenendo tali pesi, ma discende senza quelli, anzi molti ritegni di materie leggerissime appena basteranno a fare, che ella non discenda; e in somma non ci vorrà manco ritegno, che se ella fosse una palla dell'istessa materia; tal che pur troppo chiaro si scorge l'effetto del galleggiare dipendere tutto da quell'aria congiunta sotto il livello dell'acqua, detta da voi siccità, e niente niente dalla figura, poichè posta questa siccità, segue l'effetto totale, e rimossa, totalmente si rimuove l'effetto. E questo particolare, che pur trae in parte origine dal vostro trovato della siccità, dovrebbe darvi chiaro argomento, che il filosofare d'Aristotile non è sempre così saldo, come credete: avvengachè delle due cagioni proposte da voi per far galleggiare le falde, si vede manifestamente, e col senso, che una, cioè la larghezza della figura non opera sensibilmente cosa alcuna,

ma, nè voi, Sig. Colombo, potete dir altramente; l'altra poi detta da voi sicci-  
tà opera assaiissimo; con tutto ciò Aristotile senza pur nominare questa cagione  
potente ed efficace, va filosofando con l'altra vana e debolissima. E finalmen-  
te come volete voi, che l'acqua resista alla divisione dell'assicella mediante la  
sua umidità contrastante con la siccità di quella? qual delle due superficie della  
falda dee fare la divisione? non è ella la superficie di sotto? certo sì. Ma, Sig. 474  
Colombo, la superficie di sotto, quando la tavoletta galleggia, è di già bagna-  
ta; adunque tra essa, e l'acqua non resta più contrasto. Direte voi forse il con-  
trasto nascere tra l'acqua, e la superficie di sopra, che non si toccano? non sa-  
pete voi, che senza contatto non si fa nessuna corporale operazione? E se pure  
voi solo fra tutti gli uomini del mondo voleste, che la siccità della superior su-  
perficie contrastasse con l'umido dell'acqua ambiente senza toccarsi, perchè non  
seguita di calare la tavoletta, ancorchè l'acqua non se gli ferri di sopra? ov-  
vero perchè non si ferma ella subito, che pareggia il livello, ma si profonda  
quanto importa l'altezza degli arginetti? guardate a quanti assurdi vi convien  
trovare ripiego per sostenerne un solo, a favore della vostra sola immaginazio-  
ne, e non perchè possa alcun altro restare da simili fallacie persuaso. Non vo-  
glio con questa occasione tacere una cosa assai ridicola, che segue da questa vo-  
stra dottrina. Voi dite che l'umidità dell'acqua contrariante alla siccità dell'as-  
sicella non la lascia sommergere, come ella vorrebbe; ma quando si finisce l'  
abbattimento, chi resta vittorioso, Sig. Colombo, l'umido, o il secco? è la sicci-  
tà dell'ebano, che vince l'umidità dell'acqua, ovvero per l'opposito? credo  
pure che voi porrete la vittoria dalla parte dell'umidità, poichè l'acqua bagna  
la falda, ma non già la falda secca l'acqua, nientedimeno voi concedete il trion-  
fo al perditoro facendo, che l'ebano, la cui siccità resta superata dall'acqua,  
consegua il penetrare l'acqua, e ottenga quello perdente, che non potette  
consequire mentre era in piede e vigoroso. Forse l'acqua come d'animo molto  
generoso dona nel mezzo della vittoria all'inimico atterrato quello, che egli non  
aveva combattendo potuto conseguire.

*Facc. 281. Però fa quegli argini biffondi ec.*

Vedesi da queste parole, e un poco più a basso da quest'altre: *Onde, che ma-  
raviglia, se ben che l'altre parti dell'acqua non sien divise, la tavoletta cala al fon-  
do ad ogni modo, quando averà superata la difficoltà di dividere il principio, e la su-  
perficie?* Vedesi dico, che il Sig. Colombo è di parere, che la falda, quando  
galleggia, non abbia nè anco cominciato a dividere il principio, e la superficie  
dell'acqua, ma folamente la calchi alquanto, cedendogli quella, come fareb-  
be una coltrice. Ma credo pure, che dal potere, quando gli piaccia, vedere  
una tavoletta grossa un palmo, e anco quattro, e venti, esser tutta sotto il li-  
vello dell'acqua, nè però profundarsi, ma sostenersi, mercè dell'aria compresa  
tra gli arginetti, nè più nè meno, che la falda del piombo, gli doverà cessare  
questa fantasia; nè doverà più persistere in voler attribuire la causa di questo ef-  
fetto all'impotenza di difendere l'acqua. Anzi s'è volesse (fiam lecito usare  
una sua frase) aprire gli occhi della mente, potrebbe accorgersi, che la sua ta-  
voletta d'ebano non fa mai nell'acqua maggior divisione, che quando galleg-  
gia, perchè allora ha fatto nell'acqua una spaccatura larga quanto è lei, e pro-  
fonda più di tutta la sua grossezza tanto, quanto importa l'altezza degli argi-  
netti, dove che quando ella discende, non fa altra apertura che quanto basta a  
capire la sua mole solamente; la qual differenza importa tanto, che una sola fal-  
da d'oro galleggiante fa una fessura nell'acqua venti volte maggiore, che quan-  
do cala in fondo. Però, Sig. Colombo, quando voi in questo luogo, e altrove nomi-  
nate total divisione quella, che fa l'assicella discendente, non totale, anzi nè  
anco parziale quella, che ella fa quando galleggia, dovrete dichiarare un poco  
più

475 più apertamente quello , che in vostro linguaggio importi questa divisione totale , e qual misura , o requisiti , o termini abili voi gli assegnate ; perchè di due divisioni , e penetrazioni , per un ordinario si chiamerà più totale la maggiore , che la minore , nè si vede ragione alcuna , se voi non l' assegnate , per la quale l' apertura fatta dalla falda mentre ella galleggia tra la profondità degli argini , si debba chiamare manco totale , che dopo che di lei ne farà riserrata una parte , e bene spesso la maggiore , nel ricongiungerli gli arginetti , togliendosi via tutta la cavità tra loro contenuta : e perchè non si dee credere , che voi non abbiate pensato a tutte queste difficoltà , mi maraviglio , che non l' abbiate risoluto . Io , poichè in mille incontri ho osservato , che chi s' appiglia al falso è necessitato a dire tutte le cose non solamente non vere , ma diametralmente contrarie alla verità , credo che anco nel presente particolare quello , che prima da Aristotile , e poi da voi vien portato per cagione del galleggiare della falda di piombo , sia tanto falso , che per dire cosa più vicina al vero bisogna dir tutto l' opposto : perchè sendo prima manifesto , che la falda di piombo , o d' oro , mentre galleggia , ha fatto nell' acqua una divisione , e apertura venti volte maggiore , che quando ella cala al fondo , e vedendosi appresso , che ella non discende , se prima non se gli ferra sopra l' acqua ; chi non vede , che molto più conforme al vero filosoferà colui , che dirà la falda non discendere per la resistenza , che fanno le parti dell' acqua al riunirsi , e chiudersi dopo , che sono state divise , e aperte , che quello , che produrrà la resistenza delle medesime parti alla divisione , e penetrazione ? Voi poi andate pian piano introducendo e accoppiando alcune parole e concetti , de' quali io non saprei cavar la connessione , e applicazione , nominando compartimenti di peso , e resistenze assolute , e crolli , e momenti , e divisioni totali ; fin che entrate a scrivere alcune cose vere , ma prima scritte per l' appunto dal Sig. Galileo , e servendovi del secondo artificio andate innestando questi veri colle cose false , e confusamente dette innanzi , acciò il lettore restando con quest' ultimo buon sapore di verità non torni a ruminare le fallacie di già inghiottite .

*Non si è mai negato , nè si può negare ec.*

Parmi , che da queste parole del Sig. Colombo si possa raccorre , che noi non siamo ancora alla metà delle cause concorrenti a produrre l' effetto del galleggiare le falde di materia più grave dell' acqua , perchè dicendo egli , che la figura è principale tra le accidentarie , ne seguita in conseguenza , che ce ne sieno dell' altre pure accidentali , e che anche vi sieno poi l' essenziali , delle quali non se n' è ancora prodotta nessuna , talchè quando il Sig. Galileo si crederà d' avere finita la questione col mostrare , che la figura non ha che fare in questo negozio , il Sig. Colombo se gli farà incontro con parecchie altre cause accidentali , e poi anco , quando queste non bastassero , si verrà alle secondarie , alle istrumentali , e poi all' essenziali , mostrando come al vero , e falso filosofare bisogna aver copia grande di cause , e di partiti , e non si fermare sopra una cagione sola , come ha fatto il Sig. Galileo , mentre non ha introdotto altro , che la minor gravità rispetto all' acqua .

*E se bene a bagnarla si leva la siccità , ec.*

476 Veramente , Sig. Colombo , che questa vostra prima risposta è tanto ingegnosa , che m' ha quasi tirato dalla vostra ; e per dire il vero avete mille ragioni a non volere , che il Sig. Galileo vi ponga legge in mano di bagnare , o non bagnate l' afficella , giacchè a voi tocca , e non a lui a fare vedere in esperienza come un solido , che quanto alla gravità andrebbe in fondo , mercè della figura dilatata galleggia ; e però , sebbene il Sig. Galileo può ragionevolmente pretendere , che si rimuova l' aria , perchè questa , per dire il vero , è una sostanza , e un corpo leggero potente a far galleggiare altro peso , che un' oncia di piombo , e non è una qualità , che la natura abbia data alle falde , egli non perciò dee pretendere nel  
modo

modo del levarla , nè voler , che voi la leviate a modo suo col bagnare l' afficella , o con altra sua invenzione , ma dee contentarsi e bastargli ch' ella sia levata in qualche maniera ; però Sig. Colombo per chiarirlo levate pur via quell' aria , che discende colla falda sotto il livello dell' acqua , e levatela a modo vostro senza bagnare la tavoletta , e fattegliela vedere galleggiante ; e poi anco quando vi bisognasse far vedere andare al fondo alcun solido non alterato , ma semplice , e colle sole qualità , che la natura gli concede , non glie lo lasciate già bagnare , e non gli lasciate mettere le mani in quel che non gli tocca , ma fatelo veder voi congiunto colla sua natural siccità discendere sino al fondo senza immolarsi , acciocchè non si possa dire , che ei sia un composto d' ebano , e d' acqua . Potete bene in tanto per questa volta scusarlo , se egli volle pigliarsi briga di significarvi un modo assai spedito per fare , che l' aria non discendesse colla tavoletta sotto il livello dell' acqua , che fu col bagnarla , perchè io credo , ch' e' lo facesse senza mira d' ingannucciare , e senza pensare al disordine , che ne poteva seguire ; cioè , che voi ancora poteste pretendere per l' opposto , che un simile solido s' avesse a mettere sotto acqua senza che ei si bagnasse . La vostra seconda risposta non è meno ingegnosa della prima , mentre dite che , *Nè l' acqua , nè la tavoletta possono mostrare la virtù loro , l' una contro all' altra a bagnarla , perchè l' acqua trova acqua nella congiunzione , e non legno , il quale è duro , e non flussibile , è tenace e secco , e non umido , d' onde deve nascere l' operazione , come da qualità contrarie .* Queste come dico sono acutissime considerazioni , e più concludenti ancora saranno , dopo che avrete rimosse tutte le difficoltà , che pare , che possano perturbarle , delle quali io ne andrò toccando alcuna di quelle , che pur ora mi sovengono . E giacchè e' si vede , che a produr quest' effetto del galleggiare , tutte le qualità contrarie , che si trovano tra le falde , e l' acqua , fanno per voi , non vi mancheranno mai refugi dove ritirarvi per salvarvi dall' istanze dell' avversario ; perchè quando egli vi distruggesse il contrasto tra l' umidità , e la siccità , già si vede preparata la durezza della falda contraria alla flussibilità dell' acqua ; tolta questa non farà fuori di proposito addurre la trasparenza dell' acqua contraria all' opacità dell' ebano , e cent' altre , che io come inesperto non mi saprei mai immaginare . Ma fermandomi alquanto sopra le addotte sin qui , dirò alcuni pochi dubbj per sentirne la soluzione : e prima , Sig. Colombo , voi attribuite assai alla flussibilità dell' acqua contrariante alla durezza dell' ebano , come che da tal contrarietà si cagioni meglio il galleggiare ; ma io avrei creduto tutto l' opposto , cioè che quanto quel corpo , che s' ha da penetrare fosse più tenue , cedente , e flussibile , e l' altro , che dee far la divisione e penetrazione , fosse più duro , tanto più agevolmente seguisse l' effetto , siccome anco l' avrei stimato , che la tavoletta più resistenza fosse per trovare nel dividere i mezzi , che fossero di mano in mano manco flussibili ; come sarebbe , che meno agevolmente ella avesse diviso v. gr. il mele , che l' acqua , meno ancora la cera , che il mele , assaiissimo manco poi avrei creduto , che ella avesse potuto penetrare un' altra mole d' ebano , ancorchè di qualità similissima : tuttavia conforme a questa vostra dottrina è forza , che l' ebano penetri , e divida l' altro ebano senza una fatica al mondo , essendo tanto simili di qualità . Dubiterei secondariamente come non potendo l' acqua mostrare la virtù sua ( secondo che voi affermate ) contro una falda bagnata , ella la possa mostrare contro alla falda discendente , ritardando grandemente il suo movimento , la quale è per tutto circondata dall' acqua , e in conseguenza è bagnata . Terzo , come ho ancor detto di sopra , non potendo nascere operazione alcuna tra due corpi , li quali prima non si tocchino , e perchè ho per difficile , che l' acqua possa toccar l' ebano senza bagnarlo , avrei creduto , che tra l' acqua , e l' ebano non potesse nascere operazione alcuna dipendente da contrarietà di secco , e d' umido , poi-

Tom. I.

V u u

ché

chè tal contrarietà si leva via subito, che si fa il toccamento. Quarto averei ben creduto, che incrostandosi di cera, o di pece una tavola, e ponendola poi nell'acqua, l'acqua fosse per toccar cera, o pece, e non legno; ma non averei già mai immaginatomi, che un poco d'acqua, che bagni la medesima tavola fosse per difenderla in modo, che gettandola in altr'acqua, ella fosse per restarne intatta; ma più presto averei stimato, che la seconda acqua avesse fatto lega colla prima, e si fossero accordate a toccarla come se tutta fosse stata un'acqua sola; e tanto più quanto voi medesimo dite, che i fluidi, e massime quelli, che son similissimi, non si posson toccare senza mescolarsi, e confondere le parti. Producente la vostra terza istanza scrivendo: *Che la superficie del legno non può operare nulla, non essendo in atto scoperta; e ogni filosofo sa, che la virtù, che non si riduce all'atto non opera. In atto veramente sarebbe la superficie dell'acqua, colla quale fosse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell'ebano: adunque la figura è causa di far galleggiare.* Ma stante questa sottile speculazione, che la virtù, che non è in atto non operi nulla, e che la superficie dell'assicella quando è bagnata non sia in atto, bisognerà che questa superficie, o figura bagnata non possa nè anco ritardare il moto dell'asse, che va al fondo; perchè questo farebbe operare qualche cosa, e voi volete, che la non possa operare nulla. Giugnetmi anco molto nuovo, che una superficie non sia in atto, se non quando è asciutta, e scoperta: e molto mi rincresce de' pesci, li quali essendo sempre bagnati, e coperti dall'acqua, è forza, che non abbiano mai la loro pelle, e le loro squamme in atto, ma sempre in potenza solamente: e peggio è, che i peccatori ancora non deono avere la pelle delle gambe in atto mentre stanno nell'acqua fino al ginocchio. Desidererei bene sapere, che privilegio abbia l'acqua più dell'aria, o de' panni di potere difattiare le cose, che ella cuopre, e quelli no; onde si possa affermare le superficie coperte dall'aria essere in atto, ma non già quelle, che vengono rieperte dall'acqua. Anzi maggior difficoltà mi fa un passo scritto da voi nella facc. 283. dove attribuite all'aria l'operazione di far galleggiare quei corpi, ne' quali ella si trova solo virtualmente, ovvero disseminata per i suoi pori; nè in tal caso vi dà fastidio se ella vi sia in atto, o no, ovvero, che ella vi sia scoperta, o pur rinchiusa, e coperta; nè vi veggo punto ansioso, che questo coprimento gli tolga l'esser in atto. Ma più vi dico, Sig. Col. che Aristotile attribuisce la causa del galleggiare le falde di piombo, e l'assicella d'ebano, non alla superficie, ma alla figura dilatata; però per bene applicare questa vostra considerazione bisogna, che voi diciate, che il bagnare la tavoletta fa, che ella perda l'esser dilatata in atto, e solamente resti spaziosa in potenza; che è quanto se si dicesse, che tal figura sparsa nel bagnarsi si raccoglie, e diventa stretta. Sarà dunque necessario, che voi con sottili distinzioni riordinate questi vostri ingegnosi discorsi, acciò non si resti privi dell'utilità, che ne possono arrecare. E questi, Signori Lettori, sono gli argomenti, in vigore de'

478 quali il Sig. Colombo conclude, *Che la figura è causa del far galleggiare la falda d'ebano*, e afferma, che il Sig. Galileo si trova stretto fra l'uscio, e il muro.

*Facc. 282. Imperocchè o sia l'aria insieme cogli arginetti ec.*

Aristotile nel voler assegnare la cagione del galleggiar delle falde, una sola ne assegna risultante dalla larghezza impotente a dividere, e dalla resistenza della tenacità dell'acqua: il Sig. Galileo una sola ne dimostra, cioè la leggerezza del corpo, che se li congiugne sotto il livello dell'acqua, e ha escluso tutte le altre, e in particolare quella posta da Aristotile. Viene il Sig. Col. pretendendo ajutare Aristotile, e si riduce a dire, che ancorchè fosse la cagione del Sig. Galileo ben assegnata, tuttavia Aristotile non ha detto male, perchè non ha esclusa l'aria addotta dal Sig. Galileo, ma bene ha detto male il Sig. Galileo, e si è in-



è ingannato, escludendo la figura senza pur metterla a parte in questo fatto. Nel qual discorso considerisi l'errore del Sig. Colombo in volere, che uno, che ha tralasciato la vera cagione d'un effetto, abbia rettamente intorno a quello filosofato, purchè egli nominatamente non abbia esclusa quella tal cagione vera. Ma chi non vede, che in questa maniera di filosofare, ancorchè uno pronunziasse grandi stravaganze per cagione degli effetti, che si cercano, filosoferebbe in eccellenza, purchè conforme a questa ritirata del Sig. Colombo tralasciasse di escludere qualsivoglia altra cagione, tra le quali necessariamente si troverebbe ancora la vera? E così chi dicesse, che il veleno del capo, o della coda del Dragone fa diventar livida, e oscura la Luna, quando se gli accosta, benissimo filosoferebbe, tuttavolta che nominatamente non escludesse l'interposizione della terra, vera cagione dell'Ecclisse lunare. Ma dico di più, che Aristotile ha fatto una cosa, cioè assegnata quella, che egli stimava cagione, e non l'ha provata, e il Sig. Galileo non solo dimostra come la causa addotta da Aristotile, cioè la figura, non può produrre cotal effetto del galleggiare, (il che bastava per convincere gli avversarij) ma ancora dimostra la vera cagione dell'effetto, e ne doveva esser ringraziato. E quando il Sig. Colombo argomenta al principio di questa faccia, e replica nel fine: quella è cagione, la quale posta si pone l'effetto, e levata si leva, adunque la larghezza della figura è cagione del galleggiare; dico, che questo modo di argomentare applicato, come conviene, è per se solo bastante a diffinire questa controversia, mostrando tutto il torto esser dalla parte del Sig. Colombo. Si dubita se sia la figura dilatata causa del galleggiare la falda di piombo, come vuole il Sig. Colombo, o pur l'aria congiuntagli, come vuole il Sig. Galileo: si accordano amendue, quella dover essere reputata vera cagione, la qual posta segue l'effetto, e rimossa non segue. Bisogna ora trovar modo di far l'esperienza esattamente. Il modo esatto pel Sig. Colombo è il far vedere, come un pezzo di piombo, quando gli sia applicata la figura larga senz'aria galleggia, e che egli non galleggi rimossa tal figura, tenendo sempre rimossa l'aria ancora: perchè chi volesse applicargli la figura larga insieme con l'aria, e rimuovendo poi la figura rimuover l'aria ancora, e dir poi, che la cagione della diversità d'effetto, che si vedesse seguire, derivasse dalla figura, e non dall'aria, opererebbe, e concluderebbe scioccamente, nè si potrebbe da cotale operazione concluder niente; ma resterebbe sempre dubbio, se la diversità dell'effetto dipendesse dalla figura, o dall'aria. Il modo esquisito pel Sig. Galileo farebbe applicare al piombo l'aria, rimuovendo ogni sorta di figura, e poi levar l'aria, tenendo pur sempre rimossa ogni figura; ma perchè non è possibile avere il piombo senza qualche figura, siccome è possibile averlo senz'aria, il Sig. Galileo trova rimedio a questa difficoltà, e questo fa egli mentre dimostra, che quel pezzo di piombo, il quale ridotto in una falda, e congiunto con una quantità d'aria galleggia, fa l'istesso ridotto in ogni altra figura, pur che gli resti la medesima quantità d'aria; e che il medesimo piombo, rimossa l'aria solamente, e lasciatogli qualsivoglia figura, non galleggia mai. Ma il Sig. Colombo fin qui ha ufato quel modo di sperimentare inutile, e fallace, perchè quando egli ha posta la larghezza, vi ha voluto l'aria ancora, e rimuovendo tal figura, ha levata l'aria parimente; e però non ha concluso niente in pro suo. Ma ben ha necessariamente concluso, e concludentemente maneggiata la regola, e l'esperienza il Sig. Galileo, mentre ha dimostrato al senso, e alla ragione, che congiunta tant'aria col piombo egli galleggia sotto tutte le figure egualmente, e che rimossa l'aria egli egualmente sotto nessuna figura sta a galla. Però, Sig. Colombo, fin che voi non mostrate, che il piombo dilatato in falda galleggi rimuovendone l'aria, o altro corpo leggero, che seco si accoppiasse, potete esser sicuro d'avere il torto. E se considererete queste

queste cose, potrete conoscere, quanto il vostro filosofare è inferiore a quello del Sig. Galileo, poichè egli senza aver mai bisogno di ricorrere a tante cause primarie, secondarie, instrumentarie, per se, per accidenti, a figure, a siccità, a resistenze di continui, a viscosità, a flussibilità, e durezza, a superficie in atto, e scoperte, a diffensi, e antipatie, a untuosità, a circostanze, a materie qualificate, a termini abili, e a cento altre chimere, che sono vostri refugi; con una sola, semplice, e reale conclusione esente da tutte le limitazioni, e distinzioni, rende ragione d'ogni cosa; e questa è, che tutti i corpi, che si pongono nell'acqua, e sono in specie men gravi di lei, galleggiano, ma se faranno più gravi, di necessità vanno al fondo: e se nel porre nell'acqua la falda di piombo voi non ci metteste altro corpo leggeri in sua compagnia, ella se ne andrebbe senz'altro al fondo.

Quando poi il Sig. Colombo, e altri con esso lui dicono, che in ogni modo ancorchè sia l'aria cagione del galleggiare, tutto è per beneficio della figura larga, che ammette sopra di se gran quantità d'aria, non fanno altro in questa fuga, che darmi occasione di dimostrare, che nel voler moderare la prima lor falsità incorrono in inconvenienti maggiori del primo; perchè stante questo, io dimostrerò la figura larga essere inettissima sopra le altre figure a fare quanto loro pretendevano in principio, che ella sola potesse fare. E la ragione è manifesta, poichè si vede, che una falda di piombo distesa sarà meno atta a galleggiare della medesima falda ridotta in figura v. gr. di campana da stillare, che pure per loro è figura tra le più inette al galleggiare, essendo accomodata al fendere, e penetrare; sicchè non galleggia per altra cagione, che per esservi dentro più aria, che nella falda. Se dunque vogliono ammettere e confessare l'aria come necessaria all'effetto del galleggiare, bisogna, che confessino la figura larga, e piana essere sopra tutte inettissima a produrre tale effetto: anzi, che è più importante, tutte le figure possono produrlo, onde il nominare la figura è superfluo: ma se non vogliono ammettere l'aria come necessaria, in questo caso sono in obbligo di mostrare una falda piana, che galleggi senza l'aria. Il Sig. Galil. ha diligentemente esaminata, ed esplicata la cagione, per la quale le falde di piombo, e altri simili corpi galleggiano, e mostrato esser la medesima in tutte le cose, che stanno a galla; la quale è, che mentre che quel corpo, che si mette nell'acqua si va tuffando a parte a parte sotto il livello dell'acqua, occupando in essa spazio, è forza, che l'acqua gli ceda il luogo, e si parta, e si sollevi all'insù, non avendo altro luogo dove ritirarsi, al qual sollevamento ella come grave va contrastando, e però bisogna paragonare la gravità dell'acqua con quella del corpo, che in lei si va demergendo, e sino che il peso del corpo, che discende, è superiore al momento dell'acqua, che viene scacciata, egli seguita di discendere, ma quando l'acqua scacciata contrappeserà la forza del corpo premente, allora si fa l'equilibrio, e la quiete. Precisa dunque la tavoletta d'ebano posta su l'acqua, ella non si ferma, perchè si trova ancora nella regione dell'aria, dove ella è grave, e discende, però comincia a penetrare dentro all'acqua, discacciandola dal luogo dove ella va entrando, discende fin che è tutta dentro, e colla sua superior superficie pareggia quella dell'acqua; ma non però si ferma ancora, perchè essendo quel pezzo d'ebano più grave di altrettanta acqua, il peso, e momento suo resta ancora superiore a quello dell'acqua discacciata, e però seguita ancora d'affondarsi, come più grave dell'acqua, e nel suo abbassarsi più del livello dell'acqua, si vede col senso della vista l'acqua circonfusa al perimetro della tavola rimanere superiore, cioè più alta della superficie di essa tavola, e sostenersi, formando alcuni arginetti, che discendono dalla superficie dell'acqua circonfusa sino a i termini della superficie della tavoletta: questo spazio circondato dagli arginetti, che in lunghezza, e larghezza è quanto la superficie dell'

dell'afficella, e in altezza, o vogliamo dire profondità, è quanto l'altezza degli arginetti, il Sig. Galileo, e credo tutti gli altri uomini del mondo, stima, che sia occupato da aria, che va seguitando l'afficella, di maniera che nell'acqua si viene a ritrovare uno spazio occupato dalla tavoletta, e da quell'aria, che l'ha seguita sotto il livello, e l'acqua, che si trova scacciata, non è più quella sola, che fu scacciata dall'ebano solo, ma ci è di più quella, che ha ceduto il luogo per l'aria compresa tra gli arginetti; ma perchè quest'aria insieme colla tavoletta già non sono più gravi di quella quantità d'acqua, che andrebbe a riempire lo spazio occupato nell'acqua da essa tavoletta, e aria, però la tavoletta non discende più, perchè se ella avesse a discendere ancora, bisognerebbe (non si rompendo gli argini, anzi seguitando di sostenerli) che altra acqua si discacciasse, e sollevasse, il che è impossibile, avendone di già la tavoletta tanta sollevata, quanta fu possibile al suo peso: per lo che la tavoletta si ferma, nè più discende. Questo è il modo, col quale la tavoletta penetra l'acqua, l'acqua scacciata gli contrasta, e l'aria aiuta a sostener la tavola; del quale perchè il Sig. Colombo non è mai potuto restar capace, però ha scritto tante vanità, e stravaganze; e ora benchè egli vegga col senso la falda più bassa del livello dell'acqua, vegga gli arginetti, intenda, che tra essi è compresa aria, capisca, che tutto questo spazio contenente tal aria, e la tavoletta insieme è maggiore, che la mole sola della tavoletta, intenda anco, che dove succeda l'aria, è forza, che si parta l'acqua, e sappia, che l'acqua come grave repugna all'esser alzata sopra il suo livello, con tutto, dico, che egli capisca tutte queste cose a parte a parte, nell'accozzarle insieme, e formarne il discorso, e la ragione vera, e reale del galleggiare della falda, egli mostra di confonderli, e perdere il filo, e in guisa tale si allontana dalle verità patenti, e manifestissime, che egli in questo luogo va formando querele, e processi, per far condannare come impossibili le cose, che il senso ci mette davanti; e dopo una sua inutile considerazione trimembre di modi 481 diversi, secondo i quali l'aria può ritrovarsi con altri corpi, non vuole in conto alcuno, che quella, che è tra gli arginetti, e contigua all'afficella, gli possa esser d'aiuto pel suo galleggiare più che se ella non vi fosse, e la ragione è (come egli scrive a Facc. 274.) *perchè non vi è necessità alcuna, che dia cagione all'aria di non lasciar libera la tavoletta, poichè l'acqua potrebbe scorrere sopra la superficie di essa tavoletta liberamente, e occupare il luogo, che lascierebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria, e potente a vincere la resistenza, che le facesse.* Sig. Colombo, volete voi dire, che queste cose non sono, o pur volete dire, che elle sono mal fatte? se voi voleste dire, che le non fossero, già la falsità del detto è manifesta al senso; perchè nè l'aria lascia libera la tavoletta, ma la segue, nè l'acqua scorre su per la superficie di quella; nè occupa quel luogo, che lascierebbe l'aria, nè si fa alcuna di queste cose, che secondo il parer vostro si potrebbero fare. Ma se voi voleste dire, che queste cose non stiano bene, e che a verun patto non dovrebbero seguir così, io son bene con voi, e dico, che l'aria dovrebbe lasciare annegare la tavoletta, e che l'acqua non si dovrebbe lasciar ritenere dentro ad argini, o altro, ma farebbe bene a scorrere sopra la falda, e non si lasciare con vergogna occupare il luogo dall'aria, poichè ella è più gagliarda, e potente a vincere la battaglia, e l'aria gli cederebbe finalmente il campo. Tutto questo è un ragionevolissimo discorso, e dovrebbe seguir così, e credo, che anco il Sig. Galileo l'intenda per questo verso; ma egli non ci può far altro, e però non vi lamentate di lui, ma querelatene la natura, che permette queste ingiustizie. Per qual cagione poi questi arginetti non si rompono, e l'acqua non scorra, e se l'aria si racchiude là entro per non dar il voto, o per virtù calamitica, o per altro; io per ora non mi ci voglio più affaticare: basta Sig. Colombo, che questi atti sono, e si veggono, e producono l'effetto, nè

nè ciò si può negare. Applaudo bene all' altra accusa, che voi date a gli arginetti, li quali non deono ( come voi accortamente considerate ) sostenersi, e fare argine all' istess' acqua per non dare il vacuo, nè meno per virtù calamitica, che tenesse l' aria attaccata alla tavoletta, e intendo benissimo, e sono dalla vostra, che questa virtù calamitica dovrebbe più presto attrarre l' acqua degli stessi arginetti, e farli riunire; tutti questi atti stanno male: ma di grazia non ne fate autore il Sig. Galileo, che mai non ha scritte, o pensate simili sciocchezze; biasimate pure, chi se l' ha immaginate, che a lui si pervengono le rampogne: ma quanto alla pratica dell' effetto, e' bisogna, che noi ci accomodiamo a dire, che egli è vero, poichè ci sono tanti occhi, che lo veggono. Vorranno poi questi Signori accusare il Sig. Galileo, come che egli o non resti capace della dottrina d' Aristotile, o non ne faccia quel capitale, che si converrebbe: ma io dubito del contrario, mentre veggio il Sig. Colombo affaticarsi di persuadere per via di discorso, e di ragioni il rovescio di quello, che il senso ci manifesta; scordatosi, o non reputando vera la sentenza d' Aristotile contro a quelli, che lasciano il senso manifesto per seguir quello, che il discorso gli detta.

*Facc. 283. Perchè si risponde, che non sentendo l' aria violentarsi ec.*

La violenza, che fa l' aria per non esser abbassata sotto il livello dell' acqua, non dee, nè può misurarsi dall' esser abbassata molto, o poco sotto il livello dell' acqua, come si pensa, e scrive il Sig. Colombo, perchè la medesima quantità d' aria da egual virtù sarà trattenuta sotto il livello tanto un mezzo dito, quanto cento braccia, sicchè non dal poco abbassamento, ma sì bene dalla quantità dell' aria si dee misurare la resistenza, la quale, perchè ha relazione in questo caso alla forza della falda, non si può dire assolutamente, che ella sia nè poca, nè molta, ma è appunto tanta, quanto basta per sostenere essa falda.

*La quale fa più forza per esser più grave, e non cedente, come l' acqua ec.*

Che l' aria sia sotto il livello dell' acqua nel caso dell' esperienza della tavoletta non può essere nè dal Sig. Colombo, nè da altri negato mai. Il dire poi che ci sia senza violenza, è un dire, che il leggeri sia sotto il grave, e che non abbia inclinazione di ridursi al proprio luogo. Ma quando il Sig. Colombo non voglia altro, io mi piglierò libertà di concedergli, senza repulisti del Sig. Galileo, che l' aria non riceva violenza alcuna nell' abbassarsi sotto il livello non solo quel brevissimo spazio, che importa l' altezza degli arginetti, ma un braccio, e dieci, e mille: sicchè abbassandosi la tavoletta, e sostenendosi gli argini l' aria andrà seguendo sempre senza sentire violenza alcuna, giusto come accade quando si cava un pozzo, il quale se si profundasse ben fino al centro della terra, l' aria scenderebbe a riempirlo sempre, se l' acqua, o altro corpo non vi andasse. Ma perchè il Sig. Colombo non ha mai potuto capire il modo, col quale l' aria concorre al galleggiamento della falda, però ha fatti tanti discorsi vani, e lontanissimi da questo proposito. Figuratevi dunque, Sig. Colombo ( per vedere s' è possibile, che voi restiate capace di questo punto ) d' avere una tavola di piombo quadra di un braccio per ogni verso, e grossa un palmo, e che gli arginetti dell' acqua si sostenghino sempre in qualunque altezza: intendete poi, che ella sia posata su l' acqua, già come gravissima non si fermerà su la superficie, ma la penetrerà, e quando ella sarà entrata tutta nell' acqua, già avrà scacciata l' acqua, che gli ha ceduto il luogo; segue la tavola di calar sotto il livello, e non iscorrendo l' acqua, ma sostenendosi gli argini, fa come un pozzo nell' acqua, e l' acqua, che da quello viene scacciata si ritira, e s' alza, non avendo altro luogo dove ridursi; or quando la tavola avrà incavato nell' acqua una caverna, o volete dire un pozzo profondo v. gr. quattro braccia, e in conseguenza avrà alzato circa quattro braccia cube d' acqua, le quali peseranno quanto essa tavola, che volete voi, che ella faccia? volete che ella seguiti ancora di

di profundarsi, e di fare la caverna maggiore, sollevando ancora dell' altra acqua? non vedete voi, che ciò non può farsi, perchè quel piombo non può seguitar d' alzare altr' acqua, avendone alzata quanto il suo peso ha potuto? si fermerà dunque, nè più si profonderà, e il più profundarsi gli viene proibito dal peso dell' acqua già alzata, e che ancora dovrebbe alzarli nel farsi la caverna maggiore; e questa è la vera, e immediata cagione del fermarsi la tavola senza scendere sino al fondo, la quale è stata con quanta chiarezza si poteva maggiore dichiarata dal Sig. Galileo, il quale ha anco per maggiore intelligenza, e per venire alle dimostrazioni di molti particolari, che accaggiono in cotale effetto considerato quel corpo, che succede a riempire quella cavità, il quale è il più delle volte aria, e l'ha paragonata con l'acqua, servendosene in molte dimostrazioni, come nel suo trattato si vede. Ora il disputare se quest' aria va a occupare quel luogo con resistenza, o senza, se per virtù calamitica, o per non dar vuoto; e cercare perchè gli argini si sostenghino, è fatica inutile per quelli che volessero perturbar l' evidenza di questa ragione, la quale acquista tutto il suo vigore dall' esser vero, che quella falda insieme con quel corpo, che la segue occupa nell' acqua tanto luogo, che a riempirlo d' acqua ce ne vorrebbe tanta, che peserebbe appunto quanto tutto quel corpo, che fa la cavità: che in fine è l' unica e vera causa del galleggiare di tutte le cose, che galleggiano. E se mi farà succeduto il fare, che voi restiate capace di questo discorso, so che intenderete, senza che io più mi affatichi, quanto inutilmente voi andiate proponendo di rimuovere quest' aria con bagnare la tavoletta, eccetto che una corda intorno al perimetro, o veramente coll' ugnarla, che sono tutte cose troppo ridicole. Quando il Sig. Galileo dice agli avverfarj: *rimovete l' aria*: non vuol dire, metterete tra l' aria, e l' assicella un velo d' acqua, o d' olio, sicchè non la tocchi, ma vuol dire, rimuovete l' aria dalla cavità compresa tra gli argini; anzi se voi non troncaste i suoi periodi, ma gli portaste interi, avreste detto con lui: rimuovasi l' aria, sicchè quello, che si trova nell' acqua sia semplice ebano, e non un composto d' ebano, e d' aria. Però ingegnatevi pure per l' avvenire di far vedere la falda di piombo solo nell' acqua galleggiare, altramente bisogna cedere alla ragione, e all' esperienza.

Facc. 284. *Della qual virtù Calamitica ec.*

Il presente luogo e il medesimo replicato a Facc. 297. e qui, e là fuor di tutti i propositi, mi sforzano ad allontanarmi alquanto da quei termini, che da principio prefissi a questa scrittura, e considerare alcune cose vostre pure lontane dal caso intorno a questa virtù calamitica, e a questo introdurre, che fate ora di vostri scritti contro al Copernico veduti senza rispondervi dal Sig. Galileo. E prima, sapendo io l' introduzione della virtù calamitica essere stata di uno di quei Signori, che dissentivano dal parere del Sig. Galil. ( dico introdotta per un sol transito di parole, non che quello, che l' introdusse, ci facesse sopra tal riflessione, nè ci si fondasse in maniera, che trovandosi poi tal proposizione esser falsa, dovesse esserne fatto capitale alcuno contro il suo autore, se non da chi fosse, qual sete voi, più che mendico di altri attacchi ) mi sono maravigliato non poco nel vedere detta virtù calamitica tante e tante volte battuta in occhio al Sig. Galileo in questo vostro discorso. Ma tra tutti i luoghi dove fuori d' ogni proposito l' introducete, questo è molto notabile, poichè la fate oncino d' attaccarvi uno sproposito maggiore degli altri, dicendo voi aver lungamente trattato della virtù calamitica in una vostra scrittura contro i seguaci del Copernico, che vuol, che la terra si muova, la quale scrittura dite appresso avere il Sig. Galileo veduta, e non gli avere risposto. Io non so intendere quel che abbia che fare in questo luogo, anzi in questo libro, l' aver voi scritto della calamita, e contro al Copernico, e non vi essere stato risposto dal Sig. Galileo.

lileo. Mossò da cotale maraviglia, e confesso, da qualche curiosità, mi ridussi quando incontrai questo luogo a passare alcune parole circa questo fatto col Sig. Galileo, dal quale ortenni anco, dopo alcune repulse, di vedere la nominata vostra scrittura, e avanti che io la leggeffi, anzi pur prima che io da lui mi partissi, gli dimandai, per qual cagione, stimando egli il Sistema Copernicano molto più conforme al vero, che il Tolemaico, o Ariitotelico, e' non avesse tentato di rispondere alle vostre obbiezioni. Di ciò mi addusse diverse ragioni; dicendo prima, che non sapeva, che voi scriveste più contro di lui, che contro altri, non nominando nessuno, e che però non sentiva obbligo alcuno a dover rispondere; anzi di più non essendo la vostra scrittura pubblica, ma privata, diceva che ella non poteva obbligare altrui: e che troppo laboriosa impresa farebbe il voler impugnare quante scritture private vanno in volta. Altra più forte ragione mi addusse, e fu, che ritrovandosi (diceva egli) nella vostra scrittura molti errori da non poter di leggeri esser difesi, gli pareva impresa non totalmente lodevole il cercare di aggrandirgli con fargli maggiormente palesi e cospicui, e che tale azione non eligibile da alcuno, fosse poi totalmente biasimevole in uno della stessa patria. Anzi mi soggiunse, che volentieri, per sgravarne un gentiluomo della sua Città, se ne farebbe addossati una parte a se medesimo, e che per tal rispetto, essendo anco veramente gli assunti falsi, gli argomenti fallaci, e i paralogismi scritti da voi non vostri, ma di Aristotile, e di Tolomeo, o da essi dipendenti, voleva contro di quelli disputargli, non contro di voi: in confermazione di che mi fece anco vedere nel suo libro i detti argomenti insieme con tutte le istanze, e repliche, che per avventura fare se li potrebbero, sciolti, e risoluti, senza pur nominare voi, potendo fare senza aggravarvi di simili note. Io poi dopo aver letto la vostra scrittura mi accorsi, il Sig. Galileo oltre alle cause dette da lui, mossò da cortese affetto avere voluto dissimulare, anzi giusto al suo potere, ascondere un'altra specie di errori molto più gravi, de' quali la detta vostra scrittura abbonda: i quali (e sia detto con vostra pace, e per vostro beneficio) troppo palesemente dichiarano il vostro gran desiderio di apparire appresso l'universale intendente anco di quelle professioni, delle quali, essendo elleno grandi, e difficilissime, voi non ne avete veduti non che intesi i primi puri termini, i primi, e semplici elementi. Io essendo fuori degl'interessi del Sig. Galileo, voglio far prova di liberarvi da queste false immaginazioni, acciocchè per l'avvenire non vi ci immerghiate maggiormente, e giacchè voi cercate la medicina colle stampe, in stampa ve la porgo. Voi strepitate, che il Sig. Galileo non risponde alla vostra scrittura contro al Copernico, il cui Sistema vien da lui riputato per vero; ma per qual cagione si dee mettere il Sig. Galileo a difendere il Copernico da uno, che punto non l'offende, poichè mai non l'ha veduto, mai non l'ha inteso? Voi, Sig. Colombo, avete creduto collo scrivere contro un tant' uomo di fare maggiormente credere di averlo letto, e avete fatto effetto contrario, perchè chi leggerà la vostra scrittura, toccherà con mano, che voi non avete, non dirò intese le sue dimostrazioni, ma nè capite le semplici ipotesi, nè anco i nudi termini dell'arte, nè intesa la prima dipintura, che mette il Copernico nel principio del suo libro. E donde avete voi cavato, che il Copernico faccia muovere la terra in ventiquattro ore in se medesima al moto del primo mobile, che seco rapisce tutti gli altri orbi? dove trovate, che l'orbe magno della terra sia l'epiciclo della Luna? e come immaginatovi, che ponendo il Copernico le conversioni di Venere, e di Mercurio intorno al Sole, tanto si possa mettere per prima, e più vicina a quello Venere, quanto Mercurio? nè sete ancor capace, che essendo le digressioni di Venere maggiori il doppio, che quelle di Mercurio, è impossibile, che l'orbe di Venere sia contenuto da quel di Mercurio, che è il medesimo, che non intendere, che un

un cerchio grande non può essere descritto dentro a un piccolo? Ma passo più avanti, e vi dico, che chi leggerà quella vostra scrittura non solo toccherà con mano, che voi non intendete nulla delle cose del Copernico, ma di più che nè meno intendete quello, che scrivete voi stesso, e che solo vi movete a scrivere, e contraddire per acquistarvi una vana opinione appresso le persone semplici; perchè se voi intendeste quello, che vuol dire essere l'epiciclo della Luna il medesimo, che l'orbe magno della terra, muoversi la terra al moto del primo mobile in ventiquattro ore, esser l'orbe di Venere contenuto dentro di quel di Mercurio, e l'altre stravaganze, che voi mettete in quella scrittura, che son tante, quante son le cose, che voi scrivete di vostra immaginazione, se voi dico sapeste quali eforbitanze sieno queste, giacchè voi le avete per cose del Copernico, sopra di queste fondereste le vostre più gagliarde impugnazioni, e non le passereste come possibili, e non repugnanti in natura, senza impugnarle; perchè vi assicuro, che una sola di queste pazzie, che fosse stata scritta dal Copernico, siccome tutte sono state immaginate da voi, bastava a farlo conoscere, non solamente dal Sig. Galileo, ma da ogn'altro, ancor che manco che mediocremente intendente, per uno de' maggiori ignoranti, che mai avessero aperto bocca in queste materie.

Or se volete ricevere un buon consiglio, desiderando voi d'intendere il Copernico per poterli contraddire, mettetevi a studiare prima gli elementi d'Euclide cominciando dalla definizione del punto; procurate poi d'intendere la Sfera, e le Teorie; e intese queste passate all'Almagesto di Tolomeo, e usate ogni studio per impossessarvene bene; e guadagnata questa cognizione applicatevi al libro delle rivoluzioni del Copernico; e succedendovi il fare acquisto di questa scienza, verrete prima a chiarirvi, che la cognizione delle Matematiche non è da fanciulli, come dite in quella scrittura, mentre l'andate misurando con quella parte, che ne possedete voi adesso, ma misurandola con quello, che ne seppe Tolomeo, e il Copernico, e che allora ne intenderete voi ancora, la troverete essere studio da uomini di cent'anni.

*L'esperienze, che avete fatte ec.*

Di sopra un verso il Sig. Colombo dice, che il Sig. Galileo ha supposta la virtù calamitica, e non provata, e ora contraddicendosi dice, che ha fatte esperienze per farla apparire vera; nè sa, che l'esperienze son le migliori prove, che usar si possano. Poi non è vero, che il Sig. Galileo abbia mai trattato tal materia, onde si vede, che il Sig. Colombo si vale del quarto, e sesto artifizio. Ma quello che maggiormente noto, è, che egli dice, che l'esperienza del Sig. Galileo della palla di cera, che galleggia, come la tavoletta, e che dal fondo dell'acqua in virtù dell'aria compresa tra gli arginetti si riduce a galla, prova più debolmente, che le sue ragioni; e io voglio concedere questo al Sig. Lodovico, nè voglio, ch'ella provi più di quello, che egli stesso gli attribuisce, il che è poi in effetto tutto quello, che il Signor Galileo pretende; avengachè egli dice, che questa palla di cera, che per esser più grave dell'acqua va al fondo, tuffata lentamente fa gli arginetti, dentro a i quali scende alquanto d'aria, la quale accoppiata colla palla, la rende men grave dell'acqua, onde ella più non discende, come appunto accade della tavoletta d'ebano, e tutto questo viene ora ammesso, e confessato dal Sig. Colombo, le cui parole son queste:

*Imperocchè la palla di cera, che prendete, è ridotta a tanta poca gravetza, che appena cala al fondo, e perciò la picciolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall'acqua è cagione, che ella non pesa più dell'acqua, e però galleggia, perchè quel poco d'argine, che circonda quella parte scoperta, la sostiene. Ecco dunque qui concesso il tutto dal Sig. Colombo; perchè*

Tom. I.

X x x

le

486 se quel poco che resta scoperto dall' acqua è cagione , che la palla non pesi più dell' acqua , e se quel poco di argine , che circonda la parte scoperta la sostiene , ciò avviene mediante l' aria compresa dentro all' arginetto , perchè quanto alla parte scoperta della palla per se stessa peserebbe manco se fosse sotto acqua , però tal leggerezza non si può riconoscere se non dall' aria. Nè occorre, che il Sig. Colombo dica , che la cera sia ridotta a così poca gravità , ec. Perchè di tali palle , che galleggino , se ne faranno d'ebano ancora ; e d'altre materie se ne faranno , che sosterranno quei medesimi grani di piombo , che sostiene la tavoletta. Io non voglio con questa occasione , che farebbe grandissima , chiamare i Lettori , come poco fa fece il Sig. Colombo senza causa nessuna , a veder calare dolcemente le vele all' avversario , e a vederlo arrenare , sì perchè non voglio metter mano negli altrui esercizi , sì perchè io non credo , che la confessione del Sig. Colombo accresca tanto di credito alla causa del Sig. Galileo , che si debba farne un giubbilo così grande : voglio ben mettergli in considerazione , che avendo egli scritto , che tale esperienza prova più debolmente , che l' altre ragioni del Sig. Galileo , bisogna , che confessi l' altre ragioni esser efficacissime , poichè questa esperienza conclude per confessione sua propria tutto l' intento del Sig. Galileo . Segue poi il Sig. Colombo ad aggiugnere altre verità alle già confessate , e dichiara benissimo il modo , col quale col bicchiere inverso si riconduca la palla alla superficie dell' acqua , avvertendo , che l' acqua si separa facilmente dalla cera per avere alquanto dell' untuoso ; notando , che quanto maggior piazza restasse scoperta , tanto maggior peso si potrebbe sostenere , e che la tavoletta medesima in total modo si ritirerebbe dal fondo : proposizioni tutte vere , ma portate dal Sig. Colombo francamente , come se non fossero state scritte dal Sig. Galileo , o fossero contrarie alla sua dottrina ; e in questo conforme al suo secondo artificio fa benissimo , perchè appresso le persone semplici , e che non avranno letto il trattato del Sig. Galileo , alle quali egli solamente scrive , si può vantaggiare in qualche cosa ,

*Si dice , che per questa cagione ec.*

Si dice , che ritornando il Sig. Colombo a' primi errori già ribattuti , non è necessario in questo luogo dir altro , ma basta rimettere il lettore a quanto si è già detto ,

*Facc. 285. L' esempio de' Coni fatti di materia più legger dell' acqua ec.*

487 Io non ho mai veduto il più bel modo d' impugnare esperienze , e ragioni di questo del Sig. Colombo . Egli prima risolutamente dice l' esperienza dell' avversario non concludere cosa alcuna , poi senz' addurre il perchè , si mette a dichiarare solamente la causa , perchè quell' effetto segua così , e se ne passa ad altro . Il Sig. Galileo per dimostrare , che l' acqua si lascia penetrare egualmente dalle figure larghe , e dalle sottili , propone due esperienze , una di un cono di materia meno grave dell' acqua , del quale tanta parte se ne sommerge posto nell' acqua colla base larga in giù , quanto colla punta ; e pure se l' acqua resistesse alla penetrazione delle figure larghe , più se ne dovia demergere quando la punta va innanzi : l' altra esperienza è , che facendosi della medesima materia due cilindri , un grossissimo , e l' altro sottile , ma tanto più lungo , posti nell' acqua si sommergono pure egualmente tanta parte dell' uno , quanta dell' altro . Di questa seconda esperienza il Sig. Colombo non ne parla niente , credo per parergli troppo evidente , e necessariamente concludente ; e pur non dovrebbe lasciar niente irrisolto , perchè una ragione , o esperienza sola basta a dargli il torto ; nientedimeno egli ne traslascia più che la metà ; e sagacemente non si è obbligato a seguirare il filo del Sig. Galileo , perchè non così facilmente se gli possa rivedere il conto . Ma all' esperienza del Cono , egli dopo aver detto che non conclude per le ragioni allegate ( ma però non si trova cosa allegata , che faccia



faccia a questo proposito ) si pone a render ragione, che l'effetto dee veramente seguire, come segue anco in dottrina dell' istesso Sig. Galileo, quasi che il dichiarare la causa, perchè quel cono fa quell' effetto conforme alla dottrina del Sig. Galileo sia il medesimo, che dimostrarlo, che tal' effetto non segua, come bisognerebbe, a volere, che la dottrina del Sig. Colombo fosse vera. E' ben vero, che per parer di dire qualche cosa attenente alla professione, si riduce a mettere insieme parole senza costrutto, e senza senso, e dire che i cono hanno per virtù della piramide il peso più unito al centro, nella qual proposta io sto a pensare, come la virtù della piramide dia peso al Cono unito al centro, non essendovi la piramide. Che ha che fare la piramide a dar peso al cono unito al centro? nel medesimo modo si potrà spropositatamente dire, che per virtù del cilindro questo peso si disumisca; è dunque manifesto, che il Sig. Colombo si serve del primo artificio, e che se bene egli in se stesso fa di non dir nulla, ma di fare un cumulo di parole senza senso nessuno, tuttavia tanto gli basta: perchè quelli, per i quali egli scrive, sebbene non caveranno costrutto alcuno da queste parole, crederanno ad ogni modo, che elle l'abbiano, ma da non essere penetrato se non da' valenti Geometri: ma se e' si risolvessero a imparare solamente il significato de' termini, l'artificio del Sig. Colombo resterebbe scoperto, e inutile.

*L' esempio della cera, ec.*

Se questo esempio, che è di grandissima efficacia, fosse stato considerato, e inteso dal Sig. Lodovico, bastava a levarlo d' errore nella presente disputa. Per intelligenza di che basta solo ridurre a memoria al Lettore la detta esperienza. Il Sig. Galileo per provare, che nell' acqua non si trova resistenza nessuna all' esser divisa, per la quale ella possa vietare il moto ad alcuno dei corpi, che per essa rispetto alla gravità, o leggerezza si muovono, insegna, che si pigli una palla di cera ( e questo acciocchè prontamente altri la possa ridurre sotto tutte le figure ) alla quale si aggiungano molti pezzetti di piombo, sicchè ella speditamente cali al fondo; se gli vadino poi attaccando altri pezzetti di sughero, o d' altra materia leggera, sino che i detti sugheri la ritirino lentissimamente ad alto, sicchè dalla tardità del moto siano sicuri, che il momento, che la ritira ad alto sia debolissimo, e minimo; distesa poi la medesima cera in una amplissima falda, vedrassi, che i medesimi sugheri la ritireranno a galla, nè potranno mai le molte parti dell' acqua, che ella ha a penetrare, le quali faranno cento volte più che prima, vietargli il movimento: segno più che manifesto nell' acqua non si poter ritrovare alcuna sensibile resistenza all' esser divisa. Con tutto ciò il Sig. Colombo colla sua solita acutezza confuta la forza di questa esperienza con questa risposta: *L' esempio della cera, e piombo, aggiuntovi il sughero, perchè è della natura di quelli, dove aggiugnivate quel poco piombo per mutargli di specie in gravità, non val niente, però potevate lasciarlo stare.* Quindi poi ne raccoglie la sua conclusione, soggiugnendo: *L' acqua adunque fa resistenza alla divisione per le ragioni addotte, e non vi ha che fare l' aria in modo veruno.* Ma perchè e' soggiugne certe altre parole con una conclusione molto pungente, è forza registrarle, e considerarle; segue per tanto: *Voi medesimo il conoscete Sig. Galileo, poichè vedendo alcune falde non fare arginetti, dentro ai quali volevate racchiudersi l' aria, risuggiste miseramente a dire, che dove l' acqua non faceva argini, l' aria stessa gli faceva a se medesima a car. 195. Potevasi dire cosa più sconcia di questa?* Queste sono la parole del Sig. Colombo, alle quali rispondendo, e facendo principio dalla sua conclusione, gli dico, una tal proposizione esser veramente cosa molto sconcia, e dar manifesto indizio assai sconcio, e stravolto esser il cervello di chi la pronunziasse, e però dispiacemi infinitamente, che fin' ora nessun altro l' abbia detta, se non il Sig. Colombo solo; perchè nel trattato del Sig.

X x x 2

Gali-

Galileo, nè che io sappia in altro luogo, non si legge tal cosa. Ma se si prenderà, e considererà quello, che veramente scrive il Sig. Galileo, dirò, che moltissime cose più sconcie di quella si potevano dire, delle quali ne sono a centinaia in questo discorso del Sig. Colombo, e tanto più sconcie di questa del Sig. Galileo, quanto le cose sconciissime sono più sconcie dell'acconcissime, come credo, che ogni uomo sensato possa avere fin qui conosciuto: e questa stessa, che ora abbiamo per le mani, ne è una, nella quale, per non aver egli inteso punto quello, che scrive il Sig. Galileo, gli attribuisce estreme pazzie, e con audacia lo biasima, sebbene il biasimo, e le pazzie, se a nessuno convengono, convengono a chi senza ragione le produce. Ma acciocchè si tocchi con mano lo sproposito del Sig. Colombo in questo particolare, basta come in tutte le altre sue obiezioni, ridurre a memoria quello, che dice il Sig. Galileo, che tanto serve anco per la sua difesa. Volendo il Sig. Galileo nel luogo citato dichiarare come l'aria è cagione di sostenere la falda di piombo, sicchè non si sommerga, dice, che se si pigliasse una piastra di piombo, che per se stessa in modo alcuno non potesse galleggiare, ella pur galleggerebbe, se intorno intorno se gli facessero le sponde, come a una scatola, sicchè nel profundarsi la piastra, l'acqua per l'ostacolo di tali sponde non potesse scorrere a ingombrarla, ma si conservasse il vaso pieno d'aria. E' manifesto, che tali sponde potrebbero alzarsi tanto, che dentro si conterrebbe tant'aria, che basterebbe a fare, che tutto questo vaso galleggiasse, benchè la piastra del fondo fosse molto grossa. Soggiugne poi, e dice, che se tal piastra fosse tanto sottile, che picciolissima altezza di sponde bastasse per circondare tant'aria, che fosse a bastanza per ritenerla a galla, non occorrerebbe nè anco fargli tali sponde, perchè nell'abbassarsi la fortit falda sotto il livello dell'acqua per un picciolo spazio l'aria stessa, che la segue, si fa sponde, cioè ritegno, o ostacolo contro l'ingombramento dell'acqua, vietandogli lo scorrere sopra la falda, e il sommergerla. Ma il Sig. Colombo non intendendo punto questo luogo, prima nomina come prodotte dal Sig. Galileo falde, che non facciano argini, il che non è nè vero, nè possibile, parlando il Sig. Gal. di falde di piombo, che di necessità abbassandosi sotto il livello dell'acqua non possono non fare arginetti: ma egli ha scambiato gli arginetti con quelle sponde di legno fatte per ritegno dell'acqua intorno alla falda, e seguendo poi quest'inganno dice il Sig. Galileo esser miseramente ricorso a dire, che dove l'acqua non fa argini, l'aria gli fa a se stessa: ma il Sig. Galileo non parla mai di argini in questo luogo, ma solo dice, che l'aria contigua alla falda serve per sponde (e non che faccia arginetti in cambio dell'acqua) per picciolissimo spazio contro alla scorsa dell'acqua. Vedete dunque, Sig. Colombo, quanto la vostra esposizione è più sconcia del testo del Sig. Galileo.

*Io torno di nuovo a mostrarvi, ec.*

Se il Sig. Colombo lasciava questa prova, commetteva due errori meno, uno del dire cose fuori di proposito, conforme al primo artificio, poichè non ci è chi dica di virtù calamitica; l'altro errore è di dire un falso, mentre dice, che l'aria non trattiene l'acqua sopra gli orli del bicchiere, perchè ancorchè non la trattenga come contenuta, la trattiene però come ambiente, nel medesimo modo appunto, che contiene le goccioline poste sopra una tavola.

*Sento, che mi rispondete come uomo prudente, ec.*

Anzi dall'esser il Sig. Galileo uomo prudente si conclude necessariamente, che e' non darebbe mai quelle risposte, quali vengono introdotte col terzo artificio.

*Ugnete la falda, e così l'aria non posando, ec.*

In tutte queste esperienze, che il Sig. Colombo produce, considerisi che ogni volta, ch'è leverà gli arginetti, e in conseguenza l'aria intrapostavi, sempre  
la

la tavoletta discende, e quando gli arginetti (qual sia la cagione della loro conservazione) sussisteranno coll'aria dentro, la falda non discenderà mai; talchè è manifesto, che con queste esperienze non solo non si conclude nulla in favor del Sig. Colombo, anzi di bene in meglio si va confermando, che è l'aria cagione vera di quest'effetto del galleggiare le falde. E in vero è cosa di maraviglia, che il Sig. Colombo non abbia mai potuto capire il modo, con che l'aria cagiona il galleggiare della falda, il quale se egli avesse capito, intenderebbe, che l'unger la falda, e l'altre vanità, che egli scrive non levano altramente l'aria, nè hanno che fare col proposito, di che si tratta. Ma tra l'altre cose ridicole, la cagione, che egli adduce, onde avvenga, che la tavoletta unta non cali al fondo, benchè ne sia levata la ficità, e l'aria (dico secondo il suo modo d'intendere) non dee esser passata senza essere avvertita: egli ciò ascrive all'*antipatia*, e *dissenso*, che è tra l'olio, e l'acqua, che non convengono, e non s'uniscono, e però non affoga l'assicella, e non cala al fondo. Qui primieramente io noto, che già s'incomincia a introdurre dell'altre qualità oltre alla figura, che prima era sola; poi venne la ficità; seguì appresso la durezza contrastante colla liquidezza, e ora si fa innanzi la untuosità; se aspettiamo un poco, e separeremo l'aria con immollar la tavoletta, sentiremo introdurre la dolcezza del mele contrastante colla insipidezza dell'acqua. Ma fermandomi per ora su questa untuosità vicaria della ficità, dico al Sig. Colombo, che se questa antipatia tra l'olio, e l'acqua è causa del galleggiare, farà forza, che se non si leva tale untuosità, la tavoletta non si sommergerà mai; siccome quando ella era asciutta non si sommergeva, se non dopo, che s'era levata la ficità. Ma io gli voglio concedere, che egli unga la tavoletta non solamente di sopra, ma di sotto, e intorno intorno, e che e' l'unga non solamente coll'olio, ma col sego, acciocchè l'acqua non possa mai rimuovere l'untuosità, benchè la tavoletta stesse anco sotto acqua un mese, e nulladimeno io gli farò vedere, che così unta senza riguardo alcuno d'antipatia ella se ne andrà in fondo coll'olio, e col sego, purchè si rimuova l'aria. Ora staremo aspettando qualche ingegnosa distinzione, che ci dichiari, come è necessario per far tal sommersione, che la ficità si rimuova, ma non già l'untuosità, la quale, se ben resta sempre colla tavoletta, nientedimeno opera quando piace al Sig. Colombo, e non opera, secondo che egli vorrà, che ella non operi. Io m'aspetto di sentire, che l'olio non sia untuoso in atto, quando è coperto dall'acqua.

*Facc. 286. Dirò solamente, che l'esperienze, e dimostrazioni di Archimede, ec.*

In tutto Archimede non si trova pur una sola esperienza, onde mi si accresce il sospetto, che il Sig. Colombo non l'abbia mai veduto; anzi son sicurissimo, che s'è l'avesse letto, non lo nominerebbe mai, perchè il vederli tanto lontano dal poterne intendere una sola dimostrazione, gli averebbe troncato l'ardire di 490  
citarlo sotto la speranza di poter dare a credere a chi che sia d'averlo inteso.

*Tre sorti di persone, ec.*

Il detto del Sig. Galileo si è verificato in tutti questi, che gli hanno scritto contro, ma più nel Sig. Lodovico, che in alcun altro, perchè ha scritto più; e quando non fosse altro passo nel suo discorso, che confermasse quanto dico, basterebbe a leggere questo, dove entra a parlare di proposizioni Geometriche, nel quale ogni mediocre intendente delle cose scritte dal Sig. Galileo potrà conoscere quanti, e quali errori dal Sig. Colombo si sieno commessi, non solo in non intendere, ma in addossare al Sig. Galileo cose tanto lontane da' suoi concetti, quanto è il falso dal vero; come appresso con brevità andrò toccando. In tanto è degna di considerazione l'inconstanza del Sig. Lodovico, il quale avendo detto non avere cosa contro Archimede, a vers. 44. poi si conduce a lacerare come falsa una sua conclusione; segno, che egli non ha visto punto Archimede, nè inteso

il

il Sig. Galileo, il quale con metodo più facile ha dimostrato la medesima conclusione.

*Ma circa quello, che di vostro aggiugnete alla sua dottrina, ec.*

I cumuli degli errori del Sig. Colombo nati dal non intendere niente di quello, che ha scritto il Sig. Galileo, son tanti, e in tanti luoghi disseminati in questo suo discorso, che chi volesse notargli, e correggerli senza passione la maggior parte, non verrebbe mai al fine dell'opera; però mi scuserà il Lettore se trapassandone gran parte, non mi distenderò se non in alcuni luoghi particolari; uno de' quali mi accomoderò, che sia questo, massime che da qui avanti pare, che il Sig. Colombo lasciando stare la disputa, se la figura dilatata faccia stare a galla, o no, entri in quella del ghiaccio; scordatosi, che astretto da un argomento del Signor Galileo per non gli avere a rispondere, disse, che quella disputa non era sua, e che non voleva le liti d'altri, e che non gli era lecito.

Considerando dunque a parte a parte quanto dal Sig. Lodovico qui si produce, prima dico, che non è vero, che il Sig. Galileo abbia mai detto, che gli arginetti serbino la proporzione dell' altezza in rispetto alla grossezza del solido, e acciocchè ognuno vegga, che questa conclusione non ha che fare colla vera, e dimostrata dal Sig. Galileo, io scriverò qui di parola in parola quella del Signor Galileo, che è questa: *Ogni volta, che l' eccesso della gravità del solido, sopra la gravità dell' acqua, alla gravità dell' acqua avrà la medesima proporzione, che l' altezza dell' arginello alla grossezza del solido, tal solido non andrà mai al fondo.* Or vedasi, che il Signor Lodovico mostra non intendere nè anco, che cosa sia proporzione, poichè mutando i termini dell' analogia del Sig. Galileo forma una proposizione stravagantissima, e falsa. Questo si conosce benissimo, perchè i quattro termini, tra' quali il Sig. Galileo mette la analogia, son questi. Il Primo, eccesso di gravità del solido sopra la gravità dell' acqua: Il secondo, gravità dell' acqua: Il terzo, altezza degli arginetti: Il quarto, grossezza del solido. Ma il Sig. Colombo senza fare menzione di eccessi di gravità del solido, nè di gravità d' acqua, pronunzia una proposizione di sua testa, e l' addossa al Sig. Galileo nel discorso, del quale non è pure una minima occasione di pensare, che tal conclusione vi sia, nè si può mai da quello dedurre; onde io credo, che il Sig. Colombo la proponga senza saper quello, che si dica, ma solo per far volume. 491  
Maggior errore è quello, che seguita; e per manifestarlo più scoperto, replicherò una proposizione del Sig. Galileo dimostrata, contro della quale il Sig. Colombo aveva animo. La proposizione è questa: *I solidi men gravi in ispecie dell' acqua si sommano solamente fin tanto, che tant' acqua in mole, quanta è la parte sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido;* come per esempio una nave, che galleggi posta in mare carica di modo, che ella con tutte le merci, uomini, vele, ec. che vi fossero sopra pesasse cinquantamila pesi, si tufferà fin tanto, che una mole d' acqua eguale alla mole sommersa della nave pesi ancor ella cinquanta mila pesi, senz' errore di un minimo grano, la qual mole d' acqua farebbe appunto quella, che riempirebbe la buca fatta dalla nave nel mare. Questa proposizione è la stessa colla quinta d' Archimede nel libro delle cose, che si muovono nell' acqua, ma da lui dimostrata con altra maniera. Ora volendo il Sig. Lodovico contrariare a tutto quello, ch' è nota nel Sig. Galileo, e non avendo inteso, nè quel, che ha detto Archimede, nè quello, che ha detto il Sig. Galileo stesso, prima con un poco di paura dice di non avere che dire d' Archimede, e loda le sue proposizioni; poi si mette a biasimare quelle del Sig. Galileo non sapendo, che son le medesime a capello con quelle di Archimede: segno, che non ha letto niente questo, siccome non ha inteso punta quell' altro. Ma se il male del Sig. Colombo non andasse più oltre, sarebbe quasi che sopportabile: poichè di quegli uomini, che non hanno letto Archimede, nè inteso il Sig. Galileo, ce ne è una

è una infinità, nè meritano per questo biasimo alcuno; solo meriterebbe un poco di riprensione chi essendo di questa sorta volesse parlare della dottrina di questi uomini. Ma il punto sta, che il Sig. Colombo mostra di non intendere nè anche se stesso: perchè avendo voluto riferire la nominata conclusione dopo averla riferita male, e guasta, anzi con termini tra se repugnanti, di modo che non ha che fare con quella del Sig. Galileo, o d'Archimede, ne soggiugne un'altra in esposizione sua molto più strana, e non solo diversa dalla vera del Sig. Galileo, ma dalla sua medesima. Lo le registrerò amendue, acciò si conosca esser vero quanto dico. La prima proposizione del Sig. Colombo proposta da lui come che sia del Sig. Galileo è:

*Che tanto si tuffi un corpo più leggeri dell' acqua nella stessa acqua senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in ispezie dell' acqua; o vogliamo dire ( ed è la seconda proposizione, che egli soggiugne in esposizione della prima ) che tanto sia l' acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso del solido.* Notisi nella prima proposizione, primieramente la comparazione del peso assoluto col peso in ispezie, proposta dal Sig. Colombo, ancorchè sia impossibile, per essere i termini di quella tali, che non si possono comparare tra di loro in eccesso, o difetto, o egualità, non potendosi mai dire il peso assoluto essere maggiore, o minore, o eguale al peso in ispezie, siccome è impossibile il comparare la linea colla superficie, e il suono colli colori. Di più notisi, che in quelle parole, *Un corpo più leggeri dell' acqua*, ci propone un corpo più leggeri dell' acqua, e poi in quell' altre, *avanza il peso dell' acqua*, vuole, che ecceda il peso dell' acqua: repugnanza tale, che in questo proposito non si può a mio credere dir maggiore. Se dunque il Sig. Lodovico delle Colombe intendesse quello, che egli stesso dice, giacchè pensa, che il Sig. Galileo lo dica, lo dovrebbe ributtare per questa sorta di errori, che contiene il suo dire, e non metterlo in dubbio con ragioni lontane dall' esser mai conosciute, come sono quelle, che e' produce, cioè, *perchè può essere, che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra, o più densità, o più pori, o perchè sia varia in se stessa, ec.* Perchè, oltre che queste condizioni sono tali, che è impossibile il poterle mai riconoscere, non fanno altro nel corpo, dove sono, che introdurre varia gravità in ispezie, quale concorre poi all' effetto dello stare, o non stare a galla, conforme a quanto ha dimostrato il Sig. Galileo, come ( per stare nell' esempio della nave ) quando ella pesasse tutta colle robe, che vi sono dentro, cinquanta mila pesi, si tufferebbe di lei tanta parte, che una mole d'acqua eguale alla parte della nave, che è sotto il livello dell'acqua, peserebbe appunto cinquanta mila pesi, nè questo effetto si varierebbe giammai, ancorchè la nave fosse carica, o tutta di piombo, o tutta di grano, o tutta di lana, o tutta di queste cose insieme, purchè il peso assoluto della medesima nave fosse sempre il medesimo. E questo sia detto della prima proposizione del Sig. Colombo.

Quanto a quella, ch' e' soggiugne in esposizione della prima, cioè, *Che tanto sia l' acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido*, non dirò altro solo che desidero, che il Signor Colombo dichiarì, come egli intende, che un corpo più leggeri dell' acqua si tuffi in quella, fin che tanto sia l' acqua in mole dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido; perchè questo suo dire inteso conforme al suono delle parole non viene a dire altro, se non che un legno per esempio di venti libbre buttato in un lago tanto si tufferebbe sino che tutta l' acqua del lago, dove è sommerso, pesasse quanto esso legno, cioè venti libbre, da i quali modi di parlare pur troppo chiaro si scorge, che questo Signore non ha inteso pure una parola di quello; che ha scritto il Sig. Galileo, e massime dove niente si tocca qualche termine di Geometria, o si tratta alcuna dimostrazione con metodo matematico; e quando io credeva, che egli

egli coll'occasione d' avere in mille propositi sentite replicare le medesime cose, dovesse avere capite almeno le diffinzioni de' nomi, e intendesse quello, che importa gravità assoluta, più, o meno grave in ispecie, quello che significhi momento, e molti altri termini dichiarati, e usati dal Sig. Galileo, io mi trovo fortemente ingannato: il che mi toglie anco ogni speranza di potere arrecargli giovamento alcuno con queste mie fatiche. Egli in questo luogo, e nel resto, che scrive sino a dove comincia a trattare del ghiaccio, volendo dare a credere d' aver letto, e inteso almeno parte delle dimostrazioni del Sig. Galileo, scrive tali, e tante esorbitanze, che a redarguirle tutte, e raddirizzarle, ci vorrebbe un lungo trattato, che farebbe fatica gettata via: perchè per gl' intendenti non ce n' è di bisogno, e i non intendenti resterebbono nel medesimo stato, mancando loro della cognizione sin de' puri termini dell' arte. Però me la passerò brevemente, e solo ( acciocchè il Sig. Colombo non potesse dire, che questa mia scusa fosse un' invenzione per liberarmi dal rispondere alle sue ragioni ) toccherò qualche luogo di quei più cospicui, e atti a confermare, com' egli ha voluto por bocca in materie lontanissime da quella cognizione, che gli altri suoi studi gli hanno sin qui apportata. Ripigliando dunque quello, che avevamo per le mani: vuole il Sig. Colombo in mente sua mostrare non esser vera la proposizione, che i solidi meno gravi dell' acqua si tuffino sin tanto, che tant' acqua in mole quanto è la parte del solido demersa pesi assolutamente quanto tutto quel solido: e se ben poco sopra e' concedette per vera la dottrina d' Archimede, ora dannna per falsa questa proposizione, perchè non avendo egli veduto, che ella è d' Archimede, ha creduto, che ella sia del Sig. Galileo solamente, e tanto basta intendere a lui, per giudicarla degna d' esser tassata. Nel condannarla poi, e assegnare la ragione del suo difetto scrive: *Imperocchè può esser, che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra, o più densità, o più pori l' una, che l' altra, e anche la medesima mole esser varia in se stessa*. Ma poi che seguita, Sig. Colombo, da queste cose, le quali vi concedo tutte? perchè non fate la vostra illazione? ma già, che voi non la fate, la farò io per voi: Adunque quella mole di legno, che avrà più terra, o densità dell' altra, farà più grave, e però di lei si tufferà parte maggiore; quella, che farà più porosa, sarà men grave, e se ne tufferà minor parte, e quella, che fosse diversa in se stessa, si fermerebbe nell' acqua colla parte più densa all' ingiù, e colla più porosa all' insù: conseguenze tutte vere, e conformi alla dottrina di Archimede, e del Sig. Galileo, contrarie alla vostra, e sopra tutto aliene dal proposito, e dall' intenzione vostra, se non in quanto i non intendenti leggendo queste parole vedranno crescere il volume delle vostre risposte. Soggiugnete poi a questo un altro sproposito maggiore scrivendo: *Sicchè in genere, e in astratto la regola sendo vera, in pratica è fallace ne' particolari, come voi medesimo affermate*. Dove prima non si troverà mai, che il Signor Galileo abbia nè scritto, nè creduto questo, che voi gli attribuite; nè ha mai veduto regola alcuna, che sia vera in astratto, e fallace ne' particolari: ha ben veduto molti restare ingannati ne' particolari per non vi saper applicare le regole universali, e vere. Secondariamente quello, che scrive il Signor Galileo è, che una tal conclusione è vera, se bene una apparente ragione, che par buona, è poi in effetto falsa: ma che ha che fare il dire, questa conclusione è vera, se bene la tal ragione, che di lei pare, che si possa assegnare, è falsa, col dire: questa regola in genere è vera, ma ne' particolari è fallace? non vedete voi, che questi sono due concetti tra di se differenti, come il Cielo dalla Terra? e voi gli prendete come se fossero una cosa medesima?

Seguite appresso in voler tassare la dimostrazione esattissima del Sig. Galileo, nella quale egli prova, come un grandissimo peso possa essere alzato da pochissima quantità d' acqua, nè avendo voi inteso punto tal dimostrazione, accozzate venti

venti parole senza senso dicendo: *Che tale effetto non dipende dal momento, ma dall'angustia delle sponde, e da molti accidenti, che variano l'altezza dell'acqua designata per sollevare l'uno più dell'altro, e lo stesso ancora.* E dite, che il Sig. Galileo l'afferma parimente: il che se sia vero, o no non posso dire io, perchè non intendo ciò, che voi scrivete, nè so cavare costrutto nessuno dalle vostre parole. Concludete poi, *che Archimede non volle venire a questo tritume, come quegli, che non lo stimò nè utile, nè sicuro.* Ma da qual luogo d'Archimede cavate voi, che egli non abbia stimata tal notizia nè utile, nè sicura? o dove trovate voi, che egli abbia mai avuto occasione di venire a questi particolari, se egli dai primi Elementi in poi rivoltò il suo trattato a materie lontanissime da questa?

Nel redarguire, che voi fate il Discorso del Signor Galileo in mostrare come la velocità d'un mobile poco grave può compensare un gravissimo, che si muoveva lentamente, il che egli fa coll' esempio delle due acque comunicanti insieme, ma una in grandissima quantità, e contenuta in vaso grande, e l'altra poca, e contenuta in un vaso angusto, oltre al dichiararvi di non aver capito quello, che scrive il Sig. Galileo, avete alcuni particolari notabili; come farebbe, che vi pare cosa ridicola, che altri si maravigli degli effetti, che sono notissimi: di modo che voi, Sig. Colombo, non dovete prendere ammirazione veruna nel vedere il flusso, e reflusso del mare; nel vedere un pezzo di calamita di dieci libbre sostenere più di trenta libbre di ferro; nel vedere un fascio di legne convertirsi in una materia lucida, calda, e mobile, e risolversi prestamente quasi che in nulla: ma se voi non vi maravigliate di tali effetti, perchè sono notissimi, e se egli è vero, che il filosofare trae principio da cotali maraviglie, voi non dovete avere mai filosofato.

E' bene bellissima, e sottilissima osservazione quella, che voi fate nella facciata 287. dove voi dite, che credete, che il muoversi una cosa più velocemente d'un'altra non operi altro, se non che, sebbene il viaggio della più veloce è più lungo del viaggio della più tarda, elleno nientedimeno lo finiscono nell'istesso tempo. Acutissima considerazione, e ben degna d'altra maraviglia, che qualsivoglia degli effetti nominati, poichè ella c'insegna, onde avvenga, che uno, che corra, faccia nel medesimo tempo più cammino, che uno che passeggi. Reputata che voi avete per falsa la ragione, che adduce il Sig. Galileo, dite che stimate la causa vera, perchè la poca acqua contrappesi la molta, esser perchè elle sono della medesima gravità in ispecie. Ma come questo è, nè voi avete altro che considerarci, bisognerà che un bicchiere d'acqua posto in bilancie di braccia eguali ne contrappesi un barile, sendo della medesima gravità in ispecie: il che però è falso: però, oltre all'esser egualmente gravi in ispecie, ci vogliono l'altre considerazioni del Signor Galileo.

E per assicurarci meglio, che voi non avete inteso l'effetto di questa esperienza, non che la ragione, dite, che il medesimo accaderebbe, se quel cannello sottile fosse nel mezzo del vaso grande, perchè l'acqua del cannello, e quella del vaso finirebbono il moto nel medesimo tempo, e per conseguenza farebbono di pari velocità, e di pari altezza di livelli, le quali parole o non fanno nulla al proposito, di che si tratta, o contengono più di una falsità: perchè per applicarle al proposito, bisogna intendere, che l'acqua del vaso grande si abbassi, e faccia salir quella del cannello, nel qual caso per un dito, che si abbassi quella del vaso, l'altra monterà quattro braccia (se tal sarà la proporzione delle larghezze del cannello, e del vaso) e così farà falso quello, che voi dite del conservarsi pari altezza di livello, ed esser pari le velocità: ma forse appresso di voi le velocità si chiamano pari, ogni volta che i moti si finiscono

nel medesimo tempo, benchè gli spazi passati fossero poi diseguali.

La chiusa, che voi fate a questa disputa nella facc. 228. è un mescolglio senza senso di cose parte false, e parte vere. Falso è, che il Sig. Galileo si sia messo a ristampare il suo trattato per levarne alcuna cosa, non ne essendo levato pure una sillaba; nè so qual confidenza vi possa avere indotto a stampare come vera cosa, della quale una semplice vista del trattato del Sig. Galileo può dimostrare il contrario. Falso è, che egli abbia mutato parere in nessuna cosa: non che egli non fosse per mutarlo sempre, che si accorgesse d'aver mal detto, ma in questa occasione non ha avuto tal bisogno. Che egli si sia dichiarato per non si essere da se medesimo inteso, come voi dite, è tanto falso, quanto è vero, che voi non avete inteso delle venti parti una del suo trattato, benchè egli molto bene si sia dichiarato. Falso è, che egli per nessuno di questi rispetti l'abbia ristampato, ma ben lo ristampò il librajo, per essere in un mese rimaso senza nessuno di quei della prima stampa. Quello che ci è di vero, è la vostra medesima confessione di non l'aver inteso, e io farò sempre pronto a fare ampia fede, che voi di tutte le cose essenziali non avete intesa parola: ma è bene falsissima l'aggiunta, che voi ci fate d'essere del pari col Sig. Galileo in non intendere l'opera sua: e il confessare voi di non l'intendere, v'esclude dal poter giudicare, se egli, o altri l'abbiano intesa; siccome l'intenderla molti, ed io in particolare, senza che mi manchi da desiderare nulla in tale intelligenza, ci rende sicuri, che tanto maggiormente l'intenda il suo Autore.

*Facc. 288. Circa la disputa, che avesti del ghiaccio, ec.*

Di sopra il Sig. Colombo quando era tempo di rispondere all'istanza, che il Sig. Galileo faceva agli avversari, che non vogliono, che la falda, o afficella si bagni, dicendo loro, che questa è una lor fuga nuovamente introdotta, poichè la disputa ebbe principio sopra il galleggiare delle falde di ghiaccio, le quali benchè sieno bagnate galleggiano; il Sig. Colombo, dico, si liberò con dire, che egli non fu presente a tal disputa, e che quanto al ghiaccio non ne voleva sapere altro, e così veramente non ne ha mai trattato. Con tutto ciò ora non solamente s'ingolfa nel disputare, se il ghiaccio sia acqua rarefatta, o no, materia della quale il Sig. Galileo non ha mai discorso, come lontanissima dall'istituto del suo trattato; ma quello che più mi fa stupire è, che egli scrive d'aver mostrato al Sig. Galileo, che niente gli gioverebbe il far fondamento su l'aver detto gli avversari, che le falde di ghiaccio galleggiano per la figura, e pur egli (dico il Sig. Colombo) di ciò non ha mai parlato, anzi ha scritto non esser suo obbligo, nè volerne trattare. Ma s'è trapassa con silenzio in materia del ghiaccio quei particolari, che più farebbono necessari al principale scopo della presente disputa, ben posso io lasciare di più affaticarmi nella quistione se si faccia per condensazione, o per rarefazione, che nulla appartiene al caso, e che per ben diffinirla ci sarebbe necessario particolare, e lungo trattato, tirandosi ella dietro molte altre quistioni naturali, e massime disputandola col Sig. Colombo, che suppone molte cose per vere, che son molto più dubbie di questa, sicchè ciascuna ricercerebbe un altro particolare trattato; e io che sono stanco nello scrivere in riprovare tante vanità, volentieri mi apprenderò al riposo, e solo toccherò qualche passo di breve esplicazione.

Comincia il Sig. Colombo, secondo che la sua filosofia gl' insegna, ad accomodare le cose, come è bisognerebbe, che elle stessero per il bisogno suo, supponendo al primo tratto per vero quell' appunto, che è in quistione; e dice:

*Il ghiaccio secondo la ragione, ec.*

Ma, Sig. Colombo, come la cosa sta così, la disputa è bella, e finita, e voi avete



avete tutte le ragioni del mondo. Ma di tutte queste cose, che voi supponete per vere e note, io non son sicuro, se non d'una, e questa è; che il ghiaccio sia acqua congelata; ma che la sia condensata, non lo so, anzi questo è il punto della controversia. Non m' insegnate manco, che tal condensazione si faccia per virtù dell'aria fredda ambiente, anzi se si dee stare su' principi della vostra filosofia, questo è un impossibile, e una gran contrarietà; che l'acqua, la quale voi ponete fredda per natura, possa esser congelata per virtù dell'aria, che per natura è calda, e umida, condizioni amendue contrarie, e dissolutive del ghiaccio: anzi è anco direttamente contrario a voi medesimo, che alla seguente car. 318. scrivete così: *Per qual cagione non ghiaccia l'aria, se non perchè, oltre all'esser calda, è rara, è sottile più dell'acqua?* Come dunque dite ora, che il freddo dell'aria fa ghiacciare l'acqua? Voi sicuramente non vi sete accorto di questa contraddizione, nientedimeno m' aspetto, che venghiate con uno *per accidens*, come se voi ci aveste pensato cento volte: ma perchè non l'avete voi già prodotto, se senza essa non si poteva far bene? Parimente, che quest'aria fredda spreme, e costringa l'acqua, e ne scacci le parti sottilissime, onde ella resti più grossa, e terrea, è detto, ma non provato, benchè tutto sia molto bisogno di prova per molti rispetti. Anzi di alcune cose l'esperienza, e la vostra filosofia ne persuadono più presto il contrario. Perchè conceduto, che ne' primi elementi sia diversità di parti grosse, e sottili, che pur repugna alla filosofia, bisogna provare, che il freddo abbia virtù di spremere le parti sottili; poichè altra volta contrariando a voi stesso direte, che il caldo cava dall'acqua le parti più sottili, e lascia le più grosse, come si vede per le distillazioni, e nell'acque marine. Parimente il concedere le parti sottilissime nell'acqua, e le terree, è un farla un miltio, e non un puro Elemento. E finalmente qual ragione vi persuade, che l'ingrossarsi l'acqua, e il restare più terrea la faccia congelare? non vedete voi, che se ciò fosse, l'acque torbide, e le false dovrebbero, come molto terree, esser le prime a congelarsi? nulladimeno accade tutto il contrario.

Voi seguite. *Ma perchè nel costringersi le parti grosse, ec.*

Io veggio, Sig. Colombo, che nè la lettura del trattato del Sig. Galileo, nè l'aver almanco vedute scritte in diversi luoghi alcune proposizioni di Archimede, non hanno profittato punto nella vostra intelligenza, e restate ancora in opinione, che una mole, che pesi più d'altrettant'acqua, possa galleggiare. Or se voi avete tante volte ammessa per vera la dottrina d'Archimede, nella quale si trova dimostrato, e ben nella prima fronte, che i solidi più gravi di altrettanta mole d'acqua, di necessità vanno al fondo, come ora dite, che galleggiano? voi direte ciò avvenire solamente di quei solidi, che contengono in loro molt'aria. No, Sig. Colombo, tutti i solidi del mondo, che pesano più d'altrettanta mole d'acqua, vanno al fondo; abbiano pure in loro quant'aria vi piace, che ella non gli porgerà ajuto nessuno: ma voi non avete mai potuto intendere questa cosa, e io mi diffido interamente di potervene far restare capace.

Immaginatevi una palla di vetro sottilissimo, la quale piena di cera pesi v. g. dieci libbre, e una dramma, ma che tanta mole d'acqua pesasse solamente dieci libbre: quella palla, come più grave una dramma d'altrettanta acqua, andrà senz'altro a fondo: togliete via la cera, e lasciate la palla piena d'aria, e solo mettetevi dentro tant'oro, che tra esso, e il vetro s'abbia il peso di libbre dieci, e una dramma: che credete voi, che questa sia per fare nell'acqua contenendo in se tanta gran quantità d'aria? andrà nè più nè meno in fondo, benchè delle venti parti di tal mole, ve ne sieno più di diciotto d'aria (e in tanto notate dove vanno i vostri *predominj*) e perchè andrà in fondo? perchè pesan-

497 pesando altrettanta mole d'acqua dieci libbre, questa mole di vetro, d'aria, e d'oro pesa una sola dramma di più. Però quando voi dite un pezzo di ghiaccio pelar più d'altrettanta mole d'acqua, ma nondimeno galleggiare mediante l'aria in esso racchiusa, dite una gran falsità, la quale viene poi raddoppiata a sette doppi, mentre che nel farli il ghiaccio dite, che non se gli accrescono porosità sopra quelle, che si trovano prima nell'acqua ripiene di quelle parti sottili, che spremute dal freddo scappano via come l'anguille di mano a chi le stringe; anzi ch' elle si scemano per la partenza di queste parti sottili, e pel restringimento delle più grosse, che restano, e solo dite, che quella parte di porosità, che resta nel ghiaccio, occupata da aria, o da altra cosa, che siano queste parti sottili, che avanzano dopo l'espressione dell' altre, dite, dico, che questo residuo di porosità non fa altro, che dove prima erano disseminate per l'acqua in grandissimo numero, si riducono a minor numero, facendosi come dir di quattro, o sei, una sola. Ecco le vostre parole alla facc. 290. dove parlando di queste porosità dite, *che elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritirano quivi alcune parti sottili, e aeree, unendosi insieme quelle della stessa mole, senza che ve n' entri di nuovo, e perciò non può la mole crescere per tal cagione, poichè quello, che era sparso per più luoghi del corpo dell' acqua, non ha fatto altro, che ridursi in manco luoghi, ma più unito.* Talchè chiaramente si vede, che voi credete, che non solo le parti più grosse dell' acqua si constipino, e condensino, ma che molte dell' aeree si partino, riferrandosi le porosità, dentro le quali erano contenute, e che le porosità, che restano si riduchino in manco luoghi, senza farcene altre di nuovo; e così veramente il ghiaccio non è dubbio, che farà più denso, men poroso, e in conseguenza più grave dell' acqua; se non fusse, che oltre al non provar voi nulla di quanto scrivete, l'impossibilità del trovar ripiego al galleggiare, tronca tutto questo vostro discorso. Perchè quando il ghiaccio non diminuiffe punto di mole, nè si partissero le parti più leggeri, nè si scemassero le porosità, egli ad ogni modo non potrebbe galleggiare, com' egli fa. E voi potete persuadervi, ch' e' si restringa, che partano le parti aeree, che vi resti meno di porosità, e che in somma si faccia più grave d' altrettanta mole di acqua, e che ad ogni modo galleggi? Sig. Colombo, voi avete un ingegno molto docile a capir ogni sorta di dottrina. Egli è forza, che voi crediate, che dieci di quelle porosità sparse sostenghino assai meno, che le medesime ridotte in una sola, ovvero che voi non abbiate ancora fornito di produrre tutte le vostre distinzioni, regole, e limitazioni, che bisognano per capir queste sottilità; però aspetterò di sentirle. Voi passate alle dichiarazioni del raro, e del denso, e del poroso. Nelle due prime non ho che dirvi altro, se non che vi ho una grande invidia, che con tanta resolutezza ponghiate quello, che elle sono, e vi persuadiate d' intendere senza alcuna difficoltà, come senza ammettere vacuo le parti di un corpo possano estendersi in maggior mole, e rarefarsi; e all' incontro senza penetrazione di corpi restringersi, e condensarsi: a me, e credo anco al Sig. Galileo, queste posizioni, che voi come notissime supponete, sono delle più astruse cose di tutta la natura; e a voi non solamente son facilissime, ma ve l' andate di più aggiustando in maniera ( ma però con parole solamente, e senza veruna prova ) che al bisogno poi quadrano a capello all' intenzione vostra; e però supponete senza punto titubare, *che la condensazione regolarmente si suol ne' corpi cagionare dal freddo, parlando di quei corpi in particolare, che per accidente dell' aria fredda si condensano.* Non si poteva già aggiustarla più puntualmente pel ghiaccio. E non v' accorgete, Sig. Colombo, che voi andate continuamente supponendo quello, che è in quistione? Quanto alla porosità, se ella è quello, che voi dite, cioè *una scontinuatione e divisione di parti del continuo*, bisogna, che tutti i corpi porosi

porosi sieno discontinui : e perchè voi mettete la porosità in tutti i corpi , sino ne' diamanti , adunque non si troverà corpo alcuno continuo ; il che è poi contro alla vostra propria dottrina , e opinione . Ho detto , che voi mettete le porosità in tutti i corpi , ma doveva eccettuarne l'aria , la quale voi dite esser senza pori , benchè la terra , l'argento , l'oro , i diamanti , e altri corpi densissimi sieno , come voi stesso affermate , porosi . Che poi l'aria si debba stimare senza pori , mi par , che molto languidamente venga da voi dimostrato , mentre non dite altro , se non che , s'ella fosse porosa , vi farebbe il vacuo . Ma se la terra , e l'oro , ec. son porosi senza ammettere il vacuo , perchè non può l'aria ancora essere tale ? di che sono ripieni i pori della terra ? se non volete mettergli vacui , bisogna dire , che sono ripieni d'acqua , o d'aria , o di fuoco ; e così ponendo voi l'acqua ancora porosa , parmi , che facciate i suoi pori pieni d'aria . Or perchè non si potrà con altrettanta ragione dire , che l'aria sia porosa , e abbia i pori ripieni di fuoco ? bisogna , che voi assegniate le cause , che vi muovono ad affermare queste proposizioni , perchè l'attendere , come voi fate , a mettere di molte cose in campo senza provar mai nulla , è un perdere tempo per voi , e per gli altri . Voi producite in questo medesimo luogo un'esperienza per provare , che l'acqua nel ghiacciarsi si ristringa , e diminuisca di mole , e dite ciò farsi manifesto , perchè a mettere una conca d'acqua all'aria di verno , e farla ghiacciare , il ghiaccio si trova intorno intorno staccato dalle sponde del vaso , e sotto tra l'acqua , e il ghiaccio molta distanza , e perciò bisogna dire , che egli si sia ristretto , e diminuito di mole . Ma da tale esperienza , se si considera attentamente , credo , che si possa così bene raccorre il contrario , come quello , che ne vorreste dedurre voi . Imperocchè se ben voi dite , che il ghiaccio si trova staccato dalle sponde della conca , è però forza , che egli le tocchi , perchè s'è ne fosse lontano ( trovandosi , come voi dite , molto lontano anco dall'acqua di sotto ) bisognerebbe , ch'è si reggesse in aria , che farebbe molto più , che galleggiare nell'acqua ; in oltre la figura di cotal vaso è tale , che verso le parti superiori si viene allargando . Ora stanti queste cose , che il senso ci dimostra , io dirò , che quella parte d'acqua , che s'è fatta ghiaccio , nel congelarsi non si è altramente ristretta , perchè se questo fosse , il ghiaccio si troverebbe separato dalle sponde della conca , e appoggiato su l'acqua di sotto ; dove che il ritrovarsi per l'opposito molto lontano dall'acqua , ( come voi stesso affermate ) e contiguo alle sponde del vaso , ci dà indizio , che la dilatazione , e accrescimento della sua mole l'abbia sforzato a sollevarsi in alto , dove lo spazio , e la capacità della conca è maggiore .

Aveva il Sig. Colombo veduta una simile istanza , che gli poteva esser fatta contro , e però la promuove , e acutamente la risolve . Nel promuoverla dice : *Non vi inganni il vedere , che forse alcune volte nello staccarsi dal vaso possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto , e perciò vi paja cresciuto di mole .* Questa è l'istanza . La risposta , e soluzione , ch'è n'apporta , è questa : *Perchè il fatto sta altrimenti , e niente più .* Ma , Sig. Colombo , questo non è modo di rimuovere l'obbiezioni , però se n'attenderà più distinta esplicazione .

Voi in questo luogo mandate il Sig. Galileo a imparare dalla fonte , la quale dite che mostrerà , *che quando ha piena la pentola di lardo strutto , a lasciarlo freddare , e congelare cala di maniera di mole , che fa nel mezzo uno scodellino , dove prima era gonfiato .* Veramente , Sig. Colombo , credo , che da poco miglior maestro voi abbiate appresa cotal dottrina , anzi da tanto men dotto ; quanto che la fonte del Sig. Galileo domandata di cotal problema , scoppiò in un gran riso , e poi stimando , che fosse pensiero di qualche altra cuoca , disse : *E chi è cotesta tanto balorda , che crede , e dice , che il lardo rappreso sia ghiacciato ? Io vi farò vedere il lardo far quella fossietta nel freddarsi anco di mezza state , anzi avanti ch'è sia*

499 e' sia finito di raffreddarsi; e voi vi lasciate dare ad intendere, ch' e' sia ghiacciato? Prefa poi per nostro maggiore avvertimento una caraffa col collo assai lungo, e empiutala d' acqua fino a mezzo il collo, e messala al fuoco, e mostrò come nello scaldarsi ella andava ricrescendo, sicchè avanti che levasse il bollore era accresciuta più di tre dita; rimossala poi dal fuoco nell' intepidirsi andava decrescendo, e riducendosi al primiero stato; ond'io compresi, che il fuoco aveva ben fatto rigonfiare l'acqua sopra la sua natural costituzione, e che così accadeva del lardo, della cera, e del mele, alla qual costituzione ritornavano nell' intepidirsi, e freddarsi, nè quella passavano per qualunque sopravveggnente freddo. Veduto con quanta facilità, ed evidenza ella discorrea, gli facemmo proposta anco dell' altra esperienza presa dagli Oliandoli, dicendogli, che veramente quanto all' olio pareva, che si potesse chiamar ghiacciato, non facendo egli tale effetto d' affodarsi, se non per gran freddo; ed ella di nuovo ridendo, dopo aver intesa l' occasione, per la quale gli facevamo simili quesiti, disse: Adunque non sapete rispondere, che l' olio nel ghiacciarsi si condensa, ma che l' acqua si rarefa. Sicchè, Sig. Colombo, quando voi vogliate chiamar tutte le nominate materie ghiacciate, il Sig. Galileo vi concederà facilmente, che queste nel ghiacciarsi si condensano, ma dirà, che l' acqua si rarefa, non avendo ella che fare nè coll' olio, nè colla cera, nè col lardo. Anzi come non vi accorgete, che tutto questo vostro discorso è contro di voi, e necessariamente conclude l' opposto di quel, che voi ne raccogliete? Ecco, che io ve lo dimostro. Perchè io veggio, Sig. Colombo, che l' olio nel ghiacciarsi scema di mole, e si restringe, che gettato nell' olio non ghiacciato va in fondo, però dico, che egli è condensato, e ingravito: e perchè il lardo, la cera, e il mele essi ancora nel ghiacciarsi si restringono, poichè il senso ci mostra, ch' essi scemano di mole, e vanno in fondo ne' medesimi liquefatti; però affermo essi ancora esser fatti densi, e più gravi, e seguendo questo ottimo, e sicurissimo modo di discorrere, perchè io veggio l' acqua nel ghiacciarsi far tutto l' opposto, cioè crescere di mole, e il ghiaccio galleggiare sempre nell' acqua, fo di essa contrario giudizio, e dico, che ella rarefa, e divien meno grave. E argomento bene, voi pessimamente; pessimamente dico, perchè dite: l' olio, la cera, il lardo nel ghiacciarsi si condensano, perchè scemano di mole, e vanno in fondo: adunque l' acqua ancora nel ghiacciarsi si condensa, e ingravisce, se bene cresce di mole, e galleggia; e vi lasciate muovere più da l' identità d' un nome imposto dagli uomini, che dalla contrarietà degli effetti, che dalla natura son prodotti, e l' esperienza vi mostra; e vedendo, che l' olio, quando si chiama ghiacciato, scema di mole, e in conseguenza cresce di peso, volete, che l' acqua congelata, perchè si chiama ghiacciata, essa ancora in virtù di questo nome ottenga per necessità quelle condizioni medesime: ma se il nome vi dà fastidio, mutateglielo, e accomodatevi una volta a filosofare sopra le cose, e non sopra le parole.

L' affaticarsi, che voi fate per persuadere al Sig. Galileo, che il ghiaccio, l' argento, l' oro, e sino a i diamanti durissimi sieno corpi porosi, è spesa superflua, perchè egli vi concederà, che oltre a questi tutti gli altri ancora sieno tali; ma non l' argomenterà già tanto dalla lontana, come fate voi del diamante, che per provarlo poroso avete bisogno di dire, che e' getta odore, e per mostrarci ch' e' getta odore, sottoscrivete a quel, che scrivono i naturali, cioè che i cani gli trovano all' odorato: ragione tanto debole, quanto potrebbe per avventura essere ch' ella non avesse altro fondamento, se non che una volta un cane trovasse un diamante perso dal suo padrone, e lo trovasse per l' odore lasciato dalla mano del padrone, e non per suo proprio, che venga dalla pietra: talchè, se voi non producete altri fondamenti per la vostra filosofia, credo, che persuaderete molto poco; perchè chi sentisse ordinare il discorso, che da tale

Ipo-

Ipotesi si deduce, dicendo: E' fama, che i cani trovino i diamanti, adunque gli trovano all'odorato, adunque bisogna, che il diamante getti odore, adunque bisogna, ch'è sia poroso, perchè i corpi, che non sono porosi, non rendono odore, adunque se il diamante è poroso, molto più farà poroso il ghiaccio, e però il ghiaccio galleggia mediante i pori, e però è acqua condensata; chi sentisse dico questa gradazione, nella quale sono di gran salti mortali, credo, che si sentirebbe tirare molto più al ridere, che al prestare l'assenso alla forza del discorso. Nè mi diciate, che il porgerlo così nudo, e arido gli tolga l'enfasi del persuadere, perchè, Sig. Colombo, gli ornamenti, e i colori Rettorici son buoni a persuadere il probabile, e anco alle persone facili solamente: ma le cose della natura, e le necessarie richieggono altri termini di dimostrazioni. Nulladimeno il Sig. Galileo concederà, che il ghiaccio sia poroso, dico anco quello, che al senso pare senza pori; benchè voi a fac. 289. scrivete, che egli medesimo dice, che ci è del ghiaccio, che non è poroso (tanto poco apparisce) il che non si trova nel libro del Sig. Galileo, massime con quell'ultima particola da stolto, che ben altri, che un simile non direbbe, nel ghiaccio non sono porosità, perchè appariscono poco, poichè non solamente è necessario, che elle vi sieno apparendo un poco, ma vi potrebbero essere, e non apparir punto. Vi si concederà dunque, che egli sia poroso, ma bisogna, che voi altresì concediate, che simili porosità fossero anco nell'acqua, benchè non si vedessero, e in conseguenza non bastano per far galleggiare il ghiaccio. Vi si concederà bene, che quelle bolle visibili, e grandi facciano, quando vi sono, galleggiar molto più gagliardamente, ma che le porosità invisibili dell'acqua, delle quali anco molte si riserrano, come voi affermate, nel congelarsi, e come la diminuzione di mole creduta da voi necessariamente conclude, possano essere causa di galleggiare, sino che voi non lo dimostraste in altra maniera, non vi si ammetterà.

Alla fac. 289. producite un altro argomento per provare il ghiaccio farsi per condensazione, e lo cavate dalla flussibilità, dicendo, *che se ei fusse rarefatto, egli sarebbe più corrente, flussibile, e terminabile, che non è l'acqua stessa, e nondimeno è sodo come pietra*. Ma, Signor Colombo, voi non concluderete nulla, se voi non provate prima, che la flussibilità colla rarità, e la sodezza colla densità sempre scambievolmente si conseguivano; nel che credo, che avrete che fare assai, giacchè si veggono molti corpi durissimi esser più rari assai d'altri, che sono flussibili, o meno duri. E chi dirà, che l'acciajo non sia più raro del piombo, e dell'oro, e pure è tanto più duro? E l'argento vivo non è egli flussibilissimo, e terminabile più del legno, o della pietra? e pure credo, che egli sia molto più denso. Ma voi forse vi ritirerete a dire, che intendete del corpo comparato seco medesimo, e non con altri, stimando, che nel condensarsi debba anco di necessità indurirsi, e farsi fluido nel rarefarsi. Ed io vi dirò, che questo ancora ha bisogno di prova, non ne avendo voi addotta ragione alcuna, e essendo altrettante esperienze contro di voi, quante per avventura ne potrebbero essere in favore. Ma quello, che più importa è, che se la sodezza s'andasse agumentando conforme alla densità, bisognerebbe, che una botte d'acqua nel farsi ghiaccio si riducesse ad assai minor mole d'un uovo, perchè non è dubbio alcuno, che molto maggior proporzione ha la flussibilità dell'acqua a quella del ghiaccio, che la mole d'una botte a quella d'un uovo; voglio inferire, che se la durezza del ghiaccio in comparazione di quella dell'acqua non avesse a crescere più di quello, che la sua mole diminuisce dalla mole dell'acqua (concedutovi anco, che il ghiaccio scemi di mole, il che è falso) egli dovrebbe essere pochissimo men fluido dell'acqua; nientedimeno egli è più di cento milioni di volte più duro; onde è necessario, che tal durezza dipenda da altro principio, che dalla condensazione. Considerate dunque la debolezza de' vostri discorsi, e quanto rare volte

vi

501

vi succeda il poter fondare un assioma risoluto, e chiaro, sicchè non sia immediatamente bisognoso di qualche limitazione; onde senza allontanarsi dalla materia, si legge nel vostro discorso a fac. 290. *Il freddo ha virtù di spremere, e ristignere ogni cosa, siccome il caldo suo contrario di affotigliare, dilatare, e aprire* ( ma subito vi bisogna soggiugnere, acciò vi troviate in *utrumque paratus* ) benchè per *accidente possa accadere il contrario, il che non si prova da voi*. Ma, Sig. Colombo, queite ultime parole, come anco alcune altre un verso di sopra, che sono queste: *Bisogna, che proviate, che il freddo abbia possanza di rarefare il ghiaccio, il che non avete fatto*; queste parole, dico, son molto fuori di proposito, perchè a voi tocca a provare ogni cosa, essendovi messo a trattare diffusamente del ghiaccio, e non al Sig. Galileo, che non si è mai posto a cotale impresa, come nulla rilevante alla sua principale intenzione. Quanto poi alla limitazione del *per accidente*, che voi aggiugnete alla regola assegnata, che sapete voi, che la congelazione dell'acqua non sia appunto uno de' casi eccettuati dalla limitazione? e se lo sapete, perchè non l'avete specificato? fin che voi non trovate modo di persuadere il contrario, io, Sig. Colombo, crederò, che voi vi siate fatto lecito in filosofia di attribuire alle cause il nome di per se, e per accidente ad arbitrio vostro, e che voi pongiate nome di per se a quella, che fa più per voi, o che è la prima a venirvi in fantasia, lasciando il *per accidens* a quella, che farebbe per l'avversario, o che è la seconda a sovvenirvi; e così crederò, che voi abbiate detto, che il caldo per se ammollicca, e indura per *accidens*, perchè prima vi abbatteste a vedergli liquefare la cera, che indurire l'uova; e però fendovi in questa occasione del ghiaccio composte le vostre regole, concludete a fac. 319. *Adunque il ghiaccio per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente, il che non farebbe per voi*. Ma, Sig. Colombo, voi sete troppo scarso de' misteri della vostra filosofia, poichè tanto frequentemente ne destate il desiderio al lettore, e il più delle volte lo lasciate digiuno, anzi in maggior brama, che prima: e nel presente proposito io credo, che il Sig. Galileo volentieri avrebbe inteso, prima che cosa sia appresso di voi il crescere di mole per causa de' pori regolarmente, e il crescere per accidente; poi qual differenza sia tra questo crescere, e quello, e per qual cagione il crescere per accidente non farebbe per lui; avvengachè io non credo, che nè egli, nè altri intenda quello, che voi vi vogliate dire, ma che abbiate col vostro primo artificio scritto più per far volume, che per lasciarvi intendere. Con tutto ciò in virtù de' vostri discorsi vi persuadete aver dimostrato, contro a quello, che porge il senso, e l'esperienza, *Il ghiaccio non crescere di mole nel ghiacciarsi*: e però lo scrivete a fac. 290. Ma giacchè l'esperienza della conca proposta di sopra da voi non vi pare, che mostri il contrario, ve ne additerò un'altra. Pigliate un bicchiere di questi fatti a colonna, cioè largo per tutto egualmente, ovvero, per fuggire il pericolo dello scoppiare, pigliate un simil cannone di banda stagnata, e empitelo d'acqua sino presso all'orlo a mezzo dito, e ponetelo a ghiacciare, che certo voi troverete, che ella ghiacciata che sia, sopravanzerà l'orlo del vaso, e tanto vi mostrerà l'esperienza: e questo si domanda crescere di mole: voi poi potete farci avvertiti con altri discorsi, che questo non si dee chiamar crescere di mole, o che egli è un crescere non regolarmente, ma per accidente, o che egli non dovrebbe far così, o che questo non fa pel Signor Galileo, anzi che è direttamente contro di lui, o qualche altra cosa a me inopinabile. Quanto poi a quello, che in questo luogo medesimo scrivete, cioè, *che quando bene il ghiaccio, o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse, o scemasse di mole, si potrebbe negare, che per tale ampliazione, o diminuzione fosse divenuto più leggero, o più grave in ispecie dell'acqua, perchè la proposizione universale è falsa, nè dice Archimed: altrimenti, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizzare*

vizzare sì bella opinione. Qui prima che io vada più avanti, sono alcune cose da notarfi. E prima questa, che voi domandate proposizione falsa, non è una proposizione, ma è una diffinizione, o volete dire esplicazione di termini: secondariamente non è falsa, perchè tali diffinizioni non sono mai false, poichè è lecito a ciascheduno il porle ad arbitrio suo. Che voi non l'abbiate letta in Archimede, nè cavata da lui in modo alcuno, ne son sicuro, ma non perciò ne seguita, che ella non vi sia, o che da lui non si cavi; anzi avendo egli compreso non si poter trattare di questa materia senza paragonare il peso del solido col peso di altrettanta mole d'acqua, cominciando a dimostrare la prima passione, il che fa nella terza proposizione del primo libro, propose così: *I solidi, che essendo eguali in mole coll'acqua, pesano quanto lei, posti nell'acqua si tuffano tutti, sicchè parte alcuna non resti fuori, ma non però vanno in fondo, ec.* e seguendo poi l'altre sue proposizioni sempre paragona il peso del solido col peso d'altrettanta mole d'acqua, senza il quale assunto è impossibile, per quelli, che intendono, che cosa è dimostrare, il concludere accidente nessuno in tal proposito. Ora paragonandosi il peso d'un solido col peso d'altrettanta mole d'acqua, è ben necessario, o che pesino egualmente, o uno più dell'altro, che sono appunto l'egualmente grave in ispecie, e il più grave in ispecie del Sig. Galileo. E però, stanti queste diffinizioni, darebbe indizio d'intender poco, chi credesse di poter negare, che per l'ampliacione, o diminuzione di mole il ghiaccio divenisse più leggeri, o più grave in ispecie dell'acqua, perchè se v. g. dieci libbre d'acqua facendosi ghiaccio si diminuisce di mole, e resta dieci libbre di peso, come prima, è chiaro, che conforme alla diffinizione, il ghiaccio farà più grave dell'acqua, poichè minor mole di esso pesa quanto una maggior mole d'acqua; e all'incontro, se nel farsi ghiaccio la mole dell'acqua s'accresce, il ghiaccio farà meno grave dell'acqua, poichè maggior mole di esso pesa tanto quanto una minor mole d'acqua: e sappiate, Sig. Colombo, che quelli, che mettono difficoltà sopra questi puri termini, possono lasciare andare il filosofare a lor posta, come mestiero lontanissimo dalla capacità del lor cervello; perchè, come altre volte v'ho detto, nelle diffinizioni de' termini non può mai cader fallacia, che alteri punto le verità filosofiche, se non quando nell'applicargli e usargli altri gli prendesse diversamente da quello, che da principio aveva stabilito, siccome più abbasso con qualche esempio vi dichiarerò meglio. Voi nulladimeno vi immaginate, che si possa negare, che il ghiaccio, quantunque egli cresca, o scemi nel farsi, divenga più, o meno grave in ispecie dell'acqua; e il simile dite accadere degli altri corpi; la qual proposizione voi andate provando con un'esperienza, e dite: *Prendasi una spugna, inzuppata d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo; la medesima spremuta asciutta, e disseccata scemerà di mole, e nulladimeno galleggerà nell'acqua: adunque nell'ampliacione non divenne più leggeri, e nel restringimento non si fece più grave.* Dalla quale esperienza io vo comprendendo, che voi non avete ancora capito ciò che voglia dire ampliacione, o diminuzione di mole, nè meno quello, che significhi esser più, o meno grave in ispecie dell'acqua. Ampliarsi un corpo, Sig. Colombo, o crescere di mole è, quando la medesima materia senz'altra, che sopraggiunga, si dilata, e diltrae in maggior quantità; come se avendo voi un schizzatojo con dell'aria entrovi fino a mezzo, e che serrato il foro del suo cannello con forza tiraste in dietro la mazza ancora quattro, o sei dita di più, quell'aria compresa, senza che altro corpo entrasse nello spazio fatto più grande, si distarrebbe, ed ampliirebbe di mole: a occupar tutto quel luogo e questo, Sig. Colombo, si domanda crescere un corpo di mole. Che se all'incontro in cambio di tirare la mazza in dietro, voi la calcherete sopra la prima aria, quella cedendo si ritrignerà in luogo più angusto assai, senza che niente se ne parta, e questo si dimanda con-

503

Tom. I.

Z z z

den-

denfarsi, e ristrignerfi, e diminuirfi di mole: le quali operazioni non alterano il peso assoluto del corpo distratto, o compresso, ma sì bene la gravità in ispecie, in relazione a qualche altro corpo; e perciò un pezzo di ghiaccio fatto di dieci libbre d'acqua, pesa ancora l'istesso assolutamente, e senza riferirlo ad altro corpo: ma se nel ghiacciarsi la mole farà cresciuta, la sua gravità in ispecie farà diminuita, comparandosi con tant'acqua, quant'è la nuova mole acquistata, perchè altrettanta acqua in mole, siccome è manifesto, peserà più di dieci libbre. Ma voi con modo più ingegnoso crescete la mole d'una spugna, ed insieme la sua gravità col mettere di molt'acqua nelle sue porosità, e caverne, e quello, che è più ridicoloso, dite, che tale ampliazione è fatta per qualche accidente. Ma a farla per qualche sostanza, di che cosa riempireste quelle cavità? io mi maraviglio, che per far l'esperienza più sensata, ed apparente, voi non abbiate ordinato, che nelle dette cavernosità si vadano stivando quattro, o cinquecento lagrime di piombo; perchè così la mole si amplierebbe ancor più, e molto più si accrescerebbe il peso. Questo, Sig. Col. non si domanda ampliare la mole d'un corpo, ma congiugnere due corpi insieme, o volete dire rimuovere un corpo da un altro, e in vece del tolto sostituirgliene un maggiore, e più grave; la quale operazione io non so come voi possiate fare, ch'ella faccia punto al vostro proposito, che è di provare come l'ampliazione di mole si può fare senza scemare la gravità in specie, come anco la diminuzione della mole senza accrescimento pure della gravità in specie, la qual cosa è pur tanto facile a capirsi, che basta l'aver intesa solamente la diffinizione del più e meno grave in specie. Quello poi, che voi soggiungete per tanto maggiormente aggravare l'errore del Sig. Galileo, è tanto lontano dal proposito, che non ricerca risposta nessuna, ma basta considerare quello che dite, e l'occasione, perchè lo produceate. Quello, che voi produceate, è l'aver il Sig. Galileo affermato, che se le porosità d'un legno faranno piene d'acqua, egli si farà più grave senza crescere, o diminuire la sua mole, che se le medesime faranno piene d'aria; il che è verissimo, ma non contraria punto, nè pregiudica alla verità dell'altra proposizione, cioè che un corpo, che si condensa senza aggiugnerli, o scemargli la materia, diventi più grave in ispecie in comparazione dell'acqua, o d'altro corpo. Queste sono posizioni tutte vere, diversissime fra loro, nè punto repugnanti l'una all'altra, ma per quello, ch'io scorgo, nessuna di loro intesa da voi.

*Facc. 290. Sentite Sig. Galileo, ec.*

Io, Sig. Colombo, non posso a bastanza maravigliarmi delle strane conseguenze, che v'andate formando. Il Sig. Galileo dice, che il ghiaccio galleggia, perchè è acqua rarefatta, e voi ne deducete in conseguenza, che se questo fosse vero, anco l'olio ghiacciato galleggerebbe nell'olio. Ma il Sig. Galileo vi spedirà in una parola, e dirà, che se l'olio nel ghiacciarsi si rarefaceffe, come fa l'acqua, esso parimente galleggerebbe; ma perchè quello non si rarefa, ma si condensa, però va in fondo; ed è risposta facilissima e vera: anzi voi medesimo nella seguente carta 291. avendo bisogno per certo vostro proposito, che queste vostre operazioni di parti sottili, e questo ristrignimento di parti terree, dalle quali fate dependere la congelazione, proceda nell'olio diversamente da quello, che accade nell'acqua, scrivete alcune distinzioni, ed in ultimo concludete, che nell'acqua si fa il contrario, che nell'olio; scordatevi, che adesso volete, che ne' medesimi liquori gli accidenti vadano tanto del pari, che cominciando voi una dimostrazione circa l'olio, ne cavate poi la conclusione applicata all'acqua, comechè tali corpi in niente fossero differenti, dicendo:

*Perchè l'olio ghiacciato va al fondo, è falsissimo, che il ghiaccio sia più leggero dell'*



dell' acqua per causa di rarefazione . E poco più abbasso dite parlando al Sig. Galileo : *L' argomento dunque si ritorce contro di voi così . Il ghiaccio non è acqua rarefatta , nè perciò più leggeri , perchè se fosse vero , siccome l' acqua ghiacciata nell' acqua galleggia , così l' olio ghiacciato galleggerebbe nell' olio : ma ei cala al fondo : adunque il ghiaccio non è acqua rarefatta* : Conseguenze dedotte veramente con gran sottilità . Ci manca solamente , che voi moitriate la ragione , per la quale gli atti dell' acqua si deono regolare da quei dell' olio , e non per l' opposto quei dell' olio da quei dell' acqua ; perchè se voi non producete altro , io molto meglio ritorcerò l' argomento contro di voi , provandovi colla regola dell' acqua , che l' olio ghiacciato non sia condensato , ma rarefatto , formando il discorso sopra le vostre pedate in questo modo : L' olio ghiacciato non è condensato , nè perciò più grave del non ghiacciato , perchè se ciò fosse vero , siccome l' olio ghiacciato nell' olio va al fondo , così l' acqua ghiacciata andrebbe in fondo nell' acqua ; ma ella galleggia , adunque l' olio ghiacciato non è condensato . Io non ammiro meno di quell' altri vostri discorsi l' avvedimento grande , col quale voi tagliate la strada al Sig. Galileo ributtandogli un' istanza , che forse si farebbe potuto fare , mentre dite di poter fare istanza a lui , e dirgli , che il ghiaccio galleggi , non per rarefazione , ma per l' aria , che vi è dentro : e soggiugnete , che tal istanza non può già fare egli a voi , quando affermate , che l' olio cala al fondo per causa di densità ; perchè se e' vi rispondesse , che l' olio discende non per la densità , ma perchè vi è dentro l' aria , farebbe più efficace la vostra ragione , ec. Adunque , Sig. Colombo , voi avete conosciuto il Sig. Galileo dal suo trattato così poco intendente della natura di questi gravi , e leggeri , e di questi movimenti , che voi abbiate a credere , ch' e' vi facesse di queste istanze da stolti ? non vedete voi , che simili spropositi non possono cadere in mente , se non a gente costituita nell' ultimo grado d' ignoranza ? Del Sig. Galileo adunque , che non fa altro mai , che replicare , che sino le falde di piombo , e d' oro galleggiano mediante l' aria , voi avete a credere , che e' fosse per dirvi , che l' olio andasse in fondo per causa dell' aria inclusa ? In somma voi mi andate tutta via maggiormente assicurando , non essere al mondo esorbitanza sì estrema , che non trovi ricetto in una mente alterata ; e massime mentre veggio , che alle già dette ne aggiungete un' altra peggiore assai , mentre scrivete , come in conseguenza , e conclusione delle cose dette : *Il ghiaccio adunque per causa della figura galleggerebbe , e calerebbe al fondo , come gli altri corpi , diversamente secondo la diversità delle figure , se non gli mancasse la condizione dell' essere asciutto* . Ma io , Sig. Colombo , vi domando quel , che fanno gli altri corpi secondo la diversità delle figure , ai quali non manca la condizione dell' essere asciutto ? Credo pure , che voi mi confermerete quello , che cento volte avete affermato , cioè che l' ebano , il piombo , l' oro , e gli altri corpi più gravi dell' acqua in virtù della figura dilatata , e dell' essere asciutti galleggiano , ma che i medesimi bagnati calano al fondo . Talchè due sono le diversità d' effetti , che ne' corpi più gravi dell' acqua , tra i quali voi annumerate il ghiaccio , si scorgono : l' una è il calare al fondo quando son bagnati , e l' altra il galleggiare quando sono asciutti ( intendendo sempre , che sieno ridotti in falde sottili ) e queste diversità dite , che si vedrebbero anco nel ghiaccio , tuttavolta che non gli mancasse la condizione dell' essere asciutto . Ma , Sig. Colombo , essendo che di questi due effetti uno vien fatto dal corpo quando è bagnato , cioè l' andare in fondo ; fateci pur vedere questo nel ghiaccio , il quale si può aver bagnato a vostro beneplacito , che dell' altro ve ne mandiamo assoluto ; ma per quanto sin qui si è veduto , il ghiaccio bagnato galleggia , e non va in fondo . Talchè egli è forza , giacchè voi stimiate , che queste diversità d' effetti si vedrebbero nel ghiaccio , come negli altri corpi , chi lo potesse avere asciutto , è forza dico , che voi voglia-

te dire, che le falde di ghiaccio asciutte andrebbero in fondo, giacchè bagnate galleggiano; e io molto volentieri vi concederei questa stravaganza, s'io vedessi di potervi sollevare dall'imputazione di un altro errore non men grave: avvegachè questo non sarebbe un accadere nel ghiaccio (come voi scrivete) il medesimo, che negli altri corpi più gravi dell'acqua, ma tutto il contrario, poichè le falde di quelli galleggiano asciutte, e vanno in fondo bagnate, e il ghiaccio bagnato galleggia, e andrebbe in fondo se fosse asciutto. Ora pigliate, Sig. Colombo, il vostro libro, e alla fac. 285. dove nel fentenziare un detto del Sig. Galileo vero, ma non inteso da voi, scrivete: *Potevasi dir cosa più sconcia di questa?* scrivete nel margine: Leggasi pur tutto il mio discorso apologetico, che è pieno di sconciare ciascuna per se senza comparazione maggiori di questa. Nulladimeno questa vi è parsa una sottigliezza tanto bella, che non avete voluto lasciarla in dietro, sebbene vi eri di già esentato dall'obbligo del trattare del galleggiare del ghiaccio. In somma, Sig. Lodovico, non credo, che ci sia più rimedio di poter ascondere l'effervi talmente lasciato trasportare da un soverchio desiderio di contraddire ad ogni detto del Sig. Galileo, che purchè vi resti speranza di rimaner in concetto a quattro, o sei persone ignude totalmente dell'intelligenza di queste cose d'aver risposto a un tale avversario, voi non curate il sinistro giudizio di mille intendenti. Su questa risoluzione voi seguitate in questo medesimo luogo di scrivere, e dite, che il Sig. Galileo, non può eleggere il ghiaccio per far questa esperienza, poichè egli vuole, che le figure, che hanno da galleggiare, non sieno molli. Ecco che questa falsità non può essere ammessa da nessuno, che abbia letto il trattato del Sig. Galileo, nel quale non si trova mai tal cosa, anzi più presto il contrario, e voi medesimo l'affermate in altri luoghi, de' quali per ora me ne sovviene uno alla fac. 273. dove dite: *il desiderio del Sig. Galileo esser tutto fondato nel bagnare le falde larghe, le quali se hanno a metter nell'acqua, ec.*

Passate poi prima a raccontare un'esperienza, che dite essere stata fatta dal Sig. Galileo, per dimostrare, come l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e poi vi mettete a ritorcerla contro di lui. Ma perchè tale esperienza non si trova nel trattato del Sig. Galileo, il quale ho preso a difendere, non ci starò a replicare altro; e massime che basta per sua difesa vedere quello, che voi gli opponete in contrario, dove voi proponete molte cose, e conforme al vostro solito l'andate fingendo secondo il vostro bisogno senza mai provar nulla. Dirò bene essere stata buona fortuna del Sig. Galileo il non avere nè detto, nè fatto cosa alcuna a' suoi giorni, che non possa stare, come si dice, a martello, perchè voi, come diligente ministro della fama, l'avreste colle stampe pubblicata a tutto il mondo. Dovevi almanco dire, che quest'esperienza fu proposta dal Sig. Galileo a queste AA. SS. per poter vedere anco di mezza state la verità di quest'effetto, e come il dighiacciarsi si fa con diminuzione di mole, rispondendo al congelarsi, che si dà con agumento pari. La vostra confutazione è come il resto dell'opera ripiena di molte fallacie patenti a chiunque la leggerà, e per quanto ho fin qui scritto, credibili da ogn'uno. E per darne pur un poco di faggio di qualcuna così alla spezzata, veggasi come alla faccia 291. voi mostrate di non intendere ciò, che significhi penetrazione di corpi, poichè scrivete, che, *quando fosse possibile, che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile, che occupassero manco luogo di prima.* La penetrazione, Sig. Colombo, di due corpi, che vien reputata comunemente impossibile da' Filosofi, è, che un corpo penetri per la sostanza di un altro senza accresce, la mole di quello, sicchè fatta la penetrazione, il penetrato, e il penetrante insieme non occupano spazio maggiore di quello, che occupava il primo per se solo; che è quanto diceffimo, che nell'istesso primo luogo stessero, e fossero contenuti due corpi, che è quello, che ha dell'impossibile. Ma se voi volete

lete intendere, che un corpo penetri per un altro col dilatarlo, e ampliar la sua mole in guisa, che il luogo occupato da i due corpi dopo la penetrazione divenga eguale a i due luoghi occupati da i medesimi, mentre erano separati, tal penetrazione non solamente non è impossibile, ma tutto il giorno si fa infinite volte; e così una caraffa d'acqua penetra per una di vino mentre si confondono insieme: ma confusi, e penetratifi occupano lo spazio di due caraffe. Le contraddizioni, che voi scrivete in poche righe, son molte. Prima voi volete, che il ghiaccio messo nell'acqua faccia evaporare le parti sottili, altra volta vorrete, che questo sia effetto del caldo. Volete appresso, che l'aria sia la parte principale dell'olio, poi lo fate più terreo, e crasso dell'acqua: e sebbene l'esser terreo importa esser freddo, sendo questa la qualità primaria della terra, voi due versi più di sotto lo fate di natura caldo; e come caldo, dite, che il freddo non l'altera quasi niente nel farlo ghiacciare, ma che ben altera assai l'acqua, perchè è fredda. Ma chi farà così semplice, che reputi minima alterazione quella, che si fa dal freddo in un corpo di natura caldo, e grande quella, che il medesimo freddo può fare in un corpo di natura freddo? chi si dee alterare più per ghiacciarsi un corpo di natura caldo, o un freddo? credo, che ogn'uno, eccetto voi, dirà il caldo: anzi fuori di questo luogo particolare, voi stesso ancora, che avete messo contrasto grandissimo tra il secco, e l'umido, per essere qualità contrarie; e ora volete tutto il rovescio.

507

Volete appresso, che le parti più sottili dell'acqua alterate dal freddo si risolvino in aria, che è quanto a dire, che elle si rarefacciano sommamente, sebbene poi volete, che l'azione del freddo sia condensare tutte le cose. Attribuite poi al Sig. Galileo l'aver egli detto, e creduto, che il freddo abbia virtù di rarefare: cosa, che non si trova nel suo libro, nè anco nel suo pensiero; tuttavia su questo falso fondamento vi andate fabbricando varie conclusioni strane. Vi fingete poi certe risposte, e discorsi del Sig. Galileo lontanissimi dal suo modo di filosofare, dicendo, che egli forse dirà, che nell'istante medesimo, che s'introduce la forma del ghiaccio, si fa la rarefazione, ec. e io vi dico, che egli non vi dirà queste cose, ma ben che e' butterà a terra tutti i vostri vani discorsi col dirvi, come anco di sopra vi ho accennato, che se voi metterete un vaso quasi pieno d'acqua all'aria freddissima, ella prima comincerà a rassodarsi divenendo simile alla neve mescolata con acqua, e già farà ricresciuta di mole non poco; poi ricrescerà ancora nel finire d'indurirsi; di più facendo dighiacciare il medesimo ghiaccio, l'acqua tornerà di nuovo al suo primo segno, e se di nuovo la farete ghiacciare, come prima crescerà nè più, nè meno, e scemerà dissolvendosi sempre all'istessa misura, e questo effetto farà così, senza aver punto di riguardo al contrariare a' vostri filosofamenti; dal che potrete conoscere la vanità di tutti i vostri discorsi, e come e' non hanno maggior resistenza, che le chimere, che altri si va fingendo. Come poi questo accrescimento si faccia, e come procedino tutte l'altre particolarità attenenti alla congelazione, il Sig. Galileo non l'ha, che io sappia, scritto; ma son ben sicuro, che se egli lo farà, e voi vogliate contraddirgli, avrete campo, e occasione di accumulare altrettanti, e più errori di questi, che avete scritti nella presente materia.

*Facc. 293. Il Buonamico dunque, a cui fate, ec. E poco dopo. Ma perchè avete più tosto fatto l'indovino, ec.*

Benchè da mille esperienze io sia stato reso certo, che voi, Sig. Colombo, senza nessun riferbo (e come dite voi del Sig. Galileo) senza pensare più là, attendete a scrivere tutto quello, che vi viene in mente per abbassare non solo la dottrina, ma la reputazione insieme di quello, tuttavia il sentirvi qui ancora così risolutamente dire, che egli non ha inteso il Buonamico, m'ha fatto con un poco più diligenza ricercare quali cose di quell'Autore sieno state male intese

intese dal Sig. Galileo, e in somma non trovo nulla, che non venga puntualmente portato, e interpretato; e voi, che l'aggravate di cotal nota, dovevate anco molto specificamente produrre i luoghi, che egli ha male intesi; perchè l'offendere con scritture pubbliche uno, che non abbia mai offeso voi, e quello, ch'è più, offenderlo non solo senza occasione, ma anco senza ragione, è cosa molto brutta: anzi è mancamento tanto grande, ch'è forza la sua grandezza avervi dato speranza, che quelli, a' quali voi scrivete, non sieno per persuadersi mai, che voi l'aveste commesso, con tassare di poca intelligenza il Sig. Galileo, se ciò non fosse, almanco in questo particolare, più che vero; però farà necessario, che voi emendiate con altra più distinta scrittura questi falli; giacchè, come vedete, il vostro libro è letto ancora contro alla vostra opinione da qualche uno, che intende voi, e il Sig. Galileo. Intanto veggiamo un poco chi apporti maggior pregiudizio al Buonamico, o il Sig. Galileo coll'impugnarlo, o voi col difenderlo: e giacchè voi applaudite alla sua dottrina, e fete vivo, parlerò con voi, lasciando lui nel suo riposo.

Aveva Archimede dimostrato, i solidi, che nell'acqua galleggiano, essere per necessità meno gravi dell'acqua, nella quale restano a galla; voi col Buonamico riprovate cotal regola, e in particolare con una ragione fondata sopra certa istoria naturale, la quale procede così. Dicesi in Siria essere un lago, nel quale i mattoni di terra gettativi dentro non vanno in fondo, anzi soprannuotano: ora se i solidi, che soprannuotano doveffero, conforme alla dottrina d'Archimede, esser meno gravi dell'acqua, bisognerebbe, che i mattoni, e in conseguenza la terra, fosse meno grave dell'acqua, il che è grand'assurdo: adunque è forza confessare, la regola d'Archimede non esser vera, ma poter galleggiare i solidi ancora assai più gravi dell'acqua. In questa maniera d'argomentare sono molte fallacie. La prima delle quali è il dedurre una conseguenza universale da un particolare solo, mentre dite, dovere ogni sorta di terra essere più leggera di tutte l'acque, quando fosse vero, che i mattoni Siriani galleggiassero nel lago di Siria mediante l'essere loro meno gravi di quell'acqua; la qual conseguenza è inettissima, potendo essere quell'acqua, e quei mattoni differenti dall'altre acque, e dagli altri mattoni. Onde per mostrarvi la seconda fallacia, io vi domando, se la terra de' mattoni di Siria, e l'acqua di quel lago sono della medesima natura dell'acque nostre, e della nostra terra? se mi direte di no, adunque non potete da quelli inferire cosa alcuna nelle nostre acque, e nella nostra terra; ma se direte loro essere dell'istessa natura, potrete senza mandarci in Siria farci vedere qui i nostri mattoni galleggiare nelle nostre acque; ma perchè questo non farete voi vedere mai, adunque fin qui non avete esperienza alcuna, che repugni alla regola d'Archimede, il quale parla dell'acque comuni. Terzo se voi bene penetrerete questo vostro discorso, v'accorgete, che egli direttamente contraria all'intenzione vostra; perchè se per mostrarci, che anco i solidi più gravi dell'acqua galleggiano, avete di bisogno di mandarci in Siria, questo è un confessare, che in tutte l'altre acque, o almeno in tutte le più vicine di quella, i solidi più gravi di esse vanno al fondo, perchè se anco nelle nostrali e galleggiassero, troppo grande sproposito sarebbe il mandarci in sì remote regioni per veder quello, che anco in casa nostra potreste farci vedere: laonde concedutovi anco, che l'acqua di quel lago, e quei mattoni fossero, come l'altre acque, e l'altra terra, e che fosse vero, che in Siria e galleggiassero, ad ogni modo la dottrina del Buonamico, e vostra sarebbe tanto inferiore a quella d'Archimede, e del Sig. Galileo, quanto quel picciolo lago di Siria è inferiore in grandezza a tutte l'altre acque conosciute comunemente dagli uomini. Ora pensate ciò, che tal vostra dottrina rimane, se v'aggiugnete il poter essere tutta l'istoria favolosa, o se pure vera, l'esser

necessario, o che quell' acqua, o quella terra sieno differentissime dalla nostra, di cui si parla. Aveva il Sig. Galileo procurato di sollevare in qualche maniera il Buonamico da sì gravi eforbitanze, come si vede nel suo trattato, ma voi non volete conoscere la cortesia. Sig. Colombo, voi attendete a filosofare sopra i nomi, e sentendo nominare quello un lago, e quelli mattoni, e sapendo, che comunemente i laghi sono pieni d' acqua, e che i mattoni si fanno di terra, non vi curate di pensare più là, e massime trovandovi disposto, e risoluto ad ammettere per vera, e certa ogni stravaganza, prima che confessare vera alcuna benchè evidente dimostrazione del Sig. Galileo, dalla qual risoluzione vi lasciate trasportare fino a scrivere, che alla dottrina del Buonamico non importa nulla, se il problema del lago di Siria sia favoloso, o vero; perchè a lui basta mostrare, che la regola d' Archimede non solverebbe il dubbio, e che però il Sig. Galileo la può lasciare come falsissima. Adunque, Sig. Colombo, il vostro discorso vi persuade, che a volere, che una regola sia sicura e buona, bisogna, che ella sia tale, che s' accomodi a render ragione, e solvere non solamente i Problemi veri, ma i falsi, e favolosi ancora? Ora sì che io vi concederò, che il Sig. Galileo non abbia inteso in questo luogo il Buonamico, dagli scritti del quale egli non avrebbe mai saputo ritrarre così solenne pazzia: veramente che quel dotto uomo v' ha da restare molto obbligato, che sì bene lo difendete, e così acutamente l' interpretate. Nè io posso a bastanza maravigliarmi del vostro ingegno, il quale fa raccorre da un' Istoria favolosa una regola buona e sicura, la quale un altro non saprebbe dedurre dalla medesima Istoria, quando ella ben fosse vera. Comincio anco a intendere per qual cagione abbiate all' Istoria del Lago di Siria accoppiata l'altra più ridicolosa dello stagno Pistonio, ammettendo, che in esso calino al fondo tutte le cose, che nell' altr' acque sogliono notare, come farebbono i fugheri, le galle, le penne, le vesciche gonfiate, e ogn' altro corpo leggerissimo: onde bisogna per necessità concedere, o che tale stagno sia pieno di nebbia, o che la sua acqua non ceda punto in leggerezza, e fertilità all' aria stessa: intendo dico, che voi ammettete queste cose, perchè, quantunque fossero false, ad ogni modo le vostre regole sono tanto buone loro, che ne apportano accomodatamente ragioni. Vi dirò bene, che farebbe necessario, che voi aveste insegnato l' applicazione della regola, perchè forse altri che voi non la saprà trovare; perchè accomodandosi la regola a mostrare, che i corpi quattro, o sei volte più gravi dell' acqua galleggiano, come affermate de' mattoni nel lago di Siria, ci vorranno per mio parere grandi accconciami per aggiustarla all' altro Problema delle cose mille volte più leggeri dell' acqua, che vanno in fondo nel lago Pistonio. Ed entro fortemente in sospetto, che siccome per lo stabilimento delle vostre regole filosofiche niente importa, che le sieno appoggiate sopra esperienze, e Istorie vere, o false, così non importi nulla alla vostra filosofia, che l' istesse regole sieno false, o vere.

*L' altra obbiezione, che fa il Buonamico, ec.*

Qui comincia il Sig. Colombo a entrare in un pelago infinito di vanità, nate tutte dal non aver mai potuto intendere un semplice termine dichiarato apertissimamente dal Sig. Galileo, e usato ben mille volte nel suo discorso; e questo suo disordine ha radice su' non aver egli considerato, che essendo al mondo tanti linguaggi diversi, e contenendo ogni linguaggio migliaia di nomi imposti tutti da uomini a loro beneplacito, bene abbia potuto il Sig. Galileo ancora introdurre uno per suo uso, con dichiararne prima distintamente il significato. E se il Sig. Colombo tollera a i Logici chiamare spezie quell' universale, che contiene sotto di se molti individui; ammette a i Gramatici nominare Spezie quello, che altrimenti noi chiamiamo sembante, o aspetto, comporta, che gli speziali nominano spezie certa polvere fatta di varie droghe; acconsente a certi popoli il no-

mina-

minare con tal nome una terra posta sopra certo golfo di mare; per qual cagione si ha egli da perturbare tanto, che il S. Galileo voglia servirsi dell' istesso termine in distinguere certi modi d' intendere la gravità, e leggerezza di alcuni corpi in relazione d' alcuni altri? Qui o bisogna rispondere, che il Sig. Col. non abbia mai posto cura, che ci sono delle parole, che si pigliano in diversi significati, come v. g. *fortezza*, che significa una virtù, un propugnacolo, una certa qualità dell' aceto, ovvero che egli non abbia appresa la significazione, che il Sig. Galileo gli ha data, mentre si è dichiarato di voler chiamare corpi, o materie egualmente gravi in ispezie quelle, delle quali moli eguali pesano egualmente; e più grave in ispezie quel corpo di un altro, del quale una mole pesa più d' altrettanta mole dell' altro, ec. nella qual relazione, Sig. Colombo, non si ha mai riguardo ad altro, che alle moli di essi corpi, e alle loro gravità; non cadendo mai in considerazione, se quei corpi sieno, o non sieno della medesima spezie presa nel significato de' Logici: ma egualmente si possono paragonare fra di loro i legni, i metalli, le pietre, i liquori, e i composti, e aggregati di due, di quattro, e di cento di tali materie, sicchè facendo voi un composto di cera, di legno, di piombo, di pietra, d' aria, e di mille altre materie insieme, comparando una mole di cotal misto con altrettanta mole d' altro qualsivoglia corpo, come v. gr. con altrettanta mole d' acqua, se la mole di esso misto peserà giusto quanto quella dell' acqua, si dirà quel misto esser egualmente grave in ispezie coll' acqua; e questa è cosa differentissima dal dire, che quel misto, e l' acqua sieno corpi della medesima spezie. Ma quando finalmente e' sia del tutto impossibile, che voi restiate capace di questa cosa, io voglio almanco tentare di farvi conoscere, che quando bene il Sig. Galileo avesse introdotto questo termine malamente, non perciò tal cosa pregiudica alle sue dimostrazioni. E che sia il vero, pigliate il trattato del Sig. Galileo, e dove voi trovate scritto v. gr. *Facciasi con piombo, e cera un corpo egualmente grave in ispezie coll' acqua*, cancellate queste ultime parole, e scrivete: *Facciasi con piombo, e cera un corpo tale, che preso di lui, e dell' acqua due parti eguali in mole, elle sieno anco eguali in peso*: E parimente, quando trovate scritto: *L' ebano, e il ferro è più grave in ispezie dell' acqua*, mutatelo, e dite: *L' ebano, e il ferro sono tali, che una mole di qualsivoglia di loro è più grave d' altrettanta mole d' acqua*: E fatte cotali mutazioni seguite di leggere il resto, che quanto al senso, e la dottrina, procederà come prima; se voi avete intesa questa definizione, non avreste empiente ora cinque faccie di cose fuori di proposito, come avete fatto dalla facc. 294. in là, oltre a tanti altri errori sparsi per tutto il vostro discorso, e in particolare alla facc. 295. non avreste scritto: *Come volete mai per quello, che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l' aria contigua ad un corpo, e anco come locata in quello, possa farlo differente di spezie da quello, che era prima? O se cotali accidenti mutassero le cose di spezie, non sarebbero tante varietà, e mutazioni di colore nel Camaleonte. Un vaso di rame, o d' altra materia pieno d' acqua sarà mutato di spezie, e poi ripieno d' aria, quando non vi sarà più acqua, sarà d' un' altra spezie, e così di tutte le cose?*

Un vaso di rame pieno d' aria, o pieno d' acqua non muta di spezie nè il rame, nè l' acqua, nè l' aria, nè mai chi ha intelletto, caverà simil concetto dalle cose scritte dal Sig. Galileo, in quale non dice altro se non che un vaso di rame pieno d' aria, d' acqua, o di quel, che più vi piace, prima è manifesto, che tutta la sua mole peserà o più, o egualmente, o meno, che altrettanta mole d' acqua, nè di ciò si può dubitare; dipoi stante questo, foggiegne, e dice, se cotal mole fatta di rame, e d' aria, o di qualsivogliano materie, peserà quanto altrettanta mole d' acqua, io la chiamerò egualmente grave in ispezie coll' acqua, e non dice, io chiamerò tal mole mutata di spezie, e essere diventata acqua, o  
altra

altra materia ; se sarà più grave , o meno , io la chiamerò più grave , o men grave in ispezie dell' acqua . E qui non calca mai eccezione , o limitazione alcuna , benchè voi tra l' altre cause fuori di proposito , che allegate , per le quali tal diffinizione non vi piace , dite l' aver ella bisogno di molte eccezioni , e limitazioni . Non avreste anco soggiunta l' altra vanità con dire , che stante tal diffinizione la mutazione del luogo cagionerebbe nella medesima cosa mutazione di specie . Perchè oltre che questa mutazione di specie non si riferisce alla mutazione essenziale delle materie , preso anco il termine *spezies* nel senso del Sig. Galileo , le mutazioni di luogo non apportano alterazione alcuna a i corpi , che fossero tra di loro egualmente gravi in ispezie : di modo che due corpi , che per esempio in aria sieno tali , saranno ancora tali in ogni altro luogo , e quel che v. gr. in acqua è più grave in ispezie d' un altro corpo , sarà ancor tale , se si costituiranno in aria . Ma se voi vorrete considerare la gravità di un corpo in se medesima , ella dal mezzo potrà grandemente esser mutata ; perlochè una pietra assai meno graviterà nell' acqua , che nell' aria ; e molti legni , che nell' aria son gravi , e discendono con impeto , nell' acqua perdono la gravità , e velocemente ascendono : ma questa non si domanda Sig. Colombo mutazione essenziale , non si mutando l' essenza della pietra , o del legno . Nè meno avreste scritta l' altra maggior semplicità alla facc. 295. cioè , che il più , o men grave , o leggeri non muta la *spezies della gravità , o leggerezza , ma solamente la semplice gravità è differente dalla semplice leggerezza per cagione del subbietto in cui risiede , perchè sono i subbietti differenti di specie fra di loro .*

Dove sono tre errori , il primo è il prendere la parola *spezies* in significato diverso da quello , in che si è dichiarato di prenderla il Sig. Galileo . Secondariamente pigliandola anco in questo significato , e essendo vero , che queste affezioni di grave , e di leggeri massimamente differiscono per le diversità , e contrarietà de' movimenti da quelle dipendenti , e essendo le contrarietà de' moti determinate dalla contrarietà de' termini , il più , e men grave diversificheranno le *spezies* di cotali affezioni , avvengachè se io prenderò due moli verbi grazia di cera , e una di loro ingravirò coll' aggiugnervi limatura di piombo , questi due corpi sebben in aria non avranno mutato *spezies* di gravità , sendovi amendue gravi , e descendentì , tuttavia l' averanno ben mutata nell' acqua , dove uno discenderà in fondo , e l' altro dal fondo ascenderà in alto , i quali movimenti essendo a termini contrari , dovranno , s' io non m' inganno , essere stimati da voi differenti , e dipendenti da diverse affezioni . Il terzo errore è , che voi diversificate la gravità , e la leggerezza per causa de' subbietti differenti di *spezies* , in cui riseggono , dal che è manifesto , che non solamente la semplice gravità , e la semplice leggerezza , delle quali quella risiede nella terra , e questa nel fuoco , saranno differenti di *spezies* , ma la gravità dell' acqua , e la leggerezza del fuoco dovranno non meno esser differenti , se è vero , che l' acqua differisca dal fuoco ; e parimente , se la terra , e l' aria non sono men differenti , che l' altre sostanze , che differiscono in ispezie , dovranno le lor gravità , e leggerezza essere nell' istesso modo diverse , anzi e queste , e quelle tanto più saranno tra di se differenti , quanto molto più sono contrarie la terra , e l' aria , e l' acqua , e il fuoco , che la terra , e il fuoco .

Avreste anco taciuto l' inezia , che soggiugnete del vaso d' argento pieno d' aria , il quale pesa l' istesso appunto , che se rimovendone l' aria si ridurrà in un pezzo d' argento massiccio ; il che è verissimo , ma non fa al proposito ; perchè voi parlate di una cosa diversissima da quella , della quale parla il Sig. Galileo , e credete di parlare della medesima : voi parlate della materia particolare dell' argento , e non d' altro , il Sig. Galileo parla di quella mole , che si ha da muovere , o sommergere , e che cade in comparazione della mole d' acqua , che fareb-

be contenuta nel luogo, che detta mole d'argento, e d'altro occupa nell'acqua, senza la qual considerazione non si può produrre altro, che spropositi, volendo trattare della materia, di che si parla. La gravità dell'argento, sia in forma di vaso, o in una massa, è sempre l'istessa, nè si altera punto per l'aria inclusa; ma quello, che voi usate poi nel far la vostra esperienza, non è l'argento solo, ma una mole assai maggiore, poichè non fate discender nell'acqua il solo argento, ma buona quantità d'aria insieme, la quale occupa tanto luogo nell'acqua, quanto se tutto il vaso fosse una mole d'argento massiccio, e credo pure, che voi intendiate, che una tal mole d'argento peserebbe assai più del vaso, quando è pieno d'aria, onde gran differenza è tra il porre nell'acqua una semplice mole d'argento puro, e il porvi una egual mole, ma fatta d'argento, e d'aria, poichè quella pesa molto più d'altrettanta acqua, e questa molto meno, onde quella andrà in fondo, e questa galleggerà. Però, Sig. Colombo, non dite, che il termine di più, o men grave in specie non sia scientifico, nè vero, come dite alla faccia 295. cessate anco di dire, quel che scrivete più abbasso, cioè ch'è cagioni molti equivoci, e stroppiamenti di dottrina, e conseguenze false. Potrete anco emendare quello, che scrivete appresso, cioè che grandissima contrarietà sia circa i fondamenti del Signor Galileo, e che egli abbia rovinata totalmente la principal sua macchina, solo per rispondere al Buonamico, benchè male: perchè se voi avrete per una volta intese queste cose, conoscerete i termini non scientifici, gli equivoci, gli stroppiamenti di dottrina, le conseguenze false, le macchine rovinata, e le cattive risposte avere lor propria residenza nel vostro discorso, e non nel libro del Sig. Galileo.

E perchè io vi veggio, Sig. Colombo, molto bisognoso d'essere avvertito in qual modo le definizioni possono essere, e non essere cause d'equivocazioni, e di falsità di dottrine, voglio per beneficio vostro, e d'altri, che fossero nell'istesso errore, discorrervi brevemente alcune cose intorno a questo particolare; aggiugnendovi per maggior dilucidazione uno, o due esempi. Sappiate dunque, come anco in parte vi ho detto di sopra, che l'esplicazioni de' termini son libere, e ch'è in potestà d'ogni artefice il circoscrivere e definire le cose, circa le quali egli si occupa, a modo suo, nè in ciò può mai cadere errore, o fallacia alcuna; e quello, che chiamò sprone la parte, che sporge più innanzi della Galera, e timone la deretana, colla quale il Vascello si volge, e governa, poteva con altrettanta libertà chiamar questa sprone, e timone quella, senza incorrere in alcuna nota degna di biasimo; ma se poi nel trattar l'arte navigatoria egli confondesse questi termini, o gli applicasse ad altre parti senza prima essersi dichiarato, errerebbe, e darebbe occasione a molte fallacie, ed equivocazioni. Eccovene un esempio. Aristotile si dichiara volere nella sua filosofia chiamar luogo l'ultima superficie del corpo ambiente, cioè che circonda il corpo locato; e fin qui egli non potrebbe mai da alcuno essere ripreso d'aver mal definito, nè mai commetterà equivocazione alcuna, ogni volta ch'è prenderà il termine luogo, come esplicativo di questo concetto. Ma se egli, o altri per averli in mente sua formato un concetto del luogo differente da quello, che importano le parole, colle quali è stato circoscritto, se ne volessero servire in differente senso, arrecherebbono confusione, e fallacie non piccole; come appunto accade quando il medesimo Aristotile dice; il luogo esser eguale al locato; il quale è grand'errore, perchè essendo il locato un corpo, e il luogo una superficie, non solamente non possono esser eguali, ma non son comparabili insieme, essendo differenti di genere. Similmente quando si dice, il medesimo corpo occupare sempre luoghi eguali, benchè si figurino in diverse forme, tal proposizione sarà falsissima, se per luogo si ha da intendere quello, che è stato definito, avvegachè la medesima mole corporea, secondo che se gli daranno diverse figure, può esser contenuta da su-  
per-



perficie molto diseguali, e maggiori l'una dell'altra, due, quattro, dieci, cento, e più volte; alle quali superficie sono sempre eguali quelle dell'ambiente, cioè i luoghi. Però chi voleva parlar senza equivocazione, bisognava dire (stante l'adotta definizione) che il luogo è sempre eguale, non al corpo locato, ma alla superficie del corpo locato; e che il medesimo corpo può occupare luoghi disegualissimi tra di loro, secondo che egli sarà sotto diverse figure costituito: però è forza dire, o che Aristotile nell'affermare cotali proposizioni s'avesse nell'idea formato concetto del luogo, come che ei fosse lo spazio misurato dalle tre dimensioni, nel quale il locato vien contenuto, e gli è veramente eguale, o che per difetto di Geometria egli credesse, che de i corpi eguali le superficie fossero sempre necessariamente eguali: così nascono l'equivocazioni, e le fallacie, non dalla prima definizione, ma dal non si contenere dentro a i termini usati nel diffinire, e dal formare varj concetti della cosa diffinita. Quindi è gran vanità il quistioneggiare se l'ultimo Cielo sia in luogo, o no; perchè se fuor di esso non è altro corpo, e il luogo è la superficie del corpo ambiente, a chi non farà manifesto l'ultimo Cielo non esser in luogo? simile leggerezza, o maggiore farebbe di chi dicesse, il mondo esser in luogo rispetto al centro; perchè chi troverà in un centro una superficie, che circonda l'ultimo Cielo? eccovi altri equivoci, e le radici onde pullulano le vanissime controversie sopra i nomi, delle quali si empiono le carte, e i libri intieri.

Ma pigliato un altro esempio, diffinisce Aristotile: L'umido esser quella qualità, per la quale i corpi facilmente si terminano dei termini d'altri. Sin qui non si può opporre cosa alcuna, perchè trovandosi de' corpi, come v. gr. è l'acqua, che espeditamente si terminano, e figurano al modo del vaso contenente, era in arbitrio d'Aristotile, e d'ogni altro, il dire di voler chiamare tali corpi umidi, e tal qualità umidezza: ma stante tal definizione, non bisogna poi dire, che il fuoco non sia umido, perchè farebbe incostanza, e un confessare d'aver avuto in mente un concetto dell'umidità, il quale con parole non sia poi bene stato esplicato, posciachè in effetto si vede il fuoco per la sua tenuità accomodarsi alla figura del recipiente: e però chi chiamerà in dottrina d'Aristotile il fuoco umido, non sarà degno di riso; ma ridicolo sarà quello, che non avrà saputo diffinire, ed esplicare il concetto, che egli avea dell'umidità, dal qual difetto nascono poi le vane, e inuttili contese. Ora, Sig. Colombo, se volete biasimare il Sig. Galileo, e tassarlo per diffinitore manchevole, non bisogna, che vi fermiate su le pure definizioni, perchè così date segno d'esser voi il poco intendente, ma conviene, che voi mostriate quello essersi servito de' termini diffiniti diversamente da quello, a che per le definizioni egli si era obbligato.

514

*Facc. 296. Quel vostro termine, o distinzione di gravità, ec.*

Il non avere intesa l'altra definizione fa, che voi non intendiate nè anco questa; ovvero il desiderio d'impugnare ogni detto del Sig. Galileo vi fa conforme al festo artificio dissimulare l'intelligenza di cose, che essendo manifestissime, e facilissime, non è possibile, che voi non l'abbiate intese, delle quali credo, che questa sia una; poichè preso questo termine di assoluto, come piace a voi, cioè in quanto si contraddistingue al rispettivo, egli ha luogo benissimo nelle definizioni del Sig. Galileo, il quale avendo diffinito il più grave in ispezie colla considerazione delle moli de' corpi comparate tra loro, rimossa poi tal relazione di moli, chiama più grave assolutamente quello, che semplicemente pesa più, non avendo rispetto alcuno di moli. Eccovi le parole precise del Sig. Galileo alla fac. 7. *Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: vedete dunque come egli usa questo termine d'assoluto, dove e' leva la relazione delle moli. Ma per aggiugnere a tanti altri rincontri del vostro poco intendere, e del trop-*

A a a a 2

po

po desiderio d'impugnare il Sig. Galileo, e sempre senza ragione alcuna, quest' altro indizio, sappiate, Sig. Colombo, che questa nota, che voi attribuite al Sig. Galileo, cade non in lui, ma in Aristotile non avvertito da voi, il quale dopo aver diffinito il grave, e il leggeri rispettivo, volendo anco diffinire l'assoluto, e semplice, lo diffinisce pure con relazione, chiamando grave assoluto quello, che sta sotto a tutti gli altri, e assolutamente leggero quello, che sta sopra tutti: di modo che se diffinizioni simili non vi piacevano, dovevi riferirvi contro Aristotile, e non contro al Sig. Galileo, che non vi fa errore.

*Ora perchè l'esempio de' venti non ci ha luogo, ec.*

E' vero, che se l'esempio de' venti non ci ha luogo, non accade mostrare, che ei non farebbe a proposito, perchè il non aver luogo, e il non fare a proposito credo, che sieno l'istessa cosa, ma dovevi ben voi mostrare, che ei non ci avesse luogo, perchè il vostro semplicemente dirlo non è ancora di tanta autorità, che basti. Che poi il Sig. Galileo abbia finto di credere, che il Buonamico attribuisca ad Archimede il negare la leggerezza positiva, per introdurre la disputa se tal leggerezza si dia, o no, è manifestamente falso, essendo la imputazione chiara nel testo del Buonamico; ma all'incontro è ben più che certo, che voi fate cotal finta, per farvi strada a nominare di nuovo fuori d'ogni proposito il vostro discorso contro al Copernico, veduto dal Sig. Galileo, senza rispondergli, la qual vostra vaghezza mi messe in necessità di toccare quel poco, che avete sentito di sopra, il che crederò, che vi abbia in parte intepidito il desiderio delle risposte del Sig. Galileo, il quale, per quanto appartiene al presente luogo, non si essendo voluto allargare nella quistione della leggerezza positiva, come non necessaria principalmente in questa materia, non farebbe, se non con occasione troppo mendicata, potuto entrare in vostre ragioni poste nel discorso contro al Copernico; anzi non l'avrebbe egli fatto in conto nessuno, per non vi levare con mala creanza la comodità di meglio considerare gli  
 515 scritti vostri non fatti ancora pubblici: oltre che non si contenendo in quell'altro, che una parte delle ragioni trite, e scritte in mille autori pubblici, e famosi, a che proposito intraprenderne contesa con voi? Ma perchè una sola dimostrazione addotta dal Sig. Galileo per passaggio viene da voi così poco stimata (sebbene affai manco intesa) che voi consigliate il suo autore a non introdurne mai più di simili per onor suo, voglio brevemente esaminar quello, che voi supponete. Prima voi dite: *Esser vero, che l'aria ha per sua leggerezza inclinazione a stare sopra l'acqua, ma non già nel suo luogo si muoverà per andare più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al fuoco è grave.* Ma questo a che fine viene da voi proposto? forse il Sig. Galileo dice il contrario? o pure la vostra mira, che è solo di contraddirli, farà bastante a fare, che infino le cose affermate da lui gli divenghino contrarie, tuttavolta che le sieno poste da voi ancora? Voi soggiugnete: *Non esser inconveniente alcuno il dire, che i corpi levi, come v. gr. il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facoltà d'ascendere verso il concavo della Luna, ascenda più tardo, quando sia nell'aria, che nell'acqua: imperocchè oltre al suo moto naturale avendo il moto dell'impulso dell'acqua, che è più efficace, che non è quello dell'aria, che maraviglia se ascendesse più tardo nell'aria? il che si nega, nè voi me lo farete vedere.* Quanto al non ve lo far vedere ne son sicuro, nè credo, che il Sig. Galileo si promettesse di farvi vedere anco dell'altre cose molto più visibili e chiare di questa. Ma procuriamo almanco di far vedere ad altri una vostra contraddizione nell'allegate parole, dove voi concludendo negate, che il fuoco possa ascendere più velocemente per l'acqua, che per l'aria, la qual cosa, poichè voi la negate, bisogna, che la stimiate falsa, e impossibile: nulladimeno nelle prime delle allegate parole avete conceduto con manifesta contraddizione ciò non esser inconveniente. Ma come non farà  
 in-

inconveniente quello , che è impossibile? In oltre come concedete voi , Sig. Colombo, questo impulso per estrusione del mezzo ne' corpi leggeri , più volte , e apertamente negato da Aristotile? adunque volete contraddire a testi chiarissimi? E se concedete cotale impulso , perchè moltiplicando le cause d'un effetto senza necessità volete anco a parte la leggerezza positiva del mobile? Non contento di questo tornate anco la seconda volta a concedere , e poi negare con grande incostanza la medesima cosa , scrivendo : *Ma per questo sarà vero, che non abbiano moto proprio , e da causa intrinseca , perchè non andassero così veloci per l'aria , come per l'acqua , se nell'aria manca quel maggiore impulso ? anzi si può negare , e con ragione , che l'efalazioni ignee nell'acqua ascendano più presto , che nell'aria , perchè se bene vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciare , che fa l'acqua tali efalazioni , come più levi , a rincontro cotali efalazioni come ammortite , e rese dall'umido , e freddo , che domina , più gravi , e corpulente non possono speditamente operare , e mettere in atto la virtù loro d'ascendere in alto , e però si muoveranno più tardi nell'acqua , che nell'aria , poichè nell'aria per la somiglianza , che hanno seco , si rorruano , e sono più in atto , e più al proprio luogo vicine , d'onde nasce , che verso il fine del moto le cose , e i corpi naturali vanno più veloci .* Se voi potete con ragione negare , che l'efalazioni ignee ascendano più presto nell'acqua , che nell'aria , perchè non lo negate voi con risolutezza senza andare tanto titubando? dicendo speditamente , che ascendono più veloci , e che non vi è altramente lo scacciamento del mezzo; ma due volte tornate a concedere , poi a negare le medesime proposizioni . E' ben vero , che passato questo pericolo , e allontanatovi alquanto , direte d'aver provato , che ascendono per aria più veloci infallibilmente , come scrivete alla facc. 301. e allontanatovi un poco più infino alla faccia 302. direte aver dimostrato tali efalazioni nell'acqua esser fiacchissime ; con tutto questo la verità è , che ora , che sete sul fatto voi non sapete risolvervi , ma quando affermate , e quando negate . Direte poi , che il Sig. Galileo sia quello , che mille volte il dì vuole , e 516  
disvuole . Ma voi per non saper quello , che vi vogliate , vi riducete a volere ( contro a quello , che mostra l'esperienza ) provar con ragioni , che tali efalazioni si muovino più velocemente per l'aria , che per l'acqua ; le quali ragioni sono poi di quell'efficacia , che è necessario , che sieno quelle , che provano il falso ; e però vi ridurrete a fingervi , che esse efalazioni vengono ammortite , e rese gravi , e corpulente dall'umido , e dal freddo , che domina , e che però ascendono adagio nell'acqua , ma che poi nell'aria si ravvivano , e sono più in atto , e però si muovono più velocemente ; ma con tutto ciò quando vi bisognasse provare il contrario , cioè che più velocemente si muovessero per l'acqua , che per l'aria , sapete bene che voi affermereste , che la inimicizia grande , e l'antipatia , che loro hanno con l'acqua , le scaccia con impeto via , e che esse speditamente fuggono le contrarie qualità ; direste anco , che per l'antiperistasi dell'umido , e del freddo ambiente la loro virtù si concentra , e raddoppia non meno , che l'impeto de' fulmini ardenti pel circondamento delle nugole umide , e fredde ; all'incontro poi direste , che nell'aria si quietano , convenendo con quella nel calore , e importando poco la discordia dell'umido , e del secco , non essendo queste qualità attive , e in somma i vostri discorsi procedono con tanta efficacia , che sempre egualmente si accomodano alla parte affermativa , e alla negativa di tutti i problemi : argomento pur troppo necessario dell'esser cotali vostri filosofamenti fondati sopra vanissimi accozzamenti di parole nessuna cosa concludenti . Voglio bene mettervi in considerazione , Sig. Colombo , che se l'umido , e il freddo dell'acqua rende , come dite , l'efalazioni gravi , e corpulente , ciò farà molto pregiudiziale alla causa vostra , perchè ogni piccolo ingravimento , che se gli dia basta a renderli gravi quanto l'aria , per lo che elleno poi  
nell'

nell'aria non ascenderebbono punto; ma nell'acqua un tale ingravimento non farebbe quasi differenza sensibile di velocità: ovvero quando l'ingravimento fosse tanto, che notabilmente ritardasse l'ascendere per l'acqua, poste poi nell'aria necessariamente descenderebbono a basso. Voglio anco avvertirvi, che non vi lasciate persuadere da alcuni Peripatetici, che la vicinanza del termine e luogo desiderato sia cagione di maggior velocità nel mobile; perchè questa è una bugia, siccome è anco falso l'effetto, avvengachè non la vicinanza del termine *ad quem*, ma l'allontanamento del termine *a quo* fa maggiore la velocità; e queste due cose sono differentissime, sebbene forse vi parranno una cosa stessa; finalmente avendo il Sig. Galileo portata una sola ragione per provare, che non è necessario per la leggerezza assoluta e positiva, voi ancora vi contentate di addurne una sola in contrario, e per non parlare se non con gran fondamento, non ve la fingete di vostra fantasia, ma la pigliate dall'istesso Aristotele dicendo: *Ma che il fuoco sia assolutamente leggeri, e da principio intrinseco, veggasi per esperienza, che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria, che non fa un minore, e pur se fosse grave, dovrebbe fare contrario effetto.* Ingegnoso e sottile argomento: ma doveva Aristotile, o voi, Sig. Colombo, insegnarci il modo di fare questi globi di fuoco grandi, e piccioli, e fargli anco visibili per l'aria, o se non visibili, almanco insegnarci qualche artificio da poter comprendere le  
 517 loro moli, e i loro movimenti, e le loro differenze di velocità; perchè quanto a me come io debba fermarmi su la sola immaginazione, stimerò, che siccome nel moto delle cose gravi accade, che tanto velocemente descenda una zolla di terra di cento libbre, e una di due (sebbene conforme alla dottrina Peripatetica quella si dovrebbe muovere cinquanta volte più veloce di questa) così avvenga di due moli di fuoco diseguali, cioè che le si muovino con pari velocità. Ma fuori dell'esperienza assai difficile a farsi, avete forse qualche ragione concludente, che vi persuada esser necessario, che più veloce ascenda una mole grande di fuoco, che una picciola? Direte forse, che nella maggiore risiede maggior virtù, e che però maggiormente opera; questo non conclude nulla, perchè se vi è maggior virtù, vi è anco maggior macchina da esser mossa, e maggior mole del mezzo resistente contrasta a cotal movimento. Se voi, Sig. Colombo, poteste ridurre la forza, e vigore di cento uccelli in un uccello solo della medesima grandezza, sicuramente egli volerebbe più velocemente: ma se faranno cento uccelli insieme, ovvero se si farà un uccello solo grande quanto quei cento, io non veggo ragione nessuna, per la quale il volo s'abbia; nè anco a raddoppiare, non che a centuplicare, anzi veggiamo, che i più veloci uccelli, o anco quadrupedi non sono i più grandi. In oltre io vi dico, che quel medesimo, che accade de' mobili, quando si muovessero all'insù per leggerezza positiva, accaderebbe appunto di quelli, che si muovessero per estrusione del mezzo, perchè un picciolo corpicello è spinto da picciola porzione del mezzo ambiente, e una gran mole è sollevata da gran quantità del medesimo mezzo, che è quella porzione, che va sottrahendo nel luogo lasciato successivamente dal mobile: tal che sin ora voi non avete accidente alcuno, che vi possa render sicuro, che verun corpo si muova all'insù da principio intrinseco. Anzi quando pur fosse vero, che un globo grande di fuoco si muovesse più velocemente, che un picciolo, forse ciò farebbe più tosto argomento contrario, che favorevole al vostro intento, perchè ne' movimenti, de' quali noi siamo sicuri farsi da principio intrinseco, quale è il moto all'ingiù de' gravi, si vede sempre con pari velocità muoversi i mobili grandi, e i minori della medesima materia; ma ne' movimenti, che sono fatti di motori esterni, talvolta accade i mobili maggiori esser mossi con velocità maggiore, che i minori; come se con un'artiglieria si caccieranno nel medesimo tempo all'insù palle di pietra di diverse grandezze, noi

vedremo le maggiori muoversi più velocemente, e in maggiore lontananza affai, che le minori, il che si raccorra dal veder queste ricadere in terra prima, che quelle; talchè il vostro argomentare è molto incerto, e più presto disfavorevole che no alla vostra opinione. E giacchè noi siamo in questa materia, voglio additarvi un grande equivoco, che è in un' altra ragione, che Aristotile produce per confirmare questa sua fantasia, acciocchè voi, o se non voi, qualche altro, vegga quali leggerezze si producono anco da uomini grandi, mentre vogliamo difendere, o persuadere false conclusioni. Egli argomenta, e dice, se il moto del fuoco all' insù non dipendesse da principio intrinfeco, ma da motore esterno, egli farebbe violento, e come quello de' progetti; e per conseguenza si andrebbe sempre debilitando: ma egli acquista velocità, e vigore, come gli altri movimenti naturali: adunque, ec. Qui primieramente manca la certezza di questo incremento di velocità continuato fino al fine, il quale Aristotile non ci insegna a comprendere, e l' esperienza ci mostra più presto il contrario, vedendo noi esalazioni, e fuochi ascendenti più presto andare languendo, e facendosi pigri, di che ci dà segno il fumo, che da essi viene sollevato, che dopo breve salita si va debilitando, e più presto allargandosi trasversalmente, che con maggior velocità innalzando: ma quello, che più importa è, che il moto violento, come quello de' progetti, si va diminuendo dopo che il mobile è separato dal projiciente, ma mentre che il motore è congiunto col mobile, non ci è ragione alcuna, per la quale la velocità debba diminuirsi, anzi in questo ancora accade, che egli sia tardo nel principio, e che successivamente vadia per qualche tempo acquistando maggior velocità: e però dandosi le vele al vento affai lentamente si muove il navilio sul principio, ma continuando la forza del vento d' accompagnare la vela, si va introducendo maggior velocità, benchè tal moto non dipenda da principio intrinfeco della barca; e così essendo i mobili, che per estrusione del mezzo si muovono in su congiunti sempre col loro motore, non è necessario, che il loro movimento vadia debilitandosi, come accaderebbe, se eglino dovessero continuare di muoversi a guisa di progetti, dopo che il motore gli avesse abbandonati. Or vedete, Sig. Colombo, di quanta forza sieno quelle ragioni d' Aristotile, dalle quali vi fete lasciato persuadere, dovervi dare la leggerezza positiva. Nè crediate, che l' altre sieno punto più gagliarde di questa. Ben è vero, che per appagar voi, che già vi trovate avere una volta dato l' assenso a total opinione, bastano simili dimostrazioni, e anco più deboli, se di più deboli se ne trovassero, siccome all' incontro per rimuovervene, non credo, che bastassero i computi Aritmetici, avendo voi in mente vostra stabilito, che esser filosofo importi esser imperfuasibile di cosa alcuna diversa da i concetti già impressi; della qual vostra determinazione, sebben già se ne sono veduti moltissimi esempi, tuttavia ce ne restano ancora affai de' maggiori in quello, che segue, dove persuadendovi di difendere Aristotile, ed in conseguenza di far l' ultime prove di filosofia, vi riducete a scrivere cose tali, che ben dimostrano quanto a voi, e non al Sig. Galileo, si accomodi l' esclamazione, che ponete in questo luogo dicendo: *E' possibile, Dio immortale, che nè voi, nè chi vi consiglia conosca queste fallacie? Chi volete, che non conosca, che voi il fate apposta?* E prima voi dite alla facc. 327. che quanto all' intelligenza del testo d' Aristotile la positura dell' avverbio *Simpliciter* accoppiato, o colla parola *causa*, o col verbo *muoversi*, inferisce sempre il medesimo, e che però il Sig. Galileo lo può locar dove gli piace, se però la sua gramatica non è differente dalla vostra, come la filosofia. A questo vi si risponde, la nostra gramatica esser tanto differente dalla vostra, che quella trasposizione del detto avverbio, che voi dite non saper vedere, che inferisca mai se non l' istessa cosa, io so veder, che induce sentimenti contrarj, sicchè in un modo direbbe, che le figure non  
518

son cause, e nell' altro importerebbe le figure esser cause della medesima cosa; Imperocchè congiugnendosi l' avverbio *simpliciter* col verbo *muoversi*, dicendo: le figure non son cause del muoversi semplicemente, si viene a escludere totalmente dalle figure l' esser cause di moto; se l' avverbio si accoppierà colle cause, dicendo: le figure non sono semplicemente cause del muoversi, non determina, che le figure non sieno cause totalmente, ma solo che elle non sono cause semplici, e assolute, il che importa poi, loro esser cause per accidente, o secondarie del muoversi, il qual concetto è tanto differente dal primo, che l' uno è vero, e l' altro è falso.

*Facc. 297. Ma non so già, che da questo si possa cavare, che quello, che è causa di velocità, e tardità nel moto per accidente, non possa essere cagione anco di quiete per accidente.*

519 Io non so con chi voi abbiate questa disputa, perchè il Sig. Galileo vi concederà molto volentieri, nè mai si trova, che egli l' abbia negato, poter essere, che una cosa, che sia causa di tardità di moto, possa esser anco causa di quiete; come per esempio l' accrescere il ferro dell' aratro arreca tardità al moto de' buoi, e si può dilatar tanto, che impedisca loro totalmente il più muoversi, ma egli non concluderà già da questo particolare, nè da molti altri, dove tal regola avesse luogo, che universalmente tutte le cose, che inducono tardità possino anco necessariamente apportar quiete; e un de' casi non compresi da tal regola dirà il Sig. Galileo, esser quello di cui si tratta: cioè che se ben la dilatazione di figura induce tardità di moto alle cose, che si muovono nell' acqua, non però potrà ella di necessità indur quiete. Voi dunque, Sig. Colombo, e non il Sig. Galileo, come gl' imponete in questo luogo, vanamente, ed a sproposito discorrete per difetto di buona Logica, posciachè da uno, o più particolari vorreste cavare una regola universale, e stabilire, che in ogni caso quella cosa, che arreca tardità di moto, possa anco di necessità apportar la quiete.

*E notisi, che quelle parole del Buonamico, ec.*

Questo è un altro sproposito; perchè dove trovate voi, che il Sig. Galileo abbia mai detto altrimenti? leggasi, per manifestamente scorgere la vostra impostura, il suo trattato alla *facc. 227.* nel fine: l' istesso dico a quello, che voi soggiugnete scrivendo: *Vedete dunque, che Aristotile nel quarto della Fisica al testo 71. non contraria a questo del Cielo, come vi pareva, e così in niuna maniera vien censurato a proposito da voi.* Ma tali censure non si trovano nel libro del Sig. Galileo, e però voi con artificio assai grosso tacete il più delle volte le sue parole, bastandovi, che la vostra scrittura faccia qualche poco d' impressione in alcuno di quelli, che non son mai per leggere il trattato del Sig. Galileo, sulla qual confidenza seguitate di scriver così: *E quando dite, che le figure son causa di quiete per esser larghe, ne seguirà, che le strette sieno causa di moto, contro a quello, che afferma Aristotile:* andate conforme a l' artificio ottavo raccogliendo di qua, e di là parole dette dal Sig. Galileo in propositi, e sensi diversissimi da quelli, che voi gli attribuite, tralasciando delle dieci cose le nove, e non citando nè versi, nè carte, nè anco seguitando almeno per ordine di notare le cose dette prima, e dopo, come stanno nel trattato, e ciò fate non per altro, se non perchè vi mette conto, che altri infastidito di cercare non possa rincontrar le cose tanto falsamente, e fuor di tutti i propositi apportate da voi: il che non doverà senza resistenza esser ammesso da alcuno, vedendosi quante poche volte i luoghi additati da voi sieno legittimamente, e nel lor vero senso apportati.

*Facc. 298. E' possibile, che stimiate Aristotile aver inteso, che l' ago si ponga nell' acqua a giacere, ec.*

Voi fate bene, Sig. Colombo, a cominciar la dichiarazione di questo problema con un' esclamazione, la quale minacci tutti quelli, che l' intendessero diversamente

mente da voi, e gli facciate entrare in sospetto di esser reputati stolti, se non ammetteranno la vostra ingegnossissima interpretazione, alla quale aveva risoluto di non replicare altro, perchè il Sig. Galileo, e io ci contentiamo di esser tenuti per insensati da tutti quelli, che applaudissero a una tal fortigliezza: però senza fare molto sforzo di rimuovervi da cotal fantasia, andrò toccando solamente così alla spezzata qualche particolare. Voi scrivete dunque in questa medesima facciata: *Quale è quel Matematico, che non sappia, che le dimensioni del corpo sono latitudine, longitudine, e profondità?* Ma qual è quel filosofo simile a voi, che sappia delle Matematiche più là delle tre dette dimensioni? anzi tra questi chi potrebbe essere altri, che voi, che nè anco intendesse queste? E perchè sia manifesto, quanto io dico, esser vero, veggasi in qual maniera voi l'esplicate, mentre seguite scrivendo: *E che la latitudine per esempio dell' ago è quella, che noi diciamo grossezza, e d' una cosa lunga nella grossezza non rotonda s'intende quella parte, che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro.* Maniere di diffinire nobilissime, dove, dopo che coll' ajuto della Sfinge ne farà tratto il senso, si troveranno più spropositi, che parole. E prima del vostro non intender queste prime minuzie assai chiaro argomento ne era l' averle voi ben due volte nominate disordinatamente, mettendo la larghezza avanti la lunghezza; che è errore, perchè la larghezza suppone sempre la lunghezza; onde per vostra notizia sappiate, Signor Colombo, che la prima dimensione, che voi vi immaginate, si addimanda lunghezza, ed è l'estensione di una linea retta tra due punti. Se poi da un punto di tal linea vi produrrete un' altra linea a squadra, ne nasce la larghezza, la quale non si può intendere senza la lunghezza già supposta; e finalmente se dal medesimo punto voi produrrete una terza linea perpendicolare alle due già prodotte linee rette, ne nasce la terza dimensione, detta profondità, ovvero altezza. La prima dimensione, cioè la lunghezza per se sola costituisce la linea; questa colla larghezza determina la superficie: e tutte tre insieme fanno il solido, o volete dir corpo. Queste tre dimensioni nel corpo si determinano ad arbitrio nostro, sebben comunemente dove esse fossero diseguali, come v. gr. in una tavola la maggiore si domanda lunghezza, la mezzana larghezza, la minore altezza, o grossezza, ma in un corpo lungo, e tondo, come un ago, la lunghezza si dirà come dite voi ancora l'estensione dalla punta alla cruna, ma le altre due dimensioni sono eguali, e formano la grossezza, risultante dalla larghezza, e dall' altezza, o profondità; e il dire la profondità dell' ago esser la distanza dalla superficie al centro, come dite voi, è un dichiararsi ignudo della cognizione di questi puri, e puerili termini: perchè io vi domanderò, qual' è il centro dell' ago? e voi sicuramente non lo saprete, poichè egli non l' ha: ma voi avete scambiato i termini, e in mente vostra, quando diceste centro, volevi dire asse. Ma quando pur voi voleste figurarvi nell' ago un centro, come v. gr. il centro della gravità, o altro punto a vostra elezione, come volete voi, che egli vi serva per determinare la profondità nel modo, che scrivete? non vedete voi, che dalla superficie dell' ago a un tal punto si possono produrre infinite linee diseguali? adunque da qual di queste determinate voi la profondità dell' ago? forse direte da una tirata perpendicolare all' asse; questo farebbe il manco male: ma il faggio, che voi avete dato nel resto del maneggiare questi termini ci assicura, che voi possedete tanto avanti, che voi errereste solamente della metà; che tanto farebbe il determinar la profondità dell' ago da una tal linea, perchè ella è appunto la metà della vera profondità. Sig. Colombo, se mai vi venisse umore di replicare qualche cosa a queste mie scritture, non fate come avete fatto intorno al trattato del Sig. Galileo, nel quale avete saltato solamente i novantanove centesimi delle cose Matematiche, che vi sono; ma passatele tutte senza

521 aprirne bocca , perchè gli errori in queste scienze non si possono palliar tanto , come gli altri , che commettete in filosofia , onde almeno un per cento de i lettori possino rimanere ingannati , ma in quest'altre scienze farete voi ( e non , come dite in questo luogo , il Sig. Galileo , ) ridere i circostanti . E chi riterrà il riso leggendo quello , che foggugnate? *Ora se le piastre di ferro si devono mettere su l'acqua per la latitudine , e larghezza , per lo contrario la lunghezza dell' ago è quella , che deve esser la prima a toccar la superficie dell' acqua , che è dalla punta alla cruna ; altrimenti non posereste su l'acqua l' ago per la lunghezza , ma per la larghezza .* Chi dico riterrà il riso nel vedervi in modo confuso in questi consueti laberinti , che mentre avete in animo di scrivere una cosa , che sia contraria all' avversario , scrivete appunto quello , che fa per lui , e contraria a voi medesimo? perchè se la lunghezza dell' ago è quella , che dee esser la prima a toccar la superficie dell' acqua , e la lunghezza è l' estensione dalla punta alla cruna , chi non vede , che questo è metter l' ago a giacere , come vuole il Sig. Galileo , ed anco Aristotile , e anco tutti gli uomini di senso? Se voi lo metteste per punta , la prima cosa , che toccasse l' acqua sarebbe un termine della lunghezza , e non la larghezza . Ma per vostra maggiore utilità sappiate , che non si potendo intender in un corpo la larghezza senza prima supporre la lunghezza , quando voi , ed Aristotile ancora dite di posare su l' acqua le figure larghe , s' intende di posare la larghezza insieme colla lunghezza , e così posando dell' afficella d' ebano una delle sue superficie , venite a toccare l' acqua colle due dimensioni lunghezza , e larghezza , ed è impossibile toccarla con manco di due dimensioni , perchè una sola sarebbe una semplice lunghezza indivisibile per larghezza , nè potrebbe toccar nulla . Ora non si potendo fare il contatto con manco di due dimensioni , ed essendo che quando si considerano due dimensioni solo , l' una è la lunghezza , e l' altra la larghezza , però Aristotile , quando dice le falde larghe , intende larghe , e lunghe , e muove il dubbio , onde avvenga , che i ferramenti lunghi , e larghi galleggiano , ma i lunghi , e stretti come un ago vanno in fondo , talchè dell' ago ancora si hanno a posare su l' acqua due dimensioni , e queste non possono esser altre , che la lunghezza , e larghezza , le quali importano l' ago esser posto a giacere . Voi foggugnate l' altra eforbitanza , e dite : *Posare per lo lungo vuol dire a perpendicolo , e retto , ma per lo largo s' intende a giacere , come si direbbe una trave a giacere in terra .* Adunque , Sig. Colombo , se voi aveste a misurare la lunghezza d' una strada con una picca , essendo che la misura , e il misurato deono essere dell' istesso genere , voi non posereste altramente la picca a giacere ( perchè così farebbe un posarla per lo largo , e le lunghezze non si misurano con una larghezza ) ma l' andreste fermando di mano in mano a perpendicolo , e retta , per servirvi nel misurar della sua lunghezza? Or vedete quanto questi misuratori sieno balordi , che adoprano simili aste a giacere , e credono così di servirsi della lunghezza loro : ma credo bene , che per l' avvenire fatti cauti dalle vostre sottili speculazioni cangieranno stile . Io credeva , che non si potesse andar più avanti nelle semplicità , ma quello , che voi foggugnate m' ha fatto accorto dell' error mio ; però sentiamolo : *Ma che più? a voler , che l' ago , e la piastra facciano effetto diverso , bisogna posargli diversamente .* Ma , Sig. Colombo , come Aristotile non vuole altro , che veder effetti diversi coll' intervento de i diversi posamenti , ci era un modo assai più spedito , perchè senza entrare in aghi , o in globi , le medesime piastre di ferro facevano il servizio posandole una volta per piatto , e l' altra per taglio . Di maniera che , Sig. Colombo , voi concedete , che quando l' ago , e la falda di ferro si posano nell' istesso modo , amendue fanno il medesimo effetto : ed in tanto si nota , che

522 per veder diversi effetti circa questo galleggiare , già non vi basta più la diversità di figure , ma ci volete ancora i diversi posari . Ma se il fatto sta così , onde



de avviene, che Aristotile non l'ha detto, proponendo il Problema in cotal guisa? dubitafi per qual causa le piastrè di ferro larghe galleggiano, e le lunghe come gli aghi, e posate diversamente vanno al fondo? Ma voi direte: sebbene ei non l'ha detto, non importa, perchè ei non ha nè anco detto il contrario; e la vostra filosofia è a bastanza perfetta, quando ella non esclude nominatamente le vere cause degli effetti, sebbene quelle, che ella nominatamente adduce, non vi avessero che fare. Ma sentiamo pure altra aggiunta di esorbitanze maggiori mentre scrivete: *E finalmente le cose si debbono usare per fare un effetto in quella maniera, che elle possono operare, e non altrimenti. Io dirò per esempio, la sega recide il legno, ma se voi diceste, che non fosse vero, e per ciò voleste, che io lo recidessi dalla costola, e non da' denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di qui- vi non lo taglia. Dirassi per questo, che abbiate ragione?*

Voi avete molto ben ragione, Sig. Colombo, a voler, che per fare un effetto le cose si adoperino in quel modo, che elle lo fanno, e quando Aristotile avesse semplicemente detto, gli aghi vanno a fondo, e non altro, bastava per verificar la sua proposizione, che in qualche modo vi andassero: ma s'egli stesso mi dirà gli aghi messi nell'acqua per lo lungo vanno in fondo; perchè volete voi mettergli in altro modo? e che egli abbia inteso, che e' si debbino porre così, è manifesto dal suo parlare, perchè oltre alle tante altre cose dette, trattando Aristotile degli effetti di diverse figure, delle quali altre sono lunghe, e larghe, altre lunghe, e strette, altre acute, altre ottuse; ed essendo l'ago lungo, ed aguzzo, se egli avesse voluto intendere, che e' fusse messo nell'acqua per punta, averebbe proposto il problema così: Dubitafi ora per qual cagione i ferri larghi galleggiano, ma gli aguzzi (e non i lunghi) come un ago vanno in fondo. L'esempio, che voi adducete, della sega è del tutto a sproposito, perchè sebbene è vero, che dicendo voi, la sega recide il legno, chi lo negasse, e per sua giustificazione mostrasse, che adoperata dalla costola, e non da i denti non sega, farebbe un'impertinenza, questo avviene, perchè già è notissimo, e ricevuto da tutti, che la sega è strumento indirizzato all'uso del tagliare, e che perciò se gli fanno i denti, e dalla banda de' denti s'adopera: e così sconciamente farei, s'io negassi, gli aghi essere accomodati a cucire, e che per prova io volessi adoprargli per traverso, e non per punta, sendo ricevuto da tutti, che per cucire s'adoperano per punta: ma perchè il fine, e l'uso degli aghi non è il galleggiare, o l'andare in fondo, onde la consuetudine dell'usargli per punta, e non per lo lungo, possa favorire la vostra elezione, però l'esempio della sega è fuori del caso, nè induce necessità alcuna, per la quale e' s'abbiano a porre nell'acqua per punta, e non per lo lungo; però potete lasciare da banda cotale esempio, e fermarvi nel concetto, che si traea dalle parole del testo.

*Nè so io vedere perchè si debba pigliare un ago piccolo, ec.*

Che voi scriviate solamente per far volume, e non perchè non conosciate la debolezza de' vostri discorsi, è manifesto da moltissimi luoghi del vostro discorso; e questo ne è uno, dove conoscendo la vanità troppo estrema del volere, che Aristotile intendesse l'ago dover essere messo per punta, vi riducete ora a volere, ch'ei sia tanto grosso, che anco posto a giacere non possa galleggiare: ma se voi credete, che la vostra prima esposizione sia per trovar luogo nelle menti de' Lettori, lasciate pur prendere l'ago quanto si voglia sottile, che io vi assicurerò, che si affonderà sempre, come anco all'incontro, essendo molto grosso, calerà anco posato a giacere. Quanto poi al non aver peso convenevole per poter calare in fondo, voi sete in grand'errore, e mostrate di non intendere punto questo negozio, perchè il Sig. Gal., ed io vi lasceremo pigliare un filo di ferro, che pesi dieci volte più, che la piastra pur di ferro, che fate stare a gal-  
523

piana galleggiare non meno , che la medesima piastra , purchè tal filo non sia più grosso della medesima falda ; dal che potrete anco intendere quello , che sottilmente ha notato il Sig. Galileo , che non la larghezza della figura , ma la grossezza si dee considerare in questo fatto . Gli altri spropositi , che voi soggiungete , per non aver nè anco in queste cose minime inteso quello , che scrive il Sig. Galileo , si possono trapassare come tanto manifesti , che per se stessi si palesano a chi solamente leggerà l' uno , e l' altro trattato .

*Facc. 299. Però sciocchezza è il credere , che dicendo *minora* , e *minus gravia* , ec.*

Il credere questo farebbe non solamente sciocchezza , ma stoltizia ancora : ma il dire , che tal cosa si trovi nel libro del Sig. Galileo è ben temerità , che eccede quella sciocchezza , e farà ascritta a voi , come non si veggano citati i luoghi , e le parole , onde voi traete queste , e tante altre falsità .

*Oltre a ciò è da avvertire , che questi esempi , ec.*

Ecco un' altra confermazione di quello , che ho detto poco fa , cioè , che voi conoscete internamente di non poter difendere tante vanità , e però le vorreste addossare a Democrito , essendo di Aristotile , che le scrive , e cerca di sostenerle , nè produtete d' onde caviate , che esse sieno di Democrito : il quale , dicendo voi , che appresso il Sig. Galileo non è un balordo , par che vogliate inferire , che egli sia ben tale appresso di voi : però circa questo giudizio io credo , che il Sig. Galileo si contenterà d' aver per compagno Ippocrate , e lascerà star voi nel numero de' compatriotti dell' istesso Democrito .

*La polvere , e il filo dell' oro , e non le foglie d' oro battuto , ec.*

E' tale il desiderio , che voi avete di mostrare , che il Sig. Galileo non abbia inteso Aristotile , che per conseguire questo non la perdonate nè anco al medesimo Aristotile , nè a' suoi interpreti , nè vi curate di fargli dire sciocchezze , che loro veramente non hanno detto . Il Sig. Galileo conoscendo , che se nessuna cosa d' oro poteva trattenerfi per aria facilmente , erano le foglie d' oro battuto , e non la rena , o la limatura , però con alcuni interpreti aveva nominato tali foglie , e non la rena , come leggono altri : ma voi , purchè s' attraversi al Sig. Galileo , non vi curate d' accrescere l' inverisimile d' Aristotile . In oltre ponendo Aristotile nell' aria resistenza alla divisione , è ben necessario , come egli stesso ancora dice , che ci bisogna qualche forza per superarla , sicchè da minor virtù non possa esser vinta , ed in conseguenza bisogna , che corpicelli di minima gravità non la possano superare , ed in conseguenza non vi discendino ; questo è il vero senso d' Aristotile , e de' suoi interpreti migliori , e così l' ha inteso il Sig. Galileo : ma voi , che avete molto più a cuore il contrariare al Sig. Galileo , che la riputazione d' Aristotile , non vi curate di raddoppiare la sua fallacia , e fargli dir fuori di proposito , che egli ha voluto affermare , che simili corpicelli minimi , e leggerissimi non si trattengono per aria senza discendere , ma calano lentamente . Ma questo , che occorreva metterlo per Problema degno di nuova considerazione , e che occorreva ridurfi a questi minimissimi corpicelli ,  
524 e che occorreva accoppiarlo colle falde di piombo , che si fermano fu l' acqua ? non aveva egli cento altre volte scritto , che i corpi discendono tuttavia più lentamente , secondo che sono minori , e meno gravi ? da questo chiaramente si vede , che in questo luogo avendo riguardo alla resistenza del mezzo egli intende di trattare di quei minimi , li quali si riducono finalmente a non poter più superare tal resistenza , e però si fermano , e solo in tanto vagano , in quanto l' aria stessa gli traporta . La distinzione poi , che fate dei due termini Notare . e Supernatare , dicendo , che Supernatare vuol dire fermarsi sopra l' acqua , ma Notare , s' intende di quei , che lentamente discendono per l' aria , è totalmente vana , e fuori di proposito ; perchè egli usa Supernatare alle cose , che stanno sopra l' acqua senza discendere , e Notare viene usato per le cose , che stanno non

non sopra, ma dentro all' aria pur senza discendere; sicchè la differenza di questi due verbi non importa fermarsi quelle, e muoversi lentamente queste cose, ma fermarsi quelle sopra l'acqua, e queste fermarsi pure, ma per entro la profondità dell' aria. Ma perchè mi vo io maravigliando, che voi per impugnare il Sig. Galileo non la perdoniate ad Aristotile, se non la perdonate nè anco a voi medesimo? voi volete in questo luogo, che il termine Natate non si addatti alle cose, che si fermano, ma a quelle solamente, che lentamente discendono, dicendo: *Che quello, che nuota nell' aria, perchè è nel corpo, e non nella superficie dell' aria, è necessario, che non stia fermo, ma cali al fondo.* E pur di sopra scrivete: *E per lo contrario nello stagno Pistonico tutte le cose, che sogliono notare calano al fondo.* Di maniera che se quello, che voi scrivete ora aveste veramente nel vostro concetto quel senso, che ha su la carta, il senso di quello, che scriveste di sopra farebbe tale: *E per lo contrario nello stagno Pistonico tutte le cose, che sogliono calare al fondo lentamente, calano al fondo.* Però, Sig. Colombo, se voi in tanti luoghi, e tanto immeritamente pugnate il Sig. Galileo, che non ha nella sua scrittura commesso errore pur d'una sillaba, dicendogli or, che i suoi capricci lo fanno scorgere: or che egli ha viso di sentenza contro: or che da se stesso si farebbe rovinato sino alle barbe: or che si dà della scure sul piede non se n' accorgendo: or che non risponde cosa, che vaglia: or che egli fa tante bagattelle: altra volta, che i suoi scritti sono pieni veramente di fallacie: altrove, che egli miseramente rifugge a dir cose, delle quali più sconcie dir non si potrebbero: un' altra volta lo mandate a imparare filosofia dalla sua fonte: altrove dite, che i suoi termini non operano niente di buono, ma grandemente nuocono, cagionano molti equivoci, conseguenze false, e stroppiamenti di dottrina: appresso, che non avendo miglior ragioni per la sua opinione, potrà per onor suo non ne parlare mai più: che vano, e a sproposito è fatto tutto il suo discorso per difetto di buona Logica; e cento altre ingiurie, non avendo egli nel suo trattato punto nessuno, e voi non pure nominato; dovrete tal volta specchiarvi in questa vostra scrittura, e considerare, che questi scherni si perverrebbero a voi, e molto maggiori ancora a proporzione del poco sapere; e conoscereste quanto male convenga, che uno involto nel fango fin sopra i capelli, rinfacci al compagno una sola minima pillacchera nell' estremità della veste; anzi pure una macchia, che non il suo compagno ha nella veste, ma egli stesso nell' occhio. E quelle parole, che immediatamente soggiungete in questo luogo scrivendo: *Aristotile ben inteso confuta Democrito nobilissimamente, ma non è da ogn' uno*; applicatele non al Sig. Galileo, ma a voi stesso, che non ci è altri che voi, che non intenda bene nè Aristotile, nè altra cosa del mondo, il che ormai si è veduto per mille esempj, e vedrassi fino al fine. Tornando dunque all' esplicazione, che voi date alla confutazione, che Aristotile usa contro a Democrito non intesa per vostro detto dal Sig. Galileo, voi dite che per intenderla si supponga primieramente, che ci sia il leggeri: il che vi si conceda, sebbene è falso, e supposto in questo luogo da voi inutilmente, poichè non ve ne servite poi a niente. Volete, che si supponga di più, che l' esalazioni ignee più velocemente ascendino per aria, che per acqua, il che parimente si è provato esser impossibile: ma passiamo questo ancora per vedere, dove voi vi saprete condurre. Terzo volete, che si supponga, che le falde, che hanno a esser rette nell' acqua, e nell' aria da dette esalazioni abbiano tutte le condizioni pari; ed io a questo vi rispondo, che voglio, che elle sieno le medesime per appunto, perchè così intende Aristotile, non nominando egli mai altro, che falde di ferro, mentre parla di cose, che abbiano ad esser rette nell' acqua; talchè la glosa, che ci aggiungete voi di non volere, che elle sieno l' istesse, ma che quella, che ha da essere nell' acqua sia in essa acqua così leggera, come l'al-

l'altra nell' aria, è un vostro capriccio, nè se ne trova vestigio alcuno in Aristotile. Però fin che voi non produceste un decreto di tutto il mondo, che determini, che l' intelligenza vera del testo d' Aristotile sia quella sola, che si confà, non con la scrittura di lui, ma con le fantasie, che senza fondamento nessuno vi possano d' ora in ora venire in testa, io dirò, che voi non intendete Aristotile, e non quelli, che l' esplicano secondo che suonano le parole sue. Ma confidero di più, che ammesse queste vostre glofe, immaginate solo per contrariare al Sig. Galileo, voi secondo il vostro solito, pregiudicate per un altro verso molto più ad Aristotile, perchè la conclusione del vostro discorso è, che l' esalazioni ascendenti ( contro a quello, che dice il Sig. Galileo ) meglio sostenghino per aria, che nell' acqua. Or tenete ferma questa conclusione, e tornate al discorso, che fa Aristotile per confutar Democrito. Egli dice, se le falde fossero rette dall' esalazioni ascendenti, come stima Democrito, meglio farebbono rette per aria, che per l' acqua; ma è vero ( come voi, Sig. Colombo, affermate ) che le falde meglio sono rette dalle esalazioni per aria, che per l' acqua; adunque per la vostra concessione, e per quello, che argomenta Aristotile, Democrito perfettamente discorre: nientedimeno Aristotile scrive, che lo stimare come Democrito circa la causa di tale effetto non sta bene.

*Facc. 300. Oltre che il corpo nell' acqua, ec.*

Voi v' ingannate nell' effetto, e nella causa: perchè quanto all' effetto elle ascendono rettamente, e unite; e quanto alla causa, quando bene l' acqua, e l' esalazioni sapessero d' essere contrarie, onde nascesse tra di loro odio, e nimicitia, non però ne dovrebbero seguire travagliamenti, e dissipazioni, ma sì bene una fuga, e separazione più presta che possibile fosse, che è appunto quella, che si fa per linea retta, e unitamente. Ma se queste contrarietà dovessero partorire simili travagli, e dissipamenti, non essendo minore contrarietà fra la terra, e l' aria, che fra l' acqua, e cotali esalazioni, dovrebbero i corpi terrei nello scendere per aria patire grandi insulti, ed esser agitati, e dissipati; nulladimeno simili conturbamenti non si veggono nè in questo, nè in quel luogo, nè hanno altra esistenza, che nella vostra immaginazione, e nel vostro discorso, li quali, se non produceste altro, che parole, non hanno autorità di porre nulla in essere.

*Male per tanto ha filosofato Democrito, e voi con esso lui, e non Aristotile, ec.*

526. Il metter qui il Signor Galileo a parte del mal filosofare di Democrito è grande sproposito: poichè egli non conviene con Democrito, anzi lo confuta.

*L' esperienza, che adducete del vaso di vetro ec.*

Se io volessi, Sig. Colombo, scrivere tutto quello, che farebbe necessario per liberarvi dalle fallacie, in che vi trovate insieme con molti altri, le quali hanno riguardo solamente alle cose contenute nelle citate parole, e nelle seguenti appresso, mi bisognerebbe cominciare un nuovo trattato, e molto più lungo di quanto fin qui ho scritto, e dichiarare non picciola parte dei fondamenti della buona filosofia, mostrando, che il fuoco, il caldo, il freddo, ed altre, che voi domandate qualità, la penetrazione dei corpi, la rarefazione, la condensazione sono cose diversissime da quei concetti, che voi di loro avete. E non crediate, che il Sig. Galileo non intenda quello, che di presente viene inteso, e stimato vero da voi, e che egli per tal causa non lo accetti, perchè simili cognizioni sono le prime dottrine dell' infanzia della comune filosofia, la quale, come potete avere provato, non è tanto profonda, che nel corso di tre, o quattro anni giovenili non venga da numerosa moltitudine di studenti trapassata; ed il Sig. Galileo non solamente fu tra questi nella sua fanciullezza, ma ha, come potete sapere, avuto occasione di vederne, ed ascoltarne i pensieri di molte fa-  
mose

mose persone per lo spazio di molti anni; e se egli ha delle opinioni diverse dalle comuni, ciò è nato dall'aver per lunghe osservazioni conosciute queste mal fondate, e inabili a sciorre le difficoltà, che nascono circa le cause degli effetti di natura, e dal non voler mantenere sempre sottoposta la libertà del discorso all'autorità delle nude parole di questo, o di quell'autore, uomo di sensi, e di cervello simile a molti altri figliuoli della natura; e però dopo l'averli impennate l'adi colle penne delle Matematiche, senza le quali è impossibile sollevarsi un sol braccio da terra, ha tentato di scoprire almeno qualche particella degl'infiniti abissi della scienza naturale, la quale egli stima tanto difficile, ed immensa, che concedendo lui molti uomini particolari aver saputo perfettamente chi una, e chi un'altra, e chi più d'una dell'altre facultadi, crede, che tutti gli uomini insieme stati al mondo sin ora, e che faranno per l'avvenire non abbiano saputo, nè forse sieno per sapere una picciola parte della filosofia naturale. Ma tornando a esaminare quanto voi vi sete anco avanzato nell'intelligenza comune, e ripigliando le vostre citate parole, dicovi, che il Sig. Galileo per accomodarsi alla vostra intelligenza non vuole, nè ha bisogno in questo proposito della penetrazione de' corpi, nè ci è bisogno per cavare voi d'errore; se non che vi ricordiate d'aver voi stesso detto di sopra, che tutti i corpi sono porosi, fino a l'oro, l'argento, e non che il vetro, i diamanti stessi, e che perciò i cani gli trovano all'odorato: e se questo è, come adesso vi pare così strano, che il fuoco sottilissimo sopra molti altri corpi possa passare per tali porosità? l'acqua passa pel feltro, e per alcuni legni, dove non passerebbe v. gr. la polvere, l'olio, l'argento vivo; ed altri fluidi più sottili trapasserebbero per corpi, i quali nè l'acqua, nè l'aria potrebbe penetrare; tuttavia il vetro gli potrà ritenere: ma il fuoco sottilissimo penetra tutti i solidi, e tutti i liquori senza, che nessuno sia bastante a incarcerarlo; e questa è la maniera colla quale e' penetra il vaso, e l'acqua, e urtando nella falda la solleva. Ma perchè la sottigliezza del fuoco avanza quella del discorso di molti; quindi hanno avuto origine quelle qualità calde, delle quali in questo luogo scrivete dicendo, che si comunicano per lo contatto al vetro, e poi dal vetro all'acqua, onde poi l'acqua alterata si commuove per quella qualità sua contraria, si rarefa, gonfia, circola in se medesima per refrigerarsi, e conservarsi contro il suo destruttivo, nè potendo resistere interamente si risolve in vapore aereo, e caldo; e finalmente dopo tanti suoi discorsi, e manufatture facendo forza d'evaporare all'aria, solleva le dette falde: alle quali tutte chimere voi sottoscrivete, e le produceate, non v'accorgendo come la moltitudine solamente de' puntelli, con i quali voi avete bisogno d'andarla sostenendo, apertamente dimostra la debolezza de' fondamenti, sopra i quali simile dottrina è fabbricata. Io voglio anco in questo particolare, come in tanti altri, vedere di arrecarvi qualche giova-mento, e cavarvi d'errore, se bene temo, che sendo voi assuefatto a vivere in tenebre, sentirete più tosto offesa, e con fastidio riceverete qualche raggio di luce. Pigliate una palla di vetro col collo lungo, e assai sottile, simile a quelle, che i nostri fanciulli chiamano gozzi; empietela d'acqua fino a mezzo il collo, e segnate diligentemente il termine sino dove arriva l'acqua; tenete poi tal vaso sopra alcuni carboni accesi, ed osservate, che come prima il fuoco percuoterà nel vetro, l'acqua comincia a ricscercere (nè ci è bisogno aspettare, che ella bolla per vedere tal effetto, come forse vi eri immaginato, e però nel recitare l'esperienza scritta dal Sig. Galileo, per vedere le falde sollevate dagli atomi ignei ascendenti per l'acqua, aggiugneste, l'acqua dover esser bollente, per dar luogo a quella circolazione, che introduce) volendo poi vedere sensatamente da che derivi questo ricscimento, andate con diligenza osservando, e vedrete, che secondo che gli atomi di fuoco si vanno moltiplicando

527

per

per l'acqua, ed aggregandofene molti insieme formano alcuni piccioli globettini, li quali in gran numero vanno ascendendo per l'acqua, e scappando fuori della sua superficie; e secondo che per entro l'acqua ne farà maggior numero, ella più si alzerà nel collo del vaso, e continuando di tenergli sotto i carboni lungo tempo vedrete molte migliaia di tali globetti ascender, e scappar via. Quelli, Sig. Colombo, non sono, come vi credete, vapori generati da alcune parti d'acqua, che mediante la qualità calda del fuoco si vadia in quelli risolvendo, e trasformando; il che è manifesto: perchè se dopo, che se ne faranno andate moltissime migliaia, voi rimuoverete i carboni, ed aspetterete, che anco gli altri, che più sparsamente, e perciò invisibili, per l'acqua erano disseminati, si partano loro ancora, vedrete l'acqua andare pian piano abbassandosi, e finalmente ridursi al segno medesimo, che notaste nel collo del gozzo, senza essere scemata pure una gocciola, e se voi mille volte tornerete a far tale operazione, vedrete passare per l'acqua milioni di tali sferette di fuoco, senza che l'acqua scemi mai un capello. Anzi se per vostra maggior sicurezza farete ferrare con l'istesso vetro la bocca del vaso, dopo che vi avrete messa dentro l'acqua, potrete lasciarlo stare sopra i carboni i mesi interi, e sempre vedrete i globetti del fuoco ascendenti, li quali poi passando pel vetro dell'altro capo, se ne vanno per l'aria, nè mai si consumerà anco in cent'anni una sola dramma dell'acqua rinchiusa, ma ben mentre che tra essa sarà mescolato il fuoco, ella rigonfierà per dargli luogo, e partito il fuoco, si ridurrà al suo primo stato immutabile. Ma se poi voi piglierete vasi larghi, ed aperti, e scalderete l'acqua assai, allora la grandissima copia del fuoco, il quale dal fondo del vaso voi vedrete salire, s'aggregherà in globi molto grandi, li quali con impeto maggiore ascenderanno, e cagioneranno quell'effetto, che noi chiamiamo bollire, e nello scappare fuori solleveranno, e porteranno seco molti atomi d'acqua nel modo, che aliti gagliardi sollevano la polvere, e seco ne portano le parti più sottili; e siccome la polvere così trasportata non si converte nè in vento, nè in aria, nè in vapori, così anco gli atomi acquei portati via da quei del fuoco restano acqua, e non si trasformano in un'altra cosa; la quale acqua in molti modi si può anco ricuperare. Questi medesimi atomi ignei, che nello scappar fuori de' carboni, dove in grandissimo numero erano calcati, e compressi si muovevano con somma velocità, e con tale impeto, che speditamente molti passarono per l'angustissime porosità del vetro; arrivati all'acqua per entro la profondità di quella più lentamente si muovono, avendo perduto quel primiero impeto, che dalla propria compressione riceverono; e se nell'acqua incontreranno qualche falda piana, e di poca gravità per la sua sottiliezza, o per la qualità della materia, sotto quella si aggregano in picciolissimi globetti, li quali benissimo al senso si scorgono in aspetto quasi di rugiada; e questo aggregato di innumerabili vescichette di materia leggera solleva lentamente la falda, e la riporta sino alla superficie dell'acqua: riducendosi pur sempre la ragione di tutti questi effetti al medesimo principio, che è, che i corpi meno gravi dell'acqua ascendono in quella. Questo, Sig. Colombo, è un poco di vestigio del modo di filosofare del Sig. Galileo, e credo, che sia molto più sicuro che l'andare su per i soli nomi delle generazioni, trasformazioni, alterazioni, ed altre operazioni, introdotti, e bene spesso usati, quando altri non si sa sviluppare da i Problemi, ch'è non intende.

*E se pur fosse possibile, non credete, che l'acqua gli affogasse, e spegnesse la virtù loro, ec.*

Che gli atomi ignei passino nel vetro è possibile, come avete inteso per il discorso fattovi, ma non avrei già creduto, che mi fosse per venire mai bisogno d'affaticarmi in dichiararvi come e facciano a non affogare nel passare per l'acqua. Forse debbono ritenere il fiato per quel poco di viaggio, che vi fanno, o forse

forse hanno più del pesce, che dell'animal terrestre. Del non si spegnere, non ve ne dovrete maravigliare, poichè non vi entrano accesi, se voi bene considererete quello, che importi ardere, spegnere, essere acceso, essere spento: ma quando bene e' si spegnessero, e affogassero, non sapete voi, che anco molti corpi anegati vengono a galla? e pel nostro bisogno basta, che cotali atomi vengano su o vivi, o morti. Voi direte poi non si poter dire cose più sconcie di quelle del Sig. Galileo; a me pare, che queste vostre sieno sconciature, aborti, e mostri da fare trafecolare chiunque gli vede.

*Aristotile, per tornare a lui, ec.*

Sarebbe stato necessario, Sig. Colombo, che voi aveste dichiarato quello, che appresso di voi significa, Vedere un libro; perchè io comprendo, che il leggerlo, e intendere quello, che vi è scritto non basta; ma parmi, che vogliate, che altri non solamente lo legga, e intenda, ma s'immagini quello, che passa per la vostra fantasia dovere esservi scritto, sebbene non ve n'è parola; e però dite ora, che il Sig. Galileo per non aver veduto Aristotile non ha inteso, come quello nel rendere le cagioni degli accidenti proposti da Democrito, fa comparazione tra la gravità del mezzo, e de i mobili; la qual cosa nel testo d'Aristotile non si trova, nè egli paragona la virtù della gravità delle falde con altro, che colla resistenza dell'acqua, o dell'aria all'esser divise, o distratte, senza pur nominare la resistenza del mezzo dipendente dalla sua gravità. Ora che voi, o per non avere inteso Aristotile, o per migliorare la causa vostra appresso a quelli, che non lo sono per veder mai, diciate queste falsità, tra tanti altri vostri errori resta in certo modo tollerabile, ma che abbiate a non v'astenerne di scrivere, che il Sig. Galileo sia quello, che non abbia nè inteso, nè veduto in questo particolare, e in tanti altri Aristotile, è bene altro difetto, che d'ignoranza. E perchè sia in pronto a ciascuno la vostra impostura, metterò le parole stesse di Aristotile, che sono queste: Perchè la gravità ha certa virtù, secondo la quale discende al basso, ed i continui hanno resistenza all'esser distratti, queste bisogna comparare fra di loro. Imperocchè se la virtù della gravità supererà quella, che è nel continuo all'esser distratto, e diviso dalla forza del mobile, questo discenderà a basso più velocemente, ma se ella farà più debole, galleggerà: e con questa conclusione finisce i libri del Cielo.

*Dice Aristotile, che se fosse vero secondo Democrito, ec.*

Ancorchè dal Sig. Galileo sia manifestamente dichiarata la fallacia di questo modo di argomentare, tuttavia il Sig. Colombo pensando di giovare ad Aristotile lo vuole sostenere per insolubile, non che forte: però farà bene, che veggiamo colla maggior brevità, che si potrà, quanto Aristotile debba restare obbligato a tal difensore; il quale cominciando a spiegare la forza di tale argomento, dice, che per conoscerlo bisogna supporre due cose: l'una è che secondo la mente di Democrito, contro il quale parla Aristotile, *Non si dia se non il grave assolutamente, e si sia della terra, ed altresì l'azione: l'altra, che il vacuo non sia ente positivo, e che perciò non abbia qualità.* Venendo poi all'esplicazione come l'argomento d'Aristotile in virtù di tali supposizioni conclude necessariamente, dice: *Se la sola terra è quella, che fa l'azione colla sua gravità, dove è più terra, ivi sarà maggiore azione, adunque più presto calerà l'aria, che l'acqua nella proporzione detta.* Le fallacie, ed errori, Sig. Colombo, che sono nel presente discorso, e in quello, che segue, per essere molti, ed di diversi generi, non mi permettono di procedere secondo un sol filo diritto, ma forzano me ancora a piegarmi or qua, or là. E prima nel porre le vostre proposizioni voi ne avete lasciata una più necessaria dell'altre, non avendo proposto dove voi intendevi, che si avesse a fare tal movimento: il che era tanto più necessario doverli dichiarare, quanto che, facendosi tutti i movimenti conosciuti da noi in mezzi pieni o d'aria, o d'acqua, ec. voi

*Tom. I.*

C c c c

inten-

intendete questo di cui si parla, esser fatto nel vacuo; assunto molto più recondito degli altri due specificati, e proposti; nulladimeno voi non lo mettete tra gli assunti, e non ne parlate se non dopo avere lungamente discorso. Secondariamente mi pare, che dagli altri due principj voi equivocando ne tragghiate una conseguenza non dependente da loro. Imperocchè, io vi domando, quale è l'azione della terra colla sua gravezza? se voi mi risponderete bene, direte essere il muoversi rettamente verso il centro, ed in quello fermarsi; ma ciò non fa al proposito vostro: perchè il muoversi rettamente al centro, e il fermarsi in quello, non ricevono il più, e il meno; onde voi potete concludere, la più terra muoversi rettamente più al centro, e più in quello fermarsi, perchè e la molta, e la poca per la medesima retta vi discendono, e nell'istesso modo vi si fermano: ma se voi risponderete l'azione della gravità della terra esser la velocità, e che ella conseguiti in maniera alla terra, che alla maggior mole risponda maggior velocità proporzionatamente, errerete doppiamente: prima perchè tal cosa non solamente non è in maniera nota, che meriti d'esser supposta, mostrandoci l'esperienza tutto il contrario, cioè che due parti di terra grandemente diseguali si muovono con velocità insensibilmente differenti, ma quello, che raddoppia l'errore, è il supporre, che questo accaggia anco quando il moto si facesse nel vacuo, dove molto ragionevolmente io vi posso negare, che tal differenza accadesse, quando ben ella si vedesse nel pieno. Ed acciocchè voi intendiate, che noi non neghiamo senza fondamento, e solo per travagliare l'avversario, considerate come ne' mezzi pieni, secondo che e' saranno più tenui e sottili, le velocità dei mobili, anco di differente gravità in ispezie sono manco differenti, perchè se v. g. voi farete discendere nell'acqua una palla d'ebano, e una di piombo, le loro velocità saranno assaiissimo differenti; e se ne potrebbe fare una così poco più grave dell'acqua, che l'altra di piombo andasse mille volte più veloce di quella: nientedimeno queste poi nell'aria saranno tanto simili di velocità, che non ci sarà appena un centesimo di differenza; sicchè attenuandosi ancora più il mezzo, ed in conseguenza facendosi tal differenza minore di velocità, molto probabilmente si può concludere, che nel vacuo tutti i corpi si muoverebbero colla medesima pretezza. Terzo io non so chi vi abbia insegnato argomentando *ad hominem*, fare ipotesi contrarie a quelle dell'avversario, che è un perdere il tempo, e le parole, e un fare apparire Aristotile, che fu grandissimo logico, molto poco intendente di questa facoltà. Ed acciocchè voi intendiate questo errore, eccovelo specificato. Voi fate dire ad Aristotile così: Se quello, che dice Democrito fosse vero, cioè, che il pieno fosse il grave, e che il vacuo fosse cagione dell'ascendere in alto, ne seguirebbe il tale assurdo, ec. per provare poi, che tale assurdo ne seguirebbe, voi dite, che si dee con Aristotile supporre, che il vacuo non abbia qualità, e in conseguenza azione nessuna. Ma se per provare l'assurdo voi avete bisogno di supporre, che il vacuo non abbia azione, come non vi accorgete, che l'assurdo non seguirà dalla supposizione di Democrito, ma dal suo contrario, poichè egli suppone l'ascendere in alto essere azione del vacuo? or vedete quali stoltizie fareste dire ad Aristotile, se fosse vero, che voi l'intendeste, siccome è falso, che il Sig. Galileo, come affermate voi, non l'intenda? Quarto voi tornate a mettere in dubbio, se la distinzione speciale del Sig. Galileo sia vera; e questo avviene, perchè il concetto, che di lei vi sete formato è lontanissimo da quello, che ha detto il Sig. Galileo, perchè se voi l'aveste inteso, troppo ridicolo farebbe il dubitare se ella sia vera; perchè farebbe l'istesso, che dubitare, se si possa concepire due corpi, che sieno eguali in mole, ed in peso, e due altri, che essendo pure eguali in mole, sieno diseguali in gravità: errore tanto puerile, che quando ben fosse falso, ed impossibile il ritrovarsi tali corpi in natura, non perciò sarebbe inconveniente il diffinirgli, ed anco il discorrervi attorno *ex suppositione*;



*zione*; siccome per esempio io posso diffinire il moto fatto per una spirale, ed anco dimostrare le sue passioni, benchè tal moto non sia, o non fosse al mondo: ora pensate quale inezia sia il dubitare circa il diffinire cose, che sono in natura, e molto manifeste. Quinto voi supponete, che Democrito nel proposito, di che si parla, supponga, che il movimento si faccia nel vacuo: cosa, che credo sia una vostra pura immaginazione, poichè Aristotile non ne fa menzione alcuna, anzi dalle sue parole si raccoglie il contrario, poichè egli scrive, che se tale opinione fosse vera, ne seguirebbe, che la molta aria scendesse più veloce, che poca acqua, il che, foggugne, si vede non accader mai, ma che sempre si muove più velocemente qualunque picciola quantità d'acqua, di qualunque gran mole d'aria; e questo concetto, e simili replica molte, e molte volte, ed affermando sempre ciò vedersi per esperienza, è ben manifesto, che egli non intende, nè può intendere di moti fatti nel vacuo, i quali nè si veggono, nè sono. In oltre replicando egli, come ho detto, molte volte l'istessa cosa, mai non dice, che s'intenda tali movimenti dovere essere fatti nel vacuo, e pur questo era un requisito da non essere passato, come supposizione manifesta. Ma io, Sig. Colombo, ho gran sospetto, che voi equivochiate, non v'accorgendo, che gran differenza è tra il dire, che nel vacuo si farebbe il moto, e il dire, che il moto si fa nel vacuo; e che concedendo per avventura Democrito, che dandosi il vacuo in quello si farebbe il movimento, questo vi paja il medesimo, che quello, che ora affermate, cioè che e' voglia, che quel che si muove si muova nel vacuo: però tornate a studiar meglio Aristotile, e non gli fate dire le vanità, che egli non dice. Sesto voi pur tornate a voler contro all'opinione del Sig. Galileo sostenere per vera quella d'Aristotile, che corpi diseguali, ma della medesima materia si muovino con velocità diseguali tra di loro, e differenti, secondo la proporzione de' pesi; in confermazione di che proponete, che si faccia esperienza con una zolla, e con un grano di terra, o pure con uno di quegli atomi, che intorbidano l'acqua: ma questo, Sig. Colombo, è un fuggire la scuola: bisogna, se voi volete difendere Aristotile, che voi mostriate tal proporzione servarsi tra quei mobili, che vi proporrò io (avvengachè la proposta d'Aristotile è universale) e che facciate vedere, che una palla di terra di cento libbre venga mille dugento volte più veloce, che una di un'oncia; e che una di mille libbre discenda dodici mila volte più presto della medesima di un'oncia: siccome all'incontro il Sig. Galileo vi farà vedere, che tutte tre queste, e tutte l'altre di notabile grandezza scendono di velocità insensibilmente differenti: e di quelle intende, e parla Aristotile specificatamente, e non di paragonare un atomo con un monte, e contro queste discorre il Sig. Galileo. Ma perchè vi sete intestato (uso un termine posto da voi in questo luogo) di fare prima tutte le cose, che concedere d'aver appresa una verità dal Sig. Galileo, vi conducete a farvi scudo con i seguenti assurdi. Prima tentando di figurare, e fare apparire il Sig. Galileo stoltissimo sopra tutti gli uomini, gli fate dire, per rendere ragione, onde avvenga, che una zolla di terra di venti libbre discende più veloce d'un grano, ciò procedere dalla figura, la quale per essere più larga dove è più materia, opera cotale effetto; e poi redarguendolo dite questa ragione non essere buona, perchè dovrebbe seguire tutto il contrario, essendo che le figure dilatate ritardano il moto, e non l'accelerano. Sig. Colombo, non cercate di addossargli queste pazzie, che egli non è così sciocco; e se pure veramente credeste in mente vostra, che e' potesse produrre simili concetti, v'ingannate in digrosso, e fate grand'errore a misurare gli altri col vostro braccio. Dite secondariamente, che per vedere verificarsi, come secondo la dottrina d'Aristotile, anco i corpi diseguali, e di notabil grandezza si muovono con velocità diseguali, secondo la detta proporzione, bisogna fare l'esperienza

531

*rianza da luoghi assai alti, acciocchè la differenza sia sensibile.* Adunque, Sig. Colombo, voi concedete, che da luoghi non così alti tal differenza non può esser sensibile. Or notate quali eforbitanze voi dite, e fate dire ad Aristotile, mentre vi pensate di difenderlo. Prima, se tale era la sua mente, doveva dichiararsi, e farci avvertiti, che da una altezza di cento cinquanta, o dugento braccia, che  
 532 sono delle maggiori, che noi abbiamo, tale differenza di velocità non è sensibile, e doveva determinarci quanta doveva essere un' altezza, acciocchè da quella un sasso di mille libbre arrivasse in terra mille volte più presto, che un altro d' una libbra sola, perchè, per dire il vero, i giudici ordinarj ( benchè voi non ci abbiate scrupolo ) non s' accomoderanno facilmente a credere, che possa esser vero, che nell' istesso tempo, che la pietra grande, cadendo dall' altezza v. gr. di mille miglia arrivasse in terra, l'altra minore non avesse ancora passato appena un miglio solo, mentre che si vede, che venendo le medesime dall' altezza di mille palmi, quando la maggiore percuote in terra, l'altra non gli resta addietro appena un palmo, o due. In oltre, che questa vostra ritirata sia non solamente vana, ma lontanissima dalla mente di Aristotile, è manifesto, perchè egli dice, che tal posizione si vede seguire: or se ella si vede, è forza, che se ne possa fare l' esperienza, e che in conseguenza bastino le altezze delle torri per farcela conoscere, se già voi non diceste, che Aristotile avesse qualche torre più alta di quella, che ebbe Nembrotte nell' idea. Di più grandissima sciocchezza fareste voi dire ad Aristotile, se il suo sentimento fosse stato simile alla vostra intelligenza; perchè egli si serve di questo principio per distruggere il vuoto; per la cui distruzione egli ha bisogno, che sia vero, i mobili di differente grandezza muoversi con diseguali velocità secondo la proporzione de' loro pesi: ma se tale disegualità non si verifica se non in ispazj di migliaia di braccia, o di miglia, e' non verrà in virtù di tale argomento a provare, se non che è impossibile darli di simili spazj immensi vacui; ma che in conseguenza non è assurdo alcuno darli spazj vacui di cento, o dugento braccia, poichè in questi la detta proposizione non si verifica. Finalmente una gran contraddizione a voi medesimo in questo proposito sentirete poco di sotto. Intanto, perchè dovunque io mi volgo, incontro gran vanità in questo vostro discorso, noto certo compensamento ingegnoso, che voi producete, scrivendo: che, giacchè non si possono avere eminenze tanto alte da far vedere la differenza di velocità tra i corpi amendue di notabil grandezza, si può in quella vece fare grandissima differenza tra le moli, e grandezze de' mobili; quasi che voi vogliate dire, che siccome i mobili grandemente differenti in piccole altezze mostrano gran diversità di velocità, così i meno differenti in grandissime altezze mostrerebbono la medesima diversità: proposizione detta, ma non provata, nè probabile, nè verisimile; e quando pure non totalmente falsa, certo non concludente cosa alcuna per voi: perchè se voi piglierete un picciolissimo grano di terra, ed un pezzetto mille volte maggiore, che farebbe per caso quello quanto un grano di papavero, e questo quanto un cece, e gli lascerete cadere da una altezza v. g. di quattro braccia, vedrete gran differenza nelle loro velocità: ma se piglierete poi un' altra zolla di terra mille volte maggiore d' un cece, che farebbe v. g. grande quanto un arancio, e così farebbe conservata la medesima differenza di moli, voi non troverete più quella disuguaglianza di velocità, nè anco facendogli cadere da cento braccia d' altezza, e pure secondo voi dovrebbe essere l' istessa, e se intendeste Aristotile, bisognerebbe, che fosse mille volte più veloce. Ma sentiamo rinforzare il vostro argomento. Voi scrivete: *Chi dà maggior percossa un sasso grosso, o un picciolo? il grosso. Adunque aggrava più, e se aggrava più, va più veloce.* E certo, Sig. Colombo, mirabile la vostra incostanza, perchè se poco fa diceste, che non si trovavano altezze tanto grandi, che ci potessero fare sensibile la differenza delle velocità di tali

tali mobili difeguali , come si presto scordatovene la fate voi grandissima, non che sensibile, nelle percosse di questi sassi cadenti? bisogna dunque o che voi facciate cadere tali sassi almanco dalla sfera del fuoco, o che voi caschiate in contraddizione a voi stesso, o che sia falso, che tra tali percosse si scorga differenza. Io non posso oltre a ciò a bastanza ammirare il vostro avvedimento, poichè non vi fidando degli occhi propri, che mostrano, che due sassi difeguali venendo dalla medesima altezza arrivano nell'istesso tempo in terra, ricorrete per assicuramento del fatto ad una conghiettura presa dalla difegualità delle percosse, quasi che la maggiore gravità del percoziente non basti a fare il colpo più gagliardo, se non percuote ancora con maggior velocità. Ma che dico? voi stesso nell'istesso argomento referite la maggioranza della percoscia all'aggravar più. Ma per aggravar più non basta, che il sasso sia più grosso? non è dunque l'argomento vostro di veruna efficacia. Voi, Sig. Colombo, mandate il Sig. Galileo a imparare dagli stampatori cosa, che egli benissimo sapeva, però posso mandare voi da i magnani per apprendere questo, che vi è ignoto, i quali vi diranno, che possono dare in manco tempo cento colpi con un martello di quattro oncie, che venticinque con uno di dieci libbre, e che in conseguenza molto più velocemente maneggiano il picciolo, che il grande; con tutto questo, quando hanno bisogno di dare gran colpi, adoperano il martello più tardo, cioè il più grave, e non il più veloce.

E da questi suoi discorsi vanissimi raccoglie il Sig. Colombo le seguenti conclusioni: *Diciamo dunque, che Aristotile argomenta nobilissimamente contro Democrito, e che è vero, che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anco contro di noi, e che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti, e più spesse di terra in un corpo, che in un altro, e che consequentemente sia miglior regola di tutti questi effetti la considerazione del predominio degli elementi, e la facoltà del mezzo.*

Qui primieramente è detto fuori d' ogni proposito, che la distinzione di più, o meno grave in ispecie non dipenda sempre dalle molte parti di terra, e più spesso ( dico per quello, che aspetta alla presente disputa ) perchè il Sig. Gal. non ha mai presa tal distinzione nè da terra, nè da fuoco, ma solamente ha detto di voler chiamare più grave in ispecie quel corpo di un altro, del quale una mole pesa più, che altrettanta mole dell'altro; proceda poi questo da terra, o da acqua, o da quello, che piace a voi. Ma lasciando da banda questo errore, giacchè voi ritornate a dire, che miglior regola di tutti questi effetti è la considerazione del predominio degli elementi, come molte altre volte avete di sopra detto, vegliamo quanto questo, e il detto altrove consuoni colle cose seguenti. Ma prima riduciamoci a memoria alcuni de' vostri altri luoghi; e benchè ce ne sieno molti, baltici per ora di quattro posti nella fac. 295. dove dite, che *Il Buonamico attribuisce cotali effetti al dominio degli elementi, ed alla facoltà del mezzo, e ciò con molta ragione, poichè questa regola sarà molto più lontana dall' eccezioni, che quella d' Archimede.* Più a basso dite, che *se bene è vero, che la gravità, e leggerezza nasce dal predominio dell' elemento, nondimeno procedendo da esso ancora altre qualità, come la siccità, e l' umidità, ec. però miglior regola è questa del predominio, che quella d' Archimede, e del Sig. Galileo, che è tanto manchevole.* Replicate poi più a basso la medesima mancanza, mediante il patire ella tante eccezioni, le quali non vi sarebbero senza questo restringimento di regola. Replicate pure, che, *dovendosi ricorrere o alla ragione, o al senso, si debbe andare a quelle cause, che hanno manco eccezioni, come è il dominio degli elementi, e la facoltà del mezzo, la qual regola è più sicura, che quella della gravità, e leggerezza. ec.* Or mentre io considero questi, ed altri luoghi, e leggo poi quello, che segue appresso in questa facc. 301. resto sì fieramente stordito, che io non so s' io dormo, o s' io sono desto, non

non sapendo comprendere come sia possibile, che si abbia a trovare un uomo, il quale scrivendo molte cose, e tutte diametralmente contrarie alla sua intenzione, si persuada di dichiararla, e stabilirla; e che rifiutando una regola semplicissima, e sicura, gli anteponga non dirò una regola, ma una fregolata confusione: che stimi dubbio il camminare per una breve, e diritta strada, e spedito, e certo l'avvolgersi per un inesplicabile Laberinto; più facile il camminare di mezza notte per una intrigata selva, che per un prato di mezzo giorno. Il Sig. Colombo dunque, il quale stima chiaro, facile, e distinto il filosofare circa i movimenti de' gravi, e de' leggeri in diversi mezzi per via degli elementi dominanti nelle loro mistioni, e fallace, incerto, e pieno di confusione il fondarsi con Archimede, e col Sig. Galileo su la relazione della gravità del mobile, e del mezzo, scrive poi le seguenti cose.

*Facc. 302. E che dite voi dell' olio, e altri corpi, ec.*

Che altro volete voi, che dica il Sig. Galileo, se non che questo vostro primo esempio manifesta la vanità della vostra regola, e conferma la sicurezza della sua? poichè egli dice, anzi con Archimede dimostra, che tutti i corpi meno gravi di altrettanta acqua necessariamente galleggiano; e voi affermate ora, che l'olio è più leggero d' altrettanta mole d' acqua, e che ei galleggia; adunque la regola sua ci quadra a capello, nè l'esser più terreo, o più tutto quello, che piace a voi, apporta scrupolo, difficoltà, eccezione, limitazione, o confusione alcuna a cotal regola, la quale non ricerca altro, se non che sia meno grave dell' acqua. Ed all' incontro considerando egli, che voi non fete per negare, che molti corpi più terrei dell' acqua vanno al fondo, e che ora dite, che l' olio ancorchè più terreo dell' acqua galleggia, e di più esclude da tale effetto il poterne esser cagione l' aria, che altro può dire, se non che dal vostro essere più terreo, o più aereo non si può determinare cosa veruna di certo? Ma considero uno sproposito d' un altro genere in queste medesime parole. Voi dite, che all' aria non si può attribuire l' effetto del galleggiare l' olio; perchè anco in bilancia dove l' aria non ha che fare, l' olio, ed altri corpi simili sono più leggeri dell' acqua. Se io dovessi dire liberamente il mio parere, Sig. Colombo, direi parermi, che voi siete talmente fuori di strada, che non sappiate verso che banda vi camminate. Che l' aria non abbia che fare nella bilancia non importa nulla, avvengachè l' effetto del galleggiare non si ha da fare nell' aria dove è la bilancia, ma basta, che l' aria abbia che fare nell' acqua, dove non credo, che mi neghiate, che ella sia leggera, ed in conseguenza che ella possa produrre l' effetto del galleggiare. Sig. Colombo, io comincio a non mi maravigliare più, che voi così ardentemente vi siate posto a impugnare il Sig. Galileo, perchè io veggio, che di tante verità, che sono nel suo trattato, pure una non v' è stata di profitto: che se all' incontro voi l' avete intese, non dubito, che come d' animo grato, più sareste rimasto obbligato a quel picciolo *trattatello*, che a tutto il resto de' vostri studj. Ma che si ha da dire della *contraddizione* a voi stesso, che si legge due versi più a basso? Già, come si è veduto, voi avete scritto, che l' effetto del galleggiare dell' olio, e d' altri corpi simili, e dell' essere più leggero dell' acqua, non si dee attribuire all' aria; poi immediatamente per fuggire l' obbiezione di chi volesse inferire, che questo in conseguenza si dovrebbe attribuire alla terra, rispondete ciò non dalla terra, ma da altro accidente, cioè dall' aria stessa cagionarsi, e massime nell' olio, ed altri corpi simili. Or quale incostanza è questa? Ma più vi dico: se dall' esser più terreo, o aereo dell' acqua s' ha da determinare ne' misti il loro galleggiare, e l' andare al fondo, ogni misto farà l' uno, e l' altro di tali effetti: perchè essendo l' acqua uno degli elementi semplici, ed essendo ogni misto composto degli *elementi*, ciascuno di loro farà più terreo, e più aereo, ed anco più igneo dell' acqua, e pe-

è però doverà fare nell' acqua quell' effetto , che da qualsivoglia di tali condizioni dipende : però non tanto sarà necessario comparare il loro terreo , o aereo col terreo , o aereo dell' acqua , nella quale , se sarà pura , niuna di tali condizioni si troverà , quanto sarà necessario paragonare tali partecipazioni tra di loro. Poco più a basso scrivete : *Non è egli chiaro nell' argento vivo essere più acqua , e meno terra , che nel ferro , ed in altri simili metalli , e nulladimeno pesare più di essi di gran lunga? Anzi Aristotile dice , che l' argento vivo è a predominio aereo , e ad ogni modo pesa tanto . Adunque non è necessario , che dove è più terreo , quivi sia maggior gravità , perchè vi può esser tanto più acqua , o aria in porzione , e così densa , che avanzi la gravetza della terra del corpo , a cui si compara , ancorchè sia molto più .* Io per venire alla breve per ora vi concederò tutte queste cose. Ma giacchè l' argento vivo è a predominio aereo , e nulladimeno è più grave del ferro , e di tanti altri corpi , che sono a predominio terrei , anzi della terra stessa , in cui si dee pur credere , che la terra predomini più , che in tutti gli altri corpi ; e più se non è necessario , che dove è più terra , ivi sia maggior gravità , ed in conseguenza , che l' essere a predominio aereo , o igneo non inferisca di necessità maggior leggerezza ; dov' è , Sig. Colombo , quell' evidenza , quella sicurezza , quella lontananza dall' eccezioni della vostra regola di reggersi dal predominio dell' elemento , nel determinare quali corpi sieno per galleggiare meglio , e quali per discendere più speditamente ? L' argento vivo molto più validamente discende nell' acqua , che il ferro , anzi il ferro galleggia nell' argento vivo , meglio che il legno nell' acqua , e pure questo è terreo , e quello a predominio aereo . Che alcuni corpi a predominio terrei calino al fondo nell' acqua , non lo negherete , ed in tanto concedere , che molti di loro galleggiano : che altri a predominio aerei galleggiano lo concederete ; ma in tanto dite , che l' argento vivo è a predominio aereo , e pure va in fondo , e se egli vi va , molt' altri ve n' andranno . E queste sono regole lontane dall' eccezioni ? queste sono più sicure , che il reggersi coll' eccesso della gravità del mobile , o del mezzo comparati tra di loro , che mai non varia un capello ? Ma dato , che la regola del predominio anco così sfregolata fosse vera , chi mai se ne potrà fervere ? insegnateci , Sig. Colombo , il modo , col quale voi si speditamente conoscete i predominj di tutti i mitti , o se non volete pubblicare il segreto , fate almanco un indice per alfabeto a beneficio pubblico , onde noi possiamo vedere i predominj , notando per esempio. Argento vivo aereo. Piombo acqueo. Ferro terreo ec. ma avvertite che bisognerà , che lo facciate doppio , perchè semplice non basterà , e converrà , che oltre al predominio notiate l' effetto , che fa anco ne' mezzi dove si troveranno , scrivendo v. g. Argento vivo aereo , che va a fondo in acqua. Abeto aereo , che galleggia . Olio terreo , che galleggia . Ferro terreo , che va in fondo . Piombo acqueo , che va in fondo , ec. perchè senza un tal vostro ajuto credo , che gli altri uomini si affaticherebbono invano a ritrovare il predominio sicuro anco d' un sol misto : perchè io vi confesso ingenuamente , che mai non mi sarei accorto , che l' argento vivo fosse corpo aereo a predominio.

*Facc. 303. Mi piace , che circa il luogo , ec.*

Aristotile fa poco altro in tutto il quarto del Cielo , che provare la leggerezza positiva contro a Platone , Democrito , ed altri , che volevano , che tutti i corpi naturali fossero gravi : e molte volte replica , che se ciò fosse vero , bisognerebbe , che una gran mole d' aria fosse più grave , che poca acqua , ed in conseguenza che quella scendesse più velocemente ; il quale effetto , dice egli , è falso , perchè noi veggiamo qualunque picciola quantità d' acqua discendere più velocemente di qualsivoglia gran mole d' aria . Il Sig. Galileo domanda ad Aristotile in che luogo si vede questo effetto discendere più velocemente ogni po-

co

co d'acqua di qualunque gran mole d'aria. Il Sig. Colombo risponde per Aristotile, ciò vederfi nel vacuo, che è il luogo sopra la terra dove attualmente siamo noi: la qual risposta assai sconcia io non saprei in qual maniera accomodare ad Aristotile, perchè il dirla come sua sentenza è gran follia, avendo egli sempre negato il vacuo, e lungamente disputatogli contro. Non si può anco dire, che ei lo disse come posizione di Platone, e di quegli altri, poichè in tutto questo libro, dove *ex professo* tratta questa materia, non si trova, che egli attribuisca loro il porre vacuo il luogo sopra la terra dove siamo noi, e pure farebbe stato necessario il ricordarlo, come punto principalissimo tra gli assunti loro; e tanto più che non facilmente altri si può indurre a credere di quelli un tanto inconveniente, li quali nominando pure per detto d'Aristotile acqua, ed aria, è credibile che vedessero, ed intendessero l'acqua, e l'aria, che è intorno alla terra. Però, Sig. Colombo, se voi non vi dichiarate meglio, e non rispondete altro per Aristotile, dubito che egli non solo resterà nella tallacia oppostagli dal Sig. Galileo, ma che voi glie ne approprierete qualche altra maggiore: onde ragionevolmente alla domanda, che voi fate in questo luogo al Sig. Galileo dicendo: Chi cammina più freddamente adesso, Aristotile, o Democrito? si potrà rispondere, Aristotile, perchè l'avete stroppiato.

Cosa assai ridicola è il sentire il Sig. Colombo in quello, che segue appresso, equivocar sempre, mentre vuol fare apparire equivoche alcune proposizioni vere del Sig. Galileo. Egli scrive dunque così parlando al Signor Galileo: *Voi soggiungete a car. 234. che noi non ci sappiamo staccare dagli equivoci. E veramente che il detto calza appunto nella persona vostra: imperocchè di sopra s'è provato, che quello, che resiste alla divisione fatta con tanta, e tanta velocità, può resistere anco assolutamente, e così cagionarsi la quiete al moto.* Sig. Colombo, voi qui primieramente equivocate dall'esser diviso all'esser mosso; ed il Sig. Galileo, trattandosi della resistenza, che si sente nell'acqua, mentre vogliamo per entro lei muovere con velocità qualche corpo, ha dichiarato quella dipendere, non dal doverfi dividere le parti dell'acqua, essendo divisissime, ma dall'esser mosse; e ne dà l'esempio del muovere un corpo per l'arena, la quale resiste, e non perchè parte alcuna di lei si abbia a dividere, ma solo perchè hanno ad esser mosse verso diverse bande. Ma pigliandosi anco quel movimento, e separazione, che si fa delle parti dell'acqua, come se fosse un dividere, voi doppiamente equivocate nelle soprapposte parole. Imperocchè o voi volete, che la vostra proposizione sia universale, o no; se la volete universale, dovevi dire, che quello resiste alla divisione fatta con tanta, e tanta velocità, resiste anco necessariamente all'esser diviso assolutamente; e non dovevi dire, *può resistere*, perchè il dire, può resistere, non esclude il poter essere anco che non resista, sicchè sia vero; che de i resistenti alla divisione fatta con tanta velocità, alcuni ve ne siano, che resistino alla semplice divisione, ed altri no. Ma se voi prenderete la proposizione in questo secondo senso, equivocherete per un altro verso volendo, senza provarlo, concludere tale accidente dell'acqua in particolare; perchè il Sig. Galileo vi concederà l'uno, e l'altro membro della vostra proposizione, ma vi negherà, che il corpo particolare dell'acqua sia di quelli, che resistino all'essere divisi assolutamente, sebbene resistono alla tanta, e tanta velocità. E perchè tutto il vostro errore deriva dal non esser fin qui restato capace come possa essere, che un mobile resista all'esser mosso con tanta, e tanta velocità, senza che egli resista all'essere assolutamente mosso, voglio con un'altra esperienza tentare s'io posso arrecarvi qualche giovamento. Ditemi, Sig. Colombo, non è egli noto, che una palla di piombo non resiste punto all'esser mossa semplicemente all'ingiù? certo sì, anzi ella naturalmente discende; nientedimeno se voi la voleste far venire da una tale altezza sino a terra più velocemente di quel-

quello, che per sua natura verrebbe, ella a tal velocità farebbe resistenza, e tanto maggiore, quanto la caduta dovesse essere più veloce, e però dovendola fare discendere con prestezza quasi momentanea, bisognerebbe cacciarla con forza di un' artiglieria: ecco dunque, che quel mobile, che non resiste punto al moto assoluto in giù, repugna e contrasta all' esser mosso con tanta, e tanta velocità. Voi seguitate scrivendo: *Equivocate ancora nell' aere, che l' aria, e l' acqua non resistendo alla semplice divisione non si possa dire, che resista più l' acqua, che l' aria. Perchè supposto, che alla divisione assoluta non resistessero; se bene dell' acqua si è provato il contrario: nondimeno resistendo circa il più, e meno veloce muoversi; non è questa resistenza più nell' acqua, che nell' aria? E questa velocità, e tardità è pure conceduta da voi. Anzi che dove fosse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dire, che ci fosse più, e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile.* Come volete voi, Sig. Colombo, che il più, ed il meno si trovi in quel che non è? voi pur sapete, e di sopra avete ammesso, che *non entium nulla sunt qualitates*. Se dunque ora voi concedete la resistenza alla semplice divisione non essere, come volete, che in lei sia il più, ed il meno resistere? la resistenza al più, e meno veloce muoversi è, e si trova nell' acqua, ed anco nell' aria, ed il Sig. Galileo la concede; e parlandosi di tal resistenza egli non solamente ve la concederà più nell' acqua, e meno nell' aria, ma nell' acqua per se sola considerata vi concederà il più, e meno resistere, secondo che si vorrà il più, o meno veloce muovere: ma voi equivocando trapassate da questa resistenza, che è, a quella, che veramente non è, che voi per ora concedete non essere. Parlate poi non solo equivocamente, ma fuori del caso, mentre dite: *Anzi dove fosse la resistenza assoluta, ec.* Eccovi l' equivoco, e lo sproposito manifesto. Il Sig. Galileo dice: Perchè nell' acqua, e nell' aria non è resistenza all' esser semplicemente divise, però non si può dire, che l' acqua resista più dell' aria all' esser semplicemente divisa. Voi contro di questo dite: Anzi dove è la resistenza assoluta (intendendo ora con equivocazione resistenza assoluta quella, che da forza alcuna non si può superare) non si può dire, che vi sia il più, e meno resistere, sendo tali resistenze insuperabili, ed infinite. Là il Sig. Galileo nega il più, e il meno, perchè non vi è resistenza nessuna. Qui negate voi il più, e il meno, dove la resistenza fosse infinita; amendue dite il vero; ma il vostro detto equivoca da quello del Sig. Galileo, ed è fuori di proposito, nè a lui apporta pregiudizio alcuno, nè utile a voi.

538

Le risposte, che dopo questo voi apportate a certe considerazioni, che fa il Sig. Galileo circa alcune esperienze addotte da alcuni per provare, che la resistenza alla divisione dell' acqua sia causa del galleggiare, sono tanto deboli, che per mostrare la loro nullità, basta ricordarle al lettore senza altre repliche. Contro a quelli, che avessero potuto credere, che un fughero, o un pezzo di cera discendendo per aria, e fermandosi poi in superficie dell' acqua, non calassero più per l' impotenza a dividerla, aveva scritto il Sig. Galileo, che anco questi corpi leggeri penetravano l' acqua, e ne scacciavano quella parte, che era proporzionata a i momenti della loro gravità, nè restavano altramente per inabilità al dividere la crassie di quella: in segno di che egli diceva, che i medesimi posti in fondo dell' acqua la dividevano velocemente all' insù, ed arrivati all' aria si fermavano, dal quale accidente con altrettanta ragione altri avrebbe potuto affermare, loro fermarsi per non poter dividere l' aria, che sarebbe stato affurdo. A questo argomento risponde il Sig. Colombo: *Può fare il mondo, che volete, che faccia il sagginale, e la cera, quando è giunta su la superficie dell' acqua? Domine, che gli abbino a cercare di salire in aria, se sono più gravi di lei?* Il Sig. Galileo non vuole, che faccia altro, se non insegnarvi a scorgere quella medesima cosa, che voi pure avete innanzi a gli occhi; cioè, che siccome voi intendete-

tendete , che l' esser loro più gravi dell' aria , e non la difficoltà , che abbia l' aria all' esser divisa , è cagione , che egli non ascendono in quella , così la gravità dell' acqua maggiore della loro , e non la resistenza , che sia in lei alla divisione , gli vieta il calare al fondo . A un' altra esperienza di alcuni Peripatetici , che avevano scritto , un uovo galleggiare nell' acqua falsa , e discendere nella dolce per essere la falsa più crassa , e corpulenta , risponde il Sig. Galileo , questa essere una sciocchezza grande , perchè con altrettanta ragione , e con i medesimi mezzi si proverà l' acqua dolce esser più grossa della falsa ; avvegnachè l' uovo posto in fondo della falsa ascende dividendo la sua corpulenza , la quale egli non può dividere nella dolce , poichè resta nel fondo ; il quale inconveniente non segue nella regola , che attribuisce tali cagioni all' eccesso della gravità : perchè senza nessuno intoppo si dirà l' uovo discendere nella dolce , e non nella falsa , perchè è più grave di quella , e non di questa ; ascendere nella falsa , e non nella dolce , perchè quella è più grave dell' uovo , e questa no . A questa ragione il Sig. Colombo risponde così : *Quella esperienza dell' uovo è del medesimo sapore dell' altre* . Nè più oltre si distende la sua risposta . Ma che tal sapore non piaccia al Sig. Colombo potrebbe per avventura non essere la colpa nella sua insipidezza , ma quello , che l' Ariosto scrive di Rodomonte :

„ Ma il Saracin , che con mal gusto nacque ,

„ Non pur l' assaporò , che gli dispiacque .

Però se voi non mostrate con miglior ragione la sciocchezza di questa esperienza , credo , che la risposta del Sig. Galileo resterà , quale ella è , efficacissima .

Il Sig. Galileo non ha mai attribuito a se stesso , o detto , che sia suo proprio questo errore del galleggiare il legno meglio nella molt' acqua , che nella  
 539 poca : però quello , che scrivete qui , o è falso , o le vostre parole sono senza senso , e costruzione . Se poi i libri de' Problemi sieno d' Aristotile , o no , poco importa alla causa del Sig. Galileo , il quale vedendogli pubblicati sotto nome d' Aristotile , e per tali ricevuti da i più , non so , che sia in obbligo di credere a un particolare quello , che può essere , e non essere . Parmi bene , che non sia senza qualche pregiudizio d' Aristotile il dubitare così d' alcuni libri : perchè se sono pieni di buona , e soda dottrina Peripatetica , perchè rifiutargli , e concedere in tanto , che altri possa avere scritto di stile simile a quello di colui , per bocca del quale solo dicono aver parlato la natura ? ma se la dottrina non è tale , come hanno uomini intendenti potuto credere , che Aristotile ancora abbia scritto cose frivole ? Ma venendo a quello , che più attiene a noi , io vi veggio , Sig. Colombo , far superfluamente un lungo discorso per riprovare del Sig. Galileo cosa , che con due sole parole poteva esser confutata , anzi voi stesso dentro al discorso la confutate , stante l' interpretazione , che voi date al Problema ; ma il non vi voler contentare di attribuire un error solo al Sig. Galileo , ha fatto traboccare voi in moltissimi . Il Problema è : per qual cagione la molt' acqua sostenga meglio , che la minor quantità : onde le navi manco si tuffino in alto mare , che in porto ? Il Sig. Galileo nega il fatto , dopo aver dimostrato , che ogni mole natante può essere egualmente sostenuta da picciola , e da immensa quantità d' acqua ; e questo intende egli accadere nell' acqua quieta , e nelle navi ferme , e non fluttuanti , ed agitate dalle tempeste , che così pareva a lui , che sonassero le parole del Problema , nel quale le navi costituite in porto , dove ordinariamente si tengono ferme , e suol esser minor quantità d' acqua , si paragonano con loro medesime poste nel mare aperto , e profondo ; e così gli pareva , che il Problema ( quando la proposizione fosse stata vera ) fosse degno d' uomini giudiziosi : dove che il dubitare della cagione , perchè le navi gli cade nelle fortune , meno sicure stessero nell' acque basse , che nelle profonde , gli pareva dubitazione da insensato . Oltre che la soluzione ad-

dotta



dotta dal medesimo autore del Problema, dichiara manifestamente la sua intenzione, poichè ei non ricorre mai a produrre il pericolo del naufragio, o dell'arrenarsi; ma ne adduce cagioni, che hanno luoghi ne' legni costituiti in quiete. Ma il Sig. Colombo, trovandosi confuso dalla determinazione del volere in ogni maniera contrariare al Sig. Galileo, e dal non poter rispondere alle dimostrazioni di quello, da se non intese; prima riceve per ogni buon rispetto, che il Problema non sia d' Aristotile; poi concede, che nella quiete tanto regga la poca acqua, quanto la molta; e finalmente fondandosi, come altre volte di sopra ha fatto, su la regola, che le proposizioni s' hanno a intendere nel modo, nel quale elle riescono, vuole, che il Problema parli delle navi fluttuanti tra i cavalloni delle tempeste. E se qui si fosse fermato, avrebbe commesso questo solo errore di non intendere il Problema; ma il voler troppo contrariare al Sig. Galileo, l' ha fatto in una carta di scrittura commettere moltissime fallacie, e contraddizioni, delle quali una parte sono l' infra-scritte. Prima egli adduce per ragione del galleggiare meglio la nave nella molta acqua, che nella poca, *Perchè nel tuffarsi, se le parti dell' acqua saranno in maggior copia, e più profonde, maggiore sarà la resistenza, che nelle poche, perchè l' acqua, che è sotto, e dai lati, benchè non cali più giù il legno, quanto è più, più resiste di sotto, e regge, da i lati ancora ne' murvimenti premendo maggiormente, perchè la virtù unita è più efficace.* Or questo discorso è molto titubante, e senza nessuna energia, e pur troppo chiaro si scorge, che quello, che lo produce, ha più speranza sopra il non si lasciare intendere, che sulla forza della ragione. Voi dite, Sig. Colombo, che l' acqua di sotto quanto è più profonda più regge, e quella da i lati ancora dite fare l' istesso col premere più, quanto è in maggiore quantità, ed insieme dite, che il legno non cala più nella poca, che nella molta. Ma come è possibile, che se la molta resiste più per di sotto, e preme più dalle bande, che il medesimo legno penetri tanto in questa, quanto nella poca, che resiste meno di sotto, e preme manco dalle bande? non vedete voi, che questo è un dire cose impossibili? In oltre, che ha che fare qui la virtù più unita? e perchè è più unita la virtù nella molta acqua, che nella poca? la molta può bene aver maggior virtù, ma non già più unita. Secondariamente voi confermate questa vostra ragione con quello, che dite a car. 272. ma quello non ha che fare in questo proposito, perchè quivi si parla della resistenza, che fanno le parti dell' acqua all' esser mosse da una trave, che si vadia tirando per quella, la quale resistenza è maggiore nell' istessa acqua rispetto alla maggiore velocità della trave, e qui si parla del resistere diverse acque diversamente secondo la maggiore, o minore quantità d' acqua, nulla importando, che il legno si muova tardo, o veloce. Terzo adducete un' altra confermazione tolta da un esempio di due monti diseguali di rena, de' quali dite voi, che più difficile è il dividere il più alto, che il più piccolo; il che farebbe vero, quando si avessero a dividere dalla cima al fondo; ma se voi vorrete, che quel corpo, che ha a dividere, penetri v. g. non più d' un palmo nell' uno, e nell' altro, come nel nostro proposito fa il legno nell' acqua, il quale già concedete, che non cali più nella poca, che nella molta, l' istessa resistenza si troverà in amendue. Quarto voi fate un supposto falso con dire, che nel mettersi il legno nell' acqua si muove tutta l' acqua, non se ne muovendo sicuramente se non pochissima di quella, che gli è sotto, e di quella delle bande non molta in comparazione del mare: ma quello che importa più è, che non cade in considerazione se non la resistenza di quella, che cede il luogo al legno, che si tuffa, la quale è sempre manco della mole demersa, come sottilmente dimostra il Sig. Gal. Quinto voi concedete dopo questo discorso, che nella quiete tanto è retta una nave dalla poca, quanto dalla molta acqua: ma questo è fuori di proposito, perchè le ragioni, e l' esempio della rena addotte sin qui, quando fossero

buone, proverebbero il legno costituito in quiete meglio esser retto dalla molta; che dalla poca: oltre che ci è l'altro sproposito detto di sopra; atteso che il Sig. Galileo, ed anco Aristotile parlano della nave ferma, poichè ne i porti stanno ferme. Sesto, sebbene avete concesso, che tanto sia retta la nave da poca acqua, quanto da molta, nulladimeno dite, che la molta la regge più validamente, il che esemplificate con due canapi di disegual grossezza, de' quali sebbene il più sottile reggerà un peso di mille libbre non meno, che il grosso, mentre tal peso si riterrà in quiete, nulladimeno il grosso farà più potente a reggerlo nella violenza aggiuntagli, ed anco in più lunghezza di tempo; e così dite, che la molta acqua contro a queste violenze accidentarie resisterà meglio, che la poca (era bene aggiugnere anco contro alla lunghezza del tempo, perchè più presto si rasciugherrebbe poca quantità d'acqua, che molta.) Ora il discorso, e l'esempio sono molto fuori del caso; prima perchè si parla di quello, che accaggia nella quiete, e non nelle agitazioni; secondariamente la ragione, perchè l'esempio de' canapi è fuori di proposito, è perchè noi vediamo sensatamente al canapo grosso avanzare della forza sopra quella, che egli impiega nel reggere il peso di mille  
 541 libbre, e non avanzarne al sottile; perchè aggiugnendo altre mille libbre il grosso non si rompe, ma il sottile cede all'aggiunta di dieci solamente: argomento necessariamente concludente la maggiore robustezza di quello, che di questo. Ora se l'istesso accade dell'acque, bisognerebbe, che raddoppiandosi il carico alla nave retta sopra gran profondità, ella galleggiasse nell'istesso modo, che prima; e che sopra la poca acqua ella cedesse ad ogni minor peso: il che non accade, anzi seguirà di demergerli per l'aggiunta di nuovo peso in amendue l'acque nell'istesso modo: indizio manifesto, che nella molta acqua non era virtù di soverchio per sostenere la nave diversamente da quello, che si fosse nella poca. Settimo per istabilire questa vostra dottrina, scrivete: *Per esperienza vedersi, che un corpo più leggero dell'acqua quanto si spinge più sotto, tanto più cresce la resistenza: adunque quanto sarà l'acqua più profonda, tanto sarà la forza maggiore nel resistere alla violenza.* Qui sono falsità, equivochi, e contraddizioni in poche parole: falsa è l'esperienza, che voi nominate: perchè se fosse vero, che nell'acqua quanto più si va in giù, tanto maggior resistenza si trovasse, molti corpi si troverebbero, che discendendo nelle parti superiori, trovando poi nell'inferiori maggior resistenza si fermerebbono a mezza acqua, il che è falso; e stando nell'istesso vostro esempio, aggiugnendo al corpo più leggero dell'acqua tanto peso, che lentamente lo tirasse in giù, quando incontrasse quella maggiore resistenza, che dite, dovrebbe fermarsi, il che è falso: ma voi avete equivocato nel sentir crescere la resistenza nello spingere sott'acqua un pallone gonfiato, o altro corpo leggerissimo, crescere dico, fin che tutto è tuffato, e vi sete immaginato, che tal resistenza si vada sempre agumentando sino al fondo, nel che v'ingannate, perchè dopo che egli è demerso tutto sotto la superficie dell'acqua, è finito il bisogno di fare la forza maggiore, ma quella, che l'ha spinto sin lì, lo conduce anco sino al fondo. Nè potrebbe scusarvi in parte da questo errore, se non chi attribuisce un altro inganno; il quale è, che può esser, che voi nello spingere sott'acqua un pallone, o una zucca secca abbiate veramente sentito crescere la resistenza non solamente sino che la zucca è entrata tutta sotto l'acqua, ma più ancora sino che si è profundata un palmo, o due, seguendo voi di spignerla col braccio: ma questa, Sig. Colombo, è un'altra nuova resistenza dipendente non dalla zucca, nè dalla profondità dell'acqua, ma dall'altra acqua, che voi avete a fare alzare per dar luogo al vostro braccio, che accompagnando la zucca si va demergendo, alla qual resistenza dell'alzamento dell'acqua s'aggiugne lo scemamento di peso del braccio stesso, il quale sott'acqua pesa pochissimo, sicchè il suo peso non spigne più tanto a gran pezzo, come faceva mentre era fuori

fuori d'acqua, per lo che tutto l'aggravamento dee farsi per forza di muscoli, che accresce la fatica al premente. Ma tale accidente non ha che fare col galleggiare delle navi, o d'altri corpi, che per propria gravità si dimergano: onde resta del tutto inutile per la causa vostra. Vedesi anco manifestamente, che voi non avete intesa la cagione del sentirsi maggior resistenza nell'abbassare più, e più tal corpo, sino che tutto sia sott'acqua, il che procede dalla maggior quantità d'acqua, che s'ha da alzare, e non perchè le parti dell'acqua più bassa resistano più, come avete creduto voi. Di più voi, che avete mille volte detto, che i mezzi più grossi resistono più, e che in difesa del Buonamico sostenete le parti superiori dell'acqua marina essere assai più grosse dell'inferiori, come ora accorderete questa contraddizione, che nelle inferiori si trovi resistenza maggiore? Ma che direte d'un'altra più sottile contraddizione posta nelle due presenti vostre proposizioni? voi dite nella prima, che quanto più sotto si spinge un corpo leggeri, tanto più cresce la resistenza nell'acqua, e da questa ne inferite la seconda, concludendo, che perciò quanto farà l'acqua più profonda, tanto farà maggiore la sua forza nel resistere alla violenza. Ma ditemi, Sig. Colombo, il corpo, che si demerge, quando ha egli sotto di se maggiore profondità d'acqua, quando è nelle parti supreme, o verso l'infime? certo nelle supreme. Or se la maggiore resistenza è dove l'acqua è più profonda, ella farà nelle parti superiori, e non nelle più basse, dove contraddicendo a voi stesso la riponete voi.

Ottavo, inducendo nuovi spropositi, e contraddizioni, seguitate scrivendo: *E questo perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e perchè verso il fondo è più unita, e ristretta, come avete in Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristrongono sempre verso il centro, e fanno alle parti dell'acqua luogo più angusto, onde sono meno atte a cedere il luogo.* Primieramente, Sig. Colombo, come accorderete voi la contraddizione diametrale, che è tra il dire, che l'acqua del fondo è calcata dalle parti superiori, e quello che altre volte avete detto, e quattro versi qui di sotto replicate, scrivendo: *Imperocchè l'acqua di sopra non pesando per essere nell'acqua, poco, o niente disajuta.* Or se l'acqua nell'acqua non pesa, in che modo sono calcate le parti basse dalle superiori? qui non si può dire altro, se non che ella pesa, e non pesa secondo il vostro bisogno. Ma sentitene un'altra più sottile. Voi dite, che l'acqua del fondo, essendo più calcata, e ristretta, cede manco, e resiste più; e poi volete, che le navi tanto meglio sieno rette, quanto sopra maggior profondità si ritrovano. Ma, Sig. Colombo, le navi costituite in grand'altezza d'acqua, sono rette dalle parti superiori, e poco, o nulla hanno che fare dell'infime; ed all'incontro dove è manco acqua, galleggiano nelle parti vicine al fondo: adunque se è vera la vostra dottrina, meglio galleggeranno nella poca, che nella molt'acqua.

Nono, voi errate grandemente in proposito d'Archimede, il quale non disse mai, che le parti dell'acqua di sotto sieno calcate, o ristrette dalle superiori per la regola delle linee tirate dalla superficie al centro; ma ben dice, che degli umidi consistenti non ve n'è una parte più calcata dell'altra; e che quando per qualche peso aggiunto in una parte, l'altre circonvicine restassero meno calcate, elle farebbono da quella mosse, e scacciate, nè resterebbe l'umido fermo, e consistente come prima; e suppose di più che questi solidi prementi fanno forza secondo le linee tendenti al centro della sfera dell'acqua: cose tutte molto lontane dall'intelligenza, che gli date voi, il che dipende dal non avere veduto di Archimede più là, che le semplici supposizioni. In oltre qual semplicità è il dire, che facendo le linee verso il centro il luogo più angusto alle parti dell'acqua, ella ne venga più ristretta, ed unita? queste linee, Sig. Colombo, non sono

sono tavolati, o muraglie, che circondino l'acqua, ma sono cose immaginarie; e quando anco elle fossero reali, e potenti a fare il luogo più angusto, prima non sendo le profondità de' mari cosa di momento rispetto al semidiametro della terra, questo restringimento, che si fa dalla superficie dell'acqua fino al fondo, è del tutto insensibile. Ma quello, che accresce la vanità del vostro discorso, quando anco questi luoghi più bassi fossero più angusti, perchè volete, che restringessero, e unissero le parti dell'acqua contenuta in loro? si restringerebbono le parti, quando nel luogo più angusto si dovesse contenere tant'acqua, quanta nel più spazioso: ma quando vi se ne ha da contenere manco a proporzione, che nel più largo, io non so vedere, che tale strettezza possa far nulla.

Decimo, voi seguitate di discorrere a rovescio, e a introdurre nuove falsità, mentre dite *che un corpo più grave dell'acqua sollevato dal profondo colla mano, più facilmente si solleva di sotto, che verso la superficie*, la quale esperienza facilissima a farsi è falsa. Perchè legando un tal corpo con un filo, il quale fuori dell'acqua si faccia passare sopra una carrucola, con legarvi un peso pendente, quello, che lo solleva dal fondo, lo condurrà sempre sino alla superficie. Ma più. Parlando in particolare dell'acqua del mare voi poco di sotto direte, che verso la superficie ella è di parti più grosse, e più terree, come dimostra la loro maggiore falsedine, ed in conseguenza nel fondo viene a essere più sottile, e meno terrea, e però men grave, ed essendo di più verissimo, che i mezzi fluidi sollevano con l'eccesso della gravità loro sopra la gravità del mobile, come volete voi, che l'effetto non segua all'opposito di quello, che scrivete? non sapete voi, che l'acqua falsa sostiene meglio, che la dolce? Or se l'acqua marina è più falsa verso la superficie, che nel fondo, men facilmente si solleva un peso nelle parti basse, che nelle supreme. Undecimo, trovandovi per quant'io scorgo irrisolto di quello, che vogliate affermare, o negare, ancora che i discorsi fatti sin qui riguardino alle navi costituite in quiete, vi risolvete a scrivere, che le navi non si mettendo nell'acqua, perchè stieno ferme, e stariche, ma perchè solchino per l'onde, le quali nelle tempeste con i cavalloni le sollevano, se nel tornare a basso l'acqua non fosse molta, e profonda, si fraccerebbono, e massime quando sono molto cariche. E per rendere ragione di questo segreto, avete, Sig. Colombo, avuto bisogno di fare tutte le soprascritte considerazioni, e di proporre il problema in quella forma? O perchè non dicevate voi (e farebbe stato un elegantissimo quesito) Cercasi per qual cagione le navi cariche nelle tempeste precipitando giù dai cavalloni dell'onde, vanno più a pericolo di percuotere, e rompere nel fondo del mare, se tal fondo sarà vicino, come quando l'acqua è poca, che se sarà lontano, come quando l'acqua sono profondissime? che così vi assicuro, che avreste avuto poca fatica a persuaderlo, e meno a dimostrare la cagione: e potevi speditamente dichiararlo con un esempio, che adducete dal notare noi più facilmente dove l'acqua è più profonda, che in quella, che appunto basta a reggerci; perchè in questa poco ci possiamo agitare, se non vogliamo romperci le braccia, e le ginocchia nella ghiaja, e nel sabbione.

Duodecimo, per non lasciare contraddizione immaginabile indietro, soggiungete: *E come volete caricare le navi, e che vadano veloci dove non è più acqua, che quella, che basta per reggerle, e più solamente un mezzo dito? Quella poca acqua, che è sotto il cul della nave, non è egli vero, che più facilmente ne moti si distrae, che non fa la molta quantità?* Prima l'autore del problema, ed il Sig. Galileo non parlano dell'andare veloce, perchè nel porto non si naviga, ma dell'esser sostenuto semplicemente. Secondariamente se voi vi ricordate di quelle cose, che poco di sopra avete scritte, conoscerete, come ora vi contraddite..

Voi

Voi avete affermato, che le parti dell' acqua, essendo in maggior copia, e più profonde, più resistono nei movimenti; e replicato, che quanto l' acqua è più profonda, tanto è maggiore la sua forza nel resistere alla violenza; dal che per lo converso ne segue, che quanto meno ella sarà, e meno profonda, minore sarà la sua resistenza contro ai movimenti, e la violenza; e soggiugnendo ancora, che quella poca, che è sotto il fondo della nave, più facilmente si distrae, che se fosse molta, non vedete voi che questo è un apertamente concedere, che più facilmente, e velocemente ella farà mossa nella poca acqua, che nella molta?

*Facc. 304. Sig. Galileo volete voi il giudizio di tutta questa opera vostra?*

Voi dite, Sig. Colombo, in questo luogo, che ogni uno si maraviglia, che il Sig. Galileo abbia fatto questo ultimo argomento, non essendo in lui proposito alcuno per argomentare contro Aristotile; ed io mi maraviglio molto più, che voi abbiate scritto questo concetto in cotal forma, senza aggiugnere almanco, che tal cosa non genera in voi ammirazione veruna, come quello, a cui pare, che tutti gli altri suoi argomenti sieno parimente fuori di proposito: ora poichè voi trapassate la comune maraviglia di tutti gli altri, come ragionevole circa questo particolare argomento, venite a concedere gli altri argomenti essere stati reputati efficaci da ognuno; ed io voglio brevemente esaminare, se nel giudicare questo vi siate dimostrato punto differente da voi medesimo. Voi scrivete: *Volete provare ad Aristotile in questo ultimo argomento, che non altrimenti la larghezza della figura è causa del soprannuotare, ma la grossezza del corpo, come disse a car. 218. che è il medesimo, che il peso, come avete dichiarato nell' aggiunta, ed in vero ce n' era di bisogno, perchè è più difficile a intendersi, che a solverlo.* E però, Sig. Colombo, col non l' aver soluto, vi sete dichiarato d' averlo tanto meno inteso; ma non solo non avete inteso l' argomento, ma nè anco l' intenzione del Sig. Galileo, il quale non ha mai scritto di volere attribuire la causa del soprannuotare alla grossezza del solido, avendola egli sempre riferita all' aria, o ad altro corpo, che lo renda più leggero dell' acqua. Quello, che ha scritto il Sig. Galileo, e che si legge alla fac. 218. è, che l' ampiezza della figura non solamente non è cagione del galleggiare, ma che nè anche da lei dipende il determinare, quali sieno quelle falde, che possono stare a galla, e dice, che tal determinazione si dee attendere dalla grossezza di esse figure, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza, e della larghezza: talchè la grossezza non viene introdotta dal Sig. Galileo, come pare a voi, per causa del galleggiare, ma solo come legno, ed argomento da poter determinare, quali solidi sieno per galleggiare, e quali no. Che poi oltre al non avere intesa l' intenzione del Sig. Galileo, non abbiate anco inteso l' argomento, credo, che si farà manifesto col replicarlo, e lasciare poi far giudizio al lettore, se possa stare l' averlo inteso col credere di poterloolvere. E per intelligenza io suppongo, la determinazione d' un effetto doverli prendere da quell' accidente, il quale posto sempre segue l' effetto, e non posto non segue mai, e non da quello, che posto, o non posto segue ad ogni modo. Ora venendo al caso nostro; intendasi per esempio una palla di ferro d' una libbra, la quale non galleggia; cercasi come si possa fare, che ella galleggi. Risponde Aristotile, riducasi in una falda larga, e galleggerà. Io dico, che questa risposta è imperfetta, perchè anco in una striscia stretta, e lunga, come un nastro, e più in un filo lungo, e sottile, come uno spago disteso su l' acqua, o tessuto in forma di rete sta a galla. Il Sig. Galileo interrogato dell' istesso risponde: affottigli il detto ferro alla grossezza d' uno spago, e galleggerà; sia poi la figura larga, o stretta, o lunga, o come più piace a voi, egli sempre soprannuota; e mai non galleggerà, se non ridotto a tale sottigliezza ( intendendo sempre per l' una parte, e per l' altra, che la figura sia piana, e non concava. ) Però il pro-

problema per esser vero, ed universale, non doveva esser proposto, come fa Aristotile: Per qual cagione il ferro, o il piombo in falde larghe galleggia? ec. Ma si doveva dire: Per qual cagione il ferro affottigliato galleggia? sia poi nell'affottigliarsi ridotto in una piastra, in un nastro, o in un filo, questo niente importa, perchè sempre, e nel medesimo modo per appunto galleggia; ma perchè Aristotile credette, che fatto un filo non galleggiasse, però s'ingannò nel proporre la quistione, come anco nel solverla. Se voi, Sig. Colombo, avete inteso questo, conoscerete, che il Sig. Galileo ha in questo ultimo ancora discorso non meno saldamente, che nel resto. Che poi l'altra parte di questo medesimo discorso sia parimente vera, credo essere manifesto a chiunque l'intende. Egli dice, che quando ben fosse vero, che la resistenza alla divisione fosse la propria cagione del galleggiare, meglio galleggerebbono le figure più strette, e corte, che le più spaziose: sicchè tagliandosi una falda larga in molte striscie, e quadretti, meglio galleggerebbono queste parti, che tutta la falda intera, intendendo questo non assolutamente, come vorreste voi, sicchè ogni striscia per se sola meglio si sostenesse, e maggior peso reggesse, che tutta la falda intera, ma fatta comparazione della grandezza della striscia con quella della falda, la striscia a proporzione più reggerebbe, che la falda, e questo dipende da quello, che dice il Sig. Galileo, cioè, perchè nel dividere la falda si cresce assai il perimetro, secondo il quale si fa la divisione nell'acqua: ma se voi voleste comparare la forza della striscia con quella della falda larga assolutamente, la proporzione farebbe vera nè più nè meno, pure che i corpi fossero eguali. Mi dichiaro. Pigliate, Sig. Colombo, due pezzi di piombo d'una libbra l'uno, e di uno fatene una falda quadrata assai sottile, e l'altro tiratelo in una striscia di v. g. dieci braccia, ma di grossezza eguale all'altra falda, sicchè di larghezza resterà manco di un dito: dicovi, che assolutamente la striscia galleggerà meglio, e sosterrà più peso, che la falda (dato però, che fosse vera la causa del loro galleggiare posta da voi, e da Aristotile.) E questo è manifesto, perchè quanto alla quantità della superficie, che posa su l'acqua, tanto è grande l'una quanto l'altra, ma quanto al perimetro, la striscia lo potrà avere due, quattro, e dieci volte maggiore: adunque la resistenza alla divisione, che si trova nelle parti dell'acqua, che sono intorno al perimetro, sarà due, quattro, e dieci volte maggiore nella striscia, che nella falda larga. Ma il non avere voi capito nè questi termini, nè quelli, v'ha fatto scrivere molte fallacie, quali sono le infrastrate.

Prima voi dite: *Chi non conosce, che la grossezza del solido, ed il peso si vanno accrescendo, e diminuendo per causa della figura? Se quella figura cresce in larghezza, e questi scemano, se quella si diminuisce, e questi augumentano*: proposizioni inaudite, e false, non avendo che fare niente la mutazione della figura coll'alterazione della gravità. Ma se pure volete, Sig. Colombo, darle qualche azione, bisogna, che voi gli concediate questa, che scrivete, e la contraria ancora, secondo che farà necessario per lo bisogno vostro, e converrà, che voi diciate, che la dilatazione di figura scema il peso, quando piace a voi, ed anco lo cresce quando n'avete di bisogno: e così quando il crescere la figura v'ha da servire per impedire al solido l'andare al fondo, bisognerà, che ella gli diminuisca il peso, ma quando poi vi bisognerà, che ella gli proibisca il venire a galla, converrà, che ella glielo augumenti. Vi par egli, Sig. Colombo, che se ne possono dire delle più sconcie di quelle, che voi fate dire al Sig. Galileo?

Secondo voi dite, che la gravità concorre all'operazione insieme colla figura, ma che la figura opera come principale. Ma come vi sete già scordato d'aver letto in Aristotile, e detto più volte voi stesso, tale operazione risiedere essenzialmente nella gravità, o leggerezza, e secondariamente, e per accidente nella figura?

Terzo

Terzo voi dite : *esser sofisticeria il dire , che le figure larghe accresciute , e scemate galleggiano come prima : perchè sebbene è vero , che l' une , e l' altre galleggiano , le più larghe galleggiano con più efficacia , poichè reggerebbono addosso maggior peso le più larghe , che le più strette , senza calare al fondo .* Questo , che dite voi , è falso ; quello , che dice il Sig. Galileo , è vero , e non sofisticico ; ma non è inteso da voi . E la ragione di tutto questo è , perchè il Sig. Galileo dice , che le parti di una gran falda tagliata galleggiano come prima : ma questo galleggiare come prima non vuol dire , che ciascuna di loro sia atta a sostenere tanto peso , quanto tutta la falda intera ; ma vuole semplicemente dire , che l' essere di minore ampiezza non le fa andare in fondo . Quanto poi al galleggiare con efficacia , non pure galleggiano come prima , ma più efficacemente ; perchè una falda , che possa reggere v. g. cento grani di piombo , tagliata in cento quadretti , ognuno di loro reggerà il suo grano , e qualche cosa di più , rispetto all' accrescimento del perimetro : e ricordatevi che ora si parla *ad hominem* , cioè posto , che fosse vero , la causa del galleggiare essere nella resistenza alla divisione , ovvero se una tal falda si tirasse in una striscia lunga , e stretta , e della medesima sottigliezza , ella reggerebbe , come anco di sopra ho detto , molto più , avendo il perimetro molto maggiore . Onde resta falso quello che voi soggiugnete , cioè , *che fatta comparazione tra le figure più , o meno larghe semplicemente , meglio galleggia la più larga , che la più stretta , e maggiormente resiste , sebbene cavata del medesimo legno , e grossezza .* Questo dico è falso ; perchè se della medesima tavola voi caverete un' asse quadrata di dieci dita per lato , ed una striscia lunga di cento dita , e larga uno , queste quanto alla superficie saranno eguali , come anco quanto al peso , nulladimeno la lunga doverà galleggiare più efficacemente della larga , avendo quella dugento due dita di perimetro , e questa quaranta solamente . E questo come vedete ( che è la mente del Sig. Galileo ) non solamente fa contro ad Aristotile , e contro di voi , che scrivete il contrario , ma stando nella sua dottrina medesima dimostra , che egli in questo particolare ha diametralmente filosofato contro al vero : poichè ei dice , che le figure larghe , e piane galleggiano , e le lunghe , e le rotonde no .

Quarto il non avere voi ancora inteso quello , che sia il perimetro , e l' aver creduto , che sia l' istessa cosa in una falda , che la superficie , anzi pure il non avere capito nulla di tutta la struttura di questa dimostrazione del Sig. Galileo , ha fatto confusamente , e per lo più senza senso scrivere voi , e attribuire a lui errori puerili , mentre scrivete ( parlando al Signor Galileo dell' afficella tagliata in quadretti piccioli ) *Perchè , come dite voi , il peso del quadretto rispetto alla sua larghezza è molto minore , che il peso del quadro grande rispetto al suo perimetro , e larghezza , e però resiste maggiormente il minore , ec.* Dove prima chiaramente si vede , che voi stimiate il perimetro , e la larghezza del quadretto esser l' istessa cosa , e pure differiscono in genere , essendo quello una linea , e questa una superficie , pigliando per larghezza la piazza , e spazio risultante dalla lunghezza , e larghezza della falda : come comunemente s' è preso fin qui , e da Aristotile medesimo , quando propose , *cur lata ferramenta , &c.* In oltre il Sig. Galileo non avrebbe detto una sciocchezza tale , quale è il dire , che il peso del quadretto picciolo rispetto alla sua larghezza è molto minore , che il peso del quadro grande rispetto alla sua , perchè questo è falso , avendo ( come pure egli scrive in questo medesimo luogo ) i detti pesi la medesima proporzione appunto tra di loro , che le dette larghezze ; cioè che le loro basi : ma quello , che ha detto il Sig. Galileo , e che è vero , non riguarda le larghezze de' quadretti , ma i perimetri : cioè , Sig. Colombo , i circuiti , gli ambiti , i contorni , i lati , che circondano le loro piazze , e superficie : e di questi è vero quello , che scrive il Sig. Galileo , che il peso del quadretto piccolo , rispetto al suo perimetro ,

Tom. I.

E e e e

è mi-

è minore , che il peso del grande rispetto al suo . E questo è molto differente dall' altra sciocchezza , che a voi pare , che il Sig. Galileo non provi , e che abbia avuto obbligo , o intenzione di provare ; mentre scrivete : *Ma non provate già voi , che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande con queste divisioni geometriche , delle quali siete tanto intelligente : fate a mio senno , attendeteci meglio , e poi non v' arrischiate ad ogni modo a fare il maestro ad Aristotile* : Qui , Sig. Colombo , è molto fuori di proposito il rimproverare al Sig. Galileo , che egli non abbia provato con sue geometriche divisioni , che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande , atteso che non ce n' è stato di bisogno . E benchè io penetri l' intenzione vostra , che è di burlare con leggiadria il Signor Galileo , come che egli si fosse obbligato a cosa , che al sicuro a voi pare impossibile , con tutto questo io voglio con due atti di cortesia contraccambiare il vostro affetto contrario , ed insieme farvi conoscere , che la nota , che in questo luogo date al Sig. Galileo , dicendogli : *Se però intendeste quello , che dir volevate* : si perviene a voi , che al sicuro non intendete quello , che dire vi vogliate . Il primo atto sia il farvi avvertito di cosa , che vi giungerà molto nuova , cioè che non solamente il Sig. Galileo , ma ogni uno , che intenda i primi , e puri termini di Geometria , da una di queste falde , che abbia v. gr. un braccio di perimetro , ne taglierà una parte , che sia a vostro beneplacito la metà , il terzo , o il quarto , ec. la quale parte abbia il suo perimetro maggiore del perimetro del tutto due volte , quattro , dieci , ed in somma quante volte piacerà a voi : e qui voi stesso sete a voi medesimo consapevole quanto da tal cognizione fosse lontana la vostra intelligenza . L' altro sia il consigliarvi in contraccambio dell' avvertimento , che date al mio maestro , che quando volete nelle vostre opere trascrivere qualche parte delle scienze non intese da voi , ed in particolare di queste tanto scrupolose Geometrie , non v' assicuriate ad alterare , o mutare di vostra fantasia pure una parola di quello , che trovate scritto , perchè v' interverrà sempre quello , che avete veduto intervenire tante volte nel presente vostro discorso ; cioè , che dove copiando solamente *ad verbum* , ovvero ( e questa sarebbe la più sicura per voi ) tacendone totalmente , qualcuno poteva restare incerto , se voi ne sapeste , o no ; l' averne voluto parlare per mostrarvene intendente , v' ha dichiarato del tutto ignudo di tal cognizione .

548 Quinto voi soggiungete , che la resistenza non consiste solamente nel taglio , che si dee fare nella circonferenza , ma ancora nelle parti dell' acqua sottoposte alla piazza della falda ; il che vi si concederà dal Sig. Galileo , ma questo non è d' utile alcuno alla causa vostra : avvengachè in due falde fatte di due pezzi di ferro eguali , e ridotte alla medesima fottigliezza , quella che fosse più lunga , e stretta troverebbe tanto maggiore resistenza dell' altra più larga , quanto il suo perimetro fosse maggiore dell' ambito di questa ; restando eguali , quanto alla resistenza dipendente dalle parti dell' acqua sottoposte alla loro superficie ; nelle quali altra differenza non sarebbe , se non che le parti soggette alla più larga in più lungo tempo verrebbero scacciate dal mezzo all' estremità ; la qual tardanza non arrecherebbe ajuto alcuno al galleggiare più validamente , come credete voi , perchè il galleggiare si fa senza moto , ma solo al discendere più lentamente la larga , che la stretta : accidente concesso sempre dal Signor Galileo , e stimato da voi con equivocazione favorevole alla parte , che sostene-  
te .

Sesto voi scrivete : *Di grazia riduciamola a oro , acciocchè ogni uno l' intenda . Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza , ed una di due palmi , e le metto nell' acqua . Qual di loro due avrà più resistenza alla divisione ? Mi risponderete quella di dieci palmi . Benissimo . Or fate conto , che quella di dieci palmi fosse dodici , e poi ne fosse spiccata quella di due , che tornerà nel vostro argomento de' tanti quadretti .*  
E



*E così vien chiaro, che l'argomento non vale cosa alcuna.* Quale è l'argomento, che non vale cosa alcuna, Sig. Colombo, questo vostro ridotto a oro per farlo intelligibile, o quello del Sig. Galileo? a me pare, che quello del Sig. Galileo sia intelligibilissimo, e concludente, e da questo vostro non ne so trarre costrutto alcuno; dal quale, giacchè è ridotto in oro, facciasi giudizio de' precedenti discorsi lasciati in piombo. Se voi, Sig. Colombo, intendeste questa materia, non fareste simili interrogatorj, e non direste: io piglio una falda con dieci palmi di larghezza, ed una di due, senza determinare nulla delle loro figure; perchè io vi posso dare una superficie di due palmi, che abbia tanto maggior perimetro, che un'altra di dieci, che rispetto alla divisione da farsi secondo detto perimetro, ella trovi maggiore resistenza; come farebbe, se io vi dessi un quadrato di dieci palmi di superficie, che n'avrebbe manco di tredici di perimetro, ed una striscia lunga otto palmi, e larga un quarto, che avrebbe pure due palmi di superficie, ma di perimetro più di sedici; e pur questa troverebbe maggior resistenza rispetto alla divisione. Ma quando anco questo errore vi si perdoni, e vi si conceda, che una superficie di dieci palmi trovi maggiore resistenza, e più efficacemente galleggi, che una di due, che ne volete inferire contro al Sig. Galileo, quando e' v'abbia concesso il tutto? assolutamente nulla, come potrete intendere, se avete capite le cose dette fin qui.

Settimo, posto, che la causa del galleggiare le falde gravi dipendesse dalla resistenza dell'acqua all'essere divisa, avea considerato il Sig. Galileo la divisione, che si fa tra le parti dell'acqua, che sono intorno al perimetro della figura, e quelle, che gli sono sotto; e come in conseguenza, quanto maggiore fosse il perimetro, maggiore si trovasse la resistenza: per lo che parlando in questo proposito scrisse, che crescendo, o scemandosi le superficie, crescono, o scemano i loro perimetri, cioè le resistenze, che trovano in fendere l'acqua. Contro al qual detto voi insorgete, e dite: *I perimetri, poichè vengono da voi chiamati col nome di resistenza, non so io vedere, perchè si debbono domandare con tal nome, se già non lo faceste per generare maggior confusione, come degli altri termini.* In questo, Sig. Colombo, non voglio torre a difendere il Sig. Galileo, essendo veramente il maggiore errore, che egli abbia commesso in tutto il suo trattato, e però meritevole della vostra censura. Solo voglio, che mi concediate, che io faccia avvertito il Lettore, che e' consideri qual sia la disposizione del vostro ingegno all'intendere scienze, e snodare loro difficoltà, se cotali nomi, e termini generano in voi sì gran confusione: voglio anco, che mi crediate, che il Sig. Galileo non avrebbe commesso tale errore con usargli, se egli avesse creduto trovarsi al mondo ingegni, che fossero per restarne confusi, e che non avessero mille volte, non che una osservato nominarsi la causa per l'effetto, e l'effetto per la causa, con metafore tanto più remote di questa, quanto, senza preparazione di parole precedenti, durissima cosa parrebbe, che le lagrime d'un amante avessero a importare la sua donna; e pure leggiadriissimamente disse il Petrarca:

*E 'l Ciel, che del mio pianto or si fa bello.*

Io direi, che voi medesimo avreste senza nota potuto dire molte volte, e forse l'avete detto v. gr. crescendo la larghezza della falda, cioè crescendo la difficoltà al dividere l'acqua, ec. ma non per questo pretenderei coll'esempio vostro fare men grave la colpa del Sig. Galileo; perchè a voi è lecito senza nessuno scapito deviare dalla dritta strada del filosofare cento miglia ad ogni passo, che a lui non s'ammetterebbe il deviare un dito solo in tutto il cammino.

Credo, Sig. Colombo, che da quanto avete fin qui sentito, e da quello, che potrete sentire nelle seguenti risposte agli altri oppositori, assai chiaramente si comprenda, quanto puntualmente si sia verificato il detto, che attribuite al Sig.

Galileo, in proposito delle qualità de' contraddittori, e delle contraddizioni, che si poteva aspettare, che fossero fatte al suo trattato; il qual detto fu, che di quelli, che avessero inteso il suo trattato, nissuno al sicuro si farebbe messo a contraddirgli. Potete anco vedere, come egli non si serve del silenzio per quell'ultimo, e disperato scampo, che insegna Quintiliano, Che se io, che son suo Discepolo, ho potuto avvertire una parte degli errori, che commettete in tutte le vostre opposizioni, potete ben credere, che egli molti più ne avrebbe notati, e molto più gravi, quando si fosse messo a simile impresa. Staremo ora attendendo il consiglio, al quale vi apprenderete voi, giacchè il tacere, come dite, è da disperati, e convinti; il gettarsi interamente alle mordacità, e punture, ha troppo dell'incivile; le burle, e facezie non convengono colla filosofia; il confessare d'aver errato, e il mostrarsi docile e grato a chi ci abbia insegnato il vero, da molti viene riputato atto poco generoso, ( sebbene io lo stimo nobilissimo ) il risolverli a empire le carte di parole lontane da tutti i propositi, e prive di costrutto, e sentimento, non è partito da prendersi, se non da quelli, che si contentano dell'applauso del vulgo, il quale tanto più stima le cose, quanto meno l'intende, atteso che le intese da lui sono tutte da sprezzarsi; e finalmente il contraddire con ragioni alle verità dimostrate, quali sono quelle del Sig. Galileo, è del tutto impossibile, ec.



CON-

# CONSIDERAZIONI

## APPARTENENTI AL LIBRO

### DEL SIGNOR

### VINCENZIO DI GRAZIA.



Erchè dalle cose notate di sopra intorno al Discorso Apologe- 550  
tico del Sig. Lodovico delle Colombe dipende la soluzione  
della maggior parte dell'istanze del Sig. Grazia, io per non  
aver senza necessità, e con tedj del Lettore a replicare le cose  
medesime, terrò metodo diverso dal precedente; senza esami-  
nare tutti i particolari ridurrò sotto alcuni capi quei luoghi,  
ne' quali mi è parso, che questo autore non abbia interamente  
sfuggito il potere esser notato, e avvertito. Anderò dunque  
prima considerando alcuni luoghi, ne' quali mi pare, che egli declini da i buoni  
precetti logici.

Esaminerò secondariamente diversi suoi discorsi, e ragioni alquanto frivole, e  
per mio parere non bene concludenti.

Nel terzo luogo faranno riportate varie esperienze false, o contrarianti all'in-  
tenzione dell'Autore.

Porrò nel quarto luogo non poche sue manifeste contraddizioni.

Nel quinto luogo faranno registrati alcuni passi del testo del Sig. Galileo lace-  
rati, e non fedelmente prodotti dal Sig. Grazia.

E finalmente andrò considerando alcuni luoghi dell'Autore, i quali mi pare,  
che sieno senza senso, o di senso contrario alla sua mente, ed insieme noterò  
alcune esorbitanze assai manifeste.

#### ERRORI IN LOGICA.

CHe il Sig. Grazia non abbia perfettamente fillogizzato, e concludentemente  
discorso, credo, che facilmente si possa raccorre da tutti quei luoghi, dove  
egli di suo proprio ingegno si mette a voler dimostrare alcuna cosa. Ma per ad-  
ditare qualche particolare, cominciamo a considerare il primo argomento, che  
egli scrive, che è nella prima faccia del suo trattato, dove, volendo provare  
contro al Sig. Galileo, che il ghiaccio sia acqua condensata per virtù del fred-  
do, e non rarefatta, suppone per vero, e notissimo nell'istessa prima proposizione  
quello, di che si dubita, scrivendo: *Egli non è dubbio alcuno, che i semplici Ele-  
menti si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno.* Ma questo è appunto quel-  
lo, che è in quistione, perchè, che il ghiaccio si faccia d'acqua, che si faccia  
mediante il freddo, e che l'acqua sia uno degli Elementi semplici, è conceduto  
da ambe le parti, e solo si dubita se tale azione si faccia condensando l'acqua,  
o rarefacendola; la qual cosa vien presa dal Sig. Grazia per notissimo accadere  
per condensazione, ponendo per indubitato questa essere azione del freddo. Ag- 551  
giugne poi al primo il secondo mancamento, volendo confermare questo assunto  
con un'esperienza molto più ignota, scrivendo ciò sensibilmente apparire nel-  
la generazione dell'acqua, e dell'aria. Ma dove, come, o quando si vede pur  
sola-

folamente la generazione dell'acqua, o dell'aria, non che sensibilmente appa-  
sca questa o quella farsi per condensazione, o per rarefazione? In oltre egli me-  
desimo da per se stesso si condanna, e scuopre il difetto del suo assunto, perchè,  
dovendo essere le proposizioni, che si prendono per principj, notissime ed uni-  
versali, egli stesso doppiamente dubita circa a questa sua, ed è forzato a li-  
mitarla. Dubita prima delle faette, nelle quali, contro all' assioma supposto,  
pare che il freddo abbia virtù di generare il fuoco, che è il più sottile de-  
gli elementi. L'altra dubitazione nasce dalla gragnuola, nella quale sembra,  
che il calore abbia virtù di condensare. Ma se questo assunto dee in alcuni  
casi essere limitato, egli è mal buono per dimostrar nulla necessariamente, per-  
chè altri può sempre dire, che la quistione particolare di cui si disputa è uno  
de' casi eccettuati; e che posto, che molte cose si condensino dal freddo, il ghiac-  
cio è di quelli, che si fanno dal freddo per rarefazione; sicchè si vede venir det-  
to non men ragionevolmente, che l'altra proposizione posta dal Sig. Grazia, che  
la grandine si faccia dal caldo per condensazione. Dicasi di più, che la sua me-  
desima inconstanza manifesta quanto debilmente sia fondato il suo discorso; poi-  
chè nell' assegnare la cagione del convertirsi le esalazioni calde, e secche in sot-  
tilissimo fuoco, egli l'attribuisce ad una gran condensazione, ed unione di esse  
esalazioni; scrivendo in questo medesimo luogo: *Il freddo condensando le nugole  
di tal maniera unisce l'esalazioni calde, e secche, le quali per entro le nugole si ri-  
trovano, che elle ne divengono sottilissimo fuoco.* Ma se il fuoco è, come pure egli  
afferma, il più sottile degli elementi, ed in conseguenza di tutti i misti ancora,  
dovrebbero l'esalazioni nel convertirsi in fuoco rarefarsi, e non grandemente u-  
nirsi. Nè più saldamente discorre, mentre per assegnare la ragione, come dal  
caldo possa prodursi la grandine, ricorre all'antiperitassi, avendo in pronto, anzi  
in mano altra cagione più facile ed intelligibile. Perciocchè scrivendo, che il  
freddo condensa le nugole, e che le nugole uniscono l'esalazioni, sicchè diven-  
gono fuoco, ben poteva più dirittamente dire, che le nugole condensate dal fred-  
do divenivano grandine: anzi non solo più dirittamente, ma senza incorrere in  
contraddizione, come egli ha fatto: ponendo senza veruna necessità nell'istesso  
tempo, e nel medesimo luogo il caldo, e il freddo per produrre il medesimo ef-  
fetto; dico il freddo per condensare le nugole, e il caldo per ridurle in grandine;  
la qual semplicità viene tanto più discoperta, quanto che noi veggiamo la  
medesima grandine scesa nell'aria bassa, e calda in brevissimo tempo dissolversi;  
dove per salvare la dottrina del Sig. Grazia, bisognerebbe trovar caldi, che per  
lo circondamento congelassero l'acqua, ed altri caldi, che la liquefacessero, ed  
in somma ricorrere a quelle distinzioni, che sogliono far tacere altrui, perchè  
non sono intese nè da chi l'ascolta, nè da chi le dice.

Pecca gravemente in Logica nella facc. 390. ed il peccato è di provare *idem  
per idem*, ponendo per noto, e concesso quello, che è in contesa. Il progresso è  
tale. Vuole il Sig. Grazia provare, che il ghiaccio sia acqua condensata, e non  
rarefatta; e l'argomenta da un segno, che è, che le cose nel condensarsi diven-  
gono molto più dure: ma che le cose nel condensarsi divenghino più dure, lo  
prova col senso, dicendo, che ciò sensibilmente si vede nel ghiaccio.

551 Nè maggiore intelligenza di Logica mostra più abbasso, dove egli scrivendo  
tutto l'opposito di quello, che è vero, chiama dimostrazione universale quella,  
che assegna la cagione de i movimenti, e della quiete nell'acqua de i corpi sem-  
plici appartatamente; e particolare quella, che ciò dimostrasse di tutti i corpi  
semplici, e de' composti insieme. Ma chi dirà altri che il Sig. Grazia, che me-  
no universale sia quella dimostrazione, che conclude un accidente di tutti i corpi  
naturali insieme, che quella, che prova l'istesso degli elementi solamente?

Quanto sia fuori di proposito nella presente materia quello, che il Sig. Grazia  
va

va notando intorno a i diversi modi di considerare, e dimostrare del natural Filosofo, e del Matematico, facilmente si potrà da quello che segue comprendere. Egli al principio della facc. 313. immaginandosi, per quanto io credo, di potere con un discorso generale atterrare tutto il trattato del Sig. Galileo, mette in considerazione, quanto s'ingannino coloro, che vogliono dimostrare le cose naturali con ragioni Matematiche, essendo queste due scienze tra di loro differentissime. Imperciocchè lo scientifico naturale considera le cose, che hanno per propria affezione il movimento, dal quale il Matematico astra: Il naturale considera la materia sensibile de' corpi naturali, e per quella rende molte ragioni de' naturali accidenti; e il Matematico di quella niente si cura: similmente trattandosi del luogo, il Matematico suppone un semplice spazio, non curando se è ripieno di questo, o di quell'altro corpo, ma il naturale grandemente diversifica uno spazio da un altro, mediante i corpi, da chi viene occupato, onde la velocità, e tardità de' movimenti naturali adviene. E benchè il naturale tratti delle linee, delle superficie, e de' punti, ne tratta come finimenti del corpo naturale, e mobile; e il Matematico astraendo da ogni movimento, come passioni del solido, che ha tre dimensioni. Ora posto per vero tutto questo, che produce il Sig. Grazia (sebbene molte difficoltà ci si trovano, ma vano sarebbe il promuoverle, perchè la confutazione di tali asserzioni sta nell'esser fuori di proposito in questo luogo, e non nell'esser false) tuttavia ammessele, come io dico, per vere, egli le lascia sospese in aria, nè punto le applica, come doveva fare, al trattato del Sig. Galileo, mostrando, che egli pecchi nelle quattro sopra-scritte maniere: e veramente è stata sua disgrazia il non venire a tale applicazione, perchè venendovi si sarebbe accorto de' suoi errori, nè avrebbe scritte sì gravi esorbitanze. Voi dite, Sig. Grazia, che il Sig. Galileo ha errato trattando quistioni naturali con metodi non naturali, ma Matematici: dichiarando poi in che differisca il naturale dal Matematico dite prima, che il naturale considera le cose naturali, che hanno per propria affezione il moto, dal quale il Matematico astra. Ma se voi considererete il discorso del Sig. Galileo, voi troverete sempre trattarsi de' corpi naturali congiunti col moto in su, e in giù, tardo, o veloce. Secondariamente voi non troverete, che egli mai li separi dalla materia sensibile, ma sempre li considera essere o di legno, o di ferro, o d'oro, o d'acqua, o d'aria, ec. Terzo trattando egli del luogo, mai non lo considera come un semplice spazio, ma sempre ripieno o d'acqua, o d'aria, o d'altro corpo fluido più o men denso, più o men grave, e quindi ne arguisce la tardità, o velocità de' movimenti; e finalmente egli non considera mai le linee, e le superficie, se non come termini de' corpi naturali, cioè dell'acqua, dell'aria, dell'ebano, del piombo, ec. A tale, che io non so vedere qual cosa vi abbia indotto a voler riprendere il Sig. Galileo in quello, dove egli punto non trasgredisce le vostre medesime prescrizioni, anzi puntualmente le osserva; ed entro in sospetto, che voi veramente molto poco abbiate letto il suo libro, meno consideratolo, niente inteso; e che avendo voi sentito dire, che il Sig. Galileo è Matematico, vi siate persuaso, che e' non possa avere scritto d'altro, che di semplici linee, o figure, o numeri.

553

Segue il Signor Grazia nella stessa facc. di confermare nel Lettore l'opinione dell'esser lui poco intendente di Logica, e di quello, che sieno i metodi delle scienze, mentre egli agramente riprende alcune diffinizioni proposte dal Sig. Galileo, e si scuopre non sapere, che nell'imposizioni de' nomi, e nelle diffinizioni de' termini ciascheduno ha liberissima autorità, e che simili diffinizioni altro non sono, che abbreviazioni di parlare, come per esempio, e per sua intelligenza, facendo di bisogno al Sig. Galileo frequentemente rappresentarci all'intelletto corpi affetti talmente di gravità, che prese di essi eguali moli si trovino essere anco eguali in peso; per fuggire questo circuito di parole, si dichia-

dichiara da principio volergli chiamare Corpi egualmente gravi in ispecie: ed era in arbitrio suo il chiamargli in qualsivoglia altro modo, senza meritare mai biasimo da professore alcuno di quella scienza, purchè nel servirsi di tal definizione egli non la prenda mai in altro significato. Ma quando pur sopra i nomi si avesse a suscitare contesa, non doveva il Sig. Grazia abbassare tanto la professione, che e' fa di Filosofo, ma lasciare tal lite a' Gramatici. Bene è stata ventura di Archimede, e d' Apollonio Pergeo, che il Sig. Grazia non si sia incontrato ne i nomi, che loro imposero a tre delle sezioni coniche, chiamando questa Parabola, quella Iperbole, e quell' altra Ellipsi, perchè avendo egli forse saputo, che questi prima furono nomi di figure rettoriche, che di figure Matematiche, ne avrebbe loro conteso l' uso. Aggiungasi di più, che di queste definizioni veramente il Sig. Grazia non ne ha intesa nessuna, e perciò forse le ha volute rimutare, ed aggiugnendo errore sopra errore gli è parso poi, che il Sig. Galileo non ritrovi nè i veri sintomi, nè le buone dimostrazioni; come accaderebbe a quello, che prima dannasse Euclide del chiamare cerchio quello, che egli vuole nominare triangolo, e triangolo quello, che egli vuole chiamare cubo; e poi dicesse, che le passioni dimostrate da Euclide ne' cerchi, ne' triangoli, e ne' cubi fossero tutte false, e le dimostrazioni difettose; consistendo veramente tutto il male nella sua gravissima ignoranza, e non in Euclide.

Pecca non leggermente in Logica alla facc. 315. dove per distruggere tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo in una volta, si mette a scoprire la falsità de' principj, sopra i quali elleno si appoggiano: e benchè tali principj sieno dal Sig. Galileo posti due solamente, cioè, che pesi eguali, e mossi con eguali velocità siano di pari virtù nel loro operare, e l' altro, che la maggior gravità d' un mobile possa esser contraccambiata dalla maggior velocità d' un altro men grave; il Sig. Grazia nondimeno ne confuta sei, tra i quali nè anco sono questi due. Scrive dunque così: *Perchè tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo sono fondate sopra principj falsi, per non perder tempo invano ho giudicato esser bene il tralasciar questa fatica, il che sarà facile il dimostrare. Il primo principio è, che egli non fa la sua dimostrazione universale, imperciocchè egli dimostra il movimento degli elementi, e de' misti sotto una medesima dimostrazione, e per una medesima ragione, la qual cosa quanto sia falsa abbiamo già detto. Ma io, Sig. Grazia, non solamente non so, che alcuna dimostrazione del Sig. Galileo sia fondata su questo, che voi numerate pel primo principio falso, ma non so che sia, nè possa esser principio di dimostrazione alcuna. In oltre non so qual Logica insegni, che manco universale sia una proposizione, che dimostra una passione del corpo semplice, e del misto insieme, che quelle, che cid provassero prima dell' uno, e poi dell' altro separatamente. Numera il Sig. Grazia pel secondo principio falso, sopra il quale il Sig. Galileo fonda le sue dimostrazioni, il voler dimostrare le cose naturali con Matematiche ragioni. Ma in cid s' inganna il Sig. Grazia, perchè il Sig. Galileo mai non si serve in alcuna sua dimostrazione di tal principio: nè questo può chiamarsi principio; nè il Sig. Galileo ha punto errato nel dimostrare cose naturali con altre ragioni, che naturali, come di sopra si è detto. Quanto al terzo principio, che il Sig. Galileo neghi la leggerezza positiva, e solo affermi le cose, che ascendono esser mosse dallo scacciamento del mezzo più grave; credo io ancora, che così sia: ma nego bene al Sig. Grazia, che di tal proposizione si serva il Sig. Galileo per principio in alcuna delle sue dimostrazioni, sicchè ella ne cadesse in terra, quando ben tale assunto fosse distrutto, perchè trattandosi principalmente di corpi gravi, che tutti nell' aria discendono, e la maggior parte anco nell' acqua, è ben certo, che non possono essere mossi in su dalla leggerezza. Quello, che nel quarto luogo viene assegnato dal Sig. Grazia per principio supposto dal Sig. Galileo, cioè, che nell' acqua non sia resistenza all'*

all' esser divisa , non è vero , che sia supposto , anzi e' lo prova con molti mezzi : ma è bene equivocazione nel Sig. Grazia , non solo in questo luogo , ma in cento altri in questo suo libro , non avendo egli mai potuto intendere , che differenza sia tra il resistere all' esser diviso , e il resistere all' esser mosso velocemente ; e negando il Sig. Galileo solamente nell' acqua la resistenza all' esser divisa , il Sig. Grazia credendo di confermare tale resistenza sempre conclude di quella , che ha l' acqua all' esser mossa con velocità , la qual resistenza non è mai stata negata dal Sig. Galileo . Nota nel quinto luogo , come principio supposto dal Sig. Galileo , la resistenza , che fa l' acqua ad essere alzata sopra il proprio livello , e insieme nega la medesima resistenza , dicendo , che non è nulla , o cosa insensibile : questo vien ben supposto per vero dal Sig. Galileo , ma non già nominatamente , essendo cosa tanto manifesta , che ben si poteva credere esser poco meno che impossibile , che pure un uomo solo fosse per trovarsi al mondo , che non la sapesse , e intendesse ; e veramente è cosa mirabile , che il Sig. Grazia non abbia tra mille altre esperienze , che di tale effetto si possono avere , incontrata quella di mettere un bicchiere sott' acqua , sicchè si empia , e osservato come nel tirarlo in alto colla bocca all' ingiù , mentre e' va per l' acqua , non si sente peso nessuno , se non quel poco del vetro ; ma bene comincia poi a sentirsi gravità , come prima una parte dell' acqua contenuta nel bicchiere comincia a entrare nella regione dell' aria , e tanto maggiore , quanto maggiore quantità d' acqua si innalza : dove si sente quell' istesso peso appunto , che se tale acqua fosse del tutto separata dal resto , e pesata in aria . Registra per lo stesso , e ultimo principio falso , l' avere il Sig. Galileo mal diffiniti i termini , de' quali si serve nelle sue dimostrazioni : la qual cosa primieramente è falsa , perchè le diffinizioni de' termini , sendo arbitrarie , non possono mai essere cattive : ma poi è fuori di proposito , perchè le diffinizioni de' termini non possono depravare le dimostrazioni , se non quando essi termini fossero diffiniti in un modo , e applicati poi alle dimostrazioni in un altro , la qual fallacia non so , che sia stata commessa dal Sig. Galileo , nè il Sig. Grazia la nota .

Viene dal Sig. Grazia alla facc. 326. imputato il Sig. Galileo di mancamento di Logica ; poichè volendo egli provare per induzione , che nessuna sorta di figura poteva indurre la quiete ne i corpi mobili , non aveva dimostrato ciò accadere in ogni sorta di figura , ma nella cilindrica , e piramidale solamente ; e scrive così : *Ma noti il Sig. Galileo , che a voler provare per induzione una proposizione universale , bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti , e non come egli fa , due , o tre : imperciocchè quantunque la figura piramidale , e la cilindrica non cagioni la quiete , non per questo si può dire , che niuna figura la cagioni , ma bisogna ancora , che il quadrangolo , il triangolo , e il piano la cagioni* . Lasciando di dichiarare quanto queste ultime parole manifestino il suo autore nudo di ogni minima cognizione di geometria , avvertirò solo quanto si dichiara cattivo Logico : poichè egli non intende , che l' induzione quando avesse a passare per tutti i particolari , farebbe impossibile , o inutile ; impossibile quando i particolari fossero innumerabili : e quando e' fossero numerabili , il considerargli tutti renderebbe inutile , o per meglio dire nullo il concluderlo per induzione ; perchè , se per esempio , gli uomini del mondo fossero tre solamente , il dire perchè Andrea corre , e Jacopo corre , e Giovanni corre , adunque tutti gli uomini corrono , farebbe una conclusione inutile , e un replicare due volte il medesimo , come se si dicesse , perchè Andrea corre , Jacopo corre , e Giovanni corre , adunque Andrea , Jacopo , e Giovanni corrono . Ed essendo che per lo più i particolari sono infiniti , come accade nel nostro caso delle figure differenti , assai forza si dà all' argomento per induzione , quando l' affezione da dimostrarsi prova di quei particolari , che massimamente apparivano men capaci di tale accidente , perchè

Tom. I.

F f f

poi



poi per la regola, *si de quo minus*, si conclude l'intento. Onde il Sig. Galileo, che doveva dimostrare contra l'opinione de' suoi avversarj, che di tutte le figure fatte della materia medesima si sommergevano eguali porzioni, stimando quelli, che delle più larghe minor parte se ne sommergessero, assai sufficientemente aveva provata l'intenzione sua, ogni volta che egli avesse paragonate le più larghe colle fortissime e acute, quali sono le piramidi, o i rombi solidi, e mostrato tra loro non cadere diversità alcuna, tuffandosi di ambedue le medesime porzioni.

Certo errore, che si legge alla facc. 334. è tanto materiale, che merita più tolto nome di errore di non saper parlare, che di errore di Logica. Le parole sono queste: *A questo s'aggiunge, che un mobile eguale di gravità, o leggerezza ad un altro, ma diseguale di figura si muove più velocemente nell'acqua, che quell'altro non fa.* E quale Sig. Grazia di questi due mobili è quello, che si muove più velocemente dell'altro? Se più velocemente si muove, come dite voi, quello, che è diseguale di figura, bisogna, che ambedue si muovino più velocemente l'uno, che l'altro, perchè ambedue sono diseguali di figura l'uno d'ill'altro.

Il Sig. Grazia alla facc. 344. riprende il Sig. Galileo del non sapere, che cosa sieno le conclusioni, e scrive così: *Io non so perchè il Sig. Galileo dica, che Aristotile propone un'altra conclusione, se conclusione è quella, che da argomento dipende, non avendo egli fatto argomento alcuno; egli si doveva più tosto dire da poi che si ha da trattare de' termini fanciulleschi, una questione di problema, una proposizione, ec.* Perchè io so, che il Sig. Grazia fa, che sotto nome di conclusioni si comprendono non solo le proposizioni dimostrate, ma quelle ancora, che si propongono per disputarsi, o per dimostrarsi, e so, che egli non è stato tanto poco per gli studj, che non possa avere veduti i fogli, e i libri intieri pieni di problemi, o proposizioni stampate col nome di Conclusioni, non dopo l'essere state difese, disputate, e sostenute, ma molti giorni avanti: però non so immaginarmi, qual cosa lo possa avere indotto a scrivere in tal maniera altro, che un desiderio più che ordinario di contraddire. Vegga in tanto il Sig. Grazia, chi è quello, che pecca d'ignoranza ne' termini fanciulleschi.

*Discorsi, e Ragioni frivole, e mal concludenti.*

C'Ascano sotto il genere delle ragioni molto frivole, e di nessuna efficacia le infrascritte. Dopo che il Sig. Grazia a facc. 310. conclude, che gli elementi sono quattro, ne inferisce, *esser necessario, che loro abbiano quattro movimenti naturali distinti, siccome fra di loro sono distinti nelle qualità.* Questa conseguenza è tanto poco necessaria, che i medesimi, che la deducono, nel ricercare poi quali sieno questi quattro movimenti, non ne trovano se non due, cioè in su, e in giù, e sono costretti a ricorrere alle solite distinzioni di *simpliciter*, e *respective*, per fargli diventar quattro. Onde io simo, che molto meglio filosofi quello, che dice, dovendo gli Elementi formare di loro una sfera, è necessario, che tutti conspirino al medesimo centro, e abbino da natura tale inclinazione, che poi è stata nominata gravità; la quale, perchè non è in tutti eguale, fa che i più potenti più s'abbassano: e leverci in tutto l'inclinazione verso la circonferenza, come distruttrice della concorde conspirazione al formare una sfera, quale è l'elementare. Ed all'argomento, che pure in questo luogo produce il Sig. Grazia per confermare, che di necessità il moto verso la circonferenza debba essere naturale di qualche corpo, dicendo, che se ciò non fosse, tal movimento sarebbe fuori di natura d'ogni corpo naturale, non potendo il Cielo muoversi di tal maniera, il che riputando egli per grande assurdo, esaggera con ammirazione scrivendo: *Ma chi direbbe grammat, che un moto fosse contro a*



natura d' un mobile , se non fosse secondo la natura di un altro ; essendo di necessità l' essenziale prima , che l' accidentale , ad il naturale del non naturale ? a tale argomento , dico , si risponderebbe negando , che quel moto , che è contra natura di un mobile , debba necessariamente esser secondo la natura di un altro ; nè di ciò mancherebbono esempi , come v. gr. il desiderio della propria distruzione , è una inclinazione in maniera contraria alla natura di tutti i corpi naturali , che non è secondo la natura di nessuno . L' appetire il vacuo , non è egli in dottrina Peripatetica in guisa repugnante alla natura di tutti i corpi naturali , che da nessuno è seguito ? Or faccia conto il Sig. Grazia , e gli altri , che avanti di lui hanno in tal guisa filosofato , che il fuggire il centro , sia un tendere alla dissoluzione del concatenamento de i corpi naturali , ed un muoversi ad ampliare lo spazio con rischio di dare nel voto , e che però è un movimento abborrito da tutta la natura . E quanto all' assunto , che un moto non possa essere , nè dirsi contra natura di un mobile , se e' non è secondo la natura di un altro ; essendo di necessità l' essenziale prima , che l' accidentale , e il naturale del non naturale ; credo , che il suo primo prolatore vi abbia non leggermente equivocato , e che per parlare conforme al vero , convenga dire , che un moto non può dirsi contro a natura d' un mobile , se un altro moto non gli è secondo la natura , essendo di necessità l' essenziale prima , che l' accidentale , e il naturale del non naturale ; e così si ha senso nelle parole , connessione tra l' assunto , e la sua conferma , e corrispondenza nella natura ; nella quale non bene si direbbe , il moto all' insù esser contro a natura de' corpi gravi , se il moto all' ingiù non fosse a loro naturale : essendo necessario , che prima sia l' essenziale , e naturale all' ingiù , che l' accidentale , e non naturale all' insù : così l' inclinare alla propria distruzione è non naturale , essendo prima naturale l' appetire il conservarsi . Ma che un' inclinazione non possa dirsi contro a natura di alcuno , se la medesima non è prima secondo la natura di un altro , a me par detto senza nessuna necessità di conseguenza , nè so perchè non si possa dire , che la vigilia continua sia accidentale , e non naturale all' uomo , sebbene non fosse naturale , ed essenziale di nessuno altro animale .

Seguita poi di voler pur provare l' istesso colle tritissime ragioni confirmanti , esser necessario a darli in natura la gravità , e la leggerezza assoluta , le quali ragioni non concludono veramente altro , chi bene le considera , se non che degli elementi altri sono più , e altri men gravi . E' ben vero , che il Sig. Grazia in ultimo soggiugne una ragione , la quale io stimo , che non sia , come le altre , trascritta , ma di proprio ingegno ritrovata da lui , la quale , perchè supera in debolezza tutte le altre , mi muove a farne il suo autore avvertito . Volendo dunque il Sig. Grazia stabilire , che anco il moto all' insù è fatto da causa intrinseca , e positiva , e non per estrusione solamente , scrive alla facc. 312. questo argomento : *Se tutti gli Elementi si muovessino all' insù spinti dalla maggior gravità , ne seguirebbe , che vicino al concavo della Luna si desse il vacuo : imperocchè se il fuoco è spinto dalla maggior gravità dell' aria , ed egli è grave , ne seguirà , che quando ci sarà fuori dell' aria , egli più non si muova all' insù , ma al centro , non essendovi la virtù della maggior gravità dell' aria , ma la sua natural gravità : adunque vicino al concavo della Luna sarà del vacuo , non essendo chi vi spinga il fuoco .* Se questo discorso più che puerile concludesse , io ritornandolo contro al suo inventore , gli dimostrerò , che dato che il fuoco si muova all' insù da principio interno , e non per estrusione dell' aria , tra esso , e l' aria rimarrà necessariamente il vacuo ; perchè se nel fuoco , dopo che egli ha trapassato l' aria , non però cessa la cagione di ascendere , ei seguirà di alzarsi fino al concavo della Luna , lasciando sotto tra se , e l' aria altrettanto spazio vacuo , quanto il Sig. Grazia temeva , che di necessità dovesse rimanere tra il fuoco , e il concavo del-

la Luna, caso che il fuoco fosse mosso per estrusione, e così il Sig. Grazia non potrà in modo alcuno sfuggire l'assurdo del vacuo. Ma perchè e non abbia a restare con questo timore, è bene che sappia, che la natura ha così esattamente aggiustata la capacità del concavo lunare colle moli degli Elementi, che ella ne rimane piena per appunto, sicchè il fuoco, formontato che è sopra l'aria, ha a capello ripieno ogni vacuo.

Ma qual più grossa considerazione potrà ritrovarsi di quella, che il Sig. Grazia fa a facc. 315. intorno a due assiomi, che il Sig. Galileo prende dalla scienza meccanica? Suppone per vero il Sig. Galileo, che due pesi eguali, e mossi con velocità eguali, sieno di virtù e forza eguali nel loro operare; e ciò esemplifica nella bilancia di braccia eguali, e che in esse pendino eguali pesi, li quali costituiscono l'equilibrio, non tanto per l'egualità de' pesi, quanto per l'egualità delle velocità, colle quali si muovono, essendo eguali le braccia di essa bilancia. Il secondo principio è, che il momento, e la forza della gravità venga accresciuta dalla velocità del moto. Ma il Signor Grazia danna tali ipotesi per difettose, e dice: *che se gli deve aggiugnere, volendole adattare alle cose naturali, che lo spazio, per lo quale si devono muovere i mobili, sia ripieno del medesimo corpo: imperocchè se una bilancia si dovesse muovere per l'aria, e l'altra per l'acqua, è impossibile, che elle si muovano nel medesimo tempo per spazj eguali, per la maggiore, e minore resistenza del mezzo, che occupa i sopraddetti spazj.* Or qui sono in piccolissimo spazio molte esorbitanze. E prima dicendo il Sig. Galileo di supporre per vero, che sieno eguali i momenti, e la forza de' pesi eguali, e mossi con eguale velocità; l'aggiunta del Sig. Grazia è molto fuori di proposito, perchè due pesi, che semplicemente per loro natura fossero eguali, quando fossero posti in diversi mezzi, già cesserebbono di essere più eguali, tal che non farebbono più di quelli, de i quali parla il Sig. Galileo, perchè di mobili diseguali di peso egli non asserisce, nè suppone, che sieno per essere di forze eguali. In oltre mancamento di giudizio farebbe stato quello del Sig. Galileo, se egli, come or vorrebbe il Sig. Grazia, ci avesse aggiunto, che tali mobili per riuscire di momenti eguali, debbano non solo essere eguali in peso, e velocità, ma essere di più nell'istesso mezzo; perchè quando due mobili fossero tali, che anco in diversi mezzi si trovassero esser gravi egualmente, e di velocità pari, le forze loro senz'altro farebbono eguali nel loro operare; tal che potendo l'assunto del Sig. Galileo esser generale, e vero nell'uno, e nell'altro caso, cioè tanto quando i mobili fossero in diversi mezzi, quanto se fossero nell'istesso, non era bene, contra a' precetti logici, ristringerlo, e farlo meno universale. Di più io non posso a bastanza maravigliarmi, come il Sig. Grazia si sia potuto immaginare, che i mezzi diversi, come l'acqua, e l'aria, possino caulare, che due pesi pendenti dalle braccia eguali di una bilancia si muovino con diseguali velocità, nè posso intendere, che nel medesimo tempo, che v. gr. quel peso, che è in aria, si abbassa un palmo, l'altro, che è in acqua, possa muoversi più, o meno di tanto, anzi sono sicuro, che egli si muoverà nè più nè meno. Io dubito, che avendo osservato il Sig. Grazia, che l'istesso peso libero con diseguali velocità si muove nell'aria, e nell'acqua, si sia ora nel presente caso scordato, che e' parla non di pesi liberi, ma legati alle braccia eguali della medesima bilancia, le quali braccia eguali gli costringono a passare nel tempo medesimo eguali distanze. E finalmente quando gli assiomi del Sig. Galileo fossero nel proporgli per sua inavvertenza stati difettosi, e inabili a prestarci ferma dottrina senza la cauzione aggiunta dal Sig. Grazia, doveva il medesimo Sig. Grazia esaminare i luoghi particolari, dove il Sig. Galileo si serve di tali assiomi: e trovando, che nell'applicazione quelli erano presi ben cautelati, non dovevano esser messe in sospetto le conclusioni dipendentemente da quelli dimostrate, come egli.

egli fa , e scrive a facc. 315. dicendo: *Ma perchè le dimostrazioni del Sig. Galileo sono fondate sopra principj falsi , ec.* E poco sotto , nel numerare tali principj , mette pel sesto l'aver male diffiniti i suoi termini : e di nuovo torna a nominar falsissime le dimostrazioni del Sig. Galileo , come dipendenti da principj falsi . Ma forse il Sig. Grazia si è fermato su gli assiomi , nè si è curato d'internarsi nelle dimostrazioni del Sig. Galileo , del che ne dà ancor segno un' altra aggiunta , che e' vuol fare in questo stesso luogo alla significazione , che il Sig. Galileo dà al nome di momento , per quanto appartiene alla materia di che si tratta , dicendo , che egli ha lasciata quella , che più al suo bisogno faceva di mestiero ; cioè che il momento denota non solamente quella forza , che ha un corpo al muovere un altro , ma anco quella abilità naturale , che hanno i mobili a esser mossi . Dove io non dirò , che il Sig. Grazia , o chi si sia non possa chiamar momento tutto quello , che piace a lui , essendo i nomi in arbitrio di ciascheduno ; ma dirò bene , che grande sproposito farebbe stato del Sig. Galileo il diffinirlo in tal maniera in questo luogo , non gli dovendo poi venire mai occasione di usarlo nel suo discorso ; e il Sig. Grazia , che per tal rispetto biasima il Sig. Galileo , doveva mostrar luoghi particolari , ne' quali il momento venga usurpato in questo senso non diffinito dal Sig. Galileo , altrimenti lo sproposito sarà tutto suo.

559

Censura non più ingegnosa delle precedenti è un' altra , che pure in questo stesso luogo a faccia 315. fa il Sig. Grazia sopra una proposizione del Sig. Galileo , dopo che egli prima falsamente l' ha portata . Egli attribuisce al Sig. Galileo l' aver detto , che un solido nel sommergersi nell' acqua , ne alzi tanta , quanta è la propria mole , e che a tal movimento l' acqua come corpo grave resiste ; segue poi scrivendo così : *Le quali cose pare , che abbiano bisogno di gran moderazione . Imperocchè dice bene Aristotile , che il mobile profondandosi nell' acqua deve alzare tant' acqua , quanta è la sua mole , ma vi aggiugne , se però l' acqua , e quel mobile non si costiperanno insieme : e quindi avviene , che molti solidi nel sommergersi nell' acqua non alzeranno la ventesima parte di essi , altri più , altri meno , secondo che fra di loro si uniranno .* Io non voglio ingaggiare lite con Aristotile , la cui autorità viene senza bisogno citata qui dove l' esperienza manifesta può essere di mezzo , e il detto del Sig. Grazia di troppo s' allontana dal vero : perchè quanto a i corpi , che si considerano demergersi nel presente discorso , essendo o legni , o metalli , o simili solidi , è manifesto , che questi non si costipano , onde se vi accade costipazione alcuna , è necessario , che sia tutta nelle parti dell' acqua , e che essa si costipi quelle venti volte tanto , che vuole il Sig. Grazia : ma dubito , che essa non voglia ; anzi son sicuro , che non solo un solido , che si ponga nell' acqua , la quale liberamente possa cedergli , e alzarsi , la costiperà venti volte ; nè dieci , nè due , ma nè anco un punto solo ; anzi a riserrarla anco in un vaso , dove con immensa forza si possa comprimere , non si vedrà , che ella sensibilmente ceda , e si restringa ; il che ben si vede fare all' aria , la quale con violenza si costipa due , o tre volte più di quello , che ella è libera ; onde l' inganno del Sig. Grazia resta infinito .

Seguita appresso pure colla medesima semplicità ad aggiugnere altri suoi giudizi dell' istesso genere , e dice così : *Quanto alla resistenza , che fa l' acqua a quel movimento , quando si alza sopra il proprio livello , che ella fosse molta non torrei io già a sostenere . Imperciocchè , se bene l' acqua al movimento all' insù come corpo grave è renitente , tutta volta in questa nostra azione ella non muta in tutto , e per tutto luogo , ma sì bene ne perde alquanto di sotto , e altrettanto ne acquista per di sopra , ed essendo ella di sua natura corpo atto a esser grave , e leggero , quando è nel proprio luogo , come di sotto diremo , può ad ogni minima forza esser mossa al centro , e alla circonferenza ; il perchè ella a questo movimento pochissimo resiste .* Due ragioni adduce il Sig.

il Sig. Grazia, che lo muovono a credere, che l'acqua ad ogni minima forza possa essere alzata sopra il proprio livello, la prima è il non mutare ella in tutto, e per tutto luogo in questa nostra azione, acquistandone ella altrettanto per di sopra, quanto ne perde di sotto, tal che secondo il discorso del Sig. Grazia, chi trovasse modo di fare, che una colonna nell'esser tirata insù acquistasse altrettanto luogo per di sopra, quanto ella ne perde di sotto, si alzerebbe senza fatica. Ma quali, Sig. Grazia, sono quei mobili, che nel moto non perdino tanto di luogo per un verso, quanto ne acquistano per l'altro? L'altra ragione, che l'acqua nel proprio luogo, per essere atta a esser grave, e leggeri, possa da ogni minima forza essere alzata, è vera, ma fuori del caso, e contraria a quello di che si parla; perchè qui si tratta d'alzare l'acqua sopra il suo proprio livello, che è muoverla per la regione dell'aria, e non di muoverla nell'elemento suo stesso; l'acqua dunque a essere alzata sopra il suo livello resiste con tutto il peso, che ella s'ha, nella regione dell'aria, come fanno tutti gli altri gravi.

L'esperienza, che soggiugne il Sig. Grazia della cenere messa nell'acqua, è falsa, e fuori di proposito: fuori di proposito, perchè quando bene la cenere, e l'acqua si cospassero in maniera, che una gran mole di cenere alzasse pochissima acqua, o niente, ciò non accade nel piombo, nel legno, nella cera, e negli altri solidi, che in diverse figure si sommergono nell'acqua, intorno a' quali si disputa: ma è poi falso del tutto, che una gran massa di cenere nel sommergerli alzi poco, o niente il livello dell'acqua; anzi ella fa l'istesso a capello, che tutti gli altri corpi, che si sommergono, può bene essere, che il Sig. Grazia s'inganni nel fare l'esperienza, e che nel giudicare la grandezza della massa di cenere, metta in conto la molt'aria, che tra le sue particelle è mescolata, la quale, come nella semola accade, occupa la maggior parte del luogo; e che poi mettendola nell'acqua, e' non tenga conto dell'aria, che si parte, onde e' si creda di aver posta nell'acqua una massa grande quanto un pane, che poi non sia veramente stata quanto una nocce: trovi pure il Sig. Grazia modo di fare, che la massa resti tutta nell'acqua, che io l'assicuro, che l'istesso accaderà, quanto all'alzare il livello, che se ella sia di cenere, che se fosse di porfido.

Avendo il Sig. Grazia trapassate le dimostrazioni del Sig. Galileo, come false, si apparecchia egli stesso a far. 316. a rendere le vere ragioni del problema, come possa essere, che pochissima acqua sostenga, e alzi un grandissimo peso; come per esempio, che dieci libbre d'acqua possano sollevare una trave, che ne pesi 500. e disprezzando non solo le dimostrazioni del Sig. Galileo intorno a ciò, ma l'istesso effetto, proposto da quello come degno di ammirazione, egli si maraviglia come più tosto il Sig. Galileo non ammiri in che modo esser possa, che la terra sostenga il peso degli altri tre elementi, che quasi in infinito l'eccedono; e io per terzo non so, perchè il Sig. Grazia non si ammiri molto più, come il centro, che è assai meno, che il globo terrestre, sostenga i medesimi tre elementi, e la terra appresso. Ma se il Sig. Grazia reputa cosa assai triviale il problema del Sig. Galileo, con quali rifa dee egli vedere disputato da Aristotile, come esser possa, che i barbieri con agevolezza maggiore cavano i denti colle tanaglie, che colle sole dita? e perchè con istrumenti simili più facilmente si schiacciano le noci, che colle sole dita? e perchè meglio razzolano le figure rotonde, che le triangolari, o le quadre? o per qual cagione più facilmente si cammini per la piana, che all'erta? tuttavia, Sig. Grazia, non bisogna disprezzare gli uomini per la qualità delle conclusioni, che non sono loro, ma della natura, ma bisogna misurare il loro valore dalle ragioni, che n'apportano, le quali sono opera del loro ingegno. Ma tornando alla materia nostra sen-

fentiamo con qual fottigliezza renda il Sig. Grazia ragione del problema del Sig. Galileo. Dico per tanto, che avendo egli con assai lungo discorso concluso, che i corpi misti ne' moti loro, e nella quiete si regolano secondo l'elemento nella mistione loro predominante, da questo scrive, *agevolmente dedursi la cagione, perchè una trave di 500. libbre sarà sostenuta, e sollevata da 10. libbre d'acqua; imperciocchè essendo la trave a predominio aerea, e l'aria nell'acqua essendo leggeri, doverà la trave come leggeri, sopra l'acqua di sua natura sollevarsi: solo avrà bisogno di tante acqua, che possa compensare il terreo degli elementi gravi, che nella trave si ritrovano.* Qui lasciando da parte, che questo discorso non ha coerenza alcuna, nè forza d'inferir nulla, due dubbj solamente propongo, i quali se non vengono soluti, mostrano in lui gran debolezza. Prima se quello, che dice il Sig. Grazia, è vero, cioè che per sollevare la trave ci bisogna tant'acqua, che possa compensare il terreo di essa, è forza, che questo terreo sia nella trave di quantitati variate in infiniti modi; perchè per sollevarla, alcuna volta bastano 10. libbre di acqua, altra volta non sono tante 50. altra volta 6. libbre sono di soverchio, altra volta mille botte non bastano, e tal ora sono poche cento milla; ed in somma in tanti modi bisogna variare la quantità dell'acqua, in quanti si varia l'ampiezza del vaso, nel quale si mette la trave; perchè ella non viene mai sollevata, sino che l'acqua non se gli alza attorno fino a una determinata altezza, come v. gr. sino alli due terzi della sua grossezza, o più, o meno secondo la maggiore, o minore gravità del legno in relazione a quella dell'acqua: e ciascheduno, mi cred'io, che intenda, che molto più acqua ci vuole per fare diremo l'altezza d'un palmo in un vaso grande, che in un picciolo, come in un lago, che in un vivaio, e qui più, che in una fossa stretta, e corta: or da qual di queste innumerabili misure di acqua determinerà il Sig. Grazia il terreo della mistione della trave? e quale sarà la quantità di questo terreo, che ora dee rispondere a dieci libbre d'acqua, ora a cento, ora a mille botte, ora a cento milla? E' egli possibile, che non abbia inteso, o veduto la necessità del crescere la quantità dell'acqua secondo che si agumenta l'ampiezza del vaso? e se egli pure l'ha veduto, e ha osservato, come tale effetto si diversifica secondo la detta ampiezza, come nell'assegnare la causa non ne ha fatta menzione? qual Logica insegna, che si possa in dimostrando trascurare, e non porre tra le cause della conclusione un accidente, alla cui mutazione sempre si varia l'effetto? Ma secondariamente se per sollevar quella trave basta, che si compensi il terreo di essa (essendo il suo acqua indifferente nell'acqua; e l'aereo, e l'igneo disposti all'innalzarsi) gran meraviglia farà, che potendosi con poca acqua compensare il terreo d'una grandissima trave, non basti poi tutta l'acqua del mondo a compensare il terreo, non dirò d'una massa d'oro, o di piombo, nè di una trave, o travicello d'ebano, o d'avorio, ma di quanto faceffe un manico a un coltello, il qual pezzetto messo in qualsivoglia grandissimo vaso, e infusavi qual si sia quantità d'acqua, mai non si solleverà. Ma passando un poco addentro, mi pare, che altri potrebbe molto ragionevolmente desiderare dal Sig. Grazia, che egli avesse specificato il modo, col quale l'acqua compensa quella gravità del terreo, che è nella trave, essendo che una tal compensazione può esser fatta in due maniere molto tra se differenti; imperocchè si può compensare una gravità con della leggerezza, ovvero con un'altra gravità: con della leggerezza, come quando a una mole di piombo, che fosse in fondo dell'acqua, si aggiugneste tanto sughero, o tant'aria, che la faceffe formontare a galla: ma una gravità sarà compensata con un'altra gravità simile, come quando coll'aggiugnere un peso in una delle bilancie si contrappesa, e solleva il peso, che fosse prima stato messo nell'altra. Ora qualunque di queste due maniere farà eletta dal Sig. Grazia, credo, che gli apporterà gran difficoltà nell'esplicarsi: perchè se egli dirà, che

561

562

l'ac-

l'acqua operi in questo secondo modo, cioè che colla sua gravità compensi quella del terreo della trave, sicchè ella ne venga sollevata, come accade ne' pesi della bilancia, prima egli dirà un' impossibile nella sua propria dottrina; perchè affermando egli in molti luoghi di queste sue Considerazioni, che l'acqua non ha resistenza alcuna all'essere alzata sopra il proprio livello, conviene, che egli insieme acconsenta, che ella non abbia forza alcuna nell'abbassarsi sotto il livello medesimo, perchè quel corpo, che non ha repugnanza a un movimento, non ha anco propensione, e forza nel contrario, onde in virtù di tale operazione mai non farà dall'acqua circonfusa sollevata la trave; in oltre un tal moto accaderebbe alla trave per estrusione dell'acqua circonfusa, e non per leggerezza del legno, che in sua dottrina è assurdo gravissimo. Ma se egli intendesse l'operazione dell'acqua verso la trave procedere nell'altra maniera, cioè che ella compensasse il suo terreo con apportargli nuova leggerezza, prima ammessogli, che ciò potesse accadere, benchè non s'intenda come; io dimando al Sig. Grazia, in che mezzo si ha da fare questo alzamento della trave? Certo che ella quando si muove, si trova parte in acqua, e parte in aria. Di più se egli non vorrà contrariare al vero, e a se stesso, non mi negherà, che l'acqua nell'aria è grave, e che nel suo elemento non è leggera. Ma se queste cose sono vere, come volete voi, Sig. Grazia, che si possa mai con nessuna quantità d'acqua compensare la gravità terrea della trave, che si trova costituita parte in acqua, e parte in aria, dove l'acqua non ha leggerezza alcuna, ma sì bene anch'ella ha gravità? Finalmente ditemi, Sig. Grazia, quello, che dee in tal modo compensare una gravità, non è egli tanto più atto a ciò, quanto egli è più leggeri? credo, che mi direte di sì, e che mi concederete anco, che l'aria sia più leggera dell'acqua. Ma la trave, avanti l'infusione dell'acqua, non era ella circondata tutta dall'aria? certo sì: e pure l'aria circonfusa non bastava a compensare il terreo, sicchè la sollevasse; e volete poi che ciò possa farsi da altrettant'acqua? altro dunque bisogna dire, che sia l'operazione dell'acqua intorno alla trave, che la compensazione del terreo; la quale operazione allora solamente intenderete, quando averete intese le dimostrazioni del Sig. Galileo, e non prima.

Apportata che ha il Sig. Grazia questa, che egli stima vera cagione del problema stimato da se assai triviale, per mostrare, mi credo io, come sieno fatti i problemi sottili, e ammirandi, segue scrivendo così alla facc. 317. *Mi resta ben' ora a me un più difficile problema, che per non lasciar cosa alcuna indietro, che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà; e questo è, perchè una trave di 100. libbre nell'aria è più grave di gravità in genere, che un danajo di piombo e nell'acqua il piombo divien grave, e la trave leggeri. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove più velocemente, che il piombo, e nell'acqua il piombo conserva il medesimo movimento, e la trave si muove all'insù.* La soluzione del presente problema, credo, che dal Sig. Galileo sarebbe stata ridotta a pochissime parole; se però non l'avesse stimato tanto popolare, che non mettesse conto nè anco il proporlo, o registrarlo fra le cose alquanto separate dalla capacità del vulgo; e credo, che direbbe, che essendo il piombo, e il legno amendue gravi nell'aria, in essa discendono, e che per essere l'acqua grave più del legno, e manco del piombo, questo in lei discende, non quello: e che se bene il piombo è in ispecie più grave del legno, nientedimeno che sendo il legno ancora grave nell'aria, si può pigliare una mole di legno così grande, che pesi in aria più d'una picciola di piombo: crederò bene, che il Sig. Galileo, per non dire una bugia, non direbbe, come dice il Sig. Grazia, che un legno, benchè grandissimo, discendesse in aria più velocemente, che una picciola quantità di piombo. E queste stimerò io le vere, ed immediate cause; e ragioni atte per

te per la loro evidenza a solvere il problema, e non quelle del Sig. Grazia ( nomino il Sig. Grazia, non perchè io non sappia, che egli trascrive questo, e tutto il resto delle sue Considerazioni da altri, eccetto che alcune poche, le quali bene si conoscono essere suoi pensieri; ma lascio gli altri, perchè ho che fare con lui, e egli a questo, che trascrive, presta il consenso ) le quali sono tanto più ignote delle conclusioni, che si cercano, che all' incontro da queste prendono la cognizione, o opinione, che di loro si ha; perchè io non so primieramente, che e' non si possa dubitare se ogni misto costi de' quattro elementi, e non d' altro, e posto anco, che ciò fosse vero, non ho per cosa tanto facile il compassare ne' misti le partecipazioni degli elementi semplici, che tale scandaglio si debba poter mettere per assioma manifesto, dal quale dipende la dimostrazione di conclusione ignota; e forse il Sig. Grazia medesimo non ritrova con miglior compasso il predominio del misto, che coll' osservare, come egli in questo, e quell' elemento si muova, e così venga provando poi in ultimo *idem per idem*, ovvero *ignotum per ignotius*.

Con poca, anzi nessuna efficacia oppone alla facc. 320. il Sig. Grazia ad Archimede, e al Sig. Galileo, che eglino non possono rendere piena ragione, onde avvenga, che un legno inzuppato d' acqua s' affondi, il quale asciutto galleggiava, atteso che e' negano all' acqua l' avere gravità nel proprio elemento; e stima, che non basti il partirsi del legno l' aria leggera contenuta dentro a' suoi pori, se anco quello, che succede in luogo di quella, non averà gravità nell' acqua; nè essendo quello, che succede in luogo dell' aria, altro che acqua, vuole di qui arguire l' acqua nell' acqua aver gravità, il qual discorso è fallacissimo: perchè se il legno non per altro galleggia, che per la leggerezza, che ha la sua aria nell' acqua, rimossa che sia tal leggerezza, non occorre, che in suo luogo succeda un' altra materia, che abbia gravità nell' acqua, ma basta al più, che possa pretendere il Sig. Grazia, che ella non vi abbia leggerezza; se però il Sig. Grazia non dimostrasse, che quello, che resta del legno, partita che se n' è l' aria, sia ancora più leggero dell' acqua, la qual cosa egli non ha fatta, nè per mio credere potrà mai fare. Alla facc. 324. non so con che ragione desidera il Sig. Grazia, che dal Sig. Galileo fosse assegnata la cagione, *donde avvenga, che le figure larghe ritardano il movimento in retto, e le strette lo fanno veloce; se, come egli dice, l' acqua, e l' aria non hanno resistenza*. Fuori di ragione dico fa il Sig. Grazia tal domanda: poichè il Sig. Galileo non ha mai negata nell' acqua la resistenza all' essere alzata, e mossa, ma sì bene all' essere divisa, e ne ha dato per dichiarazione l' esempio della rena, la quale contrasta al moto, che per entro lei si fa, e non perchè alcuna cosa s' abbia a dividere, ma solo a muovere: onde è forza dire, che il Sig. Grazia con poca attenzione abbia solamente trascorso il trattato del Sig. Galileo.

Aveva notato il Sig. Galileo, che l' esperienza di quello, che operino le diverse figure, fosse bene farla colla medesima materia in numero, la quale fosse trattabile, e atta a ricevere tutte le figure, e questo accid non si potesse dubitare, se l' una, e l' altra figura fossero di materie egualmente gravi in ispecie, come accade se si farà una palla d' un pezzo d' ebano, e un' aticella d' un altro. 564  
Ma il Sig. Grazia redarguendo questa cautela del Sig. Galileo, scrive alla facc. 325. così: *Ma notisi, che sendo l' ebano d' una medesima spezie di gravità, non può cagionare diversità di movimento, o di quiete, ma di movimento di velocità, e perciò tutte queste cavillazioni del Sig. Galileo vanno a terra*. Nelle quali parole sono molti errori. Prima si vede, che egli non diversifica le gravità fra di loro, mediante l' esser più, o men grave, ma mediante l' esser in questo, o in quel soggetto, tal che sebbene per esempio si trovasse, che quattro palle di moli eguali di quattro legni differenti di spezie, come rovere, corgnolo, carpine, e

bossolo, fossero di peso eguali; egli tuttavia le vorrebbe dimandare gravità tra di loro differenti di specie, perchè quelle materie così differiscono; e all' incontro due palle eguali in mole, benchè di gravità diseguale, purchè fossero della medesima specie di legno, e le vorrebbe nominare della medesima gravità in specie: ma questo sarebbe errore comportabile, perchè ognuno può diffinire le sue intenzioni a suo modo, se non che nel servirsi poi di tali termini, egli malamente gli applica alla natura, e si persuade, che due solidi, che sieno nella medesima specie di movimento, sicchè se una palla v. gr. di rovere va al fondo nell' acqua, tutte vi debbono andare; nel che s' inganna, perchè di ciascheduno dei detti legni si faranno palle, alcune delle quali galleggeranno, e dal fondo dell' acqua ascenderanno, e altre descenderanno, e queste saranno quelle, che si caveranno di parti vicine alla radice, e quelle di parti lontane. Anzi tal volta può accadere, che non solo l' esser parte del medesimo legno più alta, o più bassa, cagioni tal differenza, ma l' esser fatte l' una dalla parte dell' istesso tronco, che riguardava il mezzo giorno, e l' altra la tramontana. Noto finalmente, quanto l' ingegno del Sig. Grazia sia disposto ad ammettere il falso, e rifiutare il vero. Egli tiene per fermo, che la dilatazione della figura possa ritardare la velocità del moto, e ritardarla tanto, che finalmente induca la quiete nel mobile, il che è falsissimo, e nega poi, che la maggiore, o minore gravità possa fare l' istesso, purchè i mobili sieno della medesima materia in specie, la qual cosa, contro all' opinione del Sig. Grazia, è verissima.

E' forza dire, che il Sig. Grazia non abbia osservato niente di quello, che ha scritto il Sig. Galileo, giacchè egli persiste in dire alla facc. 325. che quelle falde d' ebano, d' oro, o di piombo, che si fermano su l' acqua, *abbassano solamente la superficie di quella, quanto comporta la loro gravità, ma non la dividono, perchè sendo divisa, elleno subito se n' andrebbero in fondo.* Ma se egli avesse pure una sola volta fatta questa esperienza, e preso una tavoletta d' ebano grossa mezzo dito, o poco manco, e fermatala su l' acqua, e togliendola poi via, e guardando i suoi lati intorno intorno, gli avrebbe veduti tutti bagnati, e se questo non gli bastasse, per renderlo ben sicuro, che i detti solidi quando si fermano hanno già divisa l' acqua; doveva apprendere dal Sig. Galileo l' esperienza di fare un cono d' ebano alto un dito, che messo nell' acqua con la punta in giù descende sino, che tutto sia circondato dall' acqua, la quale anco avanza con gli suoi arginetti sopra la base del cono, il quale in tale stato si ferma senza profundarsi. Doveva anco apprendere dal medesimo, come una palla di cera ingravita alquanto con un poco di piombo, e messa con diligenza nell' acqua si sommerge quasi tutta, e l' acqua sopra se li chiude, quasi interamente lasciando una picciola cherica discoperta, e circondata dagli arginetti: nelle quali esperienze dirà egli, che la superficie dell' acqua non sia divisa, ma solamente abbassata? s' io credeffi di poterlo rimuovere da un errore tanto grosso, vorrei fargli vedere una picca messa col ferro in giù fermarsi, dico in virtù dell' aria contenuta tra gli arginetti, e andare poi al fondo subito, che gli arginetti si serrano. Ma dubito ancora, che tal vista non gli bastasse a persuaderlo, che la picca così posta ha veramente divisa la sua superficie dell' acqua, e qualche parte di più. Ma se le cose di materia più grave dell' acqua si sostengono per opinione del Sig. Grazia, senza rompere la sua superficie, che faranno i corpi men gravi? Certo meno la romperanno, onde le travi, e le barche, che galleggiano, bisogna che alla vista del Sig. Grazia, vadino sdruciolando sopra l' acqua come sopra il ghiaccio.

Con poca ragione riprende il Sig. Grazia alla facc. 326. il detto del Sig. Galileo, il qual vuole, che nel proposito di che si tratta, s' intenda delle figure poste sott' acqua, e non parte in acqua, e parte in aria, perchè sebbene si considererà il luogo esser proprio, e comune, e che però tanto bene si possa dire una torre,



torre, e una nave essere nell'acqua, quanto un pesce, o un sasso, sebbene questi saranno o in fondo o tutti sott'acqua, e quelli parte in aria; nulladimeno nella presente quistione si ha da prendere il luogo nel proprio, e stretto significato: perchè volendo gli Avversari del Sig. Galileo, che tanto il ritardamento del moto, quanto la quiete dipendino dalla dilatazione della figura, colà si dee intendere indurli la quiete, dove s'induce il ritardamento, che è dentro l'acqua: perchè altramente s'incorrerebbe in quell'errore di semplicità, che commetterebbe colui, che promettendo di avere un artificio, in virtù del quale gli uomini potessero vivere nell'acqua, nello stringere il negozio volesse, che gli uomini stessero solamente nell'acqua fino al ginocchio, perchè anco così stando si dice comunemente loro essere nell'acqua. Ma questa contesa poco rileva, poichè il Sig. Galileo ha pienamente dimostrato, che le falde di piombo, e di altre materie gravi più dell'acqua, sebbene si fermano nella superficie, non però galleggiano in virtù della figura, ma della leggerezza.

Pecca molto frequentemente il Sig. Grazia d'un errore assai strano, ed è, che egli adduce un'esperienza per confermare una conclusione, e accanto accanto soggiugne, sebbene anche l'addotta esperienza non fosse vera, ad ogni modo la conclusione sarebbe vera lei. Ma se per la verità della conclusione niente importa, che l'addotta esperienza sia falsa, o vera, perchè addurla? Vuole alla facc. 331. confermare l'opinione d'Aristotile, che l'aria nel proprio luogo sia grave, e scrive così: *Alla contraria esperienza degli otri, o de' palloni gonfiati ho sperimentato, o essere, siccome dice Aristotile (cioè pesar più gonfiati, che sgonfi) e quando non fosse, si deve avvertire, come dice Averroe, non per questo essere falsa la sentenza d'Aristotile, fondandosi ella sopra altre esperienze.* Ma perdonimi Averroe, e il Sig. Grazia, perchè se l'aria nell'aria avesse gravità, un otro assolutamente, e necessariamente peserebbe più gonfiato, che sgonfio. Ma s'io devo dire il vero, nè la conclusione d'Aristotile è vera, nè l'esperienza dell'otro, o pallone gonfiato ha luogo in questo proposito; perchè l'aria nell'aria non è nè grave, nè leggiera; e il pallone gonfiato pesa più che sgonfiato: ma ciò accade solamente, quando con violenza vi si spignerà dentro maggior quantità d'aria di quella, che naturalmente vi starebbe, la quale aria perchè assolutamente, e in se stessa è grave, nel condensarsi nel pallone, tanto più acquista gravità sopra lo stato dell'aria libera, quanto maggior mole se ne racchiude nell'istesso spazio; ma se l'aria contenuta nell'otro farà non compressa, ma nella sua natural costituzione, tanto peserà gonfio, quanto voto: il che più esattamente si comprenderà, se si peserà una gran boccia di vetro ferrandovi dentro l'aria naturale senza comprimervene altra, perchè se poi si romperà la boccia, e si peseranno i pezzi del vetro, si troverà l'istesso peso a capello. Seguita appresso a questa un'altra falsità nell'istesso luogo: mentre il Sig. Grazia, per redarguire Temistio, che contrariando ad Aristotile aveva con molta ragione detto, che se l'aria nell'aria, o l'acqua nell'acqua fosse grave, ella descenderebbe, introduce due gravità, dicendo, che altra è la sua gravità nel proprio luogo, e altra fuori di esso, e che la gravità nel proprio luogo genera quiete, e fuori il movimento. Ma se dall'esser l'acqua grave nell'acqua dipende il suo quietarsi, che cosa accaderebbe, se ella non vi fosse nè grave, nè leggera? è pur forza dire, che la non vi si moverebbe, nè insù, nè in giù, e in conseguenza, che ella vi si quieterebbe. E se così è, perchè si dee introdurre a sproposito questa gravità? anzi come non vi descenderebbe ella, se grave vi fosse?

Seguita alla facc. 332. di accumulare fallacia sopra fallacia, e scrive: *Non credo già io, che un vaso di rame galleggi, perchè l'aria inclusa lo renda più leggero dell'acqua, e perciò egli se ne stia sopra l'acqua; ma per la figura. Potrebbe ben così adoperare caso, che l'aria fosse rinchiusa, e serrata dentro al vaso con qualche co-*

perchio di modo, che nel profundare il vaso ella facesse forza per non essere nel proprio luogo, e per esser leggeri, come si è detto. Vorrei pure se mai fosse possibile cavare il Sig. Grazia di qualche errore. Voi dite, Sig. Grazia, che il catino di rame galleggia, non per l'aria inclusa, ma per la figura, e io vi soggiungo, che quel rame non solo colla figura di catino, ma con ogni altra, che voi gli darete galleggerà sempre nell'istesso modo, pur che in lei si contenga altrettanta aria quanta nel catino, sia pure ella o cilindrica, o conica, o sferica, o qualsivoglia altra; ed all'incontro tutte queste figure rimossane l'aria, sicchè nell'acqua non sia altro, che il rame, subito andranno in fondo: se dunque congiunta l'aria con qualsivoglia figura, tutte galleggiano, e rimossala, tutte le medesime si sommano, adunque la causa del galleggiare non è nella figura, che resta la medesima, ma in quello, che si rimuove. Ma già che voi cominciate a comprendere, che quando l'aria fosse racchiusa in un vaso di rame, sicchè per nessuno spiracolo potesse scappar fuori, ella in tal caso potrebbe esser cagione del galleggiare per non esser nel proprio luogo, e per esser leggera, comincio a entrare in isperanza di avervi a persuader qualche cosa. Tal che, Sig. Grazia, se l'aria contenuta in alcun vaso non avesse aperture da potere uscir fuori, voi acconsentireste, che ella producesse il galleggiare di quello, colla repugnanza, che ella fa all'andare sotto l'acqua, mediante la sua leggerezza? Ma ditemi di grazia, se la medesima aria fosse costretta a discendere nè più, nè meno sotto l'acqua insieme col vaso, ancorchè il vaso avesse qualche apertura, non credete voi, che ella farebbe la medesima resistenza, che quando era ferrata? credo pure, che voi direte di sì, onde io tanto più volentieri passo a mostrarvi, che l'aria contenuta nel vaso lo segue nell'esser egli spinto sott'acqua, nel medesimo modo per appunto, tanto quando egli è senza spiracolo alcuno, quanto se egli averà qualche apertura, e non fa forza alcuna per uscir fuori, come voi mostrate di credere. Pigliate dunque una gran boccia di vetro, di quelle, che noi chiamiamo buffoni, e ferrategli a vostra soddisfazione la bocca, e provate poi qual forza ci vuole a spingerlo sott'acqua sino al collo; sturatelo dipoi, e tornate a sperimentare qual resistenza e' faccia all'esser tuffato sino al medesimo segno; che sicuramente troverete la medesima, e non sentirete dalla bocca del vaso uscire un minimo alito d'aria. Del che se voi desideraste certezza maggiore, direi, che voi pigliaste di una sottilissima membrana tanta parte, che bastasse a coprire la bocca del vaso, e copertala leggermente, in modo però, che non lasciasse dalle bande alcuno spiraglio, direi, che voi tornaste a spingere con forza il vaso sott'acqua sino presso alla totale sommersione, e che voi in tanto poneste mente a quello, che facesse la detta membrana: la quale, quando l'aria inclusa usasse violenza nessuna per uscire del vaso, veramente ella dovrebbe sollevare la detta membrana; ma se ella non la solleva, siccome assolutamente ella non ne darà anco un minimo segno (nè meno solleverebbe una foglia d'oro battuto, o uno di quei sottilissimi specchietti di acqua, che spesso veggiamo farsi nel collo di simili vasi) potrete cominciare a credere, che tanto è, che il vaso sia ferrato, quanto aperto, poichè l'aria nel medesimo modo appunto lo segue; ed in conseguenza potrete comprendere, come ella è cagione del suo galleggiare. Anzi se io credessi di potermi dichiarare a bastanza, vi aggiugnerei di più, che questa sola esperienza bene osservata, e considerata può bastare a farci toccare con mano, che l'aria nell'acqua ascende, non per sua propria inclinazione, o leggerezza, che in lei rispegga, ma per estrusione dell'ambiente; perchè quando l'aria avesse tale inclinazione, ella ne dovrebbe dar segno col fare impeto contro alla detta membrana allora, che la boccia è quasi tutta sott'acqua. Nè sia chi dica, che la necessità di restare nella boccia per non ammettere il voto tolga all'aria il sollevarsi; perchè essendo l'aria molto distraibile, e la forza, che si sente fare alla boccia per innalzarsi gran-

567

diffima, quando tal forza rifedesse nell'aria, ella si distrarrebbe in modo, che non solamente sollevarebbe la detta membrana, ma sforzerebbe assai più gagliardi ritegni; ma perchè la virtù espultrice è nell'acqua, che dall'immersione della boccia venne scacciata, l'impeto vien fatto esteriormente contro a tutto il vaso insieme, e in tutto insieme si riconosce, e non nell'aria contenuta in quello.

Continua nell'istesso luogo il Sig. Grazia in voler provare, che non è l'aria contigua all'assicella d'ebano quella, che la fa galleggiare, e dice, che rimuovendosi ella, in ogni modo l'ebano galleggia. Dichiarando poi il modo del rimuoverla, dice, che si bagni sottilmente tutta la superiore sua superficie, eccetto che un filetto intorno intorno al perimetro, il quale si lasci asciutto, e così farà separata l'aria dall'assicella, e nulladimeno ella galleggerà. Veramente questa è troppo gran semplicità, onde non ci dovrebbe esser gran fatica per rimuoverla dal Sig. Grazia; però noti Sua Signoria, che il Sig. Galileo ha detto, che l'aria contigua all'assicella contenuta dentro agli arginetti dell'acqua, fa insieme coll'ebano un composto non più grave di altrettant'acqua; e però non si profonda, siccome accade nel catino di rame, il quale discendendo nell'acqua insieme coll'aria contenuta in esso non si profonda, perchè considerato il composto del rame, e dell'aria, che si trova sotto il livello dell'acqua, egli non pesa più di altrettant'acqua: e siccome farebbe gran semplicità d'uno, che si persuadesse d'aver rimossa l'aria del catino, quando egli solamente con un pennello l'avesse bagnato dentro, così coll'istessa semplicità s'inganna chi crede, che il bagnare in tal modo l'assicella faccia partire l'aria contenuta tra gli arginetti. Io credo pure, che il Sig. Grazia, quando ha conforme a questo suo pensiero bagnata l'assicella, veggia in ogni modo rimanere gli argini, e la cavità tra essi contenuta, nella qual cavità, che crede egli, che si ci contenga? forse il vacuo? certo no, ma indubitatamente aria, la quale dove prima aderiva all'assicella, ora aderisce all'acqua, che la bagna, e l'acqua aderisce all'ebano; sicchè in somma colla tavoletta si trova ancora come prima una porzione d'aria sotto il livello dell'acqua tra gli arginetti, e chi la vuol rimuovere, e fare, che quello, che si trova sotto il livello dell'acqua sia ebano schietto, bisogna riempire tutta quella cavità d'acqua, e non bagnare solamente la superficie dell'asse. Il mettere poi in contesa se l'acqua, e l'aria possano unirsi colle cose terree, e seguire il moto di quelle, è un voler dubitare di quello, che il senso vede manifesto, poichè nell'abbassarsi l'assicella sotto il livello dell'acqua, l'aria la segue, e la seguirebbe mille braccia affondo, se gli argini si sostenessero tanto: onde io non posso in modo alcuno intendere, o immaginarmi quello, che il Sig. Grazia ha stimato, che accaggia nell'abbassarsi un vaso concavo sotto il livello dell'acqua, poichè egli stima, che l'aria non lo segua, come in molti luoghi afferma, ed in particolare alla facc. 333. ned è credibile, che egli ammetta quella concavità vacua. Che dunque vi è dentro? e come sta questo negozio?

Come molte volte ho detto, il Sig. Galileo ha sempre concesso nell'acqua la resistenza all'essere alzata, e mossa, e negata ogni resistenza all'esser divisa, e perchè il Sig. Grazia non ha mai capita questa distinzione, quindi è, che volendo contrariare in tutto al Sig. Galil. nel voler provare la resistenza all'essere divisa sempre conclude con equivocazione di quella all'esser mossa. Accingendosi dunque a voler dimostrare nell'acqua esser resistenza alla divisione, comincia ad argomentare dal sentirsi per esperienza muovere più agevolmente una bacchetta per l'aria, che per l'acqua, il che per suo giudizio accade dalla maggior resistenza dell'acqua all'esser divisa, e non all'esser mossa, imperocchè tanto si hanno a muovere le parti dell'aria, quanto quelle dell'acqua. Ma come il Sig. Gra-

Grazia non aggiugne altro a questa ragione, ella non concluderà nulla; perchè se egli dirà, che tal difficoltà non può derivare dalla resistenza dell'acqua all'esser mossa, perchè tanto si ha da muovere l'aria quanto l'acqua; ed io con altrettanta ragione dirò, che ella non deriva dalla resistenza all'esser divisa, perchè tanto si ha a dividere l'aria quanto l'acqua. Se il Sig. Grazia voleva, che il suo argomento concludesse, bisognava, che dimostrasse prima, che non più resistesse l'acqua all'esser mossa, che l'aria, il che egli non ha fatto, nè poteva fare; e fino che egli nol faccia, io reputerò per verissimo, il detto accidente dipendere dalla maggior resistenza dell'acqua all'esser mossa.

569 Passando poi alle ragioni, propone in questo medesimo luogo la prima molto lunga, e confusamente, la quale ridotta in chiaro è tale. Se l'aria, e l'acqua non hanno resistenza alla divisione, il moto si farà in istante: perchè se noi intenderemo due spazj eguali, e l'uno ripieno d'un corpo, che abbia resistenza, e l'altro di corpo, che non l'abbia, se un mobile si muoverà nel mezzo resistente v. g. in un'ora, nel non resistente non si muoverà in un centesimo d'ora, o in qualsivoglia altro picciol tempo, ma in istante. Imperocchè dovendo il tempo al tempo mantenere la medesima proporzione, che la resistenza del mezzo alla resistenza dell'altro mezzo, ed essendo che la proporzione, che ha la resistenza alla nulla resistenza, la medesima ha il tempo al non tempo, il medesimo mobile per lo spazio di nulla resistenza si doverà muovere in non tempo, cioè in istante; ma l'acqua, e l'aria per detto del Sig. Gal. sono tali; adunque in esse si doverà fare il moto istantaneo. Qui primieramente io potrei concedere al Sig. Grazia tutta questa dimostrazione per bella, e buona, ed avvertirlo solamente, che ella non conclude niente contro al Sig. Galileo, perchè egli non ha mai negato esser nell'aria, e nell'acqua resistenza tale, onde il moto ne venga ritardato, anzi l'ha molte volte affermato, e solo ha negato tal resistenza dipendente dalla divisione; tal che tutta la dimostrazione del Sig. Grazia è buttata via; e gli resta nè di più nè di meno come prima a provare, che tal resistenza proceda dalla difficoltà alla divisione. Ma non voglio lasciare il Sig. Grazia con sì poco guadagno; ma gli voglio mostrare, come l'addotta dimostrazione è fallacissima, perchè si fonda sopra una supposizione falsa, la quale è, che i tempi de' movimenti del medesimo mobile per eguali spazj di mezzi di diversa resistenza, abbiano fra di loro la medesima proporzione, che le resistenze di essi mezzi; o se vogliamo con Aristotile medesimo parlare in termini più chiari, diremo esser questa, che le velocità dell'istesso mobile in diversi mezzi abbiano fra di loro la medesima proporzione, che le sottilità di essi mezzi; come per esempio se l'aria è sei volte più sottile, e men resistente dell'acqua, un medesimo mobile si muoverà sei volte più velocemente nell'aria, che nell'acqua. Il quale assunto preso, e non dimostrato da Aristotile, è falso. E per fare, che voi, Sig. Grazia, restiate capace della sua falsità, mi sforzerò quanto sarà possibile di ridurla a chiarezza. Se le velocità dei mobili per aria alle velocità dei medesimi nell'acqua avessero la medesima proporzione, che la sottilità dell'aria alla sottilità dell'acqua, ne seguirebbe per la proporzione permutata, che le velocità di due mobili per aria avessero fra di loro la medesima proporzione, che le velocità dei medesimi nell'acqua. Ora pigliate due palle eguali di mole, ma una di materia molto più grave dell'acqua, come farebbe v. g. di piombo, e l'altra di materia tanto poco più grave dell'acqua, che ella si muova in quella dieci volte più tarda del piombo; la quale di necessità farà di una materia più grave di tutti i legni, che galleggiano, dovendo ella discendere nell'acqua; e però sarà v. gr. più grave dell'abeto. Se dunque una palla di piombo si muove in acqua dieci volte più velocemente d'una palla, che sia di materia più grave dell'abeto; adunque bisognerà, che una palla di piombo si muova anco per aria dieci, e più volte più

più velocemente, che una d' abeto , cioè che se una palla di piombo viene per esempio da un' altezza di 100. braccia in 6. battute di musica, bisognerà che una d' abeto consumi nella medesima altezza più di 60. battute , la qual cosa è falsissima; anzi se voi ne farete la prova, troverete , che consumando quella 6. battute di tempo , questa non ne consumerà nè anco 7. Ma più vi voglio dire, se l' assunto d' Aristotile fosse vero, tutti i corpi, che discendono per aria, discenderebbono ancora per l' acqua ; perchè qualunque proporzione abbia la fottilità dell' aria a quella dell' acqua, la medesima averà ogni velocità d' un mobile per l' aria a qualche altra velocità , e questa farà propria di quel tal mobile in acqua. E più posto v. gr. che la fottilità dell' aria sia decupla alla fottilità dell' acqua, cioè che l' acqua abbia un grado di fottilità , e l' aria dieci, considerate per esempio, che una palla di sughero discende per aria diciamo con venti gradi di velocità: ora io vi domando , se il sughero per aria , la quale ha dieci gradi di fottigliezza, discende con 20. gradi di velocità, quanta farebbe la fottigliezza di un mezzo, nel quale il medesimo sughero discendesse con due soli gradi di velocità? bisogna necessariamente, se l' assunto di Aristotile è vero, che voi rispondiate , che ella farebbe una fottigliezza d' un grado; adunque il sughero discende pel mezzo , che ha un grado di fottigliezza ; ma tanta ne ha l' acqua , adunque discendendo il sughero per l' aria , discenderà ancora per l' acqua: il che è falso, e inconveniente. Vedete dunque , Sig. Grazia ( se però voi avete capito queste ragioni, del che io grandemente dubito ) quanto bisogna andar cauto nell' ammettere le proposizioni anco di Aristotile medesimo.

A stravaganti termini si lascia condurre il Sig. Grazia dal desiderio di contrariare al Sig. Galileo. Aveva il Sig. Galileo prodotta certa esperienza, per provare, che nell' acqua non è resistenza alcuna all' esser divisa: il Sig. Grazia dice, che tale esperienza dimostra tutto l' opposto ; e nel venire a far ciò manifesto , non prende più altrimenti l' esperienza del Sig. Galileo, ma una molto diversa; e per accrescer l' errore , la prende tale , che nè anco conclude nulla contro al Sig. Galileo . L' esperienza si vede trascritta , e confutata dal Sig. Grazia alla facc. 335. dove egli così scrive: *Ma venendo alla terza ragione del Sig. Galileo fondata sopra l' esperienza d' una falda di cera , che sia così eguale in gravità all' acqua , che resti sotto la superficie di essa , la quale con un grano di piombo si fa profondare , ed essendo nel fondo , levatogli quel poco di peso , se ne torna a galla , dico , che questa esperienza prova agevolmente la resistenza dell' acqua: imperocchè se piglieremo la medesima cera , e la ridurremo in una palla , si vedrà quanto più veloce si muove la palla nel salire , e nello scendere , che non farà la piastra.* Ma, Sig. Grazia, l' esperienza di una falda di cera , che con l' aggiugnergli un grano di piombo va al fondo, e col detrarlo viene a galla , è molto diversa dal far d' un pezzo di cera ora una falda , ed ora una palla, e mostrare, che la palla si muove più velocemente ; questa è vera , e conceduta , e scritta dal Sig. Galileo, ma non ha che fare coll' altra : bisogna , Sig. Grazia, che voi vi difendiate da quella , ( e avrete fatto l' impossibile ) e che voi dimostriate ( volendo far manifesto , che l' esperienza del Sig. Galileo sia contro di lui ) che il dividere l' acqua , che fa una falda larghissima con ogni minima alterazione di peso, tanto in su, quanto in giù, arguisca nell' acqua resistenza alla divisione . Ma che oltre a questo la vostra esperienza sia lontana assai dal proposito, di cui si tratta, è manifesto, perchè ella non conclude cosa alcuna contro al Sig. Galileo, il quale ha sempre concesso nell' acqua una resistenza, per la quale si ritardi il movimento delle figure spaziose, la quale è la resistenza all' esser mossa, e non all' esser divisa. Ma tale è la forza della verità, che bene spesso i suoi oppugnatori medesimi inavvedutamente la confessano, e fanno palese; come appunto segue al Sig. Grazia in quello, che e' fogggiugne alle cose dette scrivendo così: *Non è già maraviglia,*  
che

che quelle piastre di cera con un grano di piombo si facciano andare al fondo, e detrattolo ritornare a galla; imperciocchè fra la gravità, e leggerezza vi è un mezzo, che è come un punto fra due linee, il quale come si passa, agevolmente divien grave, e leggeri, e però quel poco di piombo può cagionare questo effetto. Questo discorso è tutto vero, ma direttamente contrario all'intenzione dell'autore, e favorevole alla dottrina del Sig. Galileo. Imperciocchè io primieramente domando al Sig. Grazia, in virtù di che cosa egli crede, che quella falda di cera superi la resistenza, che hanno le parti dell'acqua all'esser divise, tanto quando ella vi discende, come quando ella vi ascende? certo, certo, che egli dirà la gravità superare tal resistenza nel discendere, e la leggerezza nell'ascendere, perchè così scrive quì, e così dice Aristotile, e così bisognerebbe, che seguisse di necessità, quando tal resistenza vi fosse. Domando secondariamente, quale egli stima, che sia misura proporzionata per misurare la grandezza di una resistenza? non credo, che egli mi negherà, la quantità della forza, che vi bisogna per superarla, esser misura molto accomodata; onde grandissima diremo essere la resistenza di una catena di ferro all'essere strappata, perchè mille libbre di peso non la rompono, poca quella di uno spago, perchè appena sostiene dieci libbre, picciolissima quella di un filo di ragnatello, quando centomila di tali fili non reggessero mezz'oncia di peso. Passo alla terza interrogazione, e gli domando quanta egli crede, che sia la gravità di quella falda, quando ella discende nell'acqua, e quanta la sua leggerezza allor, che ella vi formonta? è forza rispondere, che la gravità sua, dico accompagnata col piombo, sia minore, che quella del grano di piombo solo, poichè levato via il piombo ella non solo non resta grave, ma si mostra leggera, muovendosi in su; ma ben tal leggerezza è picciolissima, poichè non resiste al peso di un grano di piombo, che la spinga in giù. La resistenza dunque, Sig. Grazia, che hanno le parti dell'acqua all'esser divise, è così poca, che cento milioni di esse parti, cioè tutte quelle, sopra le quali calca la falda di cera, non bastano a resistere a tanta forza, quanta dipende dalla gravità di mezzo grano di piombo, ma cedono, e si lasciano dividere tanto per l'in giù, quanto per l'in su: ed accomodatevi pure a dire, che ella sia non solamente poca, ma nulla, perchè fate pur coll'ampliare la figura, che ella pesi sopra parti innumerabili, e diminuite il grano del piombo quanto vi piace, sempre seguirà l'istesso effetto. Tanta è dunque la resistenza alla divisione in tutta la profondità dell'acqua; a voi ora toccherà di trovare il modo di accrescergliela tanto nelle parti superficiali, che elleno non si lascino dividere dalla medesima falda, aggravata non solo da quel grano di piombo, ma da dieci, da cento, e da mille; che tanti, e molti più se ne possono far sostenere a una falda di materia più grave dell'acqua, che galleggi come l'assicella d'ebano. E voglio con questa occasione tentare di cavarvi d'errore col mostrarvi l'incompatibilità di due vostre proposizioni, le quali voi repute amendue vere. Voi dite, che l'acqua è un continuo, e che le sue parti resistono alla divisione; ma se questo fosse, la predetta falda spinta da qualsivoglia gran peso non sarebbe potente a dividerle; perchè essendo le parti del continuo innumerabili, per picciola che fosse la resistenza in ciascheduna nel separarsi dall'altra, ad immensa forza potrebbero resistere; al che contraria l'esperienza: onde mi pare di mettervi in necessità di confessare la resistenza delle parti dell'acqua alla divisione esser nulla; e se questo è, è forza, che niente vi sia, che a divider s'abbia, e se niente si ha da dividere, è manifesto, non vi esser continuità alcuna, ed in ultima conseguenza l'acqua esser un contiguo, e non un continuo.

Io vengo tal volta in opinione, che questi Signori Oppositori del Sig. Galileo si legassero avanti, che vedessero il suo trattato, con qualche saldo giuramento a dover contraddire a tutto quello, che egli avesse scritto, e che letto poi, per non

non divenire spergiuri, si sieno lasciati trasportare a scrivere estremi spropositi; quali fin qui si sono veduti esser questi del Sig. Grazia, da i quali non degenera punto questo, che segue. Egli raccontando, e poi confutando la quarta ragione del Sig. Galileo scrive così: *E a la quarta ragione, che una trave molto grande si muove trasversalmente per l'acqua tirata da un capello, onde non pare, che l'acqua abbia alcuna resistenza, se non può resistere alla forza fattagli mediante un minimo capello: alla quale esperienza si deve avvertire, che le cose, che si trovano nella superficie dell'acqua, anzi che sono mezze in aria, e mezze in acqua, non occupando loro molt'acqua, si possono muovere pel traverso agevolmente, e quelle che molto si profondano sotto il livello della superficie dell'acqua, si muovono meno agevolmente, per occupare molto di essa, onde avviene, che ogni minima forza possa muovere queste, e non quelle.* Questo, Sig. Grazia, è un discorso, che cammina benissimo; ma come non vi accorgete voi, che a concluderlo, ed applicarlo, egli è direttamente contro di voi? Voi dite, che le cose, che occupano manco acqua, più agevolmente si muovono, che quelle, che ne occupano molta; ma quella superficie d'una mezza trave, che incontra l'acqua, che ella ha da dividere, non è ella maggiore mille volte, che la superficie della tavoletta d'ebano? e pure tal forza muoverà quella, che altra mille volte maggiore non caccierà al fondo questa: vedete dunque, che altra cosa è quella, che ritiene l'assicella sopra l'acqua, che la resistenza alla divisione. Se l'esser quella trave mezza, e non tutta sotto il livello dell'acqua, vi pare, che renda nulla la ragione del Sig. Galileo, caricatela tanto, che ella stia sotto tutta, ovvero fatene una di materia più grave, che voi troverete, che il medesimo capello la muoverà. Io ho gran sospetto, che voi stimiate, che ogni tutto sia maggiore non solamente d'una sua parte, ma d'ogni parte di qualsivoglia altro tutto, e che una colonna intera sia maggiore d'una mezza montagna.

572

Seguita nell'istesso luogo il Sig. Grazia di persistere sempre nella medesima equivocazione, per non aver mai potuto capire, che altra è la resistenza all'esser diviso, ed altra all'esser mosso, e come quella è negata nell'acqua, e questa conceduta dal Sig. Gal. al quale egli vuole attribuire gli errori suoi; e dice in questa medesima facc. 336. che egli da per se stesso s'impugna nel voler rendere la ragione, perchè i navili hanno bisogno di tanta forza all'essere spinti con velocità, se nell'acqua non è resistenza, e scrive così: *Onde a ragione il Sig. Galileo da per se s'impugna ricercando qual sia la cagione, se l'acqua non ha resistenza, che i navili hanno di bisogno di tanta forza di vele, e di remi a muoversi ne' laghi stagnanti, e nel mare tranquillo. E rispondendo a questo dubbio, pare che supponga una proposizione dimostrata da Aristotile, che tutto quello, che si muove, si muove in tempo; ma avvertisca il Sig. Gal. che questa proposizione dipende da quel principio, che egli nega, cioè della resistenza de' mezzi: imperciocchè, se l'aria, e l'acqua non avessero resistenza, seguirebbe in dottrina d'Aristotile, che tutto quello, che si muove in esse, si dovesse muovere in uno istante. E perciò quando il Sig. Galileo dice, che non avendo l'acqua resistenza, quello, che si muove in essa, si muove in tempo, pare, che da per se stesso distrugga le sue conclusioni, non avvertendo, che piglia le proposizioni dimostrate da Aristotile mediante i principj, che egli nega.* Sono in questo discorso molti errori. Prima il Sig. Grazia per mio parere commette un' equivocazione nel convertire in mente sua una proposizione non convertibile; perchè, sebbene è vero, che le conclusioni, delle quali si adduce buona, e necessaria dimostrazione, non possono essere se non vere, non per questo per lo converso è necessario, che d'ogni conclusion vera, qualunque prova si arrechi, sia buona, e necessaria: e però sebbene, il moto farsi in tempo, è conclusion vera, non per questo ne seguita, che la dimostrazione addottane da Aristotile debba esser necessaria, e dipendente da vere supposizioni: anzi già si è dimostrato,

Tom. I.

H h h h

che

573 che le velocità dell' istesso mobile in diversi mezzi non seguono la proporzione delle resistenze di quelli; e come questo non è, resta senza efficacia l' illazione: qui non è resistenza alcuna, adunque ci sarà velocità infinita: perchè, oltre al già detto, quando tal progresso fosse concludente, io necessariamente concluderei, che un corpo grave, che si muova v. gr. per aria, non potrà mai in alcun mezzo quietarsi; perchè se la sua velocità decresce, secondo che si accresce la resistenza del mezzo, bisognerà per indurre l' infinita tardità, ( quale è la quiete ) trovare infinita resistenza, la quale non si trovando, non si potrà parimente conseguire la quiete. Erra poi secondariamente il Sig. Grazia dicendo, che il Sig. Galileo neghi la resistenza nell' acqua, o nell' aria; anzi, come omai cento volte si è detto, egli la concede, e la concede tale, che benissimo può ritardare il moto: ma questa non è resistenza alla divisione, ma sì bene all' esser mossa, e alzata.

Passando il Sig. Grazia nella facc. 337. a voler dimostrare, che l' acqua sia un continuo, e non un contiguo, fonda la sua prima ragione sopra una definizione dicendo, *quello chiamarsi un corpo continuo, che ha un medesimo movimento*: soggiugne poi: *onde se noi ritroveremo, che le parti dell' acqua si muovino d' un istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto, che l' acqua sia un corpo continuo*. Ma questo si vede manifestamente: imperciocchè cadendo una gocciola d' acqua in terra, veggiamo tutto d' un medesimo movimento unirsi in se stessa. Il che non segue dei corpi contigui, come se noi gettassimo in terra un monticello di rena, o di polvere, ella non solo non si unirà insieme, ma si sparpaglierà. Io credo, che questa prima ragione del Sig. Grazia sia per esser bisognosa di molte limitazioni, e distinzioni, come interviene a i discorsi mal fondati. E prima dicendo egli, continue essere le cose, che si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo; cento mila cose sono in una nave, le quali si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo, adunque faranno continue, il che è falso: bisogna dunque venire a qualche distinzione. Secondariamente, quando questa dimostrazione concludesse assai, proverebbe solamente, le goccioline dell' acqua esser corpicelli continui cadendo unite; ma se quello, che nel moto si disunisce, e sparpaglia non è un continuo, veggasi quello, che fanno l' acque cadenti da grandi altezze, e in gran quantità, e poi si determini quello, che si ha da statuire di loro, conforme a questa dottrina. Ma se il Sig. Grazia si fosse abbattuto a vedere un' acqua cadente da un' altissima rupe arrivare in terra la maggior parte dissoluta in minutissime stille, minori assai de' grani di rena, non avrebbe nè anco delle goccioline così assertivamente pronunziato quello, che ne afferma: qui dunque parimente bisognerà altra limitazione. Terzo, se continuo è quello, le cui parti si muovono d' uno stesso movimento, quello necessariamente, le cui parti non si moveranno dell' istesso movimento, non farà continuo; ora considerinsi gli effetti dell' acque, che noi comunemente veggiamo muoversi, che io fermamente credo, che tutti contrarieranno al Sig. Grazia, il quale primieramente afferma esser diversi laghi, come quel di Como, di Garda, ec. sopra dei quali passano varj fiumi senza mischiarsi, onde bisognerà dire l' acqua superiore non si continuare con quella di sotto. Ma più: d' un istesso fiume corrente non si muovono più velocemente le parti di sopra, che quelle di sotto? non ve ne sono altre, che si torcono a destra, altre a sinistra, altre che ritornano in dentro, e altre che si volgono in giro? non ve ne sono di quelle, che s' alzano, mentre che altre se ne abbassano, e che in mille maniere si confondono? e in questi tanto varj rivolgimenti, e nel passare, che fa un fiume corrente sopra un' acqua stagnante, non è egli necessario, che le parti vadano in mille guise mutando accompagnature, ed ora sieno con queste, ed ora con quell' altre? e se questo è, non è necessario, che continuamente si vadano

574



dano mutando i toccamenti? certo sì; perchè se le minime particelle dell' acqua facessero colle loro aderenti sempre gl' istessi contatti, e nel medesimo modo, non seguirebbe alcuno degli accidenti narrati: ma il mutar toccamenti è delle cose, che si toccano, e le cose, che si toccano sono contigue; adunque, Sig. Grazia, poichè le parti dell' acqua, come voi sentite, e concedete, non si muovono d' un istesso movimento, è forza, che elle non sieno continue per la vostra medesima diffinizione.

Segue appresso la seconda ragione, e dice: *Anzi il Sig. Galileo dimostra per sensibile esperienza, che l' acqua si attacca alle cose terree, che di quella si traggono. Il che non può seguire, se l' acqua non è corpo continuo: imperciocchè i corpi contingui, non essendo uniti, non possono reggersi l' un l' altro, come nella polvere si vede. Adunque se alla falda del piombo del Sig. Galileo si attacca un' altra falda d' acqua, sarà necessario, che l' acqua sia continua, non si vedendo la cagione, perchè le parti indivisibili dell' acqua si possono unire insieme in quella falda, essendo contigue.* Se io ben comprendo la mente del Sig. Grazia, egli concede, che due corpi possono col solo contatto star congiunti, e reggersi l' uno coll' altro, pur che loro in se stessi sieno continui, e non contingui solamente, come la polvere, e forse a ciò ammettere l' induce l' aver veduto due marmi piani ben lisci, ovvero due specchi sostenerfi scambievolmente l' uno coll' altro col solo tocco. Ed io di tanto mi contento, perchè è vero; e come tale non può mai contrariare ad un altro vero; ma solamente non bene inteso, nè bene applicato può eccitare nella mente di chi l' usa male opinioni e fallaci; come parmi, che sia accaduto al Sig. Grazia, il quale doveva primieramente considerare, che non ogni due corpi, che si toccano, rimangono attaccati in modo, che possono sostenerfi, ma solamente quelli, che talmente adattano le loro superficie, che tra esse non resta corpo alcuno di parti sottili, e fluide, quale massimamente è l' aria; onde non è maraviglia, se le parti della polvere, o dell' arena non si sostengono, poichè non fanno contatti esquisiti, e tra loro media molt' aria. Ma quando il contatto è esquisito, non solamente due corpi, ma dieci, e cento si sosterranno, perchè se una piastra di marmo ben liscia ne sostiene un' altra grossa v. gr. due dita, regandosi questa in cento sottilissime falde, e ciascuna di superficie esquisitamente pulita, non è dubbio, che la superiore è bastante di sostenere col contatto tutto il peso delle cento, perchè l' istessa gravità sosteneva avanti, che fossero segate: la seconda poi con un simile tocco reggerà più facilmente il peso delle altre 99. e la terza molto meglio le rimanenti 98. e così di mano in mano ciascuna delle seguenti più agevolmente sosterrà il restante, sendo sempre manco in numero, e per conseguenza in gravità. E' anco di più manifesto, che chi dividesse la seconda falda in mille pezzetti, ciascheduno col suo contatto si attaccherà alla prima; e divise le altre similmente, ogni particella aderirà alla sua superiore, e tutte in somma rimarranno attaccate; ma siccome due tali falde resistono al separarsi, così da pochissima forza si lasciano muovere superficialmente l' una sopra l' altra, non trovando per la lor pulitezza intoppo alcuno, che gli vieti lo sdruciolare tra loro speditamente. In oltre è ben notare, che quando questi corpicelli fossero anco di figura rotonda, o di molte faccette, ma tanto picciolini, che gli spazj lasciati tra loro fossero per la loro angustia incapaci delle particelle minime dell' aria, eglino parimente mediante il solo tocco resterebbono congiunti, ancorchè essi contatti fossero secondo minime superficie. Ora se il Sig. Grazia intenderà, che le particole minime dell' acqua sieno così picciole, che non ammettano ne' loro meati le particole dell' aria, e sieno di più o rotonde, o della figura, che piacque attribuirle a Platone, doverà in lui cessare la maraviglia, come tra loro possono col semplice tocco sostenerfi: sebbene quando egli avesse solamente considerato più atten-

tamente la sua propria scrittura, avrebbe veduto molto più chiaramente la soluzione del suo dubbio, che l'occasione del dubitare; perchè se tanta mole di acqua col solo contatto aderisce, e vien sostenuta da una falda di piombo, qual causa gli resta egli di maravigliarsi, che per simil toccamento le particelle minime dell'acqua si sostengano fra di loro? io non credo però, che egli creda, che dell'acqua, e del piombo si faccia un continuo, nè che le superficie loro facciano altro, che toccarsi semplicemente. Vegga dunque l'inefficacia delle sue ragioni.

Adduce alla medesima facc. 337. un'altra ragione per prova della sua opinione, e scrive: *In oltre il Sig. Galileo concede, che la terra, e le cose terree sieno corpi continui. Ma deve avvertire, che questo effetto dall'acqua dipende. Imperciocchè, se non fosse l'acqua, la terra come fredda, e secca non starebbe unita, anzi resterebbe in guisa, che si vede la cenere, e la sua gran mole si sparpaglierebbe. Il simile si vede nella cenere, nella farina, nella polvere, e in molti altre cose contigue, che mediante l'acqua si fanno continue; e non dobbiamo dire, che ella sia continua? Io non mi ricordo d'aver letto nel trattato del Sig. Galileo tal cosa, nè so qual sia la sua opinione. So bene, che il Sig. Grazia è molto lontano dal sapere, quale è l'operazione dell'acqua nel fare, che le parti della farina, del gesso, e di altre polveri non coerenti diventino, non dirò già continue, ma sibbene attaccate; potendo anco a ciò bastare l'equisito toccamento. E per conoscere il nulla concludere del suo discorso, anzi del concludere più tosto il contrario, idonea conghiettura poteva essergli il vedere altrettanti, o più corpi, stimati da lui continui, discontinuarsi, e dissolversi coll'acqua, e mentre si trovano congiunti in lei; dove che quelli, eh'ei crede, che di contigui si facciano mediante l'acqua continui, ciò non dimostrano, se prima tutta l'acqua non si svapora, e scaccia via; anzi ella medesima rimessavi gli discontinua, e dissolve; e l'azione così propria dell'acqua di asferegere, e mondare, non dipende ella totalmente dal dividere, separare, e discontinuare l'immondizie? tal che se l'argomentare la costituzione delle parti dell'acqua da questi effetti è concludente, il Sig. Grazia da se medesimo resta convinto.*

Molto fuori di proposito viene accusato dal Signor Grazia nella medesima facc. il Signor Galileo del non avere egli provato con sue dimostrazioni, come il continuo si componga d'indivisibili, e risposto alle ragioni d'Aristotile in contrario: ed è tale accusa fuori del caso; avvenga che nel trattato del Sig. Galileo non cade mai questa occasione, sebbene il Sig. Grazia ve la trova scrivendo così: *Non so già ritrovare in che maniera il Sig. Galileo voglia, che i metalli si dividino quasi in parti indivisibili da i sottilissimi aculei del fuoco, e quali sieno questi aculei, che in esso si ritrovano. Se però egli non vuole, che le cose si componghino di atomi, e di parti indivisibili. Il che non posso credere, come quello, che repugna alle sue matematiche, le quali non concedono, che la linea si componga di punti. Oltre a che ci sono infinite ragioni di Aristotile, alle quali il Sig. Galileo dovea rispondere.* Non vedete voi, Sig. Grazia, la nullità della vostra conseguenza, e una quã vostra contraddizione? qual cagione avete voi di dire, che non sapete trovare, quali sieno gli aculei sottilissimi del fuoco, se già il Sig. Galileo non volesse, che le cose si componessero d'atomi, e di indivisibili? Gli aghi, Sig. Grazia, son corpi quanti, e però son aghi; ed essendo tali, non hanno che far niente nel suscitare quistione, se la composizione delle linee, o di altri continui sia di indivisibili. Dove poi avete voi trovato, che repugni alle matematiche il comporre le linee di punti? e appresso quali Matematici avete voi veduta disputata simil quistione? Questa non avete voi sicuramente veduta, nè quello repugna alle matematiche.

Confutata che ha il Sig. Grazia, per quanto egli si persuade, la ragione addotta

dotta dal Sig. Galileo del galleggiare le falde gravi sopra l'acqua, e addotta la stimata vera da se, si apparecchia, per non lasciar niente indeciso, a render ragione, perchè le falde deono essere asciutte e non bagnate, e dice, che l'acqua, oltre alla resistenza alla divisione, ne ha anco un'altra dipendente dal desiderio della propria conservazione, la qual seconda resistenza, mentre che io ricerco e aspetto di intendere, quale ella sia, sento replicarmi la medesima prima già detta; e trovo scritto in tal guisa alla facc. 338. *Stando dunque questa proposizione (cioè, che tutte le cose hanno desiderio della propria conservazione) avviene, che tutti gli elementi devano resistere alla divisione. Imperocchè gli elementi, e i composti di quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra di loro si distruggono: onde passando l'assicella d'ebano per l'acqua, come quella, che è un misto terreo, viene a corrompere qualche particella d'acqua, e perciò ella resta unita, non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la corruzione. Laddove quando l'assicella è bagnata, si leva via questa resistenza: perciò non resistendo l'acqua, come quella, che non sente il contrario, può l'assicella scorrere a suo piacere verso il fondo.* Qui veramente dovrebbe bastare l'aver registrato questa ragione trovata dal Sig. Grazia di proprio ingegno, lasciando campo al lettore di formare da questo solo il concetto, che dee averfi di tal maniera di filosofare; ma perchè cid passerebbe senza veruna utilità di questo autore, non resterò di avvertirlo di alcuni particolari. E prima con qual fondamento dite voi, Sig. Grazia, che dalla divisione dipende il distruggimento, e la corruzione degli elementi, mostrandoci più presto l'esperienza tutto l'opposito, cioè, che l'acque, e l'aria tanto meno si corrompono, quanto più si dividono, commovono, e agitano? forse mi direte voi, che nel corrompersi gli elementi, e trasformarsi l'uno nell'altro, è forza, che ei si dissolvino, e in conseguenza si dividano, e che perciò sebbene ci è una agitazione, e commozione nell'acqua, la quale conferisce alla sua conservazione, vi è anco una dissoluzione, che apporta corruzione. Io vi concederò tutto questo, ma vi dirò, che quell'effetto, che si fa col mettere l'assicelle, e altri solidi nell'acqua, è simile a quella divisione, e commozione, che fa per lo conservamento, e non per la corruzione. Come dite voi, che i misti terrei col solo contatto, o semplice divisione repentinamente corrompono qualche parte dell'acqua? Male starebbe l'acqua nelle conserve, ne' pozzi, ne' fiumi, ne' laghi, nel mare, dove è credibile, che ella continuamente sia toccata da' corpi terrei. Come è possibile, che voi abbiate scritto, che passando l'assicella per l'acqua corrompa di lei qualche parte, onde ella faccia resistenza alla divisione; e poi soggiunto, che quando l'asse è bagnata tutta, l'acqua non sente più il suo contrario, e perciò non resiste alla divisione? io non saprei trovare altro ripiego a così gravi esorbitanze, se non il dire, che nel vostro arbitrio è riposto il fare, che l'acqua senta, o non senta il suo contrario, quando piace a voi. Egli è forza, che voi vi figuriate due acque fra di loro distinte, delle quali una bagnando l'assicella ferva per difesa all'altra dalla contrarietà, siccome una pelle morta circondando una viva la difende dall'ingiurie esterne. E' egli possibile scriverle maggiori? sento rispondermi di sì; e invitar mi a leggere quello, che segue, che è questo: *In oltre egli non è dubbio, che a voler generare questo accidente ci vogliono due continui, uno è l'assicella d'ebano, l'altro è l'acqua: ma non si avvede il Sig. Galileo, che bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a fare uno, perchè la superficie dell'assicella, dove che di sua natura è arida, bagnandosi diviene umida, siccome è l'acqua, per le quali ragioni si deve credere, che la detta assicurata galleggi sopra dell'acqua.* A questo, Sig. Grazia, io non voglio replicare altro, ma solo scusare il Sig. Galileo, se egli non s'è avveduto, che bagnando l'assicella, di due continui se ne faccia uno. Ma essendo non meno necessari due continui, cioè l'acqua, e l'assicella,

577

per

per fare il ritardamento del moto in tutta la profondità dell' acqua , che per fare la quiete nella superficie , dovevi voi divisargli il modo , che tenete nel caso del ritardamento , per accorgervi , che dell' afficella , benchè bagnata tutta , e dell' acqua , non si faccia un continuo solo , come si fa nel caso del galleggiare , e dovevi assegnare la differenza tra questi due casi : siccome altresì farebbe stato bene , che voi aveste dichiarato , per qual cagione basti per fare un continuo dell' acqua , e della tavoletta galleggiante , che la sua superficie di sotto solamente venga bagnata : e nell' altro caso non basti a fare l' istessa continuità l' essere interamente circondata dall' acqua . Finalmente avvertite , Sig. Grazia , che quando dite , *che bagnando l' afficella di due continui se ne viene quasi a fare uno* ; quella particola *quasi* , importa , che non si fa un continuo ; siccome chi diceste : Gilberto è quasi vivo ; verrebbe senz' altro a significar , che non è vivo , ma morto ; tal che il vostro discorso resta tutto vano .

Con pochissime parole si sbriga il Sig. Grazia alla facc. 339. dall' obbligo di confutare tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo , attenenti al provare , come ogni figura può galleggiare in virtù dell' aria contenuta dentro a gli arginetti ; e la confutazione del Sig. Grazia sta nel negare due principj , come falsi , sopra i quali le dette dimostrazioni a detto suo si fondano ; de' quali dice egli uno essere *l' aria aderente alla falda con virtù calamitica* , e l' altro , *che l' afficelle abbiano già penetrata la superficie dell' acqua* . Quanto al primo , io non mi sono accorto , che il Sig. Galileo faccia tanto fondamento sopra l' aderire l' aria alle falde natanti per virtù calamitica , che annullata tal virtù restino le sue dimostrazioni senza forza ; anzi ei non la nomina mai , se non una volta , come cosa introdotta da altri , ed in maniera , che non opera nulla circa le sue dimostrazioni ; ma gli avversarj suoi scarsissimi di partiti s' apprendono ad ogni minima ombra di fallacia : però se questo principio è falso , bisogna che il Sig. Grazia dimostri , che dentro gli arginetti non discenda aria , o altra cosa leggera , seguendo le falde : che quanto alla virtù calamitica il porla , o negarla , è una vanità sciocchissima . Quanto all' altro principio , ammesso che impossibil cosa sia , che il Sig. Grazia vegga , o intenda , che le falde penetrano la superficie dell' acqua , non però è credibile , che egli stimi l' istesso de i prismi , e cilindri molto alti , e de i conì , e delle piramidi , e che a lui solo sembrino posarsi sopra la superficie dell' acqua colla punta in giù , come una trottoia sopra un fondo di tamburo ; ed essendo che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono per la maggior parte intorno a tali figure , nelle quali non si può dubitare , se l' assunto dell' aver divisa la superficie dell' acqua abbia luogo , non dovevano esser così tutte buttate a monte ; nè credo veramente , che il Sig. Grazia l' avrebbe fatto , se si fosse accorto , che elle trattavano d' altre figure , che delle piane . Pur ora ho detto , che gli avversarj del Sig. Galileo s' attaccano , per impugnando , fino alla non sua virtù calamitica ; ed ora il Sig. Grazia tratto dal medesimo desiderio non si cura di peggiorare la sua condizione per opporre al Sig. Galileo l' aver usurpati gli arginetti dell' acqua , come se stessero elevati ad angoli retti , sebbene sono biftondi , nè si accorge , che se le dimostrazioni del Sig. Galileo concludono il potere la poca aria contenuta tra gli arginetti , quando anco fossero angolari , sostenere i solidi natanti , molto più ciò accaderà della maggior quantità d' aria compresa dentro a gli arginetti incurvati ; onde si fa manifesto , che il Sig. Grazia , quanto più cerca di svilupparli , più s' intriga .

Cominciando il Sig. Grazia a esporre il testo di Aristotile scrive a facc. 340. *Ma le figure non sono cause del muoversi semplicemente , o in su , o in giù ; ma del più tardi , o più veloce , ec.* Seguendo poi d' interpretarlo dice , che la dizione *semplicemente* si può congiugnere colla dizione *figure* , e colla dizione *cause* , e colla dizione *muoversi* ; tutte le quali esposizioni dice esser verissime , e niuna di

di esse repugnare ad Aristotile, nè alla natura di quello, che si tratta; il che se sia vero, o falso, e favorevole, o pregiudiziale alla dottrina di Aristotile facilmente si può vedere. Imperocchè se noi consideriamo la particola *semplicemente*, e la particola *ma*, non è dubbio, che quella ha natura di ampliare, e per così dire, di universaleggiare, e questa di coartare, e particolareggiare. Ora se congiugnendo la dizione *semplicemente* colle figure si dirà: Le figure semplicemente non sono cause, ec. per coartare tal proposizione si doverà dire: non le figure semplicemente prese sono cause, ec. ma le figure in tale, o tal modo condizionate, come v. gr. le globose, e non le piane, le circolari, e non le trilateri, ec. ovvero non le figure, come figure semplicemente, ed in astratto, ma le figure congiunte con materia sensibile: ed in somma quello, che segue dopo la limitazione della particola *ma*, dee avere riguardo a quello, che dalla particola *semplicemente* era stato ampliato. E così se si congiugnesse la dizione *semplicemente* colle cause, sicchè il senso della proposizione importasse: le figure non sono cause semplicemente del muoversi, ec. ristringendo il pronunziato si doveria dire in un tal modo: le figure non sono cause semplicemente, ed assolutamente, ec. ma sono cause per accidente, o aditrici, ec. Finalmente quando la particola *semplicemente* si congiugnesse col muoversi; sicchè la proposizione sonasse: le figure non sono cause del muoversi semplicemente, e assolutamente; per limitarla si soggiugnerebbe; ma sono cause del muoversi tardo, o veloce, ec. Stante queste cose, se il Sig. Grazia non sapeva per altro risolversi a quale de i termini Figure, Cause, e Moto, si avesse a congiugnere la particola *semplicemente*, doveva accorgersene da quello, che segue dopo la limitazione *ma*, che è il più tardo, o più veloce; i quali attributi non possono nel presente proposito adattarsi alle figure, nè alle cause, ma solamente al muoversi; perchè nè le figure, nè le cause semplicemente prese si coartano dal veloce, e tardo; ma sibbene ciò al movimento conviene. Vegga dunque il Sig. Grazia, quanto male egli interpreti Aristotile, e quanto meglio di lui l'intenda il Sig. Galileo. 579

Altro sproposito maggiore addossa egli ad Aristotile pure in questo luogo, mentre congiugnendo la particola *semplicemente* col *muoversi*, la prende come che ella distingua il moto semplice, ed assoluto, quale dicono essere l'ingù della terra, e l'insù del fuoco, dal moto *secundum quid*, che dicono convenirsi a gli elementi di mezzo: e su questo falso presupposto seguita lungamente di far dire ad Aristotile, e a' suoi interpreti cose, che mai non pensarono; come quando in questo proposito a facc. 343. egli conclude, che delle tre esposizioni sopradette, quella di congiugnere la dizione *semplicemente* colla figura è da essere più seguita, come quella, che è de' migliori, cioè di Temistio, di Simplicio, di Averroè, e S. Tommaso, ec. de i quali nessuno ha detto mai tal cosa, nè l'averebbe pure pensata, sendo una somma sciocchezza. E chi direbbe mai altri che il Sig. Grazia, che le figure semplicemente prese, che tanto è, quanto a dire, prese in astratto, e separate da i corpi sensibili, sieno cagione di velocità, o di tardità? poichè intese in tal modo nulla possono operare, e niuna comunicanza hanno con movimenti, o colle materie naturali?

Affaticasi il Sig. Grazia ancora a facc. 344. per salvare il Testo di Aristotile, come il filosofare altro non sia, che il solo procurare d'intendere questo libro, e fortizzare per difenderlo dalle sensate, e manifeste esperienze, e ragioni in contrario; e venendo al Problema dell' ago, che pure si vede galleggiare contro al detto del Filosofo; e non approvando l'interpretazione di chi ha detto, che l' ago si dee intendere esser messo per punta, e non a giacere ( non perchè e' non accettasse questa ancora, per mio credere, per un ultimo rifugio, ma perchè gli pare, che ci sia di meglio ) dice prima, che si dee intendere di un ago tanto grande, che non istia a galla; e questo è forse il mancò male, che

che si possa dire; ma non contento di questo aggiugne, che quando bene le parole di Aristotile non potessero ricevere altro senso, se non che parlasse di aghi sottili, i quali galleggiassero, non per questo sarebbe difettoso. Imperciocchè e' mostra, che qualsivoglia materia, benchè gravissima, e di qualsivoglia figura riducendosi a tanta picciolezza, che per la poca gravità non possa fendere la continuità dell'acqua, soprannuota: e che perciò Aristotile non ha tralasciato tal problema, ma l'ha compreso sotto la conclusione universale delle cose gravi, che galleggiano, non per la figura, ma per la picciolezza. La qual difesa non si dee ammettere in conto alcuno, come troppo pregiudiziale alla dignità di Aristotile, il quale sicuramente non ha avuto in animo di dire simile sciocchezza. E come volete voi, Sig. Grazia, che uomo sensato dica, che gli aghi, che noi veggiamo galleggiare, galleggino, non per la figura, ma per la picciolezza, e minima gravità? non vedete voi, che se questo fosse, la medesima quantità di ferro dovrebbe nè più nè meno stare a galla ridotta in qualsivoglia altra figura? il che è falsissimo, perchè se voi del ferro di un tale ago ne farete un globetto, o un dado, o altre tali figure raccolte, tutte si affonderanno; adunque l'ago non galleggia per la picciola quantità, e pel poco peso, ma come le falde medesime. Ma più vi voglio dire, che se voi piglierete un'oncia di ferro, e lo tirerete in un filo sottile come è un ago comune, egli disteso su l'acqua, o tessuto in foggia d'una rete starà a galla non meno, che se fosse una falda, e non solo un'oncia, ma una libbra, e cento così accomodate si reggeranno; non può dunque Aristotile addurre per causa di tale accidentale picciolezza, ma gli bisogna ricorrere alla figura; ammettete dunque, che Aristotile si è ingannato nel fatto, credendo, che solo le figure larghe, ma non le lunghe, e strette, possono esser causa del galleggiare, e non vi affaticate per liberarlo da questo lieve fallo, perchè al sicuro voi lo fareste incorrere in molto maggiori, se per caso le vostre interpretazioni venissero ricevute per conformi alla sua mente.

580

Trovandosi da diversi Espositori di Aristotile diversamente portato un termine nella quistione: onde avvenga, che alcuni corpicelli minimi vanno notando anco per l'aria; de i quali alcuni tra simili corpicelli pongono l'arena d'oro, e altri leggono non l'arena, ma le foglie di oro battuto; il Sig. Galileo per prendere la parte più favorevole per Aristotile aveva preso le foglie, e non l'arena, vedendosi quelle tutto il giorno andare vagando per l'aria, e questa non mai. Ma il Sig. Grazia, al quale non si può usar cortesia, per impugnare il Sig. Galileo, sebbene prima erano di ciò colpevoli Averroe, Simplicio, ed altri, vuole l'arena, e non le foglie. Ma quello, che è più ridicoloso, vedendo come malamente si poteva sostenere, che l'arena, o la limatura d'oro, vadia notando per aria, dice, che Aristotile ha detto per l'acqua, e non per aria, sebbene tal cosa non si trova nel suo Testo. Circa questo particolare si diffonde alla faccia 345. e 346. ma perchè questa è cosa, che sta in fatto, e ciascuno se ne può chiarire, non ci dirò altro. Solo avvertirò il Sig. Grazia de' particolari, che desidera sapere dal Sig. Galileo, alla detta facc. dove egli scrive così: *E notisi, che il Sig. Galileo dice, che i globetti del piombo, e gli aghi soprannuotino nell'acqua, ed ora nega, che la polvere sopra di quella galleggi. Ora io desidererei sapere, perchè quelli, e non questa soprannuota, se quelli sono più gravi, che questa. Onde pare, che il Sig. Galileo fosse in obbligo di dimostrare, perchè questa differenza in questi soggetti si ritrova.*

Ora sappia il Sig. Grazia per suo avvertimento, che avendo il Sig. Galileo letto in Aristotile, che la polvere di terra, e le foglie dell'oro vanno notando per l'aria; ed avendo inteso, che il dire per aria voglia dire per la profondità dell'aria, e non sopra la sua superficie tanto remota da noi, che vedere non

non la possiamo, nè forse vi arriva la polvere; disse, che tali cose non si sostengono, non solamente nell'aria, ma nell'acqua; pigliando l'acqua nel modo stesso, che si è presa l'aria, cioè per la profondità dell'acqua: tal che dicendo, gli aghi, e i piccioli globetti di piombo galleggiano nella superficie dell'acqua; e che la minuta polvere non si sostiene per la profondità dell'aria, nè per quella dell'acqua, ha parlato bene, ma è stato male inteso dal Sig. Grazia.

Stimò Democrito, che del non discendere al fondo per l'acqua alcune materie distese in falde sottili, che in figura più raccolta si sommergono, ne fossero cagione gli atomi ignei, che continuamente, conforme alla sua opinione, ascendono per l'acqua, li quali urtando in gran copia in tali falde larghe possono sospingerle in alto, il che non può fare picciola quantità de i medesimi, che si opponga alle figure più raccolte; ed alla obbiezione, che alcuno gli avrebbe potuto far contro, dicendo, che tale effetto dovrebbe accadere più nell'aria, che nell'acqua; egli rispondeva, ciò non accadere perchè i detti atomi nell'acqua vanno più uniti, e nell'aria si sparpagliano. Fu dal Sig. Galileo anteposto tal discorso di Democrito, recitato da Aristotile nel fine del quarto del Cielo, a quello di Aristotile medesimo in questo luogo, e fu opposto a i detti di Aristotile, come nel trattato del Signor Galileo si vede. Ora il Sig. Grazia, per opporsi al Sig. Galileo in questi particolari, scrive alla facc. 348. così: *Essendo l'istanza di Democrito, s'ingannerà Democrito, e non Aristotile: ma avverta il Sig. Galileo, che nè l'uno, nè l'altro s'inganna, dicendo le piastre del ferro, e del piombo più si dovrebbero sostenere nell'aria, che nell'acqua, stando l'opinione di Democrito. Imperocchè il piombo, e il ferro sono gravi di gravità assoluta, e il Sig. Galileo argomenta dicendo, che tal corpo peserà cento libbre, che nell'acqua sarà leggero, ma questi sono di gravità rispettiva. Adunque l'argomento non conclude, anzi le falde del ferro, e del piombo, sendo gravissime, tanto saranno gravi nell'aria, che nell'acqua. Il che per esperienza agevolmente si può provare. E per far ciò, piglisi tanto piombo, che nell'aria contrappesi due libbre, dico, che nell'acqua contrappeserà, e questo avviene, perchè è grave di gravità assoluta. Ma se si metterà una bilancia nell'acqua, e l'altra nell'aria, quella dell'aria peserà più per la resistenza. Imperciocchè la resistenza dell'acqua sostenendo quella bilancia, che è in essa, viene a diminuire il peso, e quindi avviene, che molte machine nell'acqua sono sostenute da minor forza, che nell'aria, trattando sempre della gravità non assoluta. Concludasi dunque, che nel particolare del Sig. Galileo, se nessuno ha filosofato male, egli è stato Democrito, e non Aristotile. Se bene io direi, che in questa istanza niuno di loro avesse mal filosofato.*

581

Questo è di quei luoghi del Sig. Grazia, che per la molteplicità degli errori può sotto molte classi esser riposto; dal che mi asterrò, per non l'aver a trascrivere tante volte. E prima egli dice, che l'istanza contro a Democrito non è fatta da Aristotile, ma dall'istesso Democrito, il che è falso: perchè sebbene Democrito mosse l'istanza, la risolvette ancora; ed Aristotile, riprovando la soluzione, tornò a farsi forte sopra la medesima istanza, ed a riputarla efficace, e l'usò contro a Democrito, come apertamente si vede nel Testo. Secondariamente erra il Sig. Grazia con doppio errore nel dire, che *nè Aristotile, nè Democrito s'ingannano dicendo, che le piastre del ferro, e del piombo più si dovrebbero sostenere nell'aria, che nell'acqua stando l'opinione di Democrito*; erra dico, prima per non intendere quello, che dica Democrito, il quale non dice, che tali piastre più si debbano sostenere in aria, che nell'acqua, anzi dice tutto il contrario, e risponde a chi volesse dire in quel modo, che è Aristotile solo, e non Aristotile, e Democrito. Erra secondariamente nel credere, che questo non fosse inganno, stante l'opinione di Democrito: perchè sendo l'opinione di Democrito, che gli atomi ignei per l'acqua si muovino uniti, ed impetuosa-

te , e nell' aria si sparpagliano , è chiaro , che tali falde meglio faranno sollevate nell' acqua , che nell' aria. Terzo , che il piombo , e il ferro sieno gravi di gravità assoluta ( parlo conforme alla Filosofia , che professa il Sig. Grazia ) non resta senza qualche scrupolo ; perchè egli averà altre volte detto , che la terra solamente è grave di gravità assoluta , ed il fuoco leggero assolutamente , e gli altri elementi gravi , e leggeri rispettivamente , tal che sendo il ferro , e il piombo misti de' quattro elementi , ci vuole il decreto di persona di grande autorità per determinare ciò , che si debba dire di loro. Ma forse il Sig. Grazia gli vuol chiamare assolutamente gravi , perchè discendono a imitazione della terra in tutti tre gli altri elementi , la qual cosa se è così , ogni misto , che in tutti i medesimi elementi discenda , potrà dirsi assolutamente grave , il che liberamente concederò al Sig. Grazia , non facendo io difficoltà nessuna ne i nomi ; ma ben dirò , che egli in questo luogo gravemente pecca adulterando la sentenza del Sig. Galileo , per disporla alle oppugnationi di un equivoco , che gli vorrebbe addossare , qual farebbe , che trattandosi di misti di gravità assoluta , che anco nell' acqua per loro natura discendono , egli argomentasse prendendo corpi di gravità rispettiva , quali sono quelli , che pesando nell' aria , sono poi leggeri nell' acqua : ma Sig. Grazia , voi fete quello , che fagacemente commettete l' equivocazione , mentre scrivete , che *il Sig. Galileo argomenta dicendo , che tal corpo peserà 100. libb. che nell' acqua sarà leggeri* , la qual cosa non si trova nel testo del Sig. Galileo , il quale parlando solo di materie , che anco nell' acqua discendono , scrive così : *S' inganna secondariamente Aristotile , mentre e' vuole , che detti corpi gravi più agevolmente fossero da calidi ascendenti sostenuti nell' aria , che nell' acqua ; non avvertendo , che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella , che in questa , e che tal corpo peserà 100. libb. in aria , che nell' acqua non peserà mezz' oncia . Ma , Sig. Grazia , il non pesare mezz' oncia nell' acqua è molto differente dall' esservi leggeri , perchè quello è scendere nell' acqua , e questo formontarvi : adunque il Sig. Galileo parla di materie secondo le vostre fantasie gravi assolutamente , e l' argomento suo è concludente.*

Quarto , molto notabilmente s' inganna in credere , che il ferro , e il piombo , e l' altre materie gravissime tanto sieno gravi nell' acqua , quanto nell' aria , essendo vero e dimostrato , che ogni mole di materia grave pesa manco nell' acqua , che nell' aria , quanto è il peso in aria di altrettanta mole di acqua . Ma perchè il Sig. Grazia fa meritamente più conto di una sensata esperienza , che di cento ragioni , io ancora ne farei volentieri l' esperienza , che egli insegna a farne , se io sapessi ben raccorre dalla sua descrizione , come ella procede . Egli primieramente mi dice ; *Pigliasi tanto piombo , che nell' aria contrappesi due libbre* ; dove io desidererei sapere di che materia hanno ad esser queste due libbre contrappesate , cioè se di ferro , o di legno , o pure di piombo esse ancora : perchè foggugnendo egli : *Dico , che nell' acqua lo contrappeserà , perchè è grave di gravità assoluta* ; le due dette libbre di piombo non contrappeseranno ( mettendosi nell' acqua amendue i pesi ) altre due libbre d' altra materia , che di piombo ; perchè se tal contrappeso fosse v. gr. di legno , mal potrebbe nell' acqua contrappesare due libbre di piombo , siccome l' itesso Sig. Grazia benissimo intende . Che poi messe dall' una , e dall' altra banda della bilancia due libbre di piombo facciano l' equilibrio tanto nell' acqua , quanto nell' aria , è verissimo , ma non prova niente pel Sig. Grazia , l' intenzione del quale è di provare , che il piombo tanto pesi nell' acqua , quanto in aria , e questa esperienza così non prova tal cosa , ma solo che due piombi di peso eguale fra di loro in aria , faranno anco fra di loro egualmente gravi in acqua ; ma non prova già , che i loro pesi in aria sieno eguali a i loro pesi in acqua : e questo è un errore in Logica , ed un' equivocazione non minore , che se altri dicesse , questi sono due cerchi eguali fra di loro , e quelli sono due



due triangoli eguali fra di loro ; adunque questi due cerchi sono eguali a quei due triangoli. Bisognerebbe per verificare la proposizione del Sig. Grazia , che contrappesandosi in aria una mole di piombo con altrettanto peso , il medesimo peso , e niente manco ritenuto in aria contrappesasse la medesima mole di piombo messa in acqua ; il che non seguirà mai ; ed il Sig. Grazia medesimo lo scrive dicendo , che la lance , che farà in acqua , peserà manco per la resistenza maggiore nell' acqua , che nell' aria , la qual resistenza dell' acqua , sostenendo la bilancia , diminuisce il suo peso , ma se l' acqua diminuisce il peso al piombo , che si trova in lei , come dite voi , Sig. Grazia , che il piombo tanto pesa in acqua , quanto in aria ? quali contraddizioni sono queste ? Quinto , quali altre esorbitanze , e contraddizioni soggiugnete voi dicendo , *che di qui avviene , che molte machine nell' acqua sono sostenute da minor forza , che nell' aria , trattando sempre della gravità non assoluta ?* Se voi chiamate gravità assoluta quella , che discende nell' acqua , la non assoluta farà quella , che scende bene nell' aria , ma nell' acqua diviene leggerezza ; onde queste machine di gravità non assoluta faranno leggere nell' acqua , nè ci vorrà forza alcuna per sostenerle. Come dunque contrariando a voi stesso dite , che elle faranno in acqua sostenute da minor forza ?

Passa il Sig. Grazia nella medesima facc. 387. a riprovare certa esperienza del Sig. Galileo , come non accomodata alla difesa di Democrito . L' esperienza era , che messi carboni accesi sotto un vaso di rame , o di terra pieno d' acqua , nel fondo del quale fosse una falda larga , e sottile , di materia poco più grave dell' acqua , essa veniva sospinta in su da i corpuscoli ignei , che uscendo da i carboni penetrano il vaso , e si muovono in su nell' acqua . Della qual resistenza prima ammessa , e poi revocata in dubbio scrive il Sig. Grazia così : *Ma quando la esperienza fosse vera , avvertiscasti , che ella non è per Democrito , perchè egli parlava delle falde di ferro , e di piombo , e questa segue nelle materie poco più gravi dell' acqua , e perchè egli trattava del soprannotare , e non dello stare sotto dell' acqua , come segue .* Il Sig. Galileo propose nell' esperienza materia poco più grave dell' acqua per poterla più agevolmente fare , ma non che l' istesso non si possa vedere ancora nel ferro , e nel piombo , ma questi bisogna assottigliargli assai più , che altre materie men gravi ; però come il Sig. Grazia per sua soddisfazione volesse vedere l' effetto in queste ancora , potrà farne falde sottili , come l' orpello , o torre dell' orpello stesso , che egli ne vedrà l' effetto . Che poi Democrito parlasse del soprannotare in superficie , e non dell' ascendere per acqua , è falso , prima perchè le parole medesime scritte da Aristotile suonano , che Democrito dicesse , che gli atomi ignei ascendenti spingono in su le falde larghe , e l' istesso Sig. Grazia lo fa benissimo , e lo scrive alla facc. 349. dicendo : *Egli è Democrito , che s' impugna dicendo , che se gli atomi ignei sollevassero le falde nell' acqua , le dovrebbero sollevare ancora nell' aria .* Secondariamente ciò si raccoglie dall' istanza , che si fa dicendo , che ciò dovrebbe maggiormente seguire nell' aria ; ma quello , che noi possiamo vedere nell' aria , è , se tali falde vi ascendono , e non se si quietano sopra la sua superficie : adunque Democrito parlò dell' innalzare sottili falde per la profondità dell' acqua , e non del sostenerle sopra la superficie . Tal che se pure ci è mancamento in alcuno , sarà in Aristotile , che applicando le cose dette da Democrito a conclusioni differenti dall' intenzione di quello , si volge immeritamente a riprenderlo , potendo esser vero , che le falde di pochissima gravità siano in acqua sospinte in su dagli atomi ascendenti , come stima Democrito , e falso , che le falde del piombo , e del ferro assai gravi sieno da i medesimi atomi sostenute nella superficie dell' acqua , la qual cosa non si vede essere stata detta da Democrito , ma solo immaginato da Aristotile , che Democrito l' avesse creduto , per meglio confutarlo .

Fu opinione di Aristotile , siccome in molti luoghi lascid scritto , che due corpi

584 pi della medesima materia , e figura , ma diseguali di grandezza , si moveffero di diseguali velocità , e che più velocemente si moveffe il più grave , e maggiore di mole , e tanto più velocemente dell' altro , quanto egli lo superava di gravità : cioè che se una palla d'oro fosse maggiore di un' altra dieci volte , ella dieci volte più velocemente si moverebbe , sicchè nel tempo , che la minore si fosse mossa un braccio , questa ne avesse passati dieci . Cid conobbe il Sig. Galileo esser falso , e io so , che in più di una maniera e' dimostra , che tali mobili si muovono colla medesima velocità , non intendendo però , che altri si riduca a voler comparare un minimo grano di arena con una pietra di dieci libbre , perchè quei minimi corpusculi per la lor somma picciolezza , e insensibile gravità perdonano l' efficacia del loro operare . Ora benchè Aristotile abbia errato di tanto , che , dove per sua opinione un pezzo di terra di cento libbre , che dovrebbe muoversi cento volte più veloce , che un pezzetto d' una libbra , si vede per esperienza muoversi nel tempo medesimo , nientedimeno il Sig. Grazia ricorre a i minimi insensibili di terra , quali sono quelli , che intorbidano l' acqua , e trovando questi muoversi tardissimamente , in comparazione di parti di terra di notabile grandezza , gli pare d' aver convinto il Sig. Galileo , e difeso pienamente Aristotile , ed ingegnandosi di mascherare l' esperienza de i mobili di notabile grandezza , de i quali veramente ha parlato Aristotile , scrive alla faccia stessa *Ma perchè alcuna volta per la poca disuguaglianza , e per il poco spazio non si scorge sensibile differenza , perciò Gio: Gram , a cui acconsente il Pendafio , e dipoi il Sig. Galileo , si pensò , che due quantità di terra disegual di mole avessino la medesima velocità del movimento , la qual cosa , come si è dimostrato , è falsa .*

Ma , Sig. Grazia , il negozio non cammina così . Io non voglio , che si pigliano corpi poco diseguali , nè picciole altezze : pigliate pure due pezzi di piombo , uno di cento oncie , e l' altro di una , e prendete un' altezza , che voi possiate credere , che non sia minore di quella , onde Aristotile vide le sue esperienze , e lasciando da quella nel medesimo momento cadere ambedue i mobili , considerate quello , che faranno , perchè io vi assicuro , che la differenza non sarà così picciola , che vi abbia a lasciare irrisolto ; perchè secondo il parere di Aristotile , quando il maggior peso arriva in terra , l' altro non dovrebbe appena aver passata la centesima parte di tale altezza , ma secondo l' opinione del Sig. Galileo , eglino doveranno arrivare in terra nell' istesso tempo . Ora vedete se è cosa insensibile , e da prendervi errore , il distinguere un braccio di spazio da cento braccia : a questa esperienza bisogna , Sig. Grazia , che voi rispondiate , che di simili corpi parla Aristotile , e non che voi ricorriate a un atomo impalpabile di terra . Essendo dunque vero quanto dice il Sig. Galileo , resta in piedi l' obbiezione , che fa ad Aristotile in difesa di Democrito , la quale vi pareva di aver sciolta in questo luogo .

585 Il Sig. Grazia non contento di questo , foggugne alla facc. 350. che non solamente è vero , che dei pesi della medesima materia il maggiore si muove più velocemente del minore ; ma anco seguirà , che il più grande si muoverà più velocemente , ancorchè l' altro fosse di materia assai più grave in genere ; il quale accidente , dice egli , *nel danajo del piombo , e della trave di cento libbre nell' acqua , come abbiamo detto , si vede .* Io però non credo , che nè il Sig. Grazia , nè altri abbia mai veduto muoversi una trave nell' acqua più velocemente di un danajo di piombo ; perchè la trave non vi si muove punto , e il piombo vi discende con molta velocità . Ma forse egli ha equivocato di aria a acqua ; il che diminuirebbe alquanto l' errore , ma non però lo toglie . Nè occorre , che per difesa di Aristotile egli si vada ritirando ancora a' corpicelli di piombo picciolissimi , conferendogli con moli grandissime di legno : perchè se le proposizioni di Ari-

Aristotile hanno ad esser falde, bisogna che un legno di cento libbre si muova così veloce, quanto cento libbre di piombo, tuttavolta che ambidue sieno di figure simili; imperciocchè una delle proposizioni di Aristotile afferma, che delle moli eguali in grandezza, ma diseguali in peso, la più grave si muove più velocemente dell'altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella. L'altra proposizione è, che di due moli della medesima materia, ma diseguali in grandezza, ed in conseguenza in peso, la maggiore si muova parimente più veloce dell'altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella: conforme alla qual dottrina segue primieramente, che posto v. gr. che il piombo sia 20. volte più grave di alcun legno, e sieno di loro due palle eguali in mole, e sia il peso di quella di piombo 100. libbre, peserà quella di legno libbre 5. e quella di piombo si muoverà 20. volte più veloce di quella di legno: ma in virtù dell'altra proposizione una palla del medesimo legno 20. volte maggiore della prima peserà libbre 100. e si muoverà 20. volte più veloce della medesima, adunque colla medesima velocità si muoverà una palla di legno di 100. libbre, e una di piombo pure di cento libbre, poichè ciascuna di esse si muove 20. volte più veloce, che quella di legno di 5. libbre. Or vegga il Sig. Grazia, quali conseguenze si deducono da questa dottrina, che egli tiene per sicurissima.

Aristotile impugnando Democrito, che aveva stimato, che gli elementi medj fossero più, o men gravi, secondo che e' partecipavano più della terra, o del fuoco, dice, che se ciò fosse vero, ne seguirebbe, che si potesse pigliare una mole d'aria così grande, che contenesse più terra, che una poca quantità d'acqua, per lo che ella dovrebbe muoversi più velocemente; il che repugna all'esperienza, vedendosi qualsivoglia picciola quantità d'acqua muoversi più velocemente d'ogni gran mole d'aria. A questo rispose il Sig. Gal. in difesa di Democrito quello, che si legge nel suo trattato alla facc. 67. della prima impressione, e 71. della seconda, (e 233. di questa) cioè: *Notifi nel secondo luogo, come nel moltiplicare la mole dell'aria non si moltiplica solamente quello, che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se gli cresce la causa dell'andare in su in virtù del fuoco, che questa del venire all'ingù per conto della sua terra moltiplicata; bisognerebbe nel crescere la grandezza dell'aria moltiplicar quello, che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora superando il terreo dell'aria aumentata la parte terrea della picciola quantità dell'acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretendere, che con impeto maggiore dovesse scendere la molta quantità dell'aria, che la poca acqua; la qual risposta volendo il Sig. Grazia impugnare, prima l'epiloga in questa sentenza, che si vede nella facc. 350. E finalmente credo, che voglia dire, che nell'aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell'acqua di terra, e perciò crescendo la sua mole si agumenta tanto maggiore il fuoco, che può compensare quella terra agumentata, onde giammai avviene, che una gran quantità d'aria si muova più velocemente all'ingù, che una picciola d'acqua.* Qui, come è manifesto, il Sig. Grazia non solamente non ha inteso l'argomento del Sig. Galileo, benchè scritto molto chiaramente, ma non ha voluto, che altri intenda lui: però credo, che sia superfluo l'aggiugnere altro in questo proposito. Solo dirò d'aver qualche dubbio, che il Sig. Grazia si riduca tal volta a scrivere discorsi senza senso (e massime quando egli non trova da poter contraddire in modo alcuno a cose troppo manifeste del Sig. Galileo) per conservarsi il credito di aver risposto appresso a quelli, che senza molta applicazione d'animo dessero una scorsa alla sua scrittura; perchè se ciò non fosse, come si farebbe egli mai ridotto a dare a un quesito del Sig. Galileo la risposta, che si legge alla facc. 390. ? Dove avendo Aristotile detto in confutando Democrito, che se la posizione sua fosse vera, bisognerebbe, che una gran mole d'aria si movesse più velocemente, che una picciola d'acqua, soggiugne-  
va

va appresso, che ciò non si vede mai in modo alcuno: onde pareva al Sig. Galileo, che altri potesse restare con desiderio d'intendere da Aristotile in qual luogo dovrebbe accadere questo, e quale esperienza ci mostra ciò non accadervi: al che risponde il Sig. Grazia così: *Alla domanda del Sig. Galileo, dove si potrebbe fare l'esperienza, che dimostrasse, che una gran quantità d'aria si movesse più velocemente, che una picciola d'acqua, gli rispondo, che se fosse vera la posizione di Democrito, questo dovrebbe seguire nel luogo dell'aria. Imperciocchè, se fosse vero, che l'aria per l'aria, e l'acqua per l'acqua non si movessero: il che è falso, vedendo noi molti fiumi soprannuotare sopra i laghi, e l'aria grossa restare sotto la sottile, anzi sendo spinta all'insù, ritornare al suo luogo: nondimeno se una gran quantità d'aria fosse più grave, che una picciola d'acqua, si moverebbe per tutti i mezzi all'ingiù più veloce di quella, onde bisogna domandare dove si potrebbe fare questa esperienza, e non dove Aristotile l'ha fatta.* Qui perchè non si può rispondere alle cose, che non hanno senso, non credo, che alcuno pretenda da me risposta al total discorso; e però noto solamente, che il Sig. Grazia non solo non mi leva di dubbio, ma me n'aggiugne un altro maggiore, nel dirmi, stante vera la posizione di Democrito si vedrebbe una gran mole d'aria scendere per l'aria più velocemente, che una picciola quantità d'acqua; ma perchè nella posizione di Democrito non vi è supposto, che l'aria si vegga nell'aria, doveva il Sig. Grazia mostrare il modo da poterla vedere, giacchè egli afferma di vederla, perchè io, nè (per quello che io creda) il Sig. Galileo, lo sappiamo: siccome nè anco so ciò, che abbia che fare il soprannuotare de' fiumi sopra i laghi, col farci vedere l'acqua discendere, o ascendere per l'acqua.

Il Sig. Grazia fin qui ha trattato con gran risolutezza la parte sua, negando al Sig. Galileo tutte le cose, e redarguendo ogni suo detto: ora non so per qual cagione e' si vadia più presto ritirando, e con distinzioni moderando le sue conclusioni, ed in somma palliandole in maniera, che pare, che e' capisca in qualche parte alcuna delle verità scritte dal Sig. Galileo, ma che gli dispiaccia, che e' l'abbia scritte lui, e che l'abbiano ad esser contro a quello, che prima egli aveva reputato vero. Egli scrive dunque alla facc. 352. *Ma notisi dal Sig. Galileo, che trattando Aristotile della quiete delle falde, del ferro, del piombo; tratta della quiete accidentale, e il simile è la quiete della polvere nell'aria. E perciò essendo le cose accidentali di loro natura non durabili, non è maraviglia se la polvere non sia sempre nell'aria; essendo che quando ella ha superato la resistenza dell'aria, ella si muove al suo centro, e perchè più resiste l'acqua, che l'aria, perciò più si quietà la polvere, e le falde del ferro, e del piombo nell'acqua, che non fa nell'aria. E perchè le falde, e la polvere bagnate nell'acqua calino al fondo, già si è detto: si possono bene collocare in quella, se non in tutto prive dell'aria, almeno con sì poca, che ella non può cagionare questo effetto del soprannuotare. Che la quiete delle falde di piombo sopra l'acqua, e della polvere per l'aria sia accidentale, o non accidentale, non ha che far niente col Sig. Galileo, il quale ve la lascia chiamare a vostro modo, e solo dice, che quelle si fermano mediante l'aria contenuta tra gli arginetti, e che questa non si sostiene altrimenti* 587 *nell'aria, nè nell'acqua, ma che nell'uno, e nell'altro mezzo cala al fondo. Il dire, che la polvere non si ferma sempre per aria, non è contro al Sig. Galileo, poichè egli dice, che la non ci si ferma punto: contrariate bene voi a voi medesimo, avendo molte volte detto, che la polvere non può superare la resistenza dell'aria, ed ora dite, che quando ella l'ha superata, si muove al suo centro. Ma se ella non la può superare, quando l'averà ella mai superata? o se ella vi si ferma per qualche tempo, perchè non continuamente? se la polvere si ferma nell'aria per l'impotenza al superare la resistenza di quella, certo che*

che fino che la polvere farà polvere, e l'aria farà aria, ella si doverà fermare: ma se per qualche sopravvegante caso si altererà la scambievole relazione tra l'aria, e la polvere, onde ne segua contrario effetto dal primo, nessuno doverà esser tassato, perchè sempre si parla con supposizione, che la polvere sia tale, cioè di terra, o di oro, e che l'aria sia tale, cioè quieta, ec. Ora stanti le ipotesi, e discendendo per vostra concessione la polvere al suo centro, è forza, che ella vi discenda sempre, cioè non si quieti mai. L'istesso vi si dice delle falde di piombo galleggianti, cioè che sia pure questa quiete accidentaria, quanto vi piace, sino che quelle faranno falde, e l'acqua acqua, e gli argini argini, ec. esse galleggeranno sempre. Se poi nel successo del tempo segue alcuna alterazione tra queiti particolari, già il Sig. Galileo resta difobbligato dal render ragione di ciò, che sia per seguire, nè occorre, che egli arrechi distinzione con dire, che quella quiete era accidentaria, e che però non poteva durare, perchè questa sarebbe una cosa interamente lontana dal proposito, di che si tratta. Finalmente avendo voi ben cento volte detto, che l'aria non ha che fare nulla circa l'effetto del galleggiare le dette falde, adesso non vi risolvete a dire, che elle si possono collocare nell'acqua, ed ivi galleggiare senza punto d'aria, ma dite, che sebbene elle non si possono porre in tutto prive d'aria, almeno con sì poca, che non può fare l'effetto; al che io vi rispondo primieramente, che come voi non mostrate, che anco senza punto d'aria elleno possono sostenersi, avrete sempre il torto, perchè come l'aria non ha che fare in questa operazione, ella si potrà rimuovere tutta senza impedirla. In oltre dall'esperienze, che voi avete insegnate per rimuovere l'aria non si vede, che se ne scacci la millesima parte di quella, che si contiene tra gli arginetti: ma quello, che più importa, benchè ci siano modi più opportuni del vostro per rimuoverla, credo, che il Sig. Galileo mostrerà, che ogni minima quantità, che vi si lasci (rimuovendo il resto nel modo proposto da altri) ella fa il medesimo, che quando vi era tutta. Ma voi (forse perchè così conferiva all'ampliamento de' vostri discorsi) non avete mai voluto intendere quello, che ha detto il Sig. Galileo, quando ha scritto, che si rimuova l'aria contenuta tra gli arginetti, che subito la falda si affonderà. Egli ha scritto: rimuovasi l'aria in modo, che quello, che resta nell'acqua, sia solo ebano, o piombo, ec. ma per fare, che quello, che resta nell'acqua sia ebano solo (come conviene fare, perchè di quello schietto si disputa) non si può riempire lo spazio tra gli arginetti d'altro, che di acqua; perchè ogni altra cosa, che ci si metta, non farà più l'ebano solo nell'acqua, ma l'ebano colla nuova accompagnatura. Or vedete quanto voi sete lontano da star dentro a i convenuti, mentre volete solamente bagnare sottilissimamente parte della superficie dell'assicella, lasciandovi poi l'istessa aria di prima, e dire, che così si è rimossa l'aria.

Seguita il Sig. Grazia alla facc. stessa di voler pur adombrar quello, che non gli par di poter negare: e scrive così: *Quanto alle opposizioni, che il Sig. Galileo si fa contro, son tanto deboli, e fevoli, che non pare, che metta conto spender il tempo intorno di esse. E chi non sa, che le cose leggeri galleggiano, non per non poter fendere la resistenza dell'acqua, ma per esser più leggeri di essa? e che sommerse dentro dell'acqua elleno rompendo la resistenza ritornano sopra di quella?* Ecco che il Sig. Grazia, non potendo opporsi alle istanze del Sig. Galileo col negarle, se ne burla, come di cose notissime a ognuno; nè si accorge, che quanto più elleno son chiare, e manifeste, tanto maggiore è la forza loro nel concludere. Ma quello, che ci è di peggio, è, che va nominando per cosa tritissima quella, della quale egli fin qui non può negare di avere stimato vero tutto 'l'contrario. Imperciocchè se le cose leggeri galleggiano, perchè son più leggeri dell'acqua,

588

qua, e non perchè non possano fender la resistenza di quella, adunque è necessario, che voi stimate, che elleno la possin fendere; e se così è, onde avviene, che tal resistenza possa esser superata dalle cose più leggeri, e dalle più gravi no, dicendo voi, che le falde di piombo galleggiano per non poter penetrar la resistenza dell'acqua?

Segue appresso con simile sprezzatura, fingendo *non saper chi sieno coloro, che credono, che un uovo galleggi nell'acqua falsa, e non nella dolce, per la maggior resistenza: ma bene mi pajono poco esperti nelle cagioni delle cose, e nella filosofia, venendo questo accidente, perchè l'uovo è più legger dell'acqua dolce, e più grave della falsa.* Chiama ora il Sig. Grazia poco esperti nelle cagioni delle cose quelli, che ricorrono alla maggior, o minor resistenza dell'acqua falsa, e della dolce, ec. scordatosi, che forse nessun altro di simili resistenze ha fatto maggior capitale di lui; ma ora perchè non gli par d'averne di bisogno, le disprezza, e vuol il più, e men grave in relazione all'acqua; i quali termini, in legno che gli sieno molto nuovi, egli usa al rovescio, stimando l'uovo esser più leggeri dell'acqua dolce, e più grave della falsa, nè si accorge, che se ciò fosse, l'uovo dovrebbe galleggiar nella dolce, e profundarsi nella falsa. Ma se ora voi intendete, che la maggior gravità dell'acqua in relazion al mobile può esser cagione del suo galleggiarvi, perchè esclamaste voi tanto intorno al lago di Siria, non volendo in conto alcuno, che per altro, che per la sua viscosità, sostenesse i mattoni? Ma quel, che passa tutti i ridicoli è, che il Sig. Grazia, dopo aver attribuita la causa di questo effetto alla maggiore, o minore gravità del mobile rispetto al mezzo, gli par, che ella sia diventata in maniera sua, che il Sig. Galileo non ci abbia dentro parte alcuna, sebben egli non ha mai accettata altra, che questa, nè d'altra, che di questa sola, si è mai prevaluto. Seguita dunque nel medesimo luogo di scrivere il Sig. Grazia: *Ma mi sono molto maravigliato, che il Sig. Galileo dica, che a simili angustie deducano i principj falsi di Aristotile, non sapendo vedere perchè molto meglio si possa rendere la cagione di questo effetto con i suoi principj, che con i nostri, anzi molto meglio, perchè oltre al rendere ragione, onde avvenga, che un uovo galleggia nell'acqua falsa, e non nella dolce, si può ancora dimostrare, perchè una gran mole d'aria nell'acqua si muoverà più velocemente, che una picciola. Adunque a ragione si può dire al Sig. Galileo: a queste angustie conducono i falsi principj. Imperciocchè la maggior mole dell'aria ha maggior virtù, che la picciola, e perciò si muove più velocemente di essa, laddove che il Sig. Galileo, che non concede virtù alcuna, che produca il movimento all'insù, non può dimostrare tale accidente.* Sig. Grazia, questi, che voi chiamate vostri principj, son gli stessi del Sig. Galileo, nè dee dal vostro appropriarveli esserne spogliato: egli ha detto avanti di voi, che l'uovo galleggia nell'acqua falsa, perchè è più legger di lei, e discende nella dolce, perchè è più grave di quella; onde è forza, o che voi non abbiate letto il suo trattato, o che voi ora cerciate, come di sopra ho accennato, di diminuirgli il credito con palliamenti artificiosi, e poco convenienti al candor filosofico. Vi concederò bene, che il Sig. Galileo non saprebbe con tal dottrina render ragione di effetti falsi, qual è, che la molt'aria nell'acqua ascenda più velocemente, che la minor quantità, non intendendo però di prender piccolissime minuzie; ne voi a queste dovete ridurvi, perchè, se la vostra ragione è buona, ella concluderà di grandissime moli d'aria, e di ogn'altra minore di quelle; ma per mio credere ella non conclude nè di quelle, nè di queste; perchè se voi attribuirete la causa dell'ascender l'aria alla leggerezza positiva, è ben vero, che la maggior mole d'aria ha maggior virtù, che la minore, ma è altrettanto vero, che la molt'acqua, che secondo i vostri principj ha da esser divisa, resiste più, che la poca; e se voi fate ascendere per estrusione, la molta aria viene estrusa da molt'acqua, e la poca da poca,

ca , onde le ragioni delle velocità vengono ragguagliate .

*Esperienze false, stimate vere dal Sig. Grazia.*

IL Sig. Grazia alla fac. 317. si leva contro il Sig. Galileo , per difesa dell' opinione d' Aristotile circa il problema , onde avvenga , che una nave più galleggi in alto mare , che vicino al lido , e in porto: il qual problema dal Sig. Galileo vien negato ; ed affermato , che una nave , ed ogn'altra cosa , che galleggi , non più si demerge in una picciola quantità d' acqua , che in quantità immensa ; e perchè la verità della conclusione sta in fatto , e nell' esperienza , prima egli accusa il Sig. Gal. ed ogni uno , che volesse dimostrar contro al senso , scrivendo così : *Devesi avvertire , che il voler dimostrar contro al senso è debolezza d' ingegno , che delle cose sensibili è il vero compasso , e il vero conoscitore . E perciò il Sig. Galileo doveva far l' esperienza , o addurre altri , che l' avesse fatta , e non voler con ragione mostrare il contrario ; imperocchè quando io veggio una qualche cosa , se uno mi volesse con ragioni dimostrare altramente , io gli direi , che egli veneggiasse .* Credo , che questa dottrina molto liberamente sarà conceduta dal Sig. Galileo , e che egli si contenterà , purchè il Sig. Grazia non ricusi il partito , che debbole d' ingegno , e vaneggiatore sia stimato quello di loro , che in questa , e nell' altre esperienze più si sarà ingannato , o per non l' aver fatte , o per averle male osservate , e considerate : ma perchè il far l' esperienza d' una nave in alto mare , e in porto , non è sempre pronto , nè vi si può per l' instabilità dell' acqua distinguere ogni picciola differenza ( sebben quando la dottrina di chi tien questa opinione fosse vera , tal differenza dovrebbe esser grandissima , come si dirà ) però per venire in sicurezza del fatto , proporrò altra esperienza esattissima ; ma prima registrerò qui la ragione , che il Sig. Grazia rende di questo effetto . Egli scrive così : *Essendo l' acqua un corpo continuo , che ha virtù al non esser diviso , come di sotto diremo , più agevolmente si dividerà un picciolo , che un grande : conciossiacchè un grande è composto di più parti , e volendo muovere , in dividendolo per il mezzo le parti del mezzo , sarà necessario , che quelle muovino le seguenti , onde essendo più parti in un grande ci vorrà maggior forza , ed egli avrà maggior virtù , e perciò sosterrà più , che un picciolo .* Ho voluto trascriver questa ragione del Sig. Grazia , per levargli ogni fuga nel veder , come temo , la sua opinione confutata , e acciocchè e' non si possa ritirare a dir , che egli non parla se non di una nave locata in alto mare , e poi vicina al lido , o in porto , e che tanto gli basta quando in tutti gli altri casi accade il contrario . Ma se 'l discorso del Sig. Grazia è retto , ogni corpo , che galleggi , sia grande , o sia picciolo , manco si sommergerà in una gran quantità di acqua , che in poca , perchè più parti si hanno a dividere , e muovere nella molta , che nella poca : anzi se ciò fosse vero , la differenza del galleggiare il medesimo corpo in quattro libbre di acqua , o in mille botti dovrebbe esser grandissima . Ora il Sig. Grazia prenda quel medesimo vaso di legno , che e' nomina , e postolo in un altro vaso d' acqua poco maggior di lui , si vadia appoco appoco aggiugnendo tanto piombo , che e' lo riduca così vicino al sommergersi , che con un grano di aggiunta e' si profondi : portilo poi nel mezzo di un altro vaso cento , e mille volte maggiore , come farebbe in un gran vivajo pien d' acqua , e postovelo dentro con quell' istesso piombo , offervi quanti grani vi bisogneranno aggiugnere per farlo affondare , che dovrebbero esser molti , secondo il discorso del Sig. Grazia , avendosi a dividere tanto di più ; ma secondo la dottrina del Sig. Galileo , quel solo grano doverà bastare come prima a far l' effetto . Or faccia il Sig. Grazia tale esperienza , e poi conforme al successo reputi per ingegno debole , e vano quello , che si farà ingannato . Tra tanto io , che l' ho già fatta , e son sicuro , che il Sig. Grazia ha

Tom. I.

K k k k

il

il torto , accennerò brevemente la fallacia della sua ragione : e posto per vero , che l' aver a divider più , fosse causa del poter profundar meno , io non veggo , che un solido abbia a divider più , posto nella molt'acqua , che nella poca , non avendo egli a divider se non quell'acqua , che e' tocca ; e non sendo il toccamento maggiore in un vaso , che nell' altro , siccome la sega non trova maggior resistenza per aver dalle bande il marmo grosso , ma solo quando il taglio ha da esser più lungo . Se il Sig. Grazia avesse insieme col Sig. Galileo attribuita la causa del galleggiare , non alla divisione , ma al moto , ed alzamento delle parti dell'acqua , più del verisimile avrebbe avuto la sua ragione , perchè veramente più acqua si alza nel tuffar il medesimo corpo in un vaso grande di acqua , che in un picciolo , come dalle dimostrazioni del Sig. Galileo si raccoglie : ma giacchè questa causa è riprovata dal Sig. Grazia , il quale non vuole , che l'acqua resista all' esser alzata sopra 'l suo livello ; io non voglio affaticarmi in esplicar come si debba solver tale istanza , e tanto meno , quanto che la soluzione è così fortile , che il Sig. Grazia la reputerebbe cosa matematica , e perdè forse la trapasserebbe senza leggerla .

Aveva il Sig. Galileo negato , che un vaso di legno , che per sua natura galleggiasse , andasse poi in fondo quando e' fosse pieno di acqua ; e stimando , che forse in alcuno potesse essere invalsa contraria opinione , per aver veduto talvolta una barca nell' empierci di acqua profundarsi ; aveva ciò attribuito alla copia del ferro , che nella sua testura si ritrovava : ma il Sig. Grazia , volendo pur mantenere per vero il primo detto , scrive alla facc. 320. non credere altrimenti , che tali feramenti possino essere bastanti a cacciarla in fondo : *imperocchè il legno è tanto più leggeri dell'acqua , che può sostenere sopra di essa molto peso , come si dimostra ne' foderi , de' quali si servivano gli antichi in cambio di navi , per trapassare le mercanzie da luogo a luogo ; ed il medesimo conferma egli coll' esperienza di barche fatte senza feramenti , le quali ripiene di acqua nel Danubio si profundano .* Ma parmi , che il Sig. Grazia s'inganni in molti capi : e prima i legni , de' quali si contessono i foderi sono ordinariamente abeti , e simili legni leggeri , de' quali non si fabbricano barche , ma per lo più si fanno di pini , di roveri , e di quercie ; legnami tra gli altri molto gravi : in oltre se si paragonerà il legname di una barca , e il peso , che ella porta , col legname di un fodero , e col peso , che viene portato da quello , si vedrà facilmente , che cento travi contesse in un fodero non porteranno tanto peso , quanto una barca fabbricata del legname di dieci delle medesime travi , onde rimossa l'aria della barca , cioè empiutala d'acqua , poco peso potrà reggere la sua poca quantità del legname ; il quale , se di più farà de' i più gravi per natura , manco peso potrà sostenere : onde benissimo si può intendere , che l' esempio de' foderi è per doppia ragione difettoso . Quanto poi alle barche del Danubio , non ci mancando de' legni così gravi , che per loro natura vanno al fondo , farà necessario ( data la verità del fatto ) che tali barche sieno di simili legni fabbricate .

Seguita poi il Sig. Grazia nell' istesso luogo in confermazione del detto di sopra : *Anzi ho sperimentato io , che preso un vaso di legno , e messovi dentro tanto piombo , che riduca il vaso all' equilibrio dell' acqua , che egli ripieno d'acqua se ne andrà affondo , e voto resterà a galla . Ne si può replicare , che sia l'aria , che lo tiene a galla , imperiocchè dividendosi detto vaso , e a ciascuna parte dandogli egual porzione di piombo , tutte stanno a galla : onde apparisce , che il vaso sta a galla per la sua leggerezza , e non per quella dell'aria .* In questa esperienza io non ben comprendo quello , che il Sig. Grazia si voglia dire , o fare , nè ciò che egli intenda , quando suppone un vaso di legno ridotto con del piombo all'equilibrio dell'acqua , cioè se egli intende di aggiugnere al vaso di legno tanto piombo , che si faccia un composto di legno , e piombo , il quale sia in ispecie egualmente

te



te grave come l'acqua, o pure che si riduca all' equilibrio, cioè al livello dell' acqua, sicchè stia per sommergersi, con ogni minima aggiunta di peso. Ma qualunque si sia il concetto del Sig. Grazia, basta, che egli conclude, che tal vaso stia a galla per la sua leggerezza, e non per quella dell' aria. Nella qual cosa egli s'inganna di assai; e prima, se quanto e' dice fosse vero, ne seguirebbe, che pigliandosi per esempio una mezza palla di legno, che per sua leggerezza galleggiasse, sicchè essendo v. gr. il suo semidiametro un palmo, posta che fosse nell' acqua, ne reitasse fuori quattro dita, ne seguirebbe dico, che incominciandola a incavare per formarne un catino, quanto più legno si togliesse via, tanto più ella si affonderebbe, perchè togliendosi via parte del legno, se gli lieva cosa, che per esser leggera ha facilità di galleggiare, e quello, che succede nel luogo del legno tolto, essendo aria, non ajuta, per detto del Sig. Grazia, a galleggiare il vaso, onde quando il legno fosse ridotto alla sottigliezza del vetro di una caraffa ordinaria, tal vaso appena potrebbe stare a galla, essendo la sua leggerezza pochissima (perchè poco legno ha anco poca leggerezza) e non avendo la leggerezza dell' aria contenutavi azione alcuna nel farlo galleggiare: ma perchè l' esperienza segue tutto all' opposto, come penso, che il Sig. Grazia anco senza provarla crederà, cioè che quanto più legno si leva, tanto meno si affonda il vaso, è forza, che egli intenda, e conceda, che il vaso non galleggia solo per la sua propria leggerezza, ma per quella dell' aria contenuta. In oltre, che direte voi, Sig. Grazia, d' un vaso di rame (parlo con voi, perchè non credo in questo caso aver bisogno di parlare con altri) direte forse, che e' galleggi per la sua propria leggerezza, e non per quella dell' aria contenuta? certo, che no; perchè il rame non ha leggerezza tale, che possa galleggiare nell' acqua. Ricorrerete forse alla figura? molto meno, perchè date pure alla medesima quantità di rame qualunque forma, pur che ella contenga tant' aria, quanto il catino, tutte galleggeranno nell' istesso modo; adunque è forza, che ricorriate alla leggerezza di quello, che è contenuto nel vaso, che in queste esperienze è aria. Oltre a ciò, quando quello, che voi credete, fosse vero, cioè che l'aria contenuta nel vaso non fosse cagione del suo galleggiare, farebbe senz' altre contese spedita contro voi la principal quistione, di cui si tratta, perchè fra tutte le figure la piana, e larga farebbe inettissima al galleggiare: perchè una falda di piombo, che distesa nell' acqua galleggi appena, incurvata in forma di un cucchiajo non solo galleggerà, ma potrà reggere molto peso: anzi una piastra di piombo larghissima, ma non così sottile, che distesa su l' acqua possa stare a galla, vi starà poi benissimo ridotta in qualsivoglia altra figura concava, sia questa o di porzione di sfera, o di cilindro, o di cono, o qualunque altra, pur che dentro alla cavità si contenga non picciola porzione di aria. E finalmente molto v'ingannate a credere, che un vaso di legno, ridotto con del piombo all' equilibrio dell' acqua, sicchè pieno di acqua vadia in fondo, e voto stia a galla, se poi si rompa, ed ai pezzi si dia la sua parte del piombo, e' siano per galleggiare; anzi si affonderanno nell' istesso modo, che il vaso intero: e non so come abbiate potuto vedere esperienza di un effetto falso.

Falsa non meno è l'altra esperienza, che il Sig. Grazia produce in questo medesimo luogo per provare, che l'acqua aggiugne gravità alle cose, che per entro lei si pongono, dicendo vedersi, *Che pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l' una delle quali assortigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell' acqua, dico, che più pesa quel vaso, che quella materia, di che egli è composto.* E l' istesso replica alla facc. 331. Ciò, come ho detto, è falsissimo, e tanto pesa appunto un pezzo di piombo di una libbra sott' acqua, quanto qualsivoglia vaso fatto di una libbra di piombo posto similmente sott' acqua, e di

K k k k 2 quella

quella ripieno. E queste sono di quelle esperienze prodotte dal Sig. Grazia, delle quali mi assicuro, che quando e' ne verificasse pure una sola in fatto, il Sig. Galileo gli concederebbe tutto il resto.

Per dimostrare, che la figura non opera niente circa il discendere semplicemente, o ascendere nell' acqua, e che nell' acqua non è resistenza alcuna alla divisione, propose il Sig. Galileo tra le altre questa esperienza: che si riducesse una palla di cera, col mettervi limatura di piombo, a tal grado di gravità, che posta nel fondo dell' acqua un sol grano di piombo bastasse a ritenervela, il quale rimosso ella tornasse a galla, e disse, che la medesima cera ridotta poi in una falda quanto si voglia larga, col medesimo grano resta in fondo, e senza torna a galla, e questa aveva stimata esperienza chiarissima, per mostrare il suo intento: ma il Sig. Grazia a facc. 324. dice, che *questa esperienza non prova cosa alcuna, imperciocchè si può dare in altre cose, dove la figura operi, e perciò non bisogna da un particolare argomentare all' universale*. Qui doveva il Sig. Grazia nominare almanco una delle materie, nelle quali la figura operi diversamente da quello, che accade nell' esperienza del Sig. Galileo, il che egli non ha fatto, nè farà mai; perchè tutte le materie, che ridotte in figura sferica, coll' aggiunta di un grano di piombo si fermano in fondo, e rimosso tornano a galla, faranno il medesimo ridotte in falda piana, ed in ogn' altra figura. Ma il Sig. Grazia, avendo per avventura veduto, che un' assicella d' ebano, che 593 sott' acqua discende, nella superficie poi si ferma, in modo che molti grani di piombo non bastano a farla affondare, ha preso a sospetto l' esperienza del Sig. Galileo, e stimatala non universale; ma se egli più sottilmente avesse considerato, che quella stessa falda di cera, che sott' acqua da un sol grano è spinta in fondo, posta asciutta in superficie non bastano cento a farla sommergere, si sarebbe accorto, che altro, che la larghezza, e che la resistenza dell' acqua dovevano per necessità esser cagione del quietare in superficie.

Scorgesi da quello, che scrive il Sig. Grazia alla facc. 325. e nella precedente, e nella seguente, ed in molti altri luoghi del suo libro, che egli con tanta poca attenzione ha letto il trattato del Sig. Galileo, che non si è accorto della gran differenza, che e' fa, e che veramente è, tra il ritardare il moto, e il torlo via totalmente; avendo egli sempre conceduto, che la dilatazione della figura accresce la tardità, e solo negato il potersi dilatare tanto, che s' induca per tal causa la nullità del moto, perchè nessuno potrà mai crescere tanto la figura, che altrettanto non si possa crescere la tardità, senza necessità di arrivare all' infinita tardità, che è la quiete, se prima non si fosse arrivato a una infinita dilatazione; la qual distinzione non essendo pervenuta alla capacità del Sig. Grazia, ha fatto, che egli ne' suoi discorsi, non concludendo mai veramente altro, se non che la figura ampliata accresce la tardità, ha creduto di concludere contro al Sig. Galileo l' istessa dilatazione di figura cagionare la quiete: questo, come ho detto, è un errore sparso in molti luoghi delle Considerazioni del Sig. Grazia: ma nel presente ci è di più un' esperienza proposta da lui in emenda di altra esperienza proposta dal Sig. Galileo, il quale per far toccare con mano, che l' acqua non resiste punto alla semplice divisione, e che tanto viene penetrata da una figura larga, quanto da una acuta, aveva proposto un cono di legno, del quale tanto se ne tuffa, mettendolo in acqua per punta, quanto colla base in giù; ovvero, che si facessero dell' istesso legno due cilindri, uno lungo, e sottile, e l' altro basso, e spazioso, li quali messi nell' acqua si profondano ambedue colla medesima proporzione; ma quando fosse vero il detto del Signor Grazia, il cilindro più spazioso, e il cono colla base in giù dovrebbero tuffarsi molto manco, appoggiandosi sopra maggior quantità di acqua, il che non si vede accadere. Ma il Signor Grazia molto più acutamente

te penetrando , danna le dette esperienze , e scrive :

*Ma chi vuol fare la speranza, bisogna fare d'un istesso legno una Piramide , e una figura piana , e sottile , e chiaramente si vedrà , che la figura piramidale se n' andrà per gran parte in fondo , e la figura piana resterà quasi tutta sopra l' acqua .*

La quale esperienza è falsissima , e se il Sig. Grazia la vorrà mai fare , troverà , che di tutte le figure , pur che sieno della medesima materia , se ne profundano sempre l'istesse parti , cioè , che se di una se ne tuffano li due terzi del tutto , di tutte le altre se ne tufferanno parimente li due terzi , e se al Sig. Grazia riuscisse difficile il misurare la parte demersa in un' assicella molto sottile , prendane una grossa un palmo , e larga quanto gli piace , e di altrettanto legno formine una piramide altissima , e sottile , e troverà al sicuro accadere l' istesso . Averei ben desiderato , che per credito della sua dottrina e' non si fosse dimostrato tanto alieno dalla cognizione delle Matematiche , che e' non intendesse pure i nudi termini , e massime volendo scrivere contro a un Matematico . Scrisse il Sig. Grazia alla medesima facc. 326. così : *Il simile si può dire de' cilindri , che non essendo figure atte a far soprannuotare , non si possono addurre per prova , ma solo le figure piane cagionano questo effetto .* Ma acciocchè egli non abbia più a incorrere in tali errori , voglio , che sappia , che figura è il cilindro , e che egli è una figura contenuta tra due superficie piane giusto come l' assicella d'ebano , ma nel resto dove questa è quadrilatera , quella è circolare , talchè la tavoletta d'ebano fatta larga , e sottile quanto gli piace , se farà poi tagliata in tondo , come il fondo di una scatola , farà un cilindro ; il quale , contro a quello , che fin qui ha stimato il Sig. Grazia , farà gli stessi effetti , che l' assicella piana , o quadrilatera .

Molto si sono affaticati gli oppositori del Sig. Galileo , per non si ridurre ad accettare per vera la cagione addotta da lui del galleggiare le falde di ferro , di piombo , e d' ebano , ec. e perciò hanno introdotte varie immaginazioni , tra le quali questa , in che persiste il Sig. Grazia alla facc. 328. è degna di esser considerata : la quale in somma è la resistenza dell' acqua all' esser divisa , confermata in lui dal parergli , che le falde , e assicelle non solo non penetrino dentro l' acqua , ma nè pure intacchino la sua superficie , ma solo comprimendola colla loro gravità l' abbassino , facendo una cavità , non altrimenti che veggiamo farsi da un peso assai notevole posato sopra la tela di un letto a vento , il quale , ancorchè abbassi la tela , non però la divide , nè si moverebbe abbasso , se egli in tutto e per tutto non la dividesse . La quale esperienza in verità non conclude altro , se non che il Sig. Grazia , che la propone , non l' ha mai fatta , ma solamente si è immaginato , che ella sia vera , perchè così concernerebbe alla confermazione della sua opinione ; e forse ha stimato buon consiglio il non la fare , per non incontrare quello , che e' non vorrebbe trovare : ma se egli la farà , troverà , che la tavoletta d'ebano entra tutta sott'acqua , e bagna i suoi lati intorno intorno , e non la sola superficie di sotto . L'istesso vedrebbe nelle falde di piombo , e d' oro , se forse la loro sottigliezza non gli apportasse difficoltà alla vista : ma come altrove ho detto , se gli faranno ad ogni sua richiesta veder tavole grosse un palmo , anzi aste lunghe dieci braccia , e palle di ogni grandezza , e con alti un braccio messi colla base all' ingiù , o colla punta , come più gli aggradirà , e tutte queste figure abbracciate , e toccate per tutto dall' acqua , eccetto che una picciola parte della loro superficie , cioè quella poca , che resta scoperta tra gli arginetti , la quale come prima verrà bagnata , tutte discenderanno al fondo : egli potrà poi mettere tutti questi medesimi corpi sopra un letto a vento , e vedere , che effetti faranno sopra la tela , e quanto si assomigliaranno a quelli , che prima avevano fatti nell' acqua .

Per-

Perchè un errore se ne tira dietro mille , quindi è , che chi vuol persistere in sostenerne uno , è forzato ad ammetterne molti , e bene spesso ad affermar cose chiaramente repugnanti al senso , come ora accade al Sig. Grazia qui alla facc. 368. il quale per fortificar certa impropria similitudine di Simplicio , cioè che le parti dell' acqua si sostenghino l' una l' altra , come le parti di una muraglia , e che perciò non si sente il peso dell' acqua da chi vi è sotto , s' induce a scriver così: *E quindi avviene , che un' asta pesa manco ritta che a diacere , e le veste più nuove , che vecchie , e particolarmente trattandosi di quelle di drappi di oro .* E come quello , che non ha fatto alcuna di queste esperienze , le ha semplicemente credute a quei libri , da' quali egli le ha trascritte : ma qual vanità si può trovar maggiore , che il credere , che di un' asta ritta le parti di sotto regghino di mano in mano le superiori , onde ella così pesi manco , che a diacere ? perchè sono più discrete le parti di sotto in sostener quelle di sopra , che indiscrete quelle di sopra in caricar addosso all' inferiori , onde l' asta all' opposto ne divenga più grave stando ritta , che a diacere ? Egli è forza , che il Sig. Grazia si sia ridotto in mente con quanta fatica si sostenga una picca abbassata , e presa con una mano nell' estremità , e come poca forza ci voglia a reggerla quando si tiene eretta a perpendicolo ; e che non potendo intendere per mancamento de' principj meccanici la ragione di tale effetto , sia concorso a credere , che cid avvenga dallo scambievole sostentamento delle parti , mentre l' asta è eretta , le quali parti non si sostengono l' una sopra l' altra mentre ella diace : ma se egli avesse una volta sperimentato , che l' asta diacente presa nel mezzo , e non nella punta , pesa quanto eretta , e non più , sebbene nella diacente le parti fra di loro non istanno diversamente pigliandola nel mezzo , che nell' estremità , non si farebbe lasciato persuadere sì grave fallacia . L' aver parimente veduto , che una veste di broccato sta ritta da per se , quando è nuova , che poi qualcita ricade , l' ha persuaso a credere , che nuova pesi manco per quello scambievole sostentamento di parti ; ma non occorrerebbe per accertarsi di tal fatto aspettar , che ella fosse vecchia , ma basterebbe pesarla una volta posandola in piede sulla bilancia , e un' altra mettendovela distesa , che al sicuro si troverà tanto pesare in un modo quanto nell' altro ; avvertendo il Sig. Grazia , che se volesse aspettar , che la veste fosse vecchia , sarebbe molto peggio per lui , perchè troverebbe , contro al suo detto , la veste vecchia assai più leggera , che quando era nuova .

Segue nell' istesso luogo un' altra esperienza non meno fuori del caso della passata , e dice: *Ma mi credo io , che se uno si mettesse in su la superficie della terra , e si facesse infonder sopra venti , o venticinque barili d' acqua , sicchè ella dovesse reggersi sopra di lui , al certo che sentirebbe grandissimo peso : la qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell' acqua , le quali quanto più son piene , tanto più gli zampilli di esse salgono verso al Cielo , il che avviene perchè l' acqua gravitando sopra l' acqua , viene con simil forza a spinger l' acqua , che esce di detta conserva .* Ancorchè questa esperienza non sia fattibile , non si potendo fare un vaso , del quale un uomo sia il fondo ( perchè così solamente verrebbe l' acqua infusa a reggersi sopra di lui ) nulladimeno io voglio conceder per vero il fatto , e che v. gr. l' acqua , che empia un tino , calchi con tutto il suo peso sopra il fondo di quello , e che perciò bisogna farlo molto forte : ma questa cosa è assai lontana dal proposito , di che si tratta . Prima perchè non si cerca se l' acqua pesi sopra la terra , o sopra il fondo del vaso , che la contiene , ma se ella gravita nell' altr' acqua , per la cui cognizione niente ci serve questa esperienza , e se uno entrerà in un tino pien d' acqua , non si sentirà punto aggravarsi da quella , ma ben il fondo del tino sentirà il peso dell' acqua , e dell' uomo appresso . Ma sproposito massimo è , che noi cerchiamo , se l' acqua pesi nell' acqua , e il Sig. Grazia per accertarci che sì , ci adduce due esperienze , nelle quali ci mostra ,

stra, come ella assaiissimo pesa nell'aria. So che al Sig. Grazia parrà, che io sia quello, che dica un grande sproposito, e pur non è così; dicogli dunque, che se il tino, o il vaso, che avesse per fondo un uomo, e parimente se la conserva d'acqua non si trovassero circondati dall'aria, nè il fondo del tino, nè l'uomo sentirebbono punto l'aggravamento dell'acqua, nè gli zampilli della conserva con impeto getterebbono. Provi dunque il Sig. Grazia a far, che tutti questi vasi sieno circondati da altr'acqua fino all'altezza della contenuta in loro, e vedrà, che nè l'uomo, nè il fondo del tino sentiranno gravezza alcuna, e gli zampilli della conserva non solo getteranno senza violenza, ma non getteranno punto; adunque tal esperienza è fuor di proposito. Ma notisi oltre a ciò quanto sia necessario, che il Sig. Grazia veramente non sappia egli stesso quello, che egli si voglia, poichè dopo aver detto l'acqua pesa nell'acqua, come dal peso, che sentirebbe un uomo, sopra il quale se ne reggessero venticinque barili, si può comprendere, soggiugne immediatamente queste parole: *al che s'aggiugne, che l'acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto, siccome al Buonamico è piaciuto*. Ma, Sig. Grazia, quando venticinque barili d'acqua si reggessero sopra un uomo, egli sentirebbe un peso immenso, e se nel mare ne avesse sopra cento mila, non sentirebbe nulla; come dunque concorderete tali discordanze? e che determinerete voi circa questo fatto altro, se non che sapendo come egli stia, sete coltretto a fluttuare in qua, e in là?

Alla facc. 332. si mostra veramente il Sig. Grazia troppo ansioso di contrariare ad ogni detto del Sig. Galileo, poichè egli si lascia trabboccare a negare esperienze più chiare, che il Sole. Aveva scritto il Sig. Galileo, che le cose gravi messe sott'acqua non solo non acquistavano nuova gravità, ma ne perdevano assai della prima, che avevano in aria; e che ciò manifestamente si conosceva nel voler tirar su dal fondo dell'acqua una gran pietra, la quale, mentre si solleva per l'acqua, pesa assai più, che quando si ha da alzar per aria: contro a che il Sig. Grazia scrive così: *All'esperienza di alzare qualche peso più agevolmente nell'acqua, che fuori, ciò mi torna il medesimo, solo ci ho saputo conoscer differenza, quando una cosa si deve profundar nell'acqua, dove apparisce, che più malagevolmente si profonda in essa, che nell'aria, e questo avviene per la maggior resistenza di essa*. La sottigliezza del Sig. Grazia nel far esperienze è arrivata a saper conoscere, che più malagevolmente si profonda una cosa nell'acqua, che nell'aria. Desidererei ben sapere, che materia ha tolto il Sig. Grazia, la quale si profondi ben con qualche difficoltà nell'aria, ma con molto maggiore nell'acqua, perchè lo sperimentare ciò con un pallon gonfiato, o con un sughero, o con un legno, farebbe grande sciocchezza, essendo che tali materie non solamente non ricercano violenza per farle profundar nell'aria, ma ci vuol fatica a far, che elle non si profundino. Che poi egli non senta maggior resistenza a alzare una pietra per aria, che per acqua, non ardirei di negarglielo, perchè egli solo è conscio di se stesso; ma gli dirò bene, che egli è unico al mondo ad aver lena così gagliarda, che non senta una tal differenza, e che se non altro nell'attignere una secchia d'acqua non la senta pesargli più per aria, che per l'acqua non faceva; e tutte queste esorbitanze s'induce ad ammettere il Sig. Grazia prima, che lasciarsi persuadere, che l'acqua ajuti, o disajuti i movimenti de i corpi in virtù della propria gravità in rispetto a quella di essi solidi; ma vuole, che solo operi colla resistenza alla divisione.

#### Contraddizioni manifeste.

**P**ER le contraddizioni manifeste, che sono in questo discorso del Sig. Grazia, veggasi ciò, che egli scrive alla facc. 314. Egli afferma, *potersi trovar un solido*

lido di terra eguale a un solido di qualche misto , che pesino egualmente : e nella facc. seguente scrive così: Essendo nel misto i quattro Elementi , sempre quello , che sarà a predominio terreo , sarà men grave della terra , se ben sussino eguali di mole . La qual proposizione , come si vede , è diametralmente contraria alla precedente : perchè se un misto , benchè a predominio terreo , è men grave della terra pura , molto più ciò avverrà degli altri misti , che fossero a predominio acquei , o aerei , o ignei ; talchè universalmente ogni misto è men grave di altrettanta terra pura . Volle il Sig. Grazia forse moderar questa contraddizione , ma il temperamento fu inutile . Egli dopo avere scritto , che ogni misto era men grave di altrettanta terra , soggiunse , che nell' oro , e nel piombo altramente accadeva , ma per accidente , ricorrendo a quelle miserabili distinzioni , che sono gli ultimi refugj di chi si trova involto in mille falsità . E chi sarà di senso , e di mente così stupido , che si lasci persuadere , che la terra , della quale l' oro è più grave cinque , o sei volte , possa ricever dalla mistion dell' acqua tanto di gravità , che costituisca il peso dell' oro ; se l' oro stesso è più grave diciannove volte dell' acqua ? e tanto meno avrà ciò del probabile , quanto i medesimi Filosofi porranno nella sua mistione anco dell' aria , e del fuoco . Scrive a facc. 315. che l' acqua essendo corpo di sua natura/atto ad esser grave , e leggero , quando è nel proprio luogo , può da ogni minima forza esser mossa al centro , e alla circonferenza : e quattro versi più basso afferma non aver ella resistenza ad esser alzata anco sopra il suo livello : e quindi replica l' istesso scrivendo : Il Sig. Galileo fa grande stima della resistenza dell' acqua all' esser alzata sopra il suo livello , e non è nulla , e se pure è , non è sensibile . Ma poi a facc. 320. non più dice così , anzi afferma , che un vaso di piombo , che sia nell' acqua , e di acqua ripieno , pesa più , che il semplice piombo : che tanto è quanto a dire , che l' acqua nel proprio luogo resiste all' esser alzata . Il che egli pur replica scrivendo così : Noi veggiamo , che l' acqua aggiugne gravità alle cose , che si pongono nell' acqua , il che chiarissimamente si vede pigliando due moli eguali di piombo , l' una delle quali si assottigli assai , e si riduca , sicchè per entro essa si possa racchiudere alquanta porzione d' acqua , dico , che librandosi nell' acqua pesa più quello , dove è l' acqua , che l' altro . Ed in somma questo medesimo vien replicato colle medesime parole altra volta : ma chi volesse metter insieme tutti i luoghi , ne' quali egli si contraddice in questo proposito solo di negare , e affermar , che l' acqua abbia , e non abbia resistenza all' esser alzata dentro , o fuori del luogo suo , avrebbe una fatica troppo grave , e da non finirli per fretta .

Vuole il Sig. Grazia destramente taffare il Sig. Galileo , come che ei fondi tal volta qualche sua proposizione sopra esperienze impossibili a farsi , onde scrive così : Par bene , che altri possa restare con desiderio di sapere quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo , che tutti gli Elementi si muovono più veloci nell' acqua , che nell' aria , se il fuoco , che solo degli Elementi si muove all' insù nell' aria , nell' acqua non si può ritrovare . Ma , Sig. Grazia , qual occasione avete voi di reputare il Sig. Galileo non atto a veder quello , che pur voi affermate di vedere? egli ha veduto muoversi il fuoco per l' acqua , e per l' aria nel modo stesso , che lo vedeste voi là , dove scrivete : Ma che il fuoco sempre verso la circonferenza abbia il suo movimento sensibilmente apparisce , veggendolo noi non solo per la terra , e per l' acqua , ma ancora formontare velocemente per l' aria . Voi dunque lo potete vedere formontare fino per la terra , che pure non è gran fatto trasparente , e vi parrà impossibile , che altri lo vegga muovere per l' acqua . Qual fede volete voi , che si presti alle vostre esperienze , se queste , che voi una volta adducete per di veduta , altra volta dite essere impossibili a vederli?

598 Molto puerilmente si contraddice in due soli versi alla facc. 324. mentre egli scrive , che essendo la cera ( proposta dal Sig. Galileo ) poco più grave dell' acqua sem-

*sempre si potrà dubitare, se la figura, o la leggerezza sia cagione di quello accidente.* Ma se tal cera si suppone esser più grave dell'acqua, chi farà quello, che possa dubitare, che la leggerezza sia cagione del suo ascendere, o galleggiare nell'acqua? chi la potrà stimare più grave, e più leggera dell'acqua nel medesimo tempo?

Alla facc. 328. e 331. si affatica con lungo discorso per provare, che l'aria aderente alle falde di piombo, o d'oro non può esser cagione del loro galleggiare, e questo, dice egli, per molte ragioni. Prima perchè gli elementi, che per lo contatto si tirano, sono l'aria, e l'acqua, il che procede dall'umidità comune, la quale facilmente s'unisce, il che non può seguire nella terra, per non avere ella qualità simili all'aria, e all'acqua, e in particolare l'umidità. Ma il Sig. Grazia non dee avere osservato, che la mazza dello schizzatojo, sebbene non ha l'estrema sua superficie nè d'acqua, nè d'aria, pur con grandissima forza tira l'uno, e l'altro elemento, e lo tirerebbe sempre colla medesima violenza, sebbene detta superficie fosse di ferro, d'oro, di terra, e di ogni altra materia; nè meno dee aver veduto due vetri, o due marmi ben puliti alzarsi scambievolmente col solo contatto esquisito, sebbene non sono nè d'aria, nè d'acqua; nè forse sa, che la foglia di stagno sta attaccata a gli specchj mediante il solo tocco. Ma qual osservazione vi muove, Sig. Grazia, a credere, e dire, che l'aria per lo contatto aderente non può tirare la terra, nè le cose terree? forse il vedere voi la terra, o le pietre non montar su per i sifoni, come l'acqua, nè sollevarsi per l'attrazione delle coppette, ed altre esperienze tali? ma se così è, sappiate, che questa non è minor semplicità, che se voi negate l'attrazione della Calamita per vedere, che ella non cava i chiodi del muro, o del legno di rovere. Ma perchè io so, che accostando voi la Calamita a un simil chiodo, e sentendo la resistenza, che ella fa nel separarsi da tal contatto, confessereste, che ella ha virtù di tirare il ferro, sebbene ella non muove effettivamente quel chiodo, e credereste appresso, che ella lo attrarrebbe, se la sua virtù superasse la resistenza, che lo ritiene, così vorrei, che tentando voi di attrarre il porfido, non che la terra, col sifone, o colla coppetta, nel modo, che si attrae l'acqua, o la carne, e trovando per esperienza, come ella non men saldamente si attacca a questo, che alla carne, vorrei dico, che vi contentaste di credere, che l'aria attrae la terra, e il porfido, sebbene voi non vedeste nè la terra, nè il porfido muoversi, o rigonfiarsi come l'acqua, e la carne. Anzi se voi prenderete un marmo ben liscio, sicchè l'orificio della coppetta, esso ancora ben pareggiato, possa esattamente toccare la superficie del marmo, senza che lasci spiracolo alcuno, e per meglio assicurarvi, tocchiate sottilmente con un poco di cera, o pasta detto orificio, sicchè calcato su 'l marmo reiti ogni spiracolo ferrato, dico, che facendo colla coppetta la solita attrazione, la sentirete in modo attaccarsi al marmo, che prima che separarsi, l'alzerete da terra, sebbene pesasse 20. libbre; ma non vedrete già sollevarsi la parte della pietra contenuta dentro alla bocca della coppetta, non perchè ella non venga tirata dal contatto di quella poca aria, che in quella si contiene, ma perchè per la sua durezza è immobile. Ma finalmente perchè io non confido, che il detto sin qui basti a levarvi ogni dubbio, e che fino che voi non vedete montare su per i sifoni la terra, le pietre, e i metalli, non siate per deporre la falsa opinione, andate a trovar qualche valente fabbro di canne di archibuso, che egli nelle canne esquisitamente lavorate, colla sola attrazione del fiato, alla vostra presenza farà montare una palla di piombo dal fondo della canna sino alla bocca; e se forse l'esser la palla di piombo vi lasciasse ancora qualche scrupolo, perchè il piombo secondo i vostri principj è molto acqueo, ed umido, e però atto a unire la sua superficie con quella dell'aria; il medesimo maestro at-

Tom. I.

L I I I

trarrà

trarrà per vostra soddisfazione delle palle di ferro, di marmo, d'ebano, ed in somma di che materia più vi piacerà. Ma ditemi una volta, Sig. Grazia, in cortesia: voi scrivete, *che l'aria, e l'acqua si attraggono, perchè essendo simili nell'umidità; la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una*: dove io, lasciando da parte, che l'umidità opera tutto il contrario di quello, che voi dite, perchè le cose, che più saldamente stanno attaccate sono le aride, e dure; e tutte le colle, e bitumi viscosi tanto più ritengono unito, quanto più si rifeccano, e umidi tengono pochissimo; vorrei solamente, che mi diceste quello, che voi credete che facciano le superficie dell'aria, e di un marmo, quando sigillando la bocca del sifone, o trombetta, che voi dite, sopra detto marmo, si fa poi l'attrazione dell'aria. Credete voi, che tali superficie in parte alcuna si separino? certo no, perchè ammettereste il vacuo tanto odiato da voi, e per vostro detto dalla natura. E se elle seguitano di toccarsi, e l'aria viene attratta, come non volete voi, che tirato parimente ne venga il marmo? questo farebbe un darsi ad intendere di poter tirare una corda senza far forza all'oncino, ove ella è attaccata. Conoscete per tanto una volta in qual selva di confusione, e di errori vi bisogna andar vagando, mentre volete sostenere le falsità; e considerate come mai non vi succede il potere affermar proposizione alcuna risoluta, ma sempre andate titubando. Voi dite prima, che l'aria solamente, e l'acqua si attraggono; ma accanto accanto dite, che qualche volta segue anco l'istesso fra le cose acquee, ed aeree (e già vi scordate, che altri potrebbe dire, che le falde di piombo, e d'ebano fossero di questa sorte, e che però l'aria le segue tra gli arginetti) dite appresso, che le superficie dell'aria, e dell'acqua si confondono, e che di 2. quasi se ne fa una, e vi mettete il *quasi*, come se tra l'uno, e l'altro non fosse qualche terminazione di mezzo: oltre che non so quello, che intendiate per confondersi le superficie, e se intendete, che questo confondersi sia qualche cosa di più del toccarsi. Fate appresso gran capitale, per la resistenza della terra all'attrazione, dell'esser ella grave assolutamente; e poi non vi darà noia la gravità dell'argento vivo 5. o 6. volte maggiore, e pur colla trombetta si attrarrà. Vedendo poi, che la polvere si attrae, e pur è terra, dite che ella è fatta leggera per accidente; e sebbene le premesse sono tutte titubanti, non per questo restate di stabilire in ultimo la conclusion falda, e risolutissima scrivendo: *Adunque non è possibile, che la terra, e le cose terree attragghino l'aria*. Venendo poi all'assicella d'ebano confessate, contrariando a voi stesso, che l'aria la segue nella cavità, che quella fa nell'acqua, e che ella la segue come grave, e per non dare il vacuo: quasi che l'acqua segua l'aria nel sifone per altro, che per non dare il vacuo; e scordatovi, che l'aria nell'acqua è leggera, dite, che ella scende sotto il livello dell'acqua come grave: ed immediatamente dopo l'aver confessato, che l'aria scende sotto il livello dell'acqua insieme coll'ebano, non vi spaventando per una subita, e manifesta contraddizione, concludete: *Adunque è solo ebano quello, che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano, e d'aria*. E quali contraddizioni sono queste? e chi le potrebbe scrivere maggiori?

600 Sento uno, che mi risponde, che voi, Sig. Grazia, ne avete potuto scrivere delle maggiori; e mi addita alcuni altri vostri luoghi. Voi scrivete alla facc. 332. che la Calamita può per la simpatia attrarre il ferro; *Siccome noi veggiamo, che più agevolmente uomo si muove ad amar uno, che un altro, anzi molte volte odiar senza cagione alcuna; e senza cagione ad amar altri: ma qual simpatia può esser fra l'aria, e la terra, se sono composti questi due elementi di qualità contrarie? Questo è secco, e quello è umido: questi partecipa del calore, e quello della frigidità, ec.* Qui primieramente voi dite, che altri si muove ad amar uno per la simpatia, ed accanto accanto dite, che si muove ad amarlo senza cagione: ma l'amar per la sim-



simpatia, Sig. Grazia, contraddice all' amar senza cagione. Ma più: se voi concedete, che altri si muova ad amar uno senza cagione, perchè non potete voi metter un tal caso tra l' aria, e la terra, sicchè la terra senza cagione aderisca all' aria? Ma passo queste come leggere, e torno a considerare, come voi dite qui, che l' aria, e la terra come composte di qualità contrarie non possono aderire insieme, sicchè ne segua l' attrazione: il che avete detto ancora, cioè, che l' aria, e l' acqua, sendo simili nell' umidità, si muovono l' una al movimento dell' altra, *il che dite non può seguire nella terra, per non avere ella qualità simili all' aria*. E questo dite, perchè così compiva in questi luoghi al vostro bisogno: ma poi avendo bisogno, che un medesimo accidente competa all' aria, all' acqua, ed alla terra, cioè il resistere alla divisione, non dite più, che tali elementi sieno composti di qualità contrarie, o dissimili, ma scrivete così: *essendo la terra, come vuole il Sig. Galileo (ma però il Sig. Galileo non ha mai detto questo) resistente alla divisione, sarà necessario, che siano ancora gli altri elementi: imperciocchè eglino sono composti della medesima materia, e della medesima qualità, adunque non par possibile, che la terra abbia ad avere un accidente, ed una proprietà, e non la debba aver l' acqua, ec.* Ma poi tornandovi un' altra volta comodo tutto l' opposto, cioè che gli elementi non sieno più composti della medesima materia, e della medesima qualità, nè possano avere un accidente comune, scrivete alla facc. 338. in questo modo: *Conciossiacosachè gli elementi, ed i composti da quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra di loro si distruggono: e poi alla facc. 339. così: Laddove l' aria, e la terra, come composte di contrarie qualità, non possono avere alcuna convenienza.* Or come si potrà dire, che nel vostro filosofare si contenga altro, che confusione?

Dopo aver il Sig. Grazia affai diffusamente nella facc. 330. e 332. proposte le opinioni contrarie, e le lor ragioni intorno alla quistione se l' aria, e l' acqua nelle loro regioni sien gravi, o no, si riduce egli stesso a terminar questo dubbio in tal conclusione: *Dichiariamo dunque, che l' acqua, e l' aria nel lor proprio luogo sien gravi, ma non della medesima gravità, che elleno hanno quando son fuori di esso, e che in esso eglino sono gravi, e leggeri in potenza, non altrimenti che sia il color verde, che al nero, ed al bianco può ridursi, e fuori del proprio luogo sieno gravi, e leggeri in atto: gravi quando si ritrovano in quelli, che gli stanno sotto, leggeri di quelli, a' quali eglino soprastanno, se però non sono impediti.* Io veramente trovo gran confusione in questa sentenza, dove ogni ambiguità dovrebbe esser rimossa. E prima io non so ciò, che egli determini dell' aria, e dell' acqua nel proprio luogo: perchè da principio mi afferma, che elleno son gravi, ma di altra gravità, che quando ne son fuori; poi immediatamente mi dice, che elle vi sono anco gravi, e leggeri, ma in potenza. Dove io oltre all' altre esorbitanze non saprei schivargli una contraddizione affai chiara, perchè avendo egli prima detto, che elle son gravi, e poichè elle son gravi, e leggeri in potenza, è forza, che nel primo detto egli intenda loro esser gravi in atto; ma dicendo poi esservi gravi, e leggeri in potenza, e venendo la gravità in atto esclusa dalla gravità in potenza, viene a negare, ed affermare il medesimo accidente del medesimo soggetto nell' istesso tempo. Nè men gravemente contraddice egli a se stesso, ed al vero nell' altre parole; mentre afferma, che l' aria, e l' acqua fuori del proprio luogo sieno gravi, e leggeri in atto; gravi, quando si trovano nell' elemento inferiore a loro, come farebbe a dire quando l' aria si trova nell' acqua: ma questo è falsissimo, e contro all' istesso Sig. Grazia, perchè l' aria nell' acqua è leggeri. Segue poi con un nuovo errore, e dice la medesima aria, ed acqua esser leggeri, quando si trovano nel luogo di quelli elementi, a' quali elleno soprastanno, di modo che soprastando l' aria all' acqua, l' aria nell' acqua doverà esser leggeri, ma un verso innanzi seguiva il con-

trario: talchè l'aria nell'acqua è grave, e anco leggera in filosofia del Sig. Grazia. Crederò bene, che egli abbia avuto in animo di dire altro da quel, che egli ha veramente scritto, ma chi volesse entrare a corregger tutto 'l suo testo, non finirebbe mai, perchè oltre a gli errori innumerabili, che vi sono, li quali si potrebbero attribuire alla poca diligenza dello stampatore, e di quello, che ha fabbricato la tavola delle scorrezioni, nella quale ne mancano 99. per 100. gli altri, che veramente sono dell'autore per difetto di memoria, o per non saper ferrare i periodi, son parimente tali, e di sì gran numero, che non mi par di far poco a indovinare il senso, non che a notargli, e gattigargli. E chi ritoverebbe mai la costruzione in quel che segue del Sig. Grazia in questa medesima facc. 331. mentre egli vuol rispondere a certe esperienze, e ragioni di Tolomeo, e di Temistio, dove egli scrive così: *E dalla prima esperienza incominciando dico, che se è vero, che coloro, che si tuffano sotto acqua non sentino gravità, la qual cosa apparisce il contrario, vedendosi, che coloro, che si tuffano, quando tornano sopra dell'acqua sono sgravati da una certa grandissima molestia, quasi che dalla gravità dell'acqua eglino venghino aggravati, non nego già, che questo accidente non possi esser cagionato dagli spiriti ritenuti; E perciò pare, che si possa dire con Simplicio, che quelli, che si tuffano nell'acqua, non sentino la gravità, perchè le parti di essa fra di loro si sostengono, non altrimenti; che noi veggiamo fare a coloro, che aprendo un muro si mettono dentro di esso, i quali non senton la gravità, perchè le parti di quello si reggono tra di loro.* Qui oltre al mancar la struttura delle parole, è anco molto difficile il determinar a qual parte si apprenda l'autore, cioè se alla negativa, o all'affirmativa: perchè prima mette in dubbio, se sia vero, che coloro, che si tuffano non sentano il peso dell'acqua, poi soggiugne di ciò apparire il contrario, poichè quando tornano sopra l'acqua, si sentono sgravati da una gran molestia, come se l'acqua gli avesse gravato sopra; ma poi dice, che non nega ciò poter venire dalla retenzion degli spiriti, e poi dice parergli, che si possa dir con Simplicio, che coloro, che si tuffano non sentano il peso dell'acqua: poco più a basso crede, che se uno si mettesse su la superficie della terra, e si facesse infonder sopra venticinque barili d'acqua, sicchè dovesse reggersi sopra di lui, al certo sentirebbe grandissimo peso; perchè l'acqua gravita sopra l'acqua: pochi versi più a basso contrariando a quello detto dice, che l'acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto; perlochè il lettore a gran ragione può restare in confusione. Parmi bene aver occasione di maravigliarmi, che il Sig. Grazia non abbia scorta la semplicità di Simplicio nel render la ragione, perchè non si senta il peso dell'acqua da coloro, che gli son sotto, dicendo egli ciò accadere perchè le parti dell'acqua si reggono l'una l'altra, come accaderebbe a chi facesse una buca in un muro, e poi vi entrasse dentro, dove non sentirebbe il peso delle pietre, perchè tra di loro si sostengono; la qual similitudine è molto poco a proposito, avvengachè del sostenersi i sassi del muro tra di loro ne è apertissimo indizio il veder noi, che levato colui dalla buca fatta nel muro, ella resta aperta, nè vi caggion le pietre a ferarla; ma nell'acqua non sì tosto si muove l'uomo, che l'acqua scorre a riempier il luogo. A voler, che la similitudine di Simplicio concludesse, bisognerebbe, che uno fosse sotto un monte di sassi, li quali, partendosi egli, calassero nella buca, che egli occupava. Alla fine della facc. 335. egli scrive: *che l'acqua torbida dura tanto tempo a rischiararsi, non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrar le crassizie dell'acqua, ma perchè sono miste tra di loro la terra, e l'acqua, onde ci vuol quel tempo sì grande a disfar quella mistura.* Ma poi più sotto, contraddicendo a questo luogo, scrive così: *Se quello spazio, che tanta terra, quanto una vecchia passa per un centesimo d'ora, e forse meno, quelle particelle, che son nell'acqua torbida, vi spendono quattro, o sei giorni solo per non par-*

602

ter romper la crassizie dell' acqua , mi par , che si possa dire , che l' acqua abbia resistenza , se ella ritarda il movimento. Vedesi dunque , che il Sig. Grazia qui attribuisce la causa della dimora nel rischiarsi l' acqua solo al non poter quelle particelle di terra , che la intorbidano , romper la crassizie dell' acqua : sebben di sopra aveva detto , che ella tardava tanto a rischiarsi , non perchè le particelle della terra non possino penetrar le crassizie dell' acqua , ma per la mistione , ec.

E' forza confessare , che il Sig. Grazia abbia grandissima pratica nel maneggiar le contraddizioni , e che con quelle e' si liberi da grandi angustie . Egli prima non trovando miglior refugio per softener , che l' assicella d' ebano , e le altre gravi galleggino per l' impotenza di divider la continuità dell' acqua , dice più volte risolutamente , che esse non pure non dividevano , ma nè anco intaccavano la superficie dell' acqua , ma solamente la calcavano alquanto cedendo ella , come la tela d' un letto a vento , e però alla facc. 331. Imperocchè l' assicella d' ebano , e le piastre dell' oro abbassano tanto la superficie dell' acqua , quanto comporta la lor gravità , ma non la dividono , perchè sendo divisa , elleno subito se ne anderebbono in fondo. Ed alla facc. 328. più diffusamente replica , ed esemplifica il medesimo scrivendo: *Quindi si vedrà agevolmente , quanto è sodo il detto di Aristotile , e debole quel del Sig. Galileo , perchè non solo apparisce , che la falda dell' oro non abbia penetrata la superficie all' acqua , ma che non ha ancora intaccata la superficie di essa , e solo l' ha constipandola colla sua gravità abbassata , e fatta quella poca di cavità , non altrimenti che si vegga operare qualche peso assai notevole posato sopra la tela di un letto a vento , il quale ancorchè abbassi la tela , e vi faccia una gran cavità , entro la quale egli si nasconde , nondimeno egli non ha divisa la tela , anzi sino a che non l' ha divisa in tutto , e per tutto , egli non si muove . Il dire , che egli si trova sotto la superficie del panno non par cosa conveniente , sebbene egli apparisce sotto la superficie di esso , ma veramente non è . Quanto alla figura , ella non mostra altro , se non che l' assicella ha piegato tanto la superficie dell' acqua , che ella resta sotto il livello degli orli di detta superficie , come si è detto ; or veggasi , che l' assicella dell' ebano non va al fondo , perchè ella non ha rotto la superficie dell' acqua .* Ma poi nel progresso dell' opera , sendogli venuta in mente un' altra più bella ragione attenente al medesimo effetto , ma però tale , che non concluderebbe se le medesime falde , ed assicelle non penetrassero dentro all' acqua , egli liberamente cid afferma , e scrive alla facc. 338. molto ingegnosamente così : *Onde passando l' assicella dell' ebano per l' acqua , come quella , che è un misto terreo , viene a corromper qualche particella dell' acqua , e perciò ella resta unita non desiderando la divisione ; perchè da quella ne nasce la sua corruzione .*

Qui dunque pare , che il Sig. Grazia ammetta contro a' luoghi detti di sopra , che l' assicella passi per l' acqua , il che non si può intender , che possa seguir senza penetrarla . Nè contento di questa contraddizione ai due luoghi sopraddetti assai remoti ne soggiugne un' altra immediatamente dicendo , che l' acqua resta unita non desiderando la divisione : ma se l' acqua resta unita , come può passar per lei l' assicella d' ebano ? Contraddice parimente a i medesimi due luoghi sopra detti alla facc. 393. dove avendo bisogno per contraddire a certo luogo del Sig. Galileo , che l' assicella d' ebano , quando galleggia , abbia già divisa tutta l' acqua , che la circonda ; prima dice esser manifesto , che la falda vien sostenuta dall' acqua , che gli è sotto , e non da quella , che gli è attorno : e poi soggiugne : *Segno di cid ne è , che sendo diviso tutto il perimetro dell' acqua , ad ogni modo la piastra si regge .* Ma come può esser , Sig. Grazia , che sia divisa l' acqua di tutto il perimetro dell' assicella , e che insieme ella non abbia pur intaccata la sua superficie ? se i corpi gravi , che si posano sopra le tele dei letti a vento divideffero la tela intorno al lor perimetro , non so quanto bene e' si reggessero sopra quella , che gli restasse di sotto.

Ave-

603

Aveva bisogno il Sig. Grazia alla facc. 328. che l'aria, e l'acqua per attrazione alternatamente si seguissero, ma che ciò non potesse accadere tra questi elementi, e la terra. Di ambedue questi effetti parlò, e ne rese ragione, scrivendo quanto al primo così: *Il che segue, perchè essendo questi due elementi simili nell'umidità, la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una, imperciò vengono a muoversi al movimento altrui.* Parlando poi del secondo accidente, segue di scrivere così: *Il che non può seguire nella terra, per non avere ella qualità simile all'aria, e all'acqua, e particolarmente l'umidità: laonde le superficie non si possono unire, e perciò non si può tirare nè dall'acqua, nè dall'aria, essendo ella ancora di sua natura grave assolutamente.* Ma fendogli poi alla facc. 340. sopraggiunto necessità, che l'acqua benissimo s'attacchi, e segua la terra, e le cose terree, e ciò per contraddire al Sig. Galileo, che aveva detto, che siccome l'acqua aderendo ad una falda di piombo la segue per breve spazio, mentre ella vien sollevata dalla sua superficie, così nell'abbassarsi la medesima falda sotto il livello dell'acqua vien per simile spazio seguita dall'aria, per contraddire, dico, a questo detto, concede, che l'acqua possa ciò fare, ma non già l'aria; ed assegnandone la ragione scrive così: *Imperciocchè siccome abbiamo detto, l'acqua ha una certa viscosità, colla quale ella si attacca alle cose, e particolarmente alle terree, della quale è privata l'aria. Onde avviene, che l'acqua si attacca alla piastra, e l'aria non si può attaccare. In oltre fra l'acqua, e la terra può esser qualche simpatia, avendo fra di loro una qualità comune, quale è la frigidità. Laddove l'aria, e la terra, come composte di qualità contrarie, non possono avere alcuna convenienza. E perciò io mi persuado, che questo effetto possa accadere nell'acqua, e non nell'aria.*

Di qui, e da tanti altri particolari veggasi con che faldezza, e risoluzione di dottrina cammini questo Autore.

Io mi son molte volte nel disporre, e ridurre alle lor classi gli errori del Sig. Grazia trovato confuso, in quale fosse conveniente ridurre alcuno di essi, peccando egli in molte maniere, come appunto mi accade di questo, che segue, 604 il quale in esperienza è falso, nel caso di che si tratta non è a proposito, e contraddice a quello, che in altri luoghi ha scritto l'autore: pure lo porrò tra le contraddizioni, essendo gli altri suoi mancamenti tanto manifesti, che non occorre additargli più. Egli dunque alla facc. 347. per contraddire ad una dimostrazione del Sig. Galileo, scrive molto risolutamente, che 'l fuoco, e la terra con tanta velocità si muovono per l'aria, con quanta si muovono per l'acqua: e le parole son queste: *Trattandosi della terra, e del fuoco, l'una delle quali è grave assolutamente, e l'altra leggeri assoluta, che per tutti i luoghi sono egualmente gravi, e leggeri, sarà impossibile, che sieno più, e men veloci nell'acqua, e nell'aria, ma in tutti e due luoghi faranno veloci egualmente, e perciò non ci entra l'argomento del contrario.*

Ma nella facc. precedente si legge tutto l'opposito, cioè, *che gli atomi ignei più veloci nell'aria, che nell'acqua si muovono, come da me si è dimostrato; e nella seguente facc. che è la 348. pure si legge il contrario, scrivendo egli così: Anzi l'istanza di Democrito contro a se stesso, e non d'Aristotile è in vigore, essendo manifesto, che il movimento del fuoco è più veloce nell'aria, che nell'acqua.* Ed alla facc. 323. dopo un lungo discorso in provare la leggerezza positiva del fuoco conclude con tali parole: *Adunque non ci è elemento alcuno, che non si muova più veloce nell'aria, che nell'acqua.* Veggasi dunque l'inconstanza del Sig. Grazia.

## Luoghi del Sig. Galileo adulterati dal Sig. Grazia.

**Q**UANTO a' luoghi del trattato del Sig. Galileo non legittimamente citati dal Sig. Grazia, leggasi il primo, che e' produce alla facciata 309. scrivendo così. *Diceva il Sig. Galileo, che la condensazione portorifica diminuzione di mole, e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza, e augumento di mole; al che s'aggiugne, che le cose condensate maggiormente s'affodano, e le rarefatte si rendono dissipabili, li quali accidenti nell'acqua non appariscono; adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto doverà dirsi.* Dove quell'aggiunta, che le cose condensate maggiormente s'affodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili, siccome l'è cosa fuori d'ogni proposito in questo luogo, così non è stata nè scritta, nè per quel che io creda pur pensata dal Sig. Galileo, e come che io stimi, che nessuno la sapesse adattare al senso del presente luogo, così non si può dire altro, se non che il Sig. Grazia ce l'aggiunga solamente, per diminuire in ogni possibil modo la faldezza della dottrina di esso Sig. Galileo.

Alla facc. 315. scrive il Sig. Grazia così: *Dice il Sig. Galileo, che il mobile, quando si muove per l'acqua verso il centro, dee scacciare tanta acqua, quanto è la propria mole.* Ma questo è falso: anzi egli non pur dice, ma dimostra, che qualsivoglia solido nel discendere nell'acqua alza sempre manco acqua, che non è la parte del solido demersa; tal che la più modesta accusa, che si possa dare al Sig. Grazia, è, che egli non ha considerato quello, che scrive il Sig. Galileo.

Con troppo aggravio vienè imputato il Sig. Galileo dal Sig. Grazia, di aver creduto, che tutti gli elementi più velocemente si muovano per l'acqua, che per l'aria, siccome da quello, che egli scrive alla facc. 322. si raccoglie, dove si leggono queste parole: *Par bene, che altri possa restare con desiderio di sapere quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo, che tutti gli elementi si muovono più veloci nell'acqua, che nell'aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all'insù nell'aria, nell'acqua non si può ritrovare.* Ma quando, e dove, Sig. Grazia, ha detto il Sig. Galileo d'esser certo, che la terra, che è uno degli elementi, si muova più velocemente per l'acqua, che per l'aria? Io non so, che egli abbia mai scritto tali pazzie: io bene, che egli ha detto tutto il contrario, cioè, che più velocemente ella si muove per l'aria, che per l'acqua, la quale è proposizione così trita, e manifesta, eh'io credo, che al mondo non ci sia chi non la sappia altri, che voi solo, che affermate la terra muoversi con equal velocità in questo mezzo, e in quello, se io bene ho intese le vostre parole alla facc. 315. che sono queste: *Trattandosi della terra, e del fuoco, l'una delle quali è grave assoluta, e l'altro leggeri assoluto, che per tutti i luoghi sono egualmente gravi, e leggeri, sarà impossibile, che sieno più, e men veloci nell'acqua, o nell'aria, ma in tutti due luoghi saranno veloci egualmente.*

A facc. 324. referendo alcune parole del Sig. Galileo, scrive così: *Può ben l'ampiezza della figura ritardare il movimento tanto nello scendere, quanto nel salire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra l'acqua: dove l'ultime parole: sopra dell'acqua non sono nel testo del Sig. Galileo, il quale è tale: Può ben l'ampiezza della figura ritardare la velocità tanto della scesa, quanto della salita, e più, e più, secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza, e sottilhezza; ma che ella possa ridursi a tale, che ella totalmente vieda il più muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile.* Dove io noto, che il Sig. Galileo non ha detto sopra dell'acqua, ma nella medesima acqua; e ciò noto io, non perchè l'ampiezza della figura sia forse causa del fermarsi sopra dell'acqua, perchè questo ancora è falso, come diffusamente dimostra il Sig. Galileo, ma perchè non conviene, che il Sig. Grazia addoffi uno sproposito suo al Sig. Galileo.

Galileo : perchè quando la maggior, e maggior dilatazione non solo diminuiffe la velocità del mobile, ma potesse anco estendersi a tale, che totalmente togliesse il più muoversi, ogni retto giudizio dovrebbe intendere, e dire, che là si facesse l'annullazione del moto in virtù dell'ampiezza della figura, dove si fa la diminuzione della velocità; e facendosi tal diminuzione per tutta la profondità dell'acqua, in ogni luogo di essa dovrebbe potersi indurre la quiete, e non nella superficie solamente; dove son forzati di ritirarsi gli avvertarij del Sig. Galileo, dopo che l'esperienza gli ha insegnato, non esser possibile l'indurre la quiete in virtù della figura, là, dove per la medesima s'induce la tardità: oltrechè il veder loro, che le medesime falde, che si fermano nella superficie dell'acqua, nella profondità poi velocemente discendono, gli doveva pur essere argomento bastante per fargli avvertiti, che da altro principio dipendeva la quiete in superficie, che da quello, onde procede la diminuzione di velocità.

Ancorchè il Sig. Galileo abbia più volte detto, e ancor dimostrato, che nell'acqua non è resistenza alcuna alla semplice divisione, nulladimeno il Sig. Grazia scrive in maniera alla facc. 333. che ogni uno, che vi leggerà, giudicherà, che il Sig. Galileo abbia detto tutto l'opposito, cioè che ella totalmente repugna alla divisione, poichè quivi si leggono queste parole: *Ma si debbe avvertire, che questa resistenza non è tale, che repugni all'intera divisione, come il Sig. Galileo si crede, ma solo repugna alla divisione più facile, e più difficile.*

606 Alla facc. 335. attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto ( per provare, che l'acqua non ha resistenza alla semplice divisione ) *che se l'acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare, ec.* la qual cosa non si trova nel trattato del Sig. Galileo, e il luogo stesso, che il Sig. Grazia adduce nel detto trattato, sta così: *In oltre qual resistenza si potrà porre nelle continuazioni dell'acqua, se noi veggiamo esser impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno di qualunque materia, figura, e grandezza, il quale posto nell'acqua resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua impedito, sicchè egli non si muova in su, o ingiù, secondo che porta la cagione del suo movimento?* dove si vede, che il Sig. Galileo parla de i corpi posti dentro all'acqua, e non sopra, poichè dice, che si muovono in su, o ingiù, ec. ma il Sig. Grazia per opporre ( come egli fa ) la minuta polvere, che sopra l'acque si ferma, corrompe il testo del Sig. Galileo, e l'aggiusta alla sua contraddizione.

Con non dissimile arte procura alla facc. 338. di far apparire al lettore errori del Sig. Galileo quelli, che sono alcuni vanissimi refugi di altri suoi contraddittori, scrivendo in cotal modo: *Segue ora, che ricerchiamo la cagione, perchè l'asficella dell'ebano, e le falde del ferro, o del piombo quando sono asciutte galleggiano sopra l'acqua, e quando sono bagnate se ne vanno al fondo, non tenendo per vere quelle, che ne adduce il Sig. Galileo. Imperocchè è falso, che quella resistenza, che abbiamo provato esser nell'acqua, sia più nelle parti superficiali, che nell'interne, non apparendo il perchè, e veggendosi per il senso altrimenti. Similmente la seconda, che le falde abbino a cominciare il movimento nella superficie, il quale si comincia più difficilmente, che egli non si seguita, non pare possa esserne la cagione, quantunque io non nieghi, che egli possa adoperare qualche cosa; vedendo noi, che se le cose gravi si muovono, si muovono più velocemente, quando sono più vicine al centro, movendosi però per un medesimo mezzo.*

Qui dunque si vede, che il Sig. Grazia fu la speranza di poter oscurare in qualunque modo la chiarezza della dottrina del Sig. Galileo, si allontana dalla candidezza della vera filosofia; la qual nota egli avrebbe schivata, se dopo le parole: *non tenendo per vere quelle, che n'adduce il Sig. Galileo,* egli avesse detto: non mi soddisfacendo le cagioni addotte da altri suoi oppositori, o cosa tale: ma l'attaccar subito colla particola *imperocchè* il detto di sopra con quello, che segue

segue, è atto pregiudiziale al Sig. Galileo senza alcuna sua colpa.

Alla facc. 340. scrive il Sig. Grazia: *Notifi, che nel testo di Aristotile tre sono i termini, e non quattro, come dice il Sig. Galileo, cioè movimento, più tardo, e più veloce, ec.* Ma il Signor Galileo non ha mai detto questa cosa: ha bene scritto, che in questa materia (ma non nel testo di Aristotile) si deono considerar quattro termini; e 'l luogo si può vedere alla facciata 57. della prima impressione, e 62. della seconda (227.) però, Sig. Grazia, se non volete riguardare alla riputazione del Signor Galileo, riguardate almeno alla vostra.

Alla facc. 346. vuole il Sig. Grazia confutare una dimostrazione fatta dal Sig. Galileo, per provare, che i corpi, che ascendono per l'acqua, e per l'aria, più velocemente si muovono in quella, che in questa: ma perchè egli non l'ha ben intesa, nel riferirla nel modo, che l'ha capita, la dilacera in guisa, che di ogni altra cosa ha sembianza, che dell' originale; onde inutile perdimento di tempo farebbe il porsi prima a dichiarargli il senso, benchè per se chiarissimo, di quella del Sig. Galileo, e passar poi a emendar gli errori suoi; perù voglio contentarmi di trascrivere qui l'una, e l'altra, lasciando poi al Lettore il giudizio del resto. Scrive dunque il Sig. Galileo in tal maniera alla facc. 63. della prima impressione; 68. della seconda (231): *E qui non so scorgere la cagione, per la quale Aristotile vedendo, che il moto all' ingiù dello stesso mobile è più veloce nell' aria, che nell' acqua, non ci abbia fatti cauti, che del moto contrario dee accader l' opposto di necessità, cioè, che ei sia più veloce nell' acqua, che nell' aria; perchè, avvenga che il mobile, che discende, più velocemente si muove per aria, che per l' acqua, se noi c' immagineremo, che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale, che scendendo velocemente per l' aria, tardissimamente scenderà nell' acqua: di poi potrà esser tale, che scendendo pure ancora per l' aria, ascenda nell' acqua: e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l' acqua, e pure discenderà ancora per l' aria: e in somma avanti che ei cominci a poter ascendere, benchè tardissimamente per l' aria, velocissimamente formonterà per l' acqua: come dunque è vero, che quello, che si muove all' in su, più velocemente si muova per l' aria, che per l' acqua?*

Ma il Sig. Grazia volendo referire la medesima cosa per venir poi a confutarla, scrive così alla facciata 346. *Ed al primo (argomento del Sig. Galileo) rispondendo, il quale è, che essendo il movimento all' ingiù più veloce nell' aria, che nell' acqua, doverà per la contraria cagione il movimento all' insù esser più veloce nell' acqua, che nell' aria. Imperocchè i mobili, che hanno gravità, quanto più s' accostano al termine proprio, tanto diminuiscono di gravità; e perciò si crede egli, che i mobili gravi si muovono più velocemente nell' aria, che nell' acqua, onde addiverrebbe, che ancora i mobili, che hanno leggerezza, si dovessero muovere più velocemente nell' acqua, che nell' aria. Or veggasi se qui è pur un minimo vestigio, onde si possa arguire, che il Signor Grazia abbia capito niente della dimostrazione del Sig. Galileo, e senza che io mi affatichi in riprovar ciò, che egli oppone in contrario, che sarebbe impresa immensa, ma vanissima; credo, che ogni uno molto bene intenderà, che a quello, che altri non intende punto, non si può opporre cosa alcuna, se non lontanissima dal proposito. Lascierò parimente, che altri giudichi da questo quanto il Signor Grazia abbia intese tante altre dimostrazioni del Signor Galileo, che egli ha tralasciate, e che sono per lor natura molto più difficili ad essere intese, che questa non è.*

*Luoghi senza senso, o di senso contrario all' intenzione del Signor Grazia, o esorbitanze manifeste.*

**T**Ra i luoghi, che il Sig. Grazia scrive, che sono senza senso, o l'hanno contrario all'intenzione sua. Veggasi quello, che egli scrive a facc. 309. dove primamente egli forma questa deduzione. Il ghiaccio soprannuota nell'acqua, perchè e' non è più leggeri della materia, della quale egli si produce: le parole precise sono quelle: *Chi considera a quella quantità d'aria, che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà il ghiaccio non esser più leggeri della materia, della quale egli si produce, onde avviene, che egli nell'acqua soprannuota.* Ma se questa conseguenza del Signor Grazia fosse buona, bisognerebbe, che 'l piombo, l'oro, e mille altre cose gravissime galleggiasse, perchè io non credo, che l'oro, o 'l piombo sieno più leggeri della materia, della quale e' si producono. Segue poi dicendo, *che chi vedesse l'aria, e l'acqua, che concorrono a comporre il ghiaccio, si accorgerebbe, che molto minor luogo dal ghiaccio, che da quelle viene occupato.* Ma se questa acqua, e questa aria non si veggono, come ha potuto il Sig. Grazia accorgersi, che il ghiaccio occupi minor luogo di quelle? e se si possono vedere, perchè non ci ha insegnato il modo di misurarle? Il che era tanto più necessario, quanto par grande assurdo, che un corpo occupi minore spazio, che le parti, delle quali egli è composto.

Aggiugne nell'istesso luogo alcune altre parole, le quali o mancano di sentimento, o se pur lo hanno, par contrario all'intenzione dell'autore. Le parole son queste: *Molto più si uniscono le cose umide, che le aride; onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia, che 'l piombo, e perciò dovrebbe esser più grave, nondimeno perchè le particelle del piombo, essendo più umide, e per questo più unite in gravità, da quello è superato, la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire.* Qui non solo manca la costruzione gramaticale, come ciascuno, che vi applichi la mente, può conoscere, ma non vi è senso reale; e se nulla se ne può ritrarre, è, che molto più s'uniscono le cose umide, che le aride, la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire: cioè, che egli molto più fosse unito, quando era umido, che mentre è arido; il che è poi direttamente contrario al Sig. Grazia, e conforme al Sig. Galileo, se già il Sig. Grazia non volesse affermare, che il ghiaccio sia più umido dell'acqua, e l'acqua più arida del ghiaccio. Nientedimeno da questi discorsi ne conclude il Sig. Grazia, esser manifesto, che le ragioni del Sig. Galileo non a bastanza dimostrano, il ghiaccio esser acqua rarefatta.

Manca il senso, e la costruzione in quello, che egli scrive a facc. 313. dicendo: *Quanto alla prima descrizione, che due pesi di mole eguali, che egualmente pesino, sieno eguali di gravità in ispecie, cioè mi credo, che sieno di una medesima specie di gravità. Il che se così è, non è al tutto vero; imperocchè, ec.*

Un comparativo senza il termine a cui si riferisce si vede a facc. 314. in quelle parole: *Una Zolla di terra essendo eguale di mole, o di peso, sarà della medesima gravità di numero; dove non si vede a chi quella Zolla di terra debba essere eguale di mole, e peso. Forse volle dire: due Zolle di terra, essendo eguali di mole, e di peso, saranno della medesima gravità in numero.*

Questo medesimo errore si legge dove egli scrive così: *Ponghiamo, che un mobile eguale di peso, e di figura si deva muovere, ec. dove non si trova a chi detto mobile deva esser eguale di peso, e figura, ed in conseguenza non ci è senso: se già il Sig. Grazia non avesse voluto intendere, che il peso fosse eguale alla figura.*

Con difficoltà si cava il senso da quello, che si legge alla facc. 318. dalle parole: *Queste sono le ragioni, ec. fino a però passo.* Ma quello, che più importa, è il



è il vedere il Sig. Grazia impugnare un autore, ed insieme dichiararsi di non l'aver mai veduto. Aveva scritto il Sig. Galileo, che il Buonamico non aveva atterrate le supposizioni di Archimede; replica il Sig. Grazia, quelle essere assai atterrate, mentre egli adduce Aristotile, che tutti questi principj di Archimede aveva atterrati: nel ricercar poi, quali sieno questi principj di Archimede atterrati da Aristotile, veggio esser attribuito ad Archimede come suo principio il voler, che gli elementi superiori si muovessero all'insù dagli elementi più gravi; il qual pronunziato, dice il Sig. Grazia, essere inconveniente alla natura, essendo manifesto, che si muovono dalla lor leggerezza. Ma con pace del Sig. Grazia, Archimede non ha mai detto, non che supposto, che gli elementi superiori sieno mossi all'insù dagli elementi più gravi, anzi egli non tratta mai nè di aria, nè di fuoco, ma solo di corpi solidi, che sieno posti in acqua: ed il principio, che Archimede suppone, è, che la natura dell'acqua sia tale, che le parti di essa, che fossero premute, e aggravate più dell'altre, non restino ferme, ma si muovano, e scaccino le manco premute; in confutazione del qual principio non si trova pure una parola nè in Aristotile, nè nel Buonamico. E parimente falso quello, che soggiugne il Sig. Grazia, che Archimede tolga dagli elementi la leggerezza positiva, della quale egli non parla, come cosa, che non aveva che far nulla al suo proposito. Ben è vero, che chi averà intesa la dottrina di Archimede, intenderà poi ancora le ragioni intrinseche del muoversi insù, e ingiù tutti i corpi, e discorrendo potrà penetrare quanto vanamente s'introduca la leggerezza positiva, sebbene al Sig. Grazia par cosa tanto fermamente dimostrata da Aristotile.

Quello, che segue appresso, e nella facc. 319. è così pieno di esorbitanze, che a considerarle, e confutarle tutte sarebbe impresa troppo lunga, però mi contenterò di refecar le parole, e di rimuover di errore chi insieme col Signor Grazia vi fosse incorso. Si va in questo luogo affaticando il Sig. Grazia, per mantener per vera istoria, e non per cosa favolosa, che in Siria si trovi veramente un lago di acqua, e acqua del comune elemento, così viscosa, che i mattoni buttativi dentro non vi possano andare al fondo; e contende, che questo effetto venga dalla viscosità, e non dalla gravità di tal acqua, come aveva detto Seneca, e come bisognerebbe, che fosse, conforme alla dottrina di Archimede, e del Sig. Galileo, quando l'effetto fosse vero. Ora io non vorrei altro, se non che il Sig. Grazia con acqua, e colla, che è delle più viscose materie, che noi abbiamo, s'ingegnasse di fare una mistura così tenace, che un mattone gettatovi dentro non si affondasse: e succeduto che gli fosse il farla, vorrei che egli ben considerasse a qual grado di tenacità, e viscosità gli fosse bisognato arrivare, acciocchè l'effetto ne seguisse, che certo io credo, che muterebbe fantasia in chiamar acqua del comune elemento quella, che in se contenesse tal grado di viscosità, e nella quale i mattoni interi non possono affondarsi, dove all'incontro nell'acqua comune discendono le minuzie impalpabili della terra, come si vede nel rischiararsi le acque torbide. All'incontro vorrei, che si rappresentasse alla mente, come non solo un mattone, ma un'ancudine, e un pezzo di piombo di 100. libb. gettato nell'argento vivo galleggia; e pure se si tratterà con mano l'argento vivo, non credo, che si sentirà molta viscosità, ma si troverà ben gravissimo più del ferro, e del piombo; e quando ciò non bastasse a persuadergli la gravità del mezzo esser causa, che i corpi men gravi non discendono in esso, comincierei a diffidar del tutto della mia persuasiva. Che poi il Sig. Galileo abbia per favoloso in Siria esser un tal lago, lo credo, e credo ancora, che egli abbia molti compagni: crederò, che fendovi forse un'acqua poco più grave della comune, dove qualche corpo poco più grave di quelli, che galleggiano nell'acque nostre, non discenda, la fama poi, se-

condo il suo stile , abbia accresciuto il fatto in maniera , che egli ne sia divenuto favoloso : segno di che ci può esser , che un moderno Poeta parlando del medesimo lago dice , che non solo i sassi , ma anco il ferro vi galleggia , volendo egli ancora far maggiore la maraviglia .

Chi caverà senso dalle parole , che si leggono alla facc. 386. seguendo dopo un punto fermo in tal maniera ? *Onde temo , che il Sig. Galileo non vadi di una cosa in un' altra , cioè dalla gravità rispettiva alla gravità assoluta , e dalla velocità , che dipende dalla resistenza , a quella , che dalla maggiore inclinazione , che non è altro se non far molti sofismi a simpliciter , a quodammodo .*



DELLA

# DELLA SCIENZA MECCANICA,

*E delle utilità che si traggono dagli Instrumenti di quella.*

OPERA DEL SIGNOR  
GALILEO GALILEI

Con un frammento sopra la forza della percossa.



**D**egno di grandissima considerazione mi è paruto, avanti che discendiamo alla speculazione degli strumenti meccanici, il mettere quasi avanti gli occhi, quali sieno i comodi, che da' medesimi strumenti si ritraggono, e ciò ho giudicato tanto più doverfi fare, quanto ( se non m'inganno ) più ho visto ingannarsi l'universale de i Meccanici nel volere a molte operazioni di sua natura impossibili applicar macchine, della riuscita delle quali ed essi sono restati ingannati, e altri parimente sono restati defraudati della speranza, che sopra la promessa di quei tali aveano conceputa. De' quali inganni parmi d'aver compreso esser principalmente cagione la credenza, che detti artefici anno avuta, ed anno continuamente, di poter con poca forza muovere, e alzare grandissimi pesi; ingannando in un certo modo colle lor macchine la natura, istinto della quale, anzi fermissima costituzione è, che niuna resistenza possa esser superata da forza, che di quella non sia più potente; la quale credenza quanto sia falsa, spero nelle dimostrazioni vere, e necessarie, che averemo nel progresso, di far manifestissimo.

Tra tanto, poichè s'è accennata l'utilità, che dalle macchine si trae, non esser di poter con più picciola forza muovere col mezzo della macchina quei pesi, che senza essa non potriano dalla medesima forza esser mossi, non farò fuori di proposito dichiarare, quali siano le comodità, che da tali facultà ci sono portate, perchè quando niun utile fosse da sperare, vana sarebbe ogni fatica, che nell'acquisto suo si impiegasse.

Facendo dunque principio a tali considerazioni; prima ci si fanno avanti quattro cose da considerarsi. La prima è il peso da trasferirsi da luogo a luogo, la seconda è la forza, e potenza, che dee muoverlo, la terza la distanza tra l'uno e l'altro termine del moto, la quarta è del tempo, nel quale tal mutazione dee esser fatta, il qual tempo torna nell'istessa cosa colla prestezza, e velocità del moto, determinandosi quel moto essere d'un altro più veloce, che in minor tempo passi ugual distanza. Ora assegnata qualsivoglia resistenza determinata, e limitata qualunque forza, e notata qualsivoglia distanza, non è dubbio alcuno, che sia per condurre la data forza il dato peso alla determinata distanza, perciocchè quando bene la forza fosse picciolissima, dividendosi il peso in molte particelle, ciascheduna delle quali non resti superiore alla forza, e trasferendosi una per volta, avrà finalmente condotto il peso tutto allo statuito termine, nè però nella

fine

fine dell'operazione si potrà con ragione dire, quel gran peso essere stato mosso, e traslato da forza minore di se, ma sì bene da forza, la quale più volte avrà reiterato quel moto, e spazio, che una volta sola farà stato da tutto il peso misurato. Dal che appare, la velocità della forza essere stata tante volte superiore alla resistenza del peso, quanto esso peso è superiore alla forza, poichè in quel tempo, nel quale la forza movente ha molte volte misurato l'intervallo tra i termini del moto, esso mobile viene ad averlo passato una sola volta, nè perciò si dee dire essersi superata gran resistenza con picciola forza fuori della costituzione della natura; allora solamente si potrà dire essersi superato il natural costituito, quando la minor forza trasferisce la maggior resistenza con pari velocità di moto, secondo il quale essa cammina, il che affermiamo assolutamente essere impossibile a farsi con qualsivoglia macchina immaginata, o che immaginar si possa. Ma perchè potria talora avvenire, che avendo poca forza, e' bisognasse muovere un gran peso tutto congiunto insieme senza dividerlo in pezzi, in questa occasione sarà necessario ricorrere alla macchina, col cui mezzo si trasferirà il peso proposto nell' assegnato spazio dalla data forza. Ma non si leverà già, che la medesima forza non abbia a camminar misurando quel medesimo spazio, ed altro ad esso eguale tante, e tante volte, per quanto viene da detto peso superata. Tal che nel fine dell' azione noi non ci troveremo avere dalla macchina ricevuto altro beneficio, che di trasportare il detto peso colla data forza al dato termine tutto insieme. Il qual peso diviso in parti senza altra macchina dalla medesima forza dentro il medesimo tempo per lo medesimo intervallo faria stato trasferito. E questa deve essere per una delle utilità, che dal Meccanico si cavano, annoverata: perchè in vero spesso volte occorre, che avendo scarsità di forza, ma non di tempo, ci occorre muovere gran pesi tutti unitamente: ma chi sperasse, e tentasse per via di macchine fare lo stesso effetto senza crescere tardità al mobile, questi certamente rimarrebbe ingannato, e dimostrerebbe di non intendere la forza degli strumenti meccanici, e le ragioni degli effetti loro.

Un' altra utilità si trae dagli strumenti, la quale dipende dal luogo, dove dee esser fatta l'operazione, perchè non in tutti i luoghi con eguale comodità s' adattano tutti gli strumenti; e così veggiamo (per dichiararsi con qualche esempio) che per cavar l'acqua da un pozzo ci serviremo di una semplice corda con un vaso accomodato per ricevere, e contenere acqua, col quale attingeremo una determinata quantità di acqua in un certo tempo colla nostra limitata forza, e chiunque credesse di poter con macchine di qualsivoglia forza coll' istessa forza, e nel medesimo tempo cavare maggior quantità di acqua, costui è in grandissimo errore. E tanto maggiormente si troverà ingannato, quanto più varie, e moltiplicate invenzioni anderà immaginandosi. Contuttociò veggiamo estrarre l'acqua con altri strumenti, come con trombe per seccare i fondi delle navi; dove però è da avvertire non essere state introdotte le trombe in simili officj, perchè traggano copia maggiore di acqua nell' istesso tempo, e colla forza di quello, che si faria con una semplice secchia, ma perchè in tal luogo l'uso della secchia, o di altro simil vaso non potria far l'effetto, che si desidera, che è di tenere asciutta la sentina da ogni picciola quantità d'acqua; il che non può fare la secchia, per non si poter tuffare, e demergere, dove non sia notevole altezza d'acqua. E così veggiamo col medesimo strumento asciugarli le sentine, di dove non si possa estrarre acqua se non obliquamente, il che non farebbe l'uso ordinario della secchia, la quale s'alza, e s'abbassa colla sua corda perpendicolarmente.

Il terzo, e per avventura maggior comodo degli altri, che ci apportano gli strumenti meccanici, è rispetto al movente, valendosi di qualche forza inanimata,

mata, come del corso di un fiume, o pure di forza animata, ma di minore spesa assai di quella, che saria necessaria per mantenere possanza umana, come quando per volgere molini, ci serviremo del corso di un fiume, o della forza di un cavallo per fare quell' effetto, al quale non basteria il potere di quattro, o sei uomini. E per questa via potremo ancora avvantaggiarci nell' alzare acqua, o fare altre forze gagliarde, le quali da uomini senz' altri ordegni fariano eseguite, perchè con un semplice vaso potriano pigliare acqua, e alzarla, e votarla dove fa bisogno, ma perchè il cavallo, o altro simil motore manca del discorso; e di quelli strumenti, che si ricercano per appendere il vaso, e a tempo votarlo, tornando poi a riempirlo, e solamente abbonda di forze, perciò è necessario, che il Meccanico supplisca al natural difetto di quel motore somministrandoli artificio, e invenzioni tali, che colla sola applicazione della forza sua possa seguire l' effetto desiderato. E in ciò è grandissimo utile, non perchè quella ruota, o altre macchine facciamo, che con minor forza, e con maggior prestezza, e per maggior intervallo si trasporti il medesimo peso, di quello, che senza tali strumenti eguale, ma giudiziosa, e bene organizzata forza potrebbe fare, ma sibbene perchè la caduta di un fiume o niente, o poco costa, e il mantenimento di un cavallo, o di altro animale, la cui forza supererà quella di otto, o forse più uomini, è di lunga mano di minor dispendio, che quella non faria, che potesse sostenere, e mantenere li detti uomini.

Queste dunque sono le utilità, che da' Meccanici strumenti si caveranno, e non quelle, che con inganno di tanti Principi, e con loro propria vergogna si vanno sognando i poco intendenti ingegneri, mentre si vogliono applicare ad imprese impossibili; dal che e per quel poco, che si è accennato, e per quel molto, che si dimostrerà nel progresso di questo trattato, verremo noi ad assicurarci, se attentamente apprenderemo quello, che si ha da dire.

### Definizioni.

Quello, che in tutte le scienze dimostrative è necessario osservarsi, dobbiam noi ancora in questo trattato seguitare, che è di proporre le definizioni dei termini proprj di questa facoltà, e le prime supposizioni, dalle quali come da fecondissimi semi pulluleranno, e scaturiranno conseguentemente le cause, e le vere dimostrazioni della proprietà di tutti gli strumenti meccanici, i quali servono per lo più intorno i moti delle cose gravi: però determineremo primieramente quello, che sia gravità.

Addimandiamo dunque gravità quella propensione di muoversi naturalmente al basso, la quale ne' corpi solidi si ritrova, cagionata dalla maggiore, o minor copia di materia, dalla quale vengono costituiti.

Momento è la propensione di andare al basso, cagionata non tanto dalla gravità del mobile, quanto dalla disposizione, che abbiano tra di loro diversi corpi gravi, mediante il qual momento si vederà molte volte un corpo men grave contrappesare un altro di maggior gravità, come nella stadera si vede un picciolo contrappeso alzare un altro peso grandissimo, non per eccesso di gravità, ma bene per la lontananza dal punto, dove vien sostenuta la stadera, la quale congiunta colla gravità del minor peso gli aggiunge momento, e impeto di andare al basso, col quale può eccedere il momento dell' altro maggior grave. E' dunque il momento quell' impeto di andare al basso, composto di gravità, posizione, e altro, dal che possa essere tal propensione cagionata.

Centro della gravità si definisce essere in ogni corpo grave quel punto, intorno al quale consistono parti di eguali momenti, sicchè immaginandosi tal grave esser dal detto punto sospeso, e sostenuto, le parti destre equilibreranno le si-

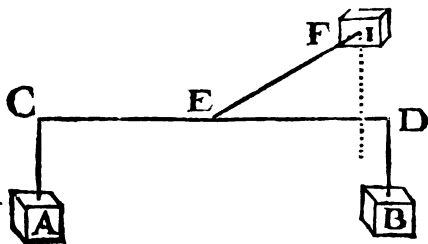
nistre, le anteriori le posteriori, e quelle di sopra quelle di sotto, sicchè in qualsivoglia sito, e disposizione, purchè sospeso dal detto centro, rimarrà saldo, e questo è quel punto, il quale s' andrebbe ad unire col centro universale delle cose gravi, cioè con quello della terra, quando in qualche mezzo libero potesse discendervi. Dal che caveremo noi questa Supposizione.

*Supposizioni.*

**Q**ualunque grave ( per quanto appartiene alla virtù propria ) muoversi al basso così, che il centro della sua gravità non esca mai fuori di quella linea retta, che da esso centro posto nel primo termine del moto si produce infino al centro universale delle cose gravi, il che è molto manifesto supposto, perchè dovendo esso solo centro andarsi ad unire col centro comune, è necessario, non essendo impedito, che vada a trovarlo per la brevissima linea, che è la sola retta. E di qui possiamo secondariamente supporre,

Ciascun corpo grave gravitare massimamente sopra il centro della sua gravità, e in esso come in proprio seggio raccorsi ogn' impeto, ogni gravezza, ed in somma ogni momento.

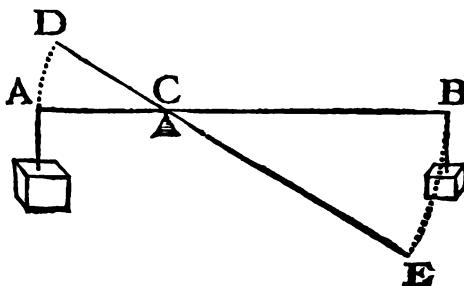
Suppongasi finalmente, il centro della gravità di due corpi egualmente gravi essere nel mezzo di quella linea retta, la quale i detti due centri congiunge, o veramente due pesi eguali sospesi in distanza eguale avranno il punto dell' equilibrio nel comun centro, o congiungimento di esse eguali distanze, come per esempio: essendo la distanza C E uguale alla distanza E D, e da esse sospesi due pesi eguali A, B, supponghiamo il punto dell' equilibrio essere nel punto E, non essendo maggior ragione d' inclinare da una, che da un' altra parte: ma qui è da notare, come le distanze si debbono misurare con linee perpendicolari, le quali dal punto della sospensione E caschino sopra le rette, che da' centri della gravità de' pesi A, B, si tirano al centro comune delle cose gravi; e però se la distanza E D, si fosse trasportata in E F, il peso B, non contrappeserebbe il peso A, perchè tirandosi da i centri della gravità due linee rette al centro della terra, vederemo quella, che viene dal centro del peso I esser più vicina al centro E, dell' altra prodotta dal centro del peso A. Dicesi dunque i pesi eguali esser sospesi da distanze eguali intendersi ogni volta, che le rette, che da' loro centri vanno a trovare il centro comune delle cose gravi, faranno egualmente lontane da quella linea retta, che dal detto termine di esse distanze, cioè dal punto della sospensione si produce al medesimo centro della terra.



614 Determinate, e supposte queste cose verremo all' esplicazione di un comunissimo, e principalissimo principio di buona parte degli strumenti meccanici, dimostrando come pesi disuguali pesino egualmente sospesi da distanze diseguali, le quali abbiano contraria proporzione di quella, che essi pesi si ritrovano avere. Vedi la dimostrazione su 'l principio del secondo Dialogo de' movimenti locali.

*Alcuni Avvertimenti circa le cose dette .*

Ora effendochè pesi disuguali vengono ad acquistar momento eguale dall' essere sospesi contrariamente in distanze, che abbiano la medesima proporzione di essi, non mi pare da doverfi passar con silenzio un' altra congruenza, e probabilità, dalla quale può essere ragionevolmente confermata la medesima verità . Perocchè considerisi la libra A B, divisa in parti diseguali nel punto C, e i pesi della medesima proporzione, che hanno le distanze B C, C A alternamente sospesi da i punti A, B, è già manifesto come l' uno contrapponderà l' altro, e conseguentemente come ad uno di essi fosse aggiunto un minimo momento di gravità, si muoverebbe al basso innalzando l' altro; sicchè aggiunto insensibil peso al grave B, si muoverà la libra discendendo dal punto B verso E, e ascendendo l' altra estremità A in D, e perchè per fare il B abbassare ogni minima gravità accresciutali è bastante, però non tenendo noi conto di questo insensibile, non faremo differenza dal potere un peso sostenere un altro, al poterlo muovere . Ora considerisi il moto, che fa il grave B discendendo in E, e quello, che fa l' altro A ascendendo in D, troveremo senza alcun dubbio, tanto esser maggiore lo spazio B E dello spazio A D, quanto la distanza B C è maggiore della C A, formandosi nel centro C due angoli D C A, e E C B, eguali per essere alla cima, e per conseguenza due circonferenze A D, B E simili; e aver tra di se l' istessa proporzione delli semidiametri B C, C A, da' quali vengono descritte; viene dunque ad esser la velocità del moto del grave B discendente, tanto superiore alla velocità dell' altro mobile A ascendente, quanto la gravità di questo eccede la gravità di quello; nè potendo esser alzato il peso A in D, benchè lentamente, se l' altro grave B non si muove in E velocemente, non farà maraviglia, nè alieno dalla costituzione naturale, che la velocità del moto del grave B compensi la maggior resistenza del peso A, mentre egli in D pigramente si muove, e l' altro in E velocemente discende, e così all' incontro posto il grave A nel punto D, e l' altro B nel punto E, non farà fuor di ragione, che quello possa calando tardamente in A alzare velocemente l' altro in B, ristorando colla sua gravità quello, che per la tardità del moto viene a perdersi; e da questo discorso possiamo venire in cognizione, come la velocità del moto sia potente ad accrescere momento nel mobile, secondo quella medesima proporzione, per la quale essa medesima velocità del moto viene augmentata .



615

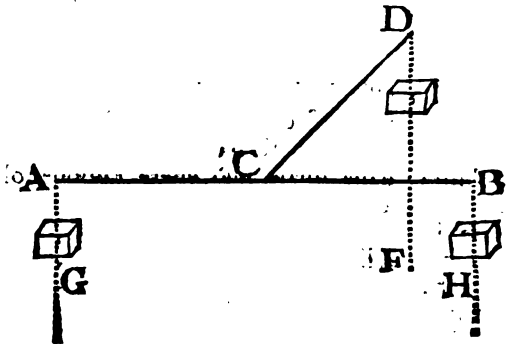
Un' altra cosa prima che più avanti si proceda, bisogna, che sia considerata, e questa è d'intorno alle distanze, nelle quali i gravi vengono appesi. Perciocchè molto importa il sapere, come s' intendano distanze uguali, e diseguali, e in somma in qual maniera debbano misurarsi. Imperocchè essendo la linea retta A B, e dagli estremi punti di essa pendendo due eguali pesi, preso il punto C nel mezzo di essa linea, si farà sopra di esso l' equilibrio, e questo per esser la distanza C B eguale alla C A, ma se elevando la linea C B, girandola intorno al punto C, farà trasferita in C D, sicchè la libra resti secondo le due linee

Tom. I.

N n n n

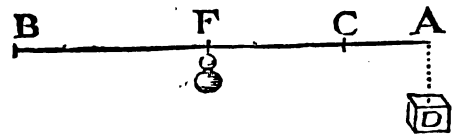
A C,

A C, C D, li due pesi eguali pendenti da i termini A, D, non più peseranno egualmente su quel punto C, perchè la distanza del peso posto in D, è fatta minore di quella, che era mentre si ritrovava in B, imperocchè se considereremo le linee, per le quali detti gravi fanno impeto, e discenderebbono, quando liberamente si movessero, non è dubbio alcuno, che sarebbero le linee A G, D F, B H; fa dunque momento, e impeto il peso pendente dal punto D secondo la linea D F, ma quando pendea dal punto B, faceva impeto nella linea B H, e perchè essa linea D F resta più vicina al sostegno C, di quello che faccia la linea B H, perciò dobbiamo intendere li pesi pendenti da punti A, D, non essere in distanza eguale dal punto C, ma sì bene quando saranno costituiti secondo la lor linea retta A C B, e finalmente si dee avere avvertenza di misurare la distanza colle linee, che con angoli retti caschino sopra quelle, nelle quali i gravi stanno pendenti, e si moveranno quando liberamente scendessero.



*Della Stadera, e della Leva.*

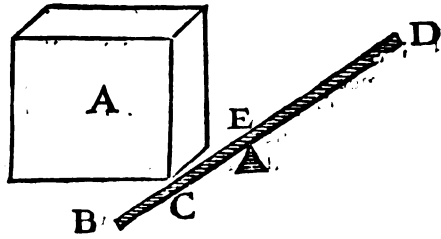
L' Avere inteso con certa dimostrazione uno de' primi principj, dal quale come fecondissimo fonte derivano molti degli strumenti meccanici, farà cagione di poter senza difficoltà alcuna venire in cognizione della natura di essi. E prima parlando della stadera strumento usitatissimo, col quale si pesano diverse mercanzie, sostenendole benchè gravissime col peso di un picciol contrappeso, il quale volgarmente si chiama Romano, o piombino, proveremo in tal operazione niente altro farsi, che ridurre in atto pratico quel tanto, che di sopra abbiamo specolato. Imperocchè se intenderemo la stadera A B, il cui sostegno, altrimenti detto trutina, sia nel punto C, fuori del quale dalla picciola distanza C A penda il grave peso D, e nell' altra maggiore C B, che ago della stadera si dimanda, scorra innanzi, e indietro il Romano F, ancorchè di picciol peso in comparazione del grave D, si potrà nulladimeno discostar tanto dalla trutina C, che qual proporzione si trova tra li due gravi D F, tale sia tra le distanze, F C, C A, e allora si farà l'equilibrio, trovandosi pesi ineguali pendenti alternamente da distanze ad essi proporzionali.



Nè questo strumento è differente da quell' altro, che Vette, e volgarmente Leva si domanda, col quale si muovono grandissimi pesi con poca forza, l'applicazione del quale è secondo la figura posta qui appresso, dove la Leva sarà notata per la stanga di legno, o altra falda materia B C D, il grave peso da alzarsi sia A, e un fermo appoggio, e sostegno, sopra il quale calchi la Leva, e si muova, sia notato E, e sottoponendo al peso A un' estremità della Leva, come

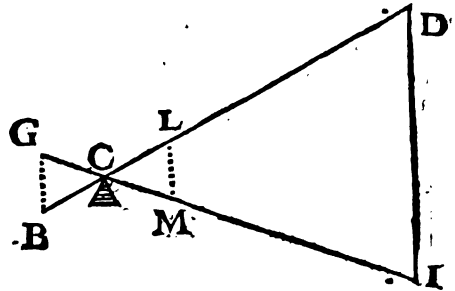


come si vede nel punto C , gravando la forza nell' altra estremità D , potrà ancorchè poca sollevare il peso A tutta volta che qual proporzione ha la distanza C E alla distanza E D , tale abbia la forza posta in D alla resistenza , che fa il grave A sopra il punto C ; perlochè si fa chiaro , che quanto più il sostegno E si avvicinerà all' estremità C , crescendo la proporzione della distanza D E alla distanza E C , tanto si possa diminuire la forza in D per levare il peso A .



E qui si dee notare , il che si anderà a suo luogo anche avvertendo , che l' utilità , che si trae da tutti gli strumenti meccanici , non è quella , che li volgari Meccanici si persuadono , cioè che si venga a superare , e in certo modo ingannar la natura , vincendo con picciola forza una resistenza grandissima coll' intervento del Vette , perchè dimostreremo , che senza l' ajuto della lunghezza della Leva s' avrà colla medesima forza dentro il medesimo tempo il medesimo effetto . Imperocchè ripigliando la medesima le-

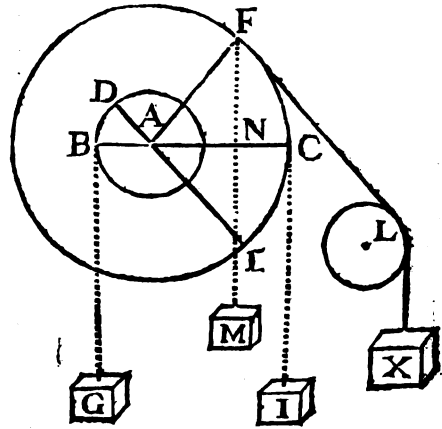
va B C D , della quale sia C il sostegno , e la distanza C D pongasi per esempio quintupla della distanza C B , e mossà la leva , finchè pervenga alla I C G , quando la forza avrà passato lo spazio D I , il peso sarà stato mossò dal B in G , e perchè la distanza D C si è posta esser quintupla dell' altra C B , è manifesto dalle cose dimostrate , poter essere il peso posto in B cinque volte maggiore della forza movente posta in D . Ma se all' incontro porremo mente al cammino , che fa la forza da D in I mentre che il peso vien mossò da B in G , conosceremo parimente il viaggio D I esser quintuplo allo spazio B G . In oltre se piglieremo la distanza C L eguale alla distanza C B posta la medesima forza , che fu in D nel punto L , e nel punto B la quinta parte solamente del peso , che prima vi fu messo , non è alcun dubbio , che divenuta la forza in L eguale a questo peso in B , ed essendo eguale la distanza L C , C B , potrà la detta forza mossà per lo spazio L M trasferire il peso a se eguale per l' altro eguale intervallo B . G , il che reiterando cinque volte questa medesima azione trasferirà tutte le parti del detto peso al medesimo termine G , ma il replicare lo spazio M L niente per certo è di più , o di meno , che il misurare una sol volta l' intervallo D I quintuplo di esso L M . Adunque il trasferire il peso da B in G non ricerca forza minore , minor tempo , o più breve viaggio , se quella si ponga in D , di quello che faccia di bisogno quando la medesima fosse applicata in L , e in somma il comodo , che s' acquista dalla lunghezza della Leva C D , non è altro , che il poter muovere tutto insieme quel corpo grave , il quale dalla medesima forza dentro il medesimo tempo con moto uguale non si faria se non in pezzi senza il beneficio della Leva potuto condurre .



617

## Dell' Asse nella Ruota , e dell' Argano .

**G**Li strumenti, la natura de' quali siamo per dichiarare al presente, dipendono immediatamente dalla Leva, anzi non sono altro, che un Vette perpetuo. Imperocchè se intenderemo la Leva B A C, sostenuta nel punto A, e il peso G pendente dal punto B, essendo la forza posta in C, è manifesto, che trasferendo la Leva nel sito D A E, il peso G s' alzerà secondo la distanza B D, ma non molto più si potrà seguitare di elevarlo, sicchè volendo pure alzarlo ancora faria necessario fermarlo con qualche altro sostegno in questo sito, e rimetter la Leva nel pristino sito B A C, e appendendo di nuovo il peso rialzarlo un' altra volta in simile altezza E D, e in questa maniera reiterando l' itesso molte volte, si verrà con moto interrotto a fare l' elevazione del peso; il che tornerà per molti rispetti non molto comodo: ondè s' è sovvenuto a questa difficoltà col trovar modo

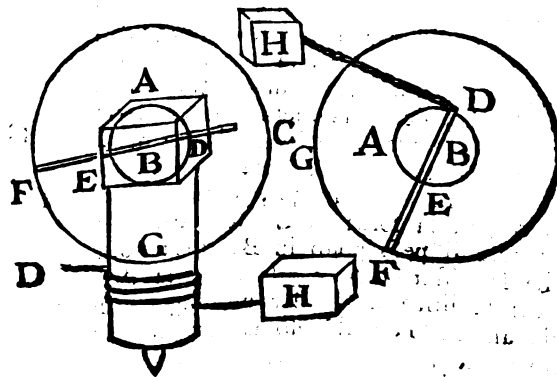


di unir insieme quasi che infinite Leve, perpetuando l' operazione senza interrompimento veruno, e ciò s' è fatto col formare una ruota intorno al centro A, secondo il semidiametro AC, e un asse intorno al medesimo centro, del quale sia semidiametro la linea B A, e tutto questo di legno forte, o d' altra materia ferma, e falda, sostenendo poi tutta la macchina con un perno piantato nel punto A, che passi dall' una all' altra parte, dove sia da due fermi sostegni ritenuto, e circondata intorno l' asse la corda D B G, da cui penda il peso G, e applicando un' altra corda intorno alla maggior Ruota, alla quale sia appeso l' altro grave I, è manifesto, che avendo la lunghezza C A all' altra A B quella proporzione medesima, che il peso G al peso I, potrà esso I sostenere il grave G, e con ogni picciol momento di più lo moverà. E perchè volgendosi l' Asse insieme colla Ruota, le corde, che sostengono i pesi, si troveranno sempre pendenti, e contingenti l' estreme circonferenze di essa Ruota, e Asse, sicchè sempre manterranno un simil sito, e disposizione alle distanze B A, A C, si verrà a perpetuare il moto discendendo il peso I, e costringendo a montare l' altro G, dove si denota la necessità di circondar la corda intorno la Ruota, acciocchè il peso I, penda secondo la linea tangente la detta Ruota. Che se si sospendesse il medesimo peso, sicchè pendesse dal punto F, segando detta Ruota, come si vede per la linea F N M, non più si faria il moto, essendo diminuito il momento del peso M, il quale non graverebbe più, che se pendesse dal punto N, perchè la distanza della sua sospensione dal centro A, viene determinata dalla linea A N, che perpendicolarmente casca sopra la corda F M, e non più dal semidiametro della Ruota A F, il quale ad angoli disuguali casca sopra la detta linea F M. Facendosi dunque forza nella circonferenza della Ruota da corpo grave, e inanimato, il quale non abbia altro impeto, che d' andare al basso, è necessario, che sia sospeso da una linea, la quale sia contingente della Ruota, e non che la seghi: ma se nella medesima circonferenza fosse applicata forza animata, la quale avesse momento di far impeto per tutti i versi, potria far l' effetto costituita in qualsiv-

sivoglia luogo di detta circonferenza , e così posta in F leverebbe il peso G col volgere intorno la Ruota , tirando non secondo la linea F M al basso , ma in traverso secondo la contingente F L , la quale fa angolo retto con quella , che dal centro A si tira al punto del contatto F ; perchè venendo in questa forma misurata la distanza dal centro A alla forza posta in F secondo la linea A F perpendicolare alla F L , per la quale si fa l' impeto , non si verria ad avere alterato in parte alcuna l' uso della Leva ordinario . E notifi , che l' istesso si faria potuto fare ancora con una forza inanimata , purchè si fosse trovato modo di fare sì , che il suo momento facesse impeto nel punto F , attraendo secondo la linea tangente F L , il che si farebbe con aggiungere sotto la linea F L una girella volubile , facendo passare sopra di essa la corda avvolta intorno la Ruota , come si vede per la linea F L X , sospendendoli nell' estremità il peso X eguale all' altro I , il quale esercitando la forza , secondo la linea F L verria a conservare dal centro A distanza sempre uguale al semidiametro della Ruota . E da quanto si è dichiarato ne raccoglieremo per conclusione , in questo strumento la forza al peso aver sempre l' istessa proporzione , che il semidiametro dell' Asse al semidiametro della Ruota .

Dallo strumento esplicato non è molto differente quanto alla forma l' altro strumento , il quale domanderemo Argano , anzi non in altro differisce , che nel modo di applicarlo , essendochè l' Asse nella Ruota va mosso , e costituito eretto all' Orizzonte , e l' Argano lavora col suo movente parallelo all' Orizzonte medesimo . Imperocchè se intenderemo sopra il cerchio D A E esser posto un Asse di figura colonnare volubile intorno il centro B , e sopra di esso avvolta la corda D H legata al peso da strafcinarsi , se in detto Asse s' inserirà la stanga F E B D , e che nella sua estremità F venga applicata la forza di un uomo , ovvero di un cavallo , o di altro animale atto nato al tirare , il quale movendosi in giro cammini sopra la circonferenza F G C , si viene ad aver formato , e fabbricato l' Argano , sicchè nel condurre intorno la stanga F B D girerà intorno l' Asse , o ceppo dell' Argano E A D , e dalla corda , che ad esso d' intorno si avvolgerà , farà costretto venire avanti il grave H , e perchè il punto del sostegno , intorno al quale si fa il moto , è il centro B , e da esso si allontana il movente , secondo la linea B F , e il resistente per l' intervallo B D , si viene a formare la Leva F B D , in virtù della quale la forza acquista momento eguale alla resistenza , tuttavolta che ad essa abbia la proporzione , che si trova avere la linea B D alla B F , cioè il semidiametro dell' Asse al semidiametro del cerchio , nella cui circonferenza si muove la forza . E in questo , e nell' altro strumento si noti quel , che più volte si è detto , cioè l' utilità , che da queste macchine si trae , non esser quella , che comunemente ingannandosi crede il volgo de' Meccanici , cioè , che defraudando la natura si possa con macchine superare la sua resistenza , ancorchè grande , con picciola forza , essendochè noi faremo manifesto , come la medesima forza posta in F nel medesimo tempo , facendola il medesimo moto , condurrà il medesimo peso nella medesima

619

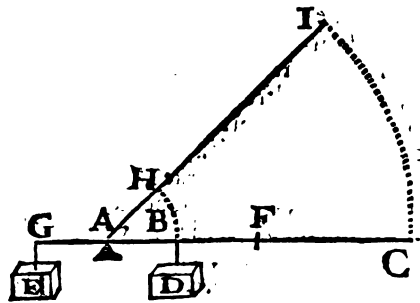


distan-

620 distanza senza macchina alcuna, essendo che (posto per esempio) la resistenza del grave H sia dieci volte maggiore della forza posta in E, farà di bisogno per muover detta resistenza, che la linea EB sia decupla della BD, e per conseguenza, che la circonferenza del cerchio EGC sia altresì decupla della circonferenza EAD, e perchè quando la forza si farà mossa una volta per tutta la circonferenza del cerchio EGC, l'asse ABD, intorno al quale si avvolge la corda attraente il peso, avrà parimente dato una volta sola, è manifesto, che il peso H non si farà mosso più, che la decima parte di quello, che avrà camminato il movente. Se dunque la forza per far muovere una resistenza maggiore di se per un dato spazio col mezzo di questa macchina ha bisogno di muoversi dieci volte tanto, non è dubbio alcuno, che dividendo quel peso in dieci parti, ciascuna di esse faria stata eguale alla forza, e per conseguenza si faria potuta trasportare una per volta per tanto intervallo, per quanto ella stessa si moveria, sicchè facendo dieci viaggi ciascheduno eguale alla circonferenza EAD, non averà camminato più, che movendosi una volta sola per la circonferenza EGC, e averia condotto il medesimo peso H nella medesima distanza. Il modo dunque, che si trae da queste macchine, è di condurre tutto il peso unito, ma non con manco fatica, o con maggior prestezza, o per maggior intervallo di quello, che la medesima forza potesse fare conducendolo a parte a parte.

### Delle Taglie .

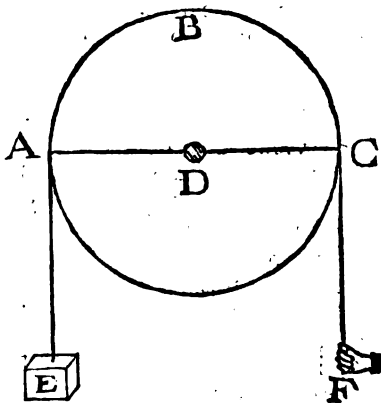
G Li strumenti, la natura de' quali si può ridurre, come a suo principio, e fondamento, alla libra, sono li già dichiarati, e altri pochissimo da quelli differenti. Ora per intender quello, che si ha da dire circa la natura delle Taglie, fa di bisogno, che speculiamo prima un altro modo di usare il vette, il quale ci conferirà molto all'investigazione della forza delle Taglie, e all'intelligenza di altri effetti meccanici. L'uso della leva di sopra dichiarato poneva in una dell'estremità il peso, e nell'altra la forza, e il sostegno veniva collocato in qualche luogo tralle estremità; ma possiamo fervere della leva in un altro modo ancora, ponendo, come si vede nella presente figura, il sostegno nell'estremità A, la forza nell'altra estremità C, e il peso D pendente da qualche punto di mezzo, come si vede nel punto B; nel qual modo è chiara cosa, che se il peso pendesse da un punto egualmente distante dalli due estremi A, C, come dal punto F, la fatica del sostenerlo faria egualmente divisa tra li due punti A, C, sicchè la metà del peso faria sentito dalla forza C, essendo l'altra metà sostenuta dal sostegno A; ma se il grave farà appeso in altro luogo, come da B mostreremo, la forza in C esser bastante a sostenere il peso posto in B, tutta volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza AB alla distanza AC. Per dimostrazione di che, immaginiamoci la linea BA esser prolungata rettamente in G, e sia la distanza BA eguale all'AG, e il peso E pendente in G pongasi eguale ad esso D, è manifesto come per l'egualità de' pesi D, E, e della distanza GA, AB, il momento del peso E uguaglierà il momento del peso D, e sarà bastante a sostenerlo, adunque qualunque forza avrà momento eguale a quello del peso E, e che potrà



potrà sostenerlo, sarà bastante ancora a sostenere il peso *D*, ma ponendosi nel punto *C* forza tale, il cui momento al peso *E* abbia quella proporzione, che ha la distanza *G A*, alla distanza *A C*, è bastante a sostenere il peso *E*; sarà dunque la medesima forza potente ancora a sostenere il peso *D*, il cui momento uguaglia quello del peso *E*; ma la proporzione, che ha la linea *G A* alla linea *A C*, ha ancora *A B* alla medesima, essendosi posta *G A* eguale ad *A B*, e perchè li pesi *E*, *D*, sono eguali, avrà ciascuna di loro alla forza posta in *C* l'istessa proporzione. Dunque si conchiude la forza in *C* uguagliare il momento del peso *D* ogni volta che esso abbia quella proporzione, che ha la distanza *B A* alla distanza *C A*; e nel muover il peso colla leva usata in questo modo, comprendesi, come negli altri strumenti, in questo ancora quanto si guadagna di forza, tanto perdersi di velocità. Imperocchè levando la forza *C* il vette, e trasferendolo in *A I*, il peso vien mosso per l'intervallo *B H*, il quale è tanto minore dello spazio *C I* passato dalla forza, quanto la distanza *A B* minore della distanza *A C*, cioè quanto essa forza è minore del peso. 621

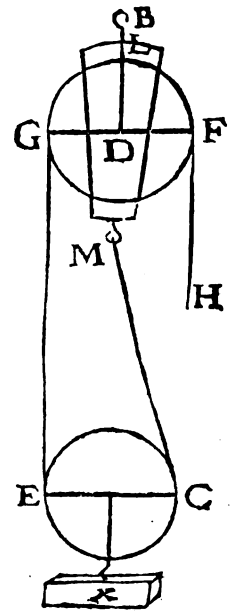
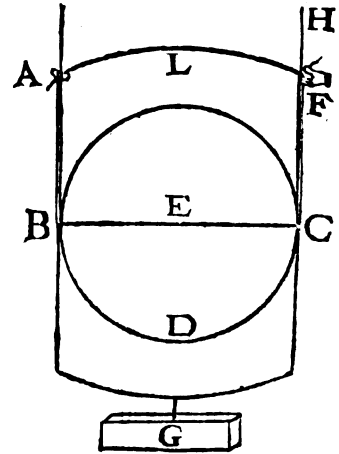
Dichiarati questi principj passeremo alla speculazione delle Taglie, delle quali la struttura, e composizione si dichiarerà insieme colli loro usi. E prima intenda-

si la girella *A B C* fatta di metallo, o legno duro volubile intorno il suo assetto, che passi per lo suo centro *D*, e intorno a questa girella posta la corda *E A B C F*, da un capo della quale penda il peso *E*, e dall' altro intendasi la forza *F*. Dico, il peso esser sostenuto da forza eguale a se medesimo, nè la girella superiore *A B C* apporta beneficio alcuno circa il muovere, o sostenere il detto peso colla forza posta in *F*. Imperocchè se intenderemo dal centro *D*, che è in luogo di sostegno, esser tirate due linee fino alla circonferenza della girella ai punti *A*, *C*, ne quali le corde pendenti toccano la circonferenza, avremo una libra di braccia eguali, essendo li semidiametri *D A*, *D C* eguali, li quali determinano la distanza delle due sospensioni dal centro, e sostegno *D*. Onde è manifesto, il peso pendente da *A* non potere essere sostenuto da peso minore pendente da *C*, ma sibbene da eguale: tale è la natura de' pesi eguali pendenti da distanze eguali; e ancorchè nel muoversi a basso la forza *F*, si venga a girare intorno la girella *A B C*, non però si muta l'altitudine, o rispetto, che il peso, e la forza hanno alle due distanze, *A D*, *D C*, anzi la girella circondata diventa una libra simile all' *A C*, ma perpetuata. Dal che possiamo comprendere quanto puerilmente s' ingannasse Aristotile, il quale stimò, che col far maggiore la girella *A B C* si potesse con manco fatica levare il peso, considerando come all' accrescimento di tale girella si accresceva la distanza *D C*, ma non considerò, che altrettanto si cresceva l'altra distanza del peso, cioè l'altro semidiametro *D A*. Il beneficio dunque, che dallo strumento suddetto si possa trarre, è nullo in quanto alla diminuzione della fatica. E se alcuno domandasse, onde avvenga, che in molte occasioni di levar pesi si serva l'arte di questo mezzo, come per esempio si vede nell' attrar l'acqua de' pozzi; rispondo, ciò farsi, perchè in questa maniera il modo dell' esercitare, ed applicare la forza ci torna più comodo, perchè dovendo tirare all' ingiù, la propria gravità delle nostre braccia, e degli altri membri, ci ajuta, dove



che

che bisognandoci tirare all' insù con una semplice corda il medesimo peso, col solo vigore dei membri, e de' muscoli, e, come si dice, per forza di braccia, oltre il peso esterno dobbiamo sollevare il peso delle proprie braccia, nel che si ricerca fatica maggiore. Conchiudasi dunque, questa girella superiore non appar-  
 622 tar facilità veruna alla forza semplicemente considerata, ma solamente il modo dell' applicarla. Ma se ci serviremo di una simil macchina in altra maniera, come al presente siamo per dichiarare, potremo levare il peso con diminuzione di forze. Imperocchè sia la girella B D C volubile intorno il centro E collocata nella sua cassa, o armatura B L C, dalla quale sia sospeso il grave G, e passi intorno alla girella la corda A B D C F, della quale il capo A sia fermato a qualche ritegno stabile, e nell' altro F sia posta la forza, la quale movendosi verso H alzerà la macchina B L C, e conseguentemente il peso G, e in questa operazione la forza in F dico esser la metà del peso sostenuto da lei. Imperocchè venendo il detto peso retto dalle due corde A B, F C, è manifesto, la fatica essere ugualmente compartita tra la forza F, e il sostegno A; ed esaminando più sottilmente la natura di questo strumento, producendo il diametro della girella B E C, vedremo farsi una leva, dal cui mezzo, cioè sotto il punto E pende il grave, e il sostegno viene ad essere nell' estremità B, e la forza nell' altra estremità C, onde, per quello, che si è di sopra dimostrato, la forza al peso avrà la proporzione medesima, che ha la distanza E B alla distanza B C, però farà la metà di esso peso. E perchè, la forza alzandosi verso H, la girella vada intorno, non però si muta mai quel rispetto, e costituzione, che anno tra di loro il sostegno B, e il centro E, da cui dipende il peso, e il termine C, nel quale opera la forza, ma nella circonduzione si vengono bene a variare di numero li termini B, C, ma non di virtù, succedendo continuamente altri, e altri in loro luogo, onde la leva B C viene a perpetuarsi. E qui (come negli altri strumenti si è fatto, e ne' seguenti si farà) non passeremo senza considerazione, come il viaggio, che fa la forza venga ad esser doppio del movimento del peso. Imperocchè quando il peso sarà mosso, finchè la linea B C sia pervenuta colli suoi punti B, C, alli punti A, F, è necessario, che le due corde eguali A B, F C si siano distese in una sola linea F H, e per conseguenza, quando il peso sia salito per l' intervallo B A, la forza si sia mossa il doppio, cioè da F in H. Considerando poi come la forza in F, per alzare il peso, deve muoversi all' insù, il che a' moventi inanimati, per esser loro più gravi, è del tutto impossibile, ed agli animati se non impossibile, almeno più laborioso, che il far forza all' ingiù, però per sovvenire a questo incomodo, si è trovato rimedio con aggiungere un' altra girella superiore, come nella figura qui si vede, dove la corda C E G F si è fatta passare intorno alla girella su-  
 623

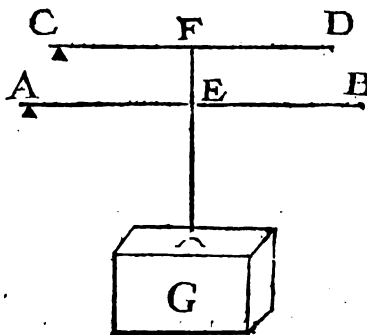


perio-

periore G F sostenuta dall' appiccagnolo L, sicchè passando la corda in H, e quivi trasferendo la forza E, sarà potente a muovere il peso X col tirare a basso, ma non però che ella debba esser minore di quella, che era in E. Imperocchè i movimenti delle forze E, H pendenti dall' eguali distanze F D, D G della girella superiore restano sempre eguali, nè essa girella superiore ( come si è di sopra mostrato ) arriva a diminuzione alcuna nella fatica. In oltre essendo stato necessario per la giunta della girella superiore introdurre l'appendicolo B, da cui venga sostenuta, ci tornerà di qualche comodità il levar l'altro A, a che era raccomandato l' un capo della corda, trasferendolo ad un oncinio, o anello annesso alla parte inferiore della cassa, o armatura della superior girella, come si vede fatto in M. Ora finalmente questa macchina composta di superiori, e inferiori girelle, è quella, che i Greci chiamano Troclea, e noi Toscanamente addimandiamo Taglia.

Abbiamo fin qui esplicato, come col mezzo delle Taglie si possa duplicar la forza. Resta, che con maggior brevità, che sia possibile, dimostriamo il modo di crescerla secondo qualsivoglia molteplicità: e prima parleremo della molteplicità secondo i numeri pari, e poi impari; per mostrare come si possa moltiplicare la forza in proporzione quadrupla, proporremo la seguente speculazione, come lemma delle cose seguenti.

Siano le due leve A B, C D colli sostegni nelle estremità A, C, e da i mezzi di ciascheduna di esse penda il grave G sostenuto da due forze di momenti eguali poste in B, D. Dico il momento di ciascheduna di esse uguagliare il momento della quarta parte del peso G. Imperocchè sostenendo le due forze B, D, egualmente, è manifesto, la forza D non aver contrasto se non della metà del peso G. Ma quando la forza D sostenga col beneficio del vette D C la metà del peso G pendente da F, si è già dimostrato avere essa forza D al peso così da essa sostenuto quella proporzione, che ha la distanza F C alla distanza C D, la quale è proporzione suddupla.



Adunque il momento D è sudduplo al momento della metà del peso G sostenuto da lui; onde ne seguirà esser la quarta parte del momento di tutto il peso; e nell' istesso modo si dimostrerà questo medesimo del momento B, e ciò è ben ragionevole, che essendo il peso G sostenuto dai quattro punti A, B, C, D, egualmente ciascheduno di essi senta la quarta parte della fatica.

Venghiamo adesso ad applicare questa considerazione alle Taglie, e intendasi il peso X pendente dalle due girelle A B, D E, circondando intorno ad esse, e alla superior girella G H la corda, come si vede per la linea I D E H G A B sostenendo tutta la macchina nel punto K. Dico adesso, che posta la forza in M potrà sostenere il peso X, quando sia eguale alla quarta parte di esso. Imperocchè se c'immagineremo li due diametri DE, A B, e il peso pendente dalli punti di mezzo F, C, avremo due vetti simili ai già dichiarati, i sostegni de' quali rispondono a i punti D, A, onde la forza posta in B, o vogliam dire in M potrà sostenere il peso X, essendo la quarta parte di esso. E se di nuovo aggiungeremo un' altra girella superiore, facendo passar la corda in M O N trasferendo la forza M in N potrà sostenere il medesimo peso gravando al basso, non augumentando, o diminuendo la forza la girella superiore, come si è

Tom. I.

O o o o

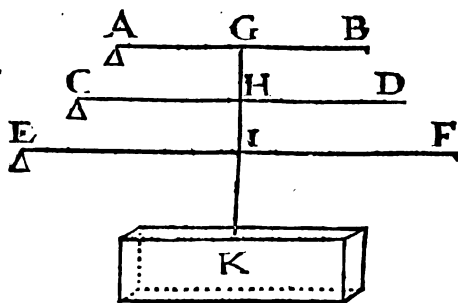
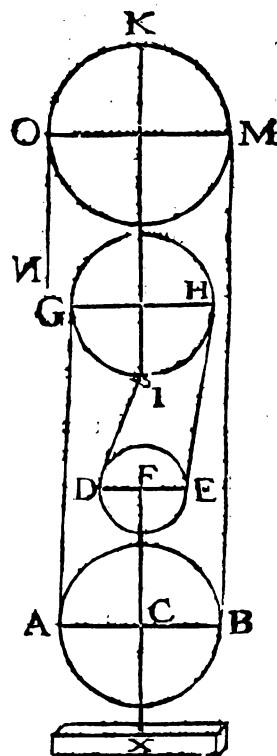
dichia-

dichiarato. E notaremo parimente come per far ascendere il peso debbono passar le quattro corde BM, EH, DI, AG, onde il movente avrà da camminare, quanto esse quattro corde son lunghe, e contuttociò il peso non si moverà, se non quanto è la lunghezza di una sola di esse, sicchè sia detto per avvertimento, e confermazione di quello, che più volte si è detto, cioè, che con qual proporzione si diminuisce la fatica nel movente, se gli accresce all' incontro la lunghezza del viaggio.

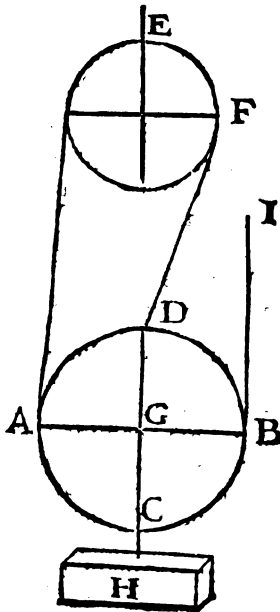
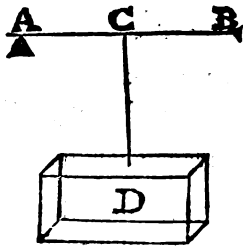
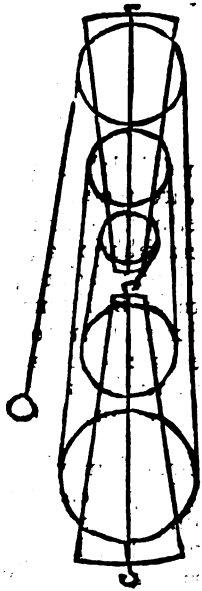
Ma se vorremo crescer la forza in proporzione semplice, bisognerà, che aggiungiamo un' altra girella alla Taglia inferiore, il che acciocchè meglio s'intenda, metteremo avanti la presente speculazione. Intendansi dunque le tre leve AB, CD, EF, e dai mezzi di esse G, H, I, pendente comunemente il peso K, e nelle estremità B, D, F tre potenze eguali, che sostengano il peso K, sicchè ciascheduna di esse ne verrà a sostenere la terza parte, e perchè la potenza in B sostenendo col vette BA il peso pendente in G, viene ad essere la metà di esso peso, e già si è detto quella sostenere la terza parte del peso K, adunque il momento della forza B è uguale alla metà della terza parte del peso K, cioè alla sesta parte di esso, e il medesimo si dimostrerà delle altre forze D, F; dal che possiamo facilmente comprendere, come ponendo nella Taglia inferiore tre girelle, e nella superiore due, o tre altre, possiamo moltiplicare la forza secondo il numero senario, e volendola crescere secondo qualsivoglia altro numero pari, si moltiplicheranno le girelle della Taglia di sotto, secondo la metà di quel numero, conforme al quale si ha da moltiplicare la forza, componendo alle Taglie la corda, sicchè l' uno de' capi si fermi alla Taglia superiore, e nell' altro sia la forza, siccome in questa figura appresso manifestamente si comprende.

625

Passando ora alla dichiarazione del modo di moltiplicar la forza secondo i numeri dispari, e facendo principio dalla proporzione tripla; prima metteremo avanti la presente speculazione, come che dalla sua intelligenza dipende la cognizione di tutto il presente negozio. Sia perciò la leva AB, il cui sostegno A, e dal mezzo di essa, cioè dal punto C penda il grave D, il quale sia sostenuto da due forze eguali, l' una delle quali sia applicata al punto C, e l' altra all' estremità B. Dico ciascuna di esse potenze aver momento eguale alla terza parte del peso D. Imperocchè la forza in C sostiene peso eguale a se stessa, essendo collocata nella medesima linea, nella quale pende, e grava il peso D, ma







la forza in B sostiene del peso D parte doppia di se stessa, essendo la sua distanza dal sostegno A, cioè la linea B A doppia della distanza A C, dalla quale è sospeso il grave; ma perchè si suppone le due forze in B, C esser tra di loro eguali, adunque la parte del peso D, che è sostenuta dalla forza in B, è doppia della parte sostenuta dalla forza in C. Se dunque del grave D siano fatte due parti, l'una doppia della rimanente, la maggiore è sostenuta dalla forza in B, e la minore dalla forza in C; ma questa minore è la terza parte del peso D, adunque il momento della forza in C è uguale al momento della terza parte del peso D, al quale per conseguenza verrà ad esser uguale la forza B, avendola noi supposta eguale all'altra forza C. Onde è manifesto il nostro intento, che era di dimostrare, come ciascuna delle due potenze C, B si agguaglierà alla terza parte del peso D. Il che avendo dimostrato, faremo passaggio alle Taglie, e descrivendo la girella inferiore A C B volubile intorno il centro G, e da essa pendente il peso H, segneremo l'altra superiore E F, avvolgendo intorno ad ambedue la corda D F E A C B I, di cui il capo D sia fermato alla Taglia inferiore, e all'altro I sia applicata la forza, la quale dico, che sostenendo, o movendo il peso H non sentirà altro, che la terza parte della gravità di quello. Imperocchè considerando la struttura di tal macchina, vedremo il diametro A B tenere il luogo di una leva, nel cui termine B viene applicata la forza I, e nell'altro A è posto il sostegno, dal mezzo G è posto il grave H, e nell'istesso luogo applicata un'altra forza D sicchè il peso viene fermato dalle tre corde I B, F D, E A, le quali con egual fatica sostengono il peso. Ora per quello, che già si è speculato, essendo le due forze D B, applicate l'una al mezzo della leva A B, e l'altra al termine estremo B, è manifesto ciascheduna di esse non sentire altro, che la terza parte del peso H. Adunque la potenza I, avendo momento eguale al terzo del peso H, potrà sostenerlo, e muoverlo, ma però il viaggio della forza in I farà triplo al cammino, che farà il peso, dovendo la detta forza distendersi secondo la lunghezza delle tre corde I B, F D, E A, delle quali una sola misurerà il viaggio del peso H.

626

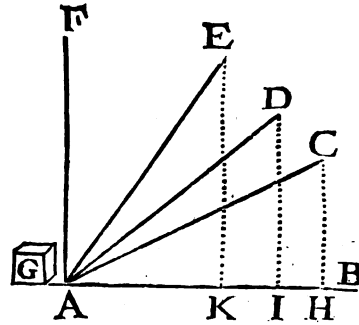
## Della Vite.

**T**Ra tutti gli altri strumenti meccanici per diversi comodi dall'ingegno umano ritrovati, parmi e d'invenzione, e di utilità la Vite tenere il primo luogo, come quella, che non solo al muovere, ma al fermare e stringere con forza grandissima acconciamente si adatta, ed è in maniera fabbricata, che occupando pochissimo luogo fa quegli effetti, che altri strumenti non fariano, se non fossero ridotti in gran macchina. Essendo dunque la Vite di bellissima, e utilissima invenzione, meritamente dovremo affaticarci in esplicare, quanto più chiaramente si potrà, la sua origine, e natura; perlochè fare daremo principio ad una speculazione, la quale benchè di prima vista sia per apparire alquanto lontana dalla considerazione di tale strumento, nientedimeno è la sua base, e fondamento.

Non è dubbio alcuno tale esser la costituzione della natura circa i movimenti delle cose gravi, che qualunque corpo, che in se ritenga gravità, ha propensione di muoversi, essendo libero, verso il centro, e non solo per la linea retta perpendicolare, ma ancora (quando altrimenti far non possa) per ogni altra linea, la quale avendo qualche inclinazione verso il centro, vada a poco a poco abbassandosi; e così veggiamo l'acqua non solamente cadere a basso a perpendicolo da qualche luogo eminente, ma ancora discorrere intorno alla superficie della terra sopra linee, benchè pochissimo inchinate; come nel corso de' fiumi si scorge, de' quali, purchè il letto abbia qualche poco di pendenza, l'acque vanno liberamente declinando al basso: il qual medesimo effetto, siccome si scorge in tutti i corpi fluidi, apparirebbe ancora ne' corpi duri, purchè la figura loro, e gli altri impedimenti accidentarj, ed esterni non lo vietassero. Sicchè avendo noi una superficie molto ben tersa, e pulita, qual faria di uno specchio, e una palla perfettamente rotonda, e liscia o di marmo, o di vetro, o di simil materia atta a pulirsi, questa collocata sopra la detta superficie anderà movendosi, purchè quella abbia qualche poco d'inclinazione, ancorchè minima, e solamente si fermerà sopra quella superficie, la quale sia esattamente livellata, ed equidistante al piano dell'orizzonte, quale per esempio sia la superficie di un lago, o stagno agghiacciato, sopra la quale il detto corpo sferico staria fermo, ma con disposizione di essere da ogni picciolissima forza mosso: perchè avendo noi inteso, come se tal piano inchinasse quanto è un capello solamente, la detta palla vi si muoverebbe spontaneamente verso la parte declive, e per l'opposito avrebbe resistenza, nè si potrebbe muovere senza qualche violenza verso la parte acclive, o ascendente; resta per necessità cosa chiara, che nella superficie esattamente equilibrata detta palla resti come indifferente, e dubbia tra il moto, e la quiete, sicchè ogni minima forza sia bastante a moverla, siccome all'incontro ogni pochissima resistenza, e qual'è quella sola dell'aria, che la circonda, sia potente a tenerla ferma.

Dal che potiamo prendere come per assioma indubitato questa conclusione, che i corpi gravi, rimossi tutti gl'impedimenti esterni, e adventizj, possano esser mossi nel piano dell'orizzonte da qualunque minima forza: ma quando il medesimo grave doverà essere spinto sopra un piano ascendente, grà cominciando egli a contrastare a tale salita, avendo inclinazione al contrario moto, si ricercherà maggior violenza, e maggior ancora, quanto più detto piano averà di elevazione; come per esempio, essendo il mobile G costituito sopra la linea A B parallela all'orizzonte, sarà, come si è detto, indifferente in essa al moto, o alla quiete, sicchè da minima forza potrà esser mosso. Ma se avremo i piani elevati,

ti, A C, A D, A E, sopra di essi non farà spinto se non con violenza, la quale maggiore si richiederà per moverlo sopra la linea A D, che sopra l' A C, e maggior ancora sopra l' A E, che sopra l' A D; il che procede per aver egli maggior impeto di andare al basso per la linea A E, che per l' A D, e per la D A, che per l' A C, sicchè potremo parimente concludere i corpi gravi aver maggior resistenza ad esser mossi sopra piani elevati diversamente, secondo che l' uno sarà più, o meno elevato dell' altro, e finalmente grandissima esser la resistenza del medesimo grave all'essere alzato nella perpendicolare A F. Ma quale sia la proporzione, che deve avere la forza al peso per poterlo tirare sopra diversi piani elevati, sarà necessario, che si dichiari esattamente, avanti che procediamo più oltre, acciocchè perfettamente possiamo intendere tutto quello, che ne resta a dire.

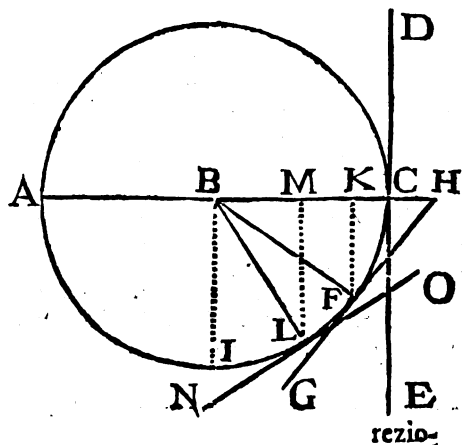


Fatte dunque calcare le perpendicolari da i punti C, D, E, sopra la linea orizzontale A B, che siano C H, D I, E K, si dimostrerà, il medesimo peso essere sopra il piano elevato A C, mosso da minor forza, che nella perpendicolare A F, dove viene alzato da forza a se stesso eguale, secondo la proporzione, che la perpendicolare C H è minore dell' A C, e sopra il piano A D aver la forza al peso l' istessa proporzione, che ha la linea perpendicolare I D alla D A, e finalmente nel piano A E osservare la forza al peso la proporzione dell' E K all' E A.

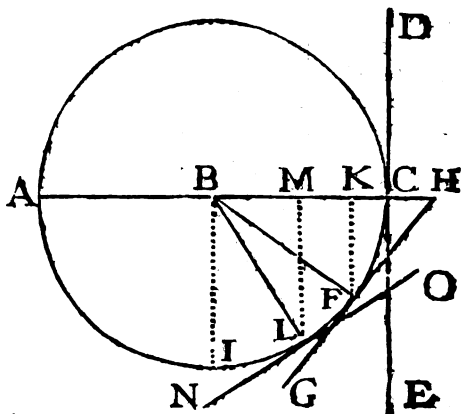
628

E' la presente speculazione stata tentata ancora da Pappo Alessandrino nell' 8. lib. delle sue Collezioni Matematiche: ma per mio avviso, non ha toccato lo scopo, e si è abbagliato nell' assunto, che e' fa, dove suppone, il peso dovere esser mosso nel piano orizzontale da una forza data, il che è falso, non si ricercando forza sensibile ( rimossi gl' impedimenti accidentarj, che dal Teorico non si considerano ) per muovere il dato peso nell' orizzonte, sicchè in vano si va poi cercando con qual forza sia per esser mosso sopra il piano elevato. Meglio dunque sarà il cercare, data la forza, che muove il peso insù a perpendicolo, la quale pareggia la gravità di quello, quale deve esser la forza, che lo muova nel piano elevato; il che tenteremo noi di conseguire con aggressione diversa da quella di Pappo.

Intendasi dunque il cerchio A I C, e in esso il diametro A B C, e il centro B, e due pesi d' eguali momenti nell' estremità A, C, sicchè essendo la linea A C un vette, o libra mobile intorno al centro B, il peso C verrà sostenuto dal peso A; ma se c' immagineremo il braccio della libra B C esser inchinato al basso secondo la linea B F in guisa tale però, che le due linee A B, B F restino salde insieme continuate nel punto B, allora il momento del peso C non farà più eguale al momento del peso A per esser diminuita la distanza del punto F dalla linea della di-

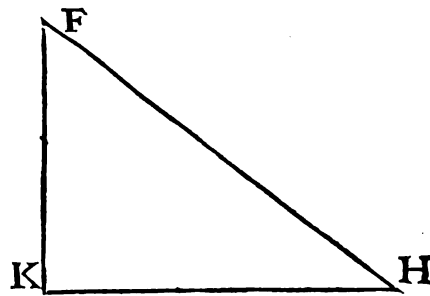


rezione, che dal sostegno B secondo la B I va al centro della terra. Ma se tireremo dal punto F una perpendicolare alla B C, quale è la F K, il momento del peso in F farà come se pendesse dalla linea K B, e quanto la distanza K B è diminuita dalla distanza B A, tanto il momento del peso F è scemato dal momento del peso A. E così parimente inchinando più il peso, come faria secondo la linea B L, il suo momento verrà scemando, e farà come se pendesse dalla distanza B M, secondo la linea M L, nel qual punto L potrà esser sostenuto da un peso posto in A, tanto minore di se, quanto la distanza B A è maggiore della distanza B M. Vedasi dunque come nell' inclinare a basso per la



269 circonferenza C F L I il peso posto nell' estremità della linea B C, viene a scemarsi il suo momento, e impeto d' andare a basso di mano in mano più, per esser sostenuto più e più dalle linee B F, B L. Ma il considerar questo grave discendente, e sostenuto da i semidiametri B F, B L, ora meno, e ora più, e costretto a camminare per la circonferenza C F L, non è diverso da quello, che faria immaginarsi la medesima circonferenza C F L I esser una superficie così piegata, e sottoposta al medesimo mobile, sicchè appoggiandovisi egli sopra fosse costretto a discender in essa, e perchè nell' uno, e nell' altro modo disegna il mobile il medesimo viaggio, niente importerà s' egli sia sospeso dal centro B, e sostenuto dal semidiametro del cerchio, o pure se levato tale sostegno s' appoggi, e cammini su la circonferenza C F L I. Onde indubitatamente potremo affermare, che venendo al basso il grave dal punto C per la circonferenza C F L I, nel primo punto C, il suo momento di discendere sia totale, e intero, perchè non viene in parte alcuna sostenuto dalla circonferenza, e non è in esso primo punto C in disposizione a moto diverso di quello, che libero farebbe nella perpendicolare, e contingente D C E, ma se il mobile sarà costituito nel punto F, allora dalla circolar via, che gli è sottoposta, viene in parte la gravità sua sostenuta, e il suo momento d' andare al basso diminuito con quella proporzione, colla quale la linea B K è superata dalla B C. Ma quando il mobile è in F nel primo punto di tale suo moto, è siccome se fosse nel piano elevato secondo la contingente linea G F H, perciocchè l' inclinazione della circonferenza nel punto F non differisce dall' inclinazione della contingente F G altro che l' angolo insensibile del contatto: e nel medesimo modo troveremo nel punto L diminuirsi il momento dell' istesso mobile, come la linea B M si diminuisce dalla B C, sicchè nel piano contingente il cerchio nel punto L, qual faria secondo la linea N L O di calare al basso, scema nel mobile con la medesima proporzione. Se dunque sopra il piano H G il momento del mobile si diminuisce dal suo totale impeto, quale ha nella sua perpendicolare D C E secondo la proporzione della linea K B alla linea B C, e B F, essendo per la similitudine de i triangoli K B F, K F H la proporzione medesima tra le linee K F, F H che tra le dette K B, B F, concluderemo la proporzione del momento intero, e assoluto, che ha il mobile nella perpendicolare all' orizzonte, a quello che ha sopra il piano inclinato H F essere la medesima, che la proporzione della linea H F alla linea F K, cioè che la lunghezza del piano inclinato alla perpendicolare, che

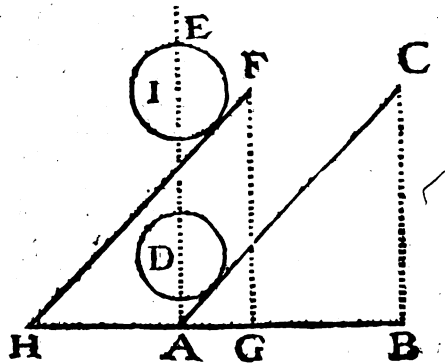
che da esso cascherà sopra l'orizzonte. Sicchè passando a più distinta figura, qual' è la presente, il momento di venir al basso, che ha il mobile sopra il piano inclinato  $FH$  al suo totale momento, col quale gravita nella perpendicolare all'orizzonte  $FK$ , ha la medesima proporzione, che essa linea  $KF$ , alla  $FH$ . E se così è, resta manifesto, che siccome la forza, che sostiene il peso nella perpendicolazione  $FK$  dee essere ad esso eguale, così per sostenerlo nel piano inclinato  $FH$  basterà, che sia tanto minore, quanto essa perpendicolare  $FK$  manca dalla linea  $FH$ , e perchè, come altra volta si è avvertito, la forza per muovere il peso basta, che insensibilmente superi quella, che lo sostiene, però concluderemo questa universal proposizione: sopra il piano elevato la forza al peso avere la medesima proporzione, che la perpendicolare dal termine del piano tirata all'orizzonte, alla lunghezza di esso piano.



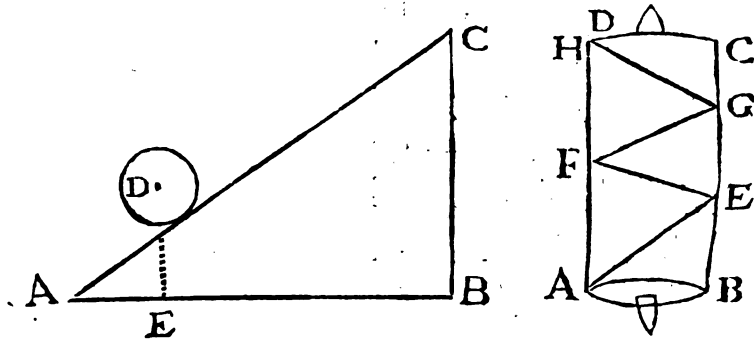
Ritornando ora al nostro primo istituto, ch'era d'investigar la natura della Vite, considereremo il triangolo  $ABC$ , del quale la linea  $AB$  sia orizzontale, la  $BC$  perpendicolare ad esso orizzonte, e  $AC$  piano elevato, sopra il quale il

630

mobile  $D$  verria tirato da forza tanto di quello minore, quanto essa linea  $BC$  della  $CA$  è più breve. Ma per elevare il medesimo peso sopra l'istesso piano  $AC$ , tanto è che stando fermo il triangolo  $CAB$  il peso  $D$  sia mosso verso  $C$ , quanto faria se non si rimuovendo il medesimo peso dalla perpendicolare  $AE$ , il triangolo si spingerebbe avanti verso  $H$ , perchè quando fosse nel sito  $FHG$ , il mobile si troveria aver montato l'altezza  $AI$ . Ora finalmente la forma, ed essenza primaria della Vite non è altro, che un simil triangolo  $ACB$ , il quale spinto innanzi sottentra al grave da alzarsi,

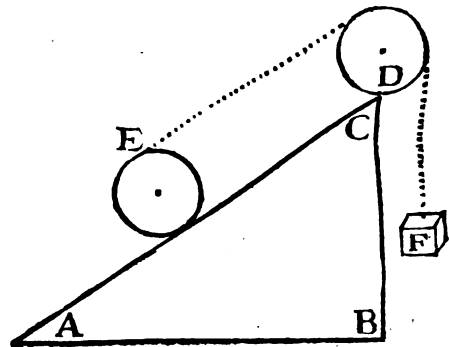


e se lo leva, come si dice, in capo, e tale fu la sua prima origine. Considerando (qual si fusse il suo primo inventore) che come il triangolo  $ABC$  venendo innanzi solleva il peso  $D$ , così si poteva fabbricare un istrumento simile al detto triangolo di qualche materia ben salda, il quale spinto innanzi elevasse il proposto peso; ma considerando poi meglio, come una tal macchina si poteva ridurre in forma assai più piccola, e comoda, preso il medesimo triangolo lo circondò, e avvolse intorno al cilindro  $ABC$  in maniera, ch'è l'altezza del detto triangolo, cioè la linea  $CB$  faceva l'altezza del cilindro, e il piano ascendente generava sopra il detto cilindro la linea elica disegnata per la linea  $A E F G H$ , che volgarmente addimandiamo il verme della Vite, che nasceva dalla linea  $AC$ , e in questa maniera si genera l'istrumento da' Greci detto Cocea, e da noi Vite, il quale volgendosi attorno, viene subentrando col suo verme al peso, e con facilità lo solleva. E avendo noi dimostrato, come sopra il piano elevato la forza al peso ha la medesima proporzione, che l'altezza per-



pendicolare del detto piano alla sua lunghezza, così intenderemo la forza nella Vite  $A B C D$  moltiplicarsi secondo la proporzione, che la lunghezza di tutto il verme  $A E F G H$  eccede l'altezza  $C B$ , dal che venghiamo in cognizione, come formandosi la Vite colle sue elici più spesse, riesce tanto più gagliarda, come quella, che viene generata da un piano manco elevato, e la cui lunghezza riguarda con maggior proporzione la propria altezza perpendicolare. Ma non resteremo di avvertire, come volendo ritrovare la forza di una Vite proposta, non farà di mestiere, che misuriamo la lunghezza di tutto il suo verme, e l'altezza di tutto il cilindro, ma basterà che andiamo esaminando, quante volte la distanza tra due foli, e contigui termini entra in una sola rivolta del medesimo verme, come farebbe per esempio, quante volte la distanza  $A F$  viene contenuta nella lunghezza della rivolta  $A E F$ , perciocchè questa è la medesima proporzione, che ha tutta l'altezza  $C B$  a tutto il verme.

Quando si sia compreso tutto quello, che sin qui abbiamo dichiarato circa la natura di questo strumento, non dubito punto, che tutte le altre circostanze potranno senza fatica esser intese, come farebbe per esempio, che in luogo di far montare sopra la Vite il peso, se le accomoda la sua madre vite con l'elice incavata, nella quale entrando il maschio, cioè il verme della Vite, voltata poi intorno, solleva e innalza la madre insieme col peso, che ad essa fosse appiccato. Finalmente non è da passare sotto silenzio quella considerazione, la quale da principio si disse essere necessaria avere in tutti gli strumenti meccanici, cioè che quanto si guadagna di forza per mezzo loro, altrettanto si scapita nel tempo, e nella velocità, il che per avventura non potria parere ad alcuno così vero, e manifesto nella presente speculazione: anzi pare, che qui si moltiplichi la forza senza che il motore si muova per più lungo viaggio, che il mobile. Essendochè se intenderemo nel triangolo  $A B C$  la linea  $A B$  essere il piano dell'orizzonte,  $A C$  piano elevato, la cui altezza sia misurata dalla perpendicolare  $C B$ , un mobile posto sopra il piano  $A C$ , e ad esso legata la corda  $E D F$ , e posta in  $F$  una forza, o un peso, il quale alla

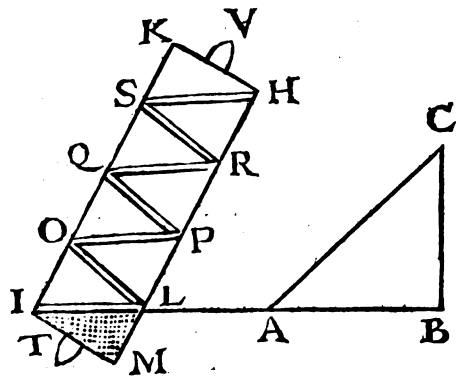


alla gravità del peso E abbia la medesima proporzione, che la linea B C alla C A , per quello , che si è dimostrato , il peso F calerà al basso tirando sopra il piano elevato il mobile E , nè maggiore spazio misurerà il mobile E nella linea A C di quello , che misura detto grave F nel calare al basso. Ma qui però si dee avvertire , che sebbene il mobile E avrà passata tutta la linea A C nel tempo medesimo, che l' altro grave F farà per eguale intervallo abbassato, nientedimeno il grave E non si farà discostato dal centro comune delle cose gravi più di quello , che sia la perpendicolare C B, ma però il grave F, discendendo a perpendicolo , si farà abbassato per ispazio eguale a tutta la linea A C ; e perchè i corpi gravi non fanno resistenza a i moti trasversali, se non in quanto in essi vengono a discostarsi dal centro della terra, però non si essendo il mobile E in tutto il moto A C alzato più che sia la linea C B, ma l'altro F abbassato a perpendicolo , quanto è tutta la lunghezza A C, potremo meritamente dire , il viaggio della forza F al viaggio della forza E mantenere quella istessa proporzione , che ha la linea A C alla C B, cioè il peso E al peso F. Molto dunque importa il considerate per quali linee si facciano i moti, e massime ne i gravi inanimati, de' quali i momenti hanno il loro totale vigore, e la intera resistenza nella linea perpendicolare all' orizzonte, e nell' altre trasversalmente elevate , o inchinate servano solamente quel più , o meno vigore, impeto, o resistenza, secondo che più , o meno le dette inclinazioni s' avvicinano alla perpendicolare elevazione.

632

*Della Cochea d' Archimede per levar l' acqua .*

**N**on mi pare , che in questo luogo sia da passar con silenzio l' invenzione d' Archimede d' alzar l' acqua colla vite, la quale non solo è maravigliosa, ma è miracolosa , poichè troveremo, che l'acqua ascende nella vite sempre discendendo , continuamente, e in un dato tempo, con una data forza ne solleva indicibile quantità. Ma prima che ad altro venghiamo, dichiareremo l'uso della vite nel far salire l' acqua ; e considerisi nella seguente figura intorno alla colonna M I K H esser avvolta la linea I L O P Q R S H, la quale sia un canale, per lo quale possa scorrere l'acqua: se metteremo l'estremità I nell' acqua facendo stare la vite pendente, e tanto , che il punto L sia più basso del primo I, come dimostra il disegno, e la volgeremo in giro intorno li due perni T, V, l'acqua per lo canale andrà scorrendo , fin che finalmente verferà fuori della bocca H . Ora dico che l' acqua nel condursi dal punto I al punto H, è venuta sempre discendendo , ancorchè il punto H sia più alto del punto I ; il che esser così dichiareremo in tal modo . Descriveremo il triangolo A C B, il quale sia quello , onde si generi la vite H I, di maniera che il canale della vite venga figurato dalla linea A C, la cui falita, ed elevazione vien determinata per l' angolo C A B, cioè , che se il detto angolo sarà la terza parte , o  $\frac{1}{4}$  di un angolo retto , la elevazione del canale A C, sarà secondo  $\frac{1}{3}$  , o  $\frac{1}{4}$  di



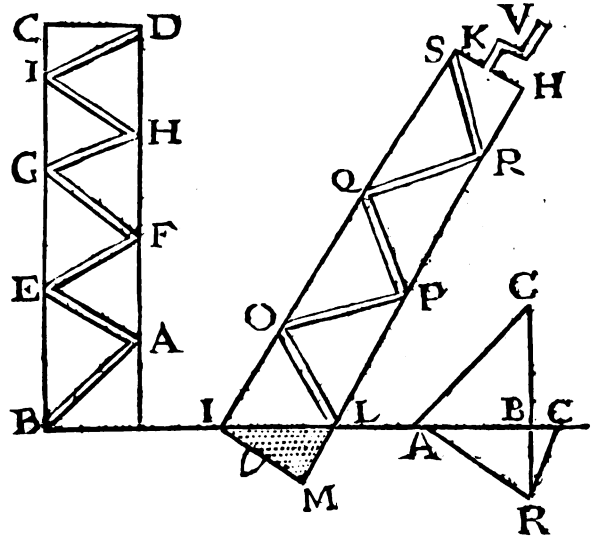
Tom. I.

P p p p

un

un angolo retto, ed è manifesto, che la falita di effo canale A C verrà tolta via abbassando il punto C infino al B, perchè allora il canale A C non avrà elevazione alcuna, e abbassando il punto C un poco sotto il B, l'acqua naturalmente scorrerà per lo canale A C al basso dal punto A verso il C. Concludiamo dunque, che sendo l'angolo A  $\frac{1}{2}$  di un retto, il canale A C non avrà più falita, abbassandolo dalla parte C per lo  $\frac{1}{2}$  di un retto angolo.

Intese queste cose avvolgiamo il triangolo intorno la colonna, e facciamo la vite B A E F G H I D, la quale si costituirà dritta ad angoli retti coll'estremità B in acqua, volgendosi attorno, non per questo tirerà insù l'acqua, essendo il canale attorno la colonna elevato, come si vede per la parte B A, ma se bene la colonna sta dritta ad angoli retti, non è per questo, che la falita per la vite attorta intorno alla colonna sia di maggiore elevazione, che di  $\frac{1}{2}$  di un angolo retto, essendo generata dall'elevazione del canale A C, adunque se inclineremo la colonna per  $\frac{1}{2}$  di detto angolo retto, e un poco più, come si vede I K H M, il transito, e moto per lo canale I L non farà più elevato, ma inclinato, come si vede per lo canale I L, adunque l'acqua dal punto I al punto L si muoverà discendendo, e girandosi la vite intorno, l'altre parti di essa successivamente si disporranno, o si rappresenteranno all'acqua nella medesima disposizione, che la parte I L, onde l'acqua successivamente andrà scendendo, e pur finalmente si troverà esser montata dal punto I al punto S. Il che di quanta maraviglia si sia, lascio giudicare a chi perfettamente l'averà inteso; e da quanto si è detto si viene in cognizione, come la vite per alzar l'acqua deve essere inclinata un poco più della quantità dell'angolo del triangolo, dal quale si descrisse essa vite.



#### *Della Forza della Percossa.*

**L'**Investigare qual sia la causa della forza della percossa è per più cagioni necessario, e prima perchè apparisce in essa molto più del maraviglioso di quello, che in qualunque altro meccanico strumento si scorga, attesochè percotendosi sopra un chiodo da ficcarsi in un durissimo legno, ovvero sopra un palo, che debba penetrar dentro in terreno ben sasso, si vede per la sola virtù della percossa spingerli e l'uno, e l'altro avanti, onde senza quella mettendosi sopra il martello, non solo non si muoverà, ma nè meno quando anco vi fosse appoggiato un peso molte, e molte volte dell'istesso martello più grave. Effetto veramente maraviglioso, e tanto più degno di speculazione, quanto per mio avviso, niuno

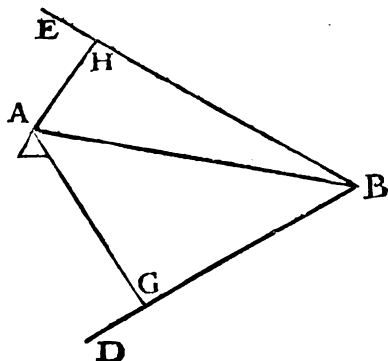


niuno di quelli, che ci hanno fin qui sopra filosofato, ha detto cosa, che arrivi allo scopo; il che possiamo pigliare per certissimo segno, e argomento dell'oscurità, e difficoltà di tale speculazione. Perchè ad Aristotile, o ad altri, che volsero la cagione di questo mirabile effetto ridurre alla lunghezza del manubrio, o manico del martello, parmi, che senza altro lungo discorso si possa scoprire l'infermità de' loro pensieri dall'effetto di quegli strumenti, che non avendo manico percuotono, o col cadere da alto a basso, o coll'essere spinti con velocità per traverso. Dunque ad altro principio bisogna che ricorriamo, volendo ritrovare la verità di questo fatto, del quale benchè la cagione sia di sua natura alquanto astrusa, e di difficile esplicazione, tuttavia anderemo tentando con quella maggior lucidezza, che potremo, di renderla chiara, e sensibile, mostrando finalmente il principio, e l'origine di questo effetto non derivare da altro fonte, che da quello stesso, onde scaturiscono le ragioni d' altri effetti meccanici. E questo farà col ridurci avanti gli occhi quello, che in ogni altra operazione meccanica si è veduto accadere, cioè, che la forza, la resistenza, e lo spazio, per lo quale si fa il moto, si vanno alternamente con tal proporzione seguendo, e con tal legge rispondendo, che resistenza eguale alla forza farà da essa forza mossa per eguale spazio, o con equal velocità di quella, che essa si muova. Parimente, che forza, che sia la metà meno di una resistenza, potrà muoverla, purchè essa si muova con doppia velocità, o vogliam dire per distanza il doppio maggiore di quella, che passerà la resistenza mossa, e in somma si è veduto in tutti gli altri strumenti potersi muovere qualunque gran resistenza da ogni data piccola forza, purchè lo spazio, per lo quale si muoverà la resistenza, abbia quella proporzione medesima, che tra essa gran resistenza, e la piccola forza si trova, e ciò esser secondo la necessaria costituzione della natura. Onde rivolgendo il discorso, e argomentando per lo converso, qual maraviglia farà, se quella potenza, che moverà per grand' intervallo una piccola resistenza, ne spingerà una cento volte maggiore per la centesima parte di detto intervallo? niuna per certo; anzi quando altrimenti fosse, non solo sarebbe assurdo, ma impossibile. Consideriamo dunque quale sia la resistenza all'esser mosso nel martello in quel punto, dove va a percuotere, e quanto, non percuotendo, dalla forza ricevuta faria tirato lontano, e in oltre qual sia la resistenza al muoversi di quello, che percuote, e quanto per una tal percossa venga mosso; e trovato come questa gran resistenza va avanti per una percossa tanto meno di quello, che andrebbe il martello cacciato dall'impeto di chi lo muove, quanto detta gran resistenza è maggiore di quella del martello, cessi in noi la maraviglia dell'effetto, il quale non esce punto da i termini delle naturali costituzioni, e di quanto si è detto. Aggiungafi per maggior intelligenza l'esempio in termini particolari.

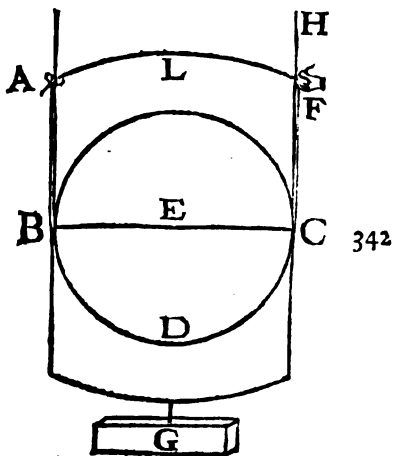
E' un martello, il quale avendo quattro gradi di resistenza, vien mosso da forza tale, che liberandosi da essa in quel termine, dove fa la percossa, anderia lontano, non trovando l'intoppo, dieci passi, e viene in detto termine opposta una gran trave, la cui resistenza al moto è come quattro mila, cioè mille volte maggiore di quella del martello (ma non però è immobile, sicchè senza proporzione superi la resistenza del martello) però fatta in essa la percossa, farà bene spinta avanti, ma per la millesima parte delli dieci passi, ne f' quali si faria mosso il martello, e così, riflettendo con metodo converso quello, che intorno ad altri effetti meccanici si è speculato, potremo investigar la ragione della forza della percossa. So, che qui nasceranno ad alcuni delle difficoltà, e delle istanze, le quali però con poca fatica si torranno di mezzo, e noi le rimetteremo volontariamente tra i problemi meccanici, che in fine di questo discorso si aggiungeranno.



mento sia A , ed all' estremità B siano applicate due potenze E , D , le quali tirino obliquamente per le linee delle direzioni HB , GB , le distanze delle due potenze dal centro A faranno le linee AG , AH . Ma sopra questa materia si veda il Borelli nella prima parte del moto degli animali , dove l' ha trattata profondamente .



Il Galileo con gli altri Meccanici ha spiegato l' operazioni delle taglie , con ridurre alla leva chiamata di secondo genere , ed è quella , che ha il sostegno collocato non fra la potenza , ed il peso , ma in una dell' estremità , sicchè il peso resti di mezzo . Non v' è mancato chi di ciò abbia dubitato , e un moderno Scrittore nel suo grosso volume di Meccanica n' ha fatta una lunga quistione , nella quale si è sforzato di provare , che la taglia non può ridursi alla leva . Gli argomenti di questo Autore , e d' alcuno altro , che prima di lui ebbe questa opinione , non hanno distolto il Deschales , de la Hire , e altri celebri Scrittori delle cose meccaniche , che non abbiano seguitata la sentenza più ricevuta , senza nè pure prendersi briga di rispondere a quanto egli oppone . Per dare un saggio delle ragioni addotte in contrario , full' istessa terza figura di questo trattato delle taglie nega l' Autore accennato , che la girella B C D faccia l' uffizio di leva . Imperciocchè quantunque la girella non fusse volubile , ma fissa , ed immobile nella sua cassa , la potenza applicata in F alzerebbe il peso G più facilmente , che se immediatamente , e direttamente lo alzasse . S' aggiunge a ciò l' osservarsi , che la girella fissa nella taglia mobile fa l' istesso effetto , che farebbe un anello attaccato al peso , se per quello similmente fusse passata la fune .



Questa ragione , come ognun vede , è frivolistima . Imperciocchè non v' ha alcuno Autore , che nel ridurre la taglia alla leva faccia fondamento sopra il rivolgimento della girella . Consideran tutti il peso G come pendente dal punto E , e sostenuto da due potenze applicate in B , C , ovvero dalla potenza in C mentre il punto B serve di sostegno all' altra estremità della leva C B . Se la linea B C fusse un bastone , dal cui mezzo pendesse il grave G sostenuto da due potenze applicate negli estremi , ovvero da una potenza sola , mentre l' altro estremo fusse appoggiato ad un sostegno , in tal caso concede il contraddittore , che quel bastone farebbe una vera leva . Or se in vece d' esser la linea B C un bastone sia un tronco di cilindro , o di sfera , non si vede per qual cagione questa mutazione di figura debba alterare , e mutare la natura della leva medesima , la quale si considera da i meccanici , e dal nostro Autore in questo luogo , senza far capitale alcuno del suo giramento . Qual vantaggio poi si ritragga dall' essere la girella volubile è facile ad intendersi da ognuno , benchè perciò non si cresca , o scemi

scemi la forza, osservandosi che in una semplice taglia, o carrucola, che serve a sollevare in alto l'acqua, o altri corpi gravi, conferisce non poco alla facilità d'alzare il peso l'essere facile a rivolgersi la girella, benchè non per tanto s'accresca la potenza, o scemi il peso.

Che poi seguisse l'istesso effetto, e vantaggio alla potenza, cioè d'essere la metà solamente del peso, se a questo s'attaccasse un anello in vece della girella, ciò non conclude contro la leva, ma quando questo gli sia concesso, prova solamente esservi molti modi per conseguire l'istesso fine: ed essendo, come confessa il contraddittore, sì le girelle immobili, come gli anelli molto scomodi per altro e svantaggiosi, apparisce chiaramente perchè sieno usate le taglie colle girelle volubili. Che se alcuno ama meglio il considerare principalmente il moto, o velocità della potenza, che sempre eccede il moto, o velocità del peso, non s'allontanerà dal sentimento de' migliori Meccanici, e del Galileo, il quale espressamente l'ha messo in considerazione. Da questo saggio potrà chicchessia immaginarsi di qual lega sieno l'altre ragioni, le quali non è necessario riferire.

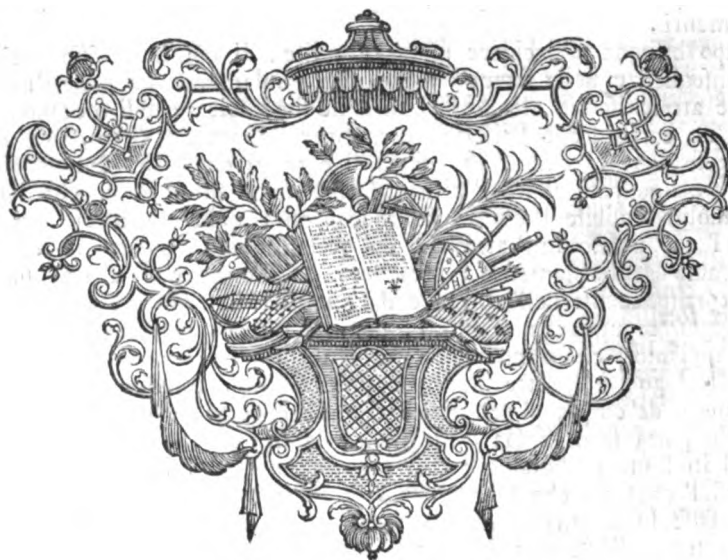
Per ispiegare la forza stupenda delle vite, premette il Galileo, fra l'altre cose, una proposizione, come indubitata, ed è, che i corpi gravi, rimossi tutti gl'impedimenti esterni, e avventizj, possono esser mossi nel piano dell'orizzonte da qualunque minima forza, onde soggiunge essersi abbagliato Pappo Alessandrino supponendo, il peso dover esser mosso nel piano orizzontale da una forza data, e determinata. Questa proposizione del Galileo dee intendersi in buon senso: poichè per muovere un grave, anche nel piano orizzontale, v'abbisogna senza dubbio una qualche forza, ma questa non può determinarsi, perchè qualunque se ne assegnì, potrà l'istesso corpo esser mosso da un'altra forza, che sia cento, o mille, e più volte minore dell'assegnata, in quella guisa che per disturbare un esattissimo equilibrio non può determinarsi peso veruno, che si richiegga per questo effetto, bastando a far ciò ciascuno de' minimi infiniti pesi, che possono assegnarsi sempre minori di qualunque peso dato. Si vuole però avvertire circa il moto del corpo, che dee muoversi, che s'intende di un moto qualunque, purchè sia senza determinarne la velocità. Che se questa si determinasse, e fusse data, allora farebbe data parimente, e certa la forza movente, perchè un corpo di una data mole, per esser mosso anche orizzontalmente con una data velocità, richiede un grado determinato di forza. Spiegata in questa forma la sentenza del Galileo, ha tutta la ragione per se. Imperocchè secondo il parere di tutti i migliori filosofi, i corpi gravi non hanno cagione di resistere all'esser rimossi dalla quiete, se non quando s'usi loro violenza con allontanarli dal centro della terra. Una nave, che sia scarica, e spalmata galleggi, mostra così poca resistenza al moto lentissimo orizzontale sul mare, che sembra darci un riscontro poco men che evidente di ciò, quantunque abbia da aprirsi la strada per una mole non piccola d'acqua, che sempre le si para davanti; onde ebbe a dire il nostro Autore, che potrebbe tirarsi con un capello. La somma facilità delle slitte, e d'altri corpi all'essere strascinati, e scorrere velocemente sul ghiaccio, e molte simili familiari osservazioni par che ci mostrino, benchè in lontananza, una tal verità, cioè, che rimossi tutti gl'impedimenti si muoverebbe da qualunque minima forza un corpo sul piano orizzontale. Sulla fine del secolo scorso nacque dubbio sopra questa proposizione fra gli Accademici delle scienze in Parigi, e vi fu chi sostenne, che per un tal moto non solo v'abbisogna una forza determinata, ma assai considerabile. Il Sig. Amontons intendentissimo delle meccaniche vuole, che mentre un corpo dee muoversi sopra la superficie d'un altro, e' sia costretto a superare una resistenza particolare cagionatagli da quella pressione, che ve lo tiene sopra calcato, o sia questa la propria sua gravità, o altra forza esterna. Ed acciocchè non s'inganni alcuno in credere, che cotale resistenza derivi dall'asprezza delle  
super-

superficie, e da i piccoli risalti, e incavature delle medesime, che rendano malagevole lo scorrere l'un corpo sopra l'altro; procurò di tor via al possibile quell'ostacolo con prendere corpi piani, ben lisci, e unti, de' quali in oltre crebbe, e diminuì a bella posta la superficie per notare quel divario, che necessariamente dovea succedere nella forza movente, se dall'asprezza della superficie sola era cagionata la resistenza. Osservò costantemente, come ne vien riferito nelle memorie dell'Accademia, che accresciuta, o diminuita in qualsivisa modo la superficie, non per questo cresce, o scema la resistenza del mobile all'esser mosso, ma sempre si mantiene l'istessa, mentre si mantenga nell'istesso grado la forza, che preme, e per esperienze più volte fattene, gli parve di potere sicuramente concludere, che per muovere un corpo liscio, e unto per un piano orizzontale, v'abbisogni la terza parte di quel peso, o d'altra forza, che lo preme, e calca. Quindi prese motivo di affermare, che quantunque il detto piano, e il corpo, che sopra esso vuol muoversi, si potessero ritrovare, quali sogliono figurarsi da' geometri, non per questo basterebbe qualunque minima forza per un tal moto, poichè la resistenza del mobile all'esser mosso procede dalla forza premente, a misura della quale si osserva quella augumentarsi senza dipendenza da altri esterni impedimenti.

Più tempo bisogna a decidere una tanta lite, di cui la decisione tira seco gravissime conseguenze nella scienza meccanica. Solamente sia bene l'avvertire, che questi, che attribuiscono alla scabrosità delle superficie, che si toccano, la difficoltà, che trova un corpo nello strisciare e muoversi sopra un altro, non escludono la forza del peso, che lo calca. Per iscabrosi e rozzi che sian due corpi, se sian di poco peso, e uno passi sopra l'altro, sicchè solamente lo tocchi leggermente; non farà molto sensibile l'effetto della scabrosità delle superficie loro; ma se di tali corpi l'uno posato sull'altro, o dal proprio peso, ovvero da estrinseca forza venga premuto gagliardamente, incastreranno l'eminenze d'una superficie nelle cavità corrispondenti dell'altra, e da questa insinuazione, ed incastro ne succederà maggior repugnanza al moto, come s'osserva nell'arruotare insieme due corpi, e sappiamo, che anche le materie durissime cedono alla forza della compressione. Il sego, e l'altre sostanze untuose non tolgono via tutto l'impedimento al moto de' corpi, e per molte riprove è certo, che l'istessa viscosità di simili materie porta seco la sua difficoltà, e la dimostrano i corpi, che deono superarla, ed in somma abbiamo molti esterni inevitabili impedimenti, per i quali può alterarsi l'effetto, che seguirebbe, se un corpo grave, quale si suppone dal Galileo, posasse sopra una superficie ugualmente lontana in tutti i suoi punti dal centro della terra. Tale non è il piano orizzontale, come ognuno sa, ma il nostro Autore volle considerare solamente il principio, e non il progresso del moto, ed un tal piano in una piccolissima parte non differisce da una superficie concentrica alla terra, sicchè meriti farsene conto.

Ma benchè le ragioni, e l'esperienze addotte non sieno così convincenti, che ci forzino a lasciare la sentenza del nostro Autore, il quale in questo luogo considerò i gravi, e i piani, pe' quali e' si muovono, come puro teorico, sono tuttavia utilissime, e da farne capitale per la pratica, quando s'hanno da muovere, o strascinare gran pesi, particolarmente per mezzo di ordigni meccanici, ne quali l'Autore istesso ha osservato doverli mettere in conto un'altra non piccola resistenza cagionata dall'asprezza, e contatto delle corde, che ordinariamente si adoprano. Questa resistenza può essere talvolta maggiore della mentovata, cioè maggiore della terza parte del peso da muoversi. Ma di questa non ne ha data una regola così generale, perchè dipende non solo dal peso, che sta attaccato alla corda, ma eziandio dalla grossezza della corda medesima, che accresce la difficoltà, siccome l'accresce in parte la piccolezza della girella, quando questa si ado-

adopra , il che può servire per qualche difesa di ciò, che è stato ripreso in Aristotile, per avere scritto nelle sue quistioni meccaniche, che nell' alzare, o tirar pesi, maggiore ajuto e vantaggio si ritrae dalle girelle, e taglie grandi, che dalle piccole. Questo però s'intenda dove sieno adoperate corde, che s'avvoltino ad esse girelle, perchè non vogliamo qui favellare delle ruote de' carri, e simili altri ordigni, ne' quali ora le grandi, ed or le piccole tornano più comode, e adatte al bisogno.



# LA BILANCETTA

## DEL SIGNORE

### GALILEO GALILEI,

*Nella quale, ad imitazione d' Archimede nel Problema della Corona, s' insegna a trovare la proporzione del misto di due metalli insieme, e la fabbrica dell' istesso strumento.*

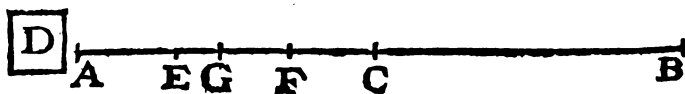


635  
 Iccome è assai noto a chi di leggere gli antichi scrittori cura si prende, aver Archimede ritrovato il furto dell' Orefice nella corona di Ierone, così parmi fin ora ignoto il modo, che sì grande uomo usar dovesse in tal ritrovamento. Attesochè il credere, che procedesse col metter tal corona dentro l' acqua, avendovi prima posto altr' e tanto di oro purissimo, e d' argento separati, e che dalle differenze del far più, o meno crescere, o traboccar l' acqua, venisse in cognizione della misione dell' oro coll' argento, di che tal corona era composta; par cosa ( per così dirla ) molto grossa, e lontana dall' esquisitezza, e tanto più parerà a quelli, che le sottilissime invenzioni di sì divino uomo tralle memorie di lui averanno lette, e intese, dalle quali pur troppo chiaramente si comprende, quanto tutti gli altri ingegni a quello di Archimede siano inferiori. Ben crederò io, che spargendosi la fama dell' aver Archimede ritrovato tal furto col mezzo dell' acqua, fosse poi da qualche scrittore di quei tempi lasciata memoria di tal fatto, e che il medesimo per aggiungere qual cosa a quel poco, che per fama aveva inteso, dicesse, Archimede essersi servito dell' acqua nel modo, che poi è stato dall' universale creduto.

Ma il conoscer io, che tal modo è in tutto fallace, e privo di quell' esattezza, che si richiede nelle cose matematiche, mi ha più volte fatto pensare, in qual maniera col mezzo dell' acqua si potesse esquisitamente ritrovare la misione di due metalli, e finalmente dopo aver con diligenza riveduto quello, che Archimede dimostra ne' suoi libri delle cose, che stanno nell' acqua, e in quelli delle cose, che pesano ugualmente, mi è venuto in pensiero un modo, il quale esquisitamente risolve il nostro quesito, il qual modo crederò io esser l' istesso, che usasse Archimede, attesochè oltre al servirsi dell' acqua, ed esser esatissimo, dipende ancora da alcune dimostrazioni ritrovate dal medesimo Archimede.

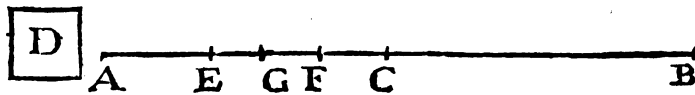
Il modo è col mezzo di una bilancia, la cui fabbrica, ed uso qui appresso farà posto, dopo che si farà dichiarato, quanto a tale intelligenza è necessario. Devesi dunque sapere, che i corpi solidi, i quali nell' acqua vanno al fondo, pesano manco nell' acqua, che nell' aria tanto, quanto è nell' aria la gravità di tanta acqua in mole, quanto è esso solido; il che da Archimede è stato dimostrato: ma perchè la sua dimostrazione è assai mediata per non avere a proceder troppo in lungo, lasciandola da parte con altri mezzi la dichiarerò. 636

riamo dunque, che mettendosi per esempio nell'acqua una massa di oro, se tal massa fosse di acqua, non peserebbe cosa alcuna, perchè l'acqua nell'acqua non si muove insù, o in giù; resta dunque, che tal massa di oro pesi nell'acqua solamente quel tanto, in che la gravità dell'oro supera la gravità dell'acqua; e il simile si deve intendere degli altri metalli; e perchè i metalli sono differenti tra di loro in gravità, secondo diverse proporzioni scemerà la loro gravità nell'acqua. Come per esempio poniamo, che l'oro pesi 20. volte più dell'acqua; è manifesto dalle cose dette, che l'oro peserà meno nell'acqua, che nell'aria la vigesima parte di tutta la sua gravità. Supponiamo ora, che l'argento, per esser men grave dell'oro, pesi 12. volte più, che l'acqua; questo dunque pesato nell'acqua scemerà in gravezza la duodecima parte di tutta la sua gravezza. Adunque meno scema nell'acqua la gravità dell'oro, che quella dell'argento: attesochè quella scema per un ventesimo, e questa per un dodicesimo. Se dunque in una bilancia esquisita noi appenderemo un metallo dall'un braccio, e dall'altro un contrappeso, che pesi egualmente col detto metallo, nell'acqua, lasciando il contrappeso nell'aria, acciocchè detto contrappeso equivaglia al metallo, bisognerà ritrarlo verso il perpendicolo; come per esempio. Sia la Bilancia A B, il cui perpendicolo C, e una massa di qualche metallo sia appesa in B, contrappesata dal peso D;



mettendo il peso B nell'acqua, il peso D in aria peserebbe più; però acciocchè pesasse egualmente, bisognerebbe ritrarlo verso il perpendicolo C, come verbi grazia in E, e quante volte la distanza C A conterrà l'A E, tante volte il metallo peserà più, che l'acqua. Poniamo dunque, che il peso in B sia oro, e che pesato nell'acqua, torni il contrappeso D in E, e poi facendo il medesimo dell'argento finissimo, che il suo contrappeso, quando si peserà poi nell'acqua, torni in F, il qual punto sarà più vicino al punto C, siccome l'esperienza ne mostra per essere l'argento men grave dell'oro, e la distanza, che è tra A, F, averà la medesima differenza colla distanza A E; che la gravità dell'oro con quella dell'argento. Ma se noi averemo un misto di argento, e oro, è chiaro, che per participar d'argento, peserà meno, che l'oro puro, e per participar di oro, peserà più, che il puro argento; e però pesato in aria, e volendo, che il medesimo contrappeso lo contrappesi, quando tal misto sarà tuffato nell'acqua, farà di mestiere ritrar detto contrappeso più verso il perpendicolo C, che non è il punto E, il quale è il termine dell'oro, e medesimamente più lontano dal C, che non è l'F, il quale è il termine dell'argento puro; però cascherà tra i termini E, F, e dalla proporzione, nella quale verrà divisa la distanza E F, s'averà esquisitamente la proporzione de i due metalli, che tal misto compongono. Come per esempio intendiamo, che il misto di oro, e di argento sia in B, contrappesato in aria da D, il qual contrappeso, quando il misto sia posto nell'acqua, ritorni in G, dico ora, che l'oro, e l'argento, che compongono tal misto, sono tra di loro nella medesima proporzione, che le distanze F G, G E. Ma è da avvertire, che la distanza G F terminata nel segno dell'argento ci denoterà la quantità dell'oro, e la distanza G E terminata nel segno dell'oro ci dimostrerà la quantità dell'argento, di maniera, che se F G tornerà doppia di G E, quel tal misto





misto farà di due parti di oro, e uno di argento, e col medesimo ordine procedendo nell' esame degli altri misti, si troverà esquisitamente la quantità de' semplici metalli. 637

Per fabbricar dunque la Bilancia, piglisi un regolo lungo almeno un braccio, e quanto più sarà lungo, più sarà esatto lo strumento, e dividasi nel mezzo, dove si ponga il perpendicolo; poi si aggiustino le braccia, che stiano in equilibrio, coll' affottigliar quello, che pesasse più, e sopra una delle braccia si notino i termini, dove ritornano i contrappesi de' metalli semplici, quando faranno pesati nell' acqua; avvertendo di pesar i metalli più puri, che si trovino. Fatto che sarà questo, resta a ritrovar modo, col quale si possa con facilità avere la proporzione, secondo la quale le distanze tra' termini de' metalli puri verranno divise da' segni de' misti, il che si consegnerà in questo modo.

Si averà due fili sottilissimi passati per la medesima trafilatura, uno d' acciaio, l' altro di ottone, e sopra li termini de' metalli semplici avvolgasi il filo di acciaio, verbi grazia sopra il punto E termine dell' oro puro avvolgasi il filo di acciaio, avvolgendoli sotto l' altro filo di ottone, e avendo fatto dieci voltate con quello di acciaio si avvolga dieci altre voltate col filo di ottone, e così continuate dieci di acciaio, e dieci di ottone, finchè sia pieno tutto lo spazio fra li punti E, e F, termini de' metalli semplici, facendo, che detti due termini siano sempre noti, e perspicui, e così la distanza E F verrà divisa in molte particelle eguali, e numerate a dieci a dieci. Quando poi vorremo sapere la proporzione, che è fra F G, e G E, conteremo li fili F G, e li fili G E, e trovando li fili F G, esser per esempio 40. e li G E. 21. diremo nel misto essere parti 40. di oro, e 21. di argento. Ma qui è d' avvertire, che nasce una difficoltà nel contare, perocchè per essere quei fili sottilissimi, come si richiede all' esquisitezza, non è possibile colla vista numerarli, perocchè tra sì piccioli spazj si abbaglia l' occhio. Adunque per numerarli con facilità pigliasi uno stiletto acutissimo, come un ago dentro ad un manico, ovvero un coltellino sottilissimo, col quale si vada adagio scorrendo sopra detti fili, che così parte mediante l' udito, parte mediante il ritrovare la mano ad ogni filo l' impedimento, verranno detti fili numerati, dal numero de' quali, come ho detto di sopra, si averà l' esquisita quantità de' metalli semplici, de' quali il metallo misto è composto, avvertendo, che li semplici risponderanno contrariamente alle distanze, come per esempio in un misto di oro, e di argento li fili, che faranno verso il termine dell' oro ci mostreranno la quantità dell' argento, ed il medesimo intendasi delli altri misti.

*Annotazioni di Domenico Mantovani sopra la Bilancia del Signor Galileo Galilei.*

**P**Rima pare a me si sia levato in parte la difficoltà del numerare li fili, avvolgendone dieci di acciaio, e poi dieci voltate di ottone, le quali essendo divise a dieci a dieci, resta solo da numerare quella decima parte, nella quale casca il termine del metallo misto. Che sebbene il Sig. Galileo, che è autore di questa invenzione, fa menzione di due fili, uno di acciaio, l' altro di ottone, non dice però, che se ne debba mettere dieci dell' uno, e dieci dell' altro; cid for-

Q q q 2 se

se farà avvenuto per causa di chi l'ha copiato, se bene la copia, che mi è pervenuta nelle mani, era di mano sua.

638 Secondo si suppone in questo problema, che il composto di due metalli conservi l'istessa proporzione in grandezza nel composto, che prima avevano li due metalli semplici, che lo compongono. Dico, si suppone, che li metalli semplici mantengano, e conservino nel composto (dopo averli incorporati, e uniti insieme) l'istessa proporzione in grandezza, che avevano li semplici disuniti, il che non niego, nè confesso particolarmente nel caso del Sig. Galileo dell'unione dell'oro coll'argento; ma volendo unire per esempio lib. 101. di rame con lib. 21. di stagno per farne lib. 120. di metallo per le campane (ne lascio andare due libbre, che presuppongo, che cali nella fusione) credo, che le lib. 120. del composto averanno minor grandezza, che le lib. 100. di puro rame insieme colle lib. 20. di puro stagno disunito, cioè avanti che fossero incorporati, e fusi insieme, e che il composto sia più grave in ispezie del rame assoluto, e dello stagno assoluto, e nel caso del Sig. Galileo il composto di oro, e argento si suppone essere più leggero in ispezie dell'oro puro, ma più grave in spezie del puro argento, della qual cosa farebbe facile farne qualche simile esperienza, fondendo insieme verbi gratia lib. 10. di piombo con lib. 5. di stagno, e osservare, se le lib. 15. o quanto si fosse la quantità del composto, dia la differenza tra il peso in acqua: al peso in aria a proporzione, che prima davano le lib. 15. delli due metalli disuniti: non dico la medesima differenza, perchè suppongo, che caleranno nel fonderli insieme, e che il composto sarà meno di lib. 15. però dico a proporzione.

Terzo si suppone anco, che si debbano pigliare li metalli semplici, cioè l'oro, e l'argento ciascuno dell'istesso peso, che il misto, benchè non lo dica; il che si conosce dal segnare che fa della bilancia solo fra li termini dell'oro, e dell'argento, il che apporta la gran facilità del solve il problema col semplice numerare li fili.

Si potria pigliare l'oro puro, e l'argento puro dell'istesso peso fra essi, ma diverso però dal peso del composto, cioè o più o meno gravi del composto, e mentre fra loro fossero di egual peso, mostreriano la proporzione in grandezza dell'oro all'argento, con questa differenza però, che li più gravi mostreranno detta proporzione più esatta, che li piccioli, e men gravi, ma non essendo li metalli semplici, e puri del medesimo peso, che il composto, converrà, saputa la proporzione in grandezza dell'oro all'argento, trovare per numeri proporzionalmente la quantità precisa di ciascuno delli due componenti il misto.

Si potria anco adoprare la quantità de' metalli semplici conforme la necessità, e comodità, che li trovassimo, benchè di pesi differenti, e fra loro, e col misto, pure che ciascuno sia puro nel suo genere; ma converrebbe poi trovare per numeri la proporzione in grandezza delli due semplici di peso eguali (il che si fa subito pigliandoli di peso eguali, come si è detto) e poi secondo questa proporzione trovare, mediante il peso, e mediante la grandezza del misto, la quantità distinta di ciascuno delli due semplici componenti, di ciascuno de' quali casi si potria darne l'esempio. Ma finalmente, se l'oro puro, e l'argento puro, e il misto fossero di eguale grandezza, fariano di peso disuguali, e non occorrerebbe pesarli in acqua, perchè essendo di grandezza eguali, anco le differenze delli loro pesi in aria, e in acqua fariano eguali, perchè la differenza del peso in aria al peso in acqua di qualsivoglia corpo è sempre eguale al peso di tanta acqua, quanto è grande il medesimo corpo per la quinta proposizione Archimedea *De his, qua vehuntur in aqua.*

639 E finalmente li metalli semplici, e puri potriano avere la medesima proporzione in gravità reciproca, o scambievolmente, che hanno li loro corpi in grandez-

dezza, nel qual caso tanto la grandezza trovata col mezzo del peso in acqua, o in qualsivoglia modo, quanto il lor peso in aria, mostreranno la proporzione delle loro gravità in ispecie, come fra li loro pesi in acqua, quanto li loro pesi in aria sono eguali, ma però contrariamente presi, cioè tal proporzione farà della gravità in ispezie dell' oro alla gravità in ispezie dell' argento, quale è della grandezza dell' argento alla grandezza dell' oro, cioè come è la differenza del peso in acqua al peso in aria dell' argento alla differenza del peso in acqua al peso in aria dell' oro.

Con questa medesima Bilancia si può facilmente misurare la grandezza di qualunque corpo in qualsivoglia modo irregolare nel seguente modo, cioè:

Si averà preparato un corpo solido di materia più grave in ispecie dell' acqua, come verbi grazia di piombo, ovvero, se fosse di legno, o altra materia più leggera in ispecie dell' acqua, si facci più grave, mettendoli dentro piombo, o altro, che lo tiri al fondo dell' acqua, e sia alcuna misura nota, colla quale si voglia misurare il solido irregolare, come verbi grazia il palmo Romano, o il piede Geometrico, o qualunque altra misura cognita, o parte di essa, cioè mezzo piede, o un quarto di piede, o simile parte nota, poi si pesi in aria, e sia che pesi verbi grazia lib. 10. la medesima misura si pesi in acqua, e sia, che pesi lib. 8. si sottrae lib. 8. peso in acqua da lib. 10. peso in aria, e resta lib. 2. per il peso di un corpo di acqua eguale in grandezza alla misura nota. Ora volendo misurare una statua di marmo si pesa in aria, e poi in acqua la medesima, e si sottrae il peso in acqua dal peso in aria, e il resto farà il peso di tanta acqua eguale in grandezza alla statua, la quale divisa per la differenza del peso in acqua al peso in aria della misura nota, il continente darà quante volte la statua contenga la detta misura nota; verbi grazia se la statua in aria pesa lib. 100. e in acqua lib. 80. sottratto lib. 80. da lib. 100. resta lib. 20. per lo peso di tanta acqua in grandezza, quanto è la statua. Ma perchè la differenza del peso in acqua al peso in aria, eguale in grandezza alla misura nota, fu supposta lib. 2. si dividono le lib. 18. per le lib. 2. e ne viene 9. per lo numero delle volte, che la statua proposta contiene la misura nota. Il medesimo modo si osserva volendo misurare una statua, o altra cosa di qualunque metallo; solo si avvertisca di chiudere tutti li buchi, che l' acqua non entri nel corpo della statua: ma chi volesse solo il corpo solido del metallo di detta statua, bisognerà aprire li buchi, e con sfiatori fare, che si empisse di acqua tutto il vano della statua. E se la statua fosse di materia più leggera in ispecie dell' acqua, come verbi grazia di cera, bisogna congiungere colla statua alcun contrappeso, che la tiri al fondo dell' acqua, poi misurare il contrappeso, come di sopra, e sottrarre la sua misura dal composto, e resterà la misura della statua di cera. E finalmente per servirsi della suddetta bilancia in vece di cercare il numero delle libbre delle differenze delli pesi in acqua, e in aria della misura nota, e delli solidi da misurare, conteremo li fili del braccio della bilancia, li quali essendo minutissimi daranno la misura esattissima.

OSSER-

OSSERVAZIONI DEL PADRE ABATE  
DON BENEDETTO CASTELLI  
INTORNO ALLA BILANCETTA DI  
GALILEO GALILEI.

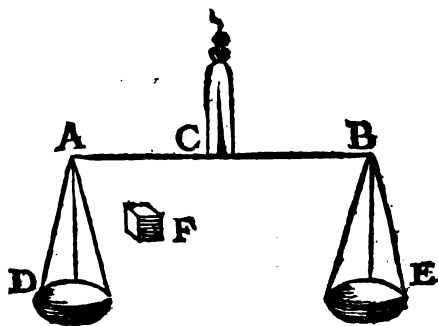
Tom.  
3.  
Ed.  
Pior.  
309



Er fare la bilancia, la quale pesa la quantità dell' oro, che sta in un misto, senza sentir la porzione dell' argento, che vi è mescolata, o piccola, o grande che sia, faccio così.

Piglio la bilancia ordinaria A B, le cui braccia A C, C B sieno eguali, e le lance D, ed E sieno non solo eguali, ma dell' istessa materia.

E' chiaro che questa bilancia starà equilibrata, o sieno le lance ambedue in aria, o ambedue in acqua. Pongo poi in E una quantità d' oro nota, v. g. un' oncia, e pongo in D un' altra oncia d' argento puro. E' certo che in aria si farà pur l' equilibrio, ma abbassandosi ambedue le lance in acqua, finchè siano sommersi i due metalli, è manifesto, che prepondererà l' oro, *Et deorsum feretur tanta vi, quanta est gravitas aque magnitudinem habentis aequalem differentiam magnitudinum metallorum Et.* ma non importa capir questo per intender la bilancia ec. Piglio un pezzetto di piombo, o altra materia grave, e ne aggiungo alla parte dell' argento tanta, che si faccia l' equilibrio tra quelle due once, una d' oro, e l' altra d' argento tuffate nell' acqua; fatto questo quel tal pezzetto di piombo, che sia F farà l' indice d' un' oncia d' oro, e servirà per tutte le bilance del mondo. Bisogna poi farne degli altri eguali ad esso, come anco de' moltiplici, ed in particolare de' duodecupli per aver gl' indici delle libbre. Si può anco partire uno di essi in 24. parti, ed avremo gl' indici dei scrupoli, e dividendo un indice d' uno scrupolo in altre 24. parti, avremo gl' indici de' grani, conforme alla divisione solita dell' once ec.



Operazione.

310 Si propone un misto composto d' oro, e d' argento. Io lo pongo in bilancia, e dall' altra parte pongo altrettanto argento di peso, e fo l' equilibrio in aria. Demergo poi le lance in acqua, e trovo, che per far l' equilibrio bisogna aggiungere all' argento quattro, e un terzo di quei piombetti eguali alla F ed io asserisco essere in quel misto once 4. e un terzo d' oro puro.

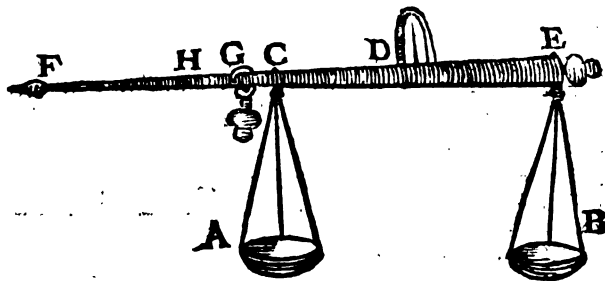
Quanta sia la proporzione dell' argento non si può sapere con questo strumento, ma mentre si è fatta nota la porzione dell' oro, si trova subito colla bilancia solita, quanto sia l' argento ec. La ragione di questo consiste, perchè seb-  
ne

me da una parte ponghiamo un misto ; nondimeno è lo stesso , come se da quella parte fusse posto quell' oro puro , che sta nel misto . Chi non vede , che quell' argento , che sta nel misto , sia quanto si voglia , contrasta con altrettanto argento dell' altra parte ? però quanto ad essi non produiranno variazione alcuna , nè in aria , nè in acqua . Ma quello , che vi è d' oro , sebbene è occulto , in ogni modo contrasta con altrettanto argento di peso dall' altra parte , e questi fanno la variazione nel passar dall' aria all' acqua ; la qual variazione misurata dai nostri perfetti , fa la spia alla quantità dell' oro , che sta occulto nel misto .

*In altro modo .*

L' istesso , che facciamo collo strumento come bilancia con i pesetti di piombo , si può anco fare come stadera col romano corrente , e sarà forse più curioso .

Sia la figura come sta colle lance A , B eguali , e dell' istessa materia , e colle braccia C D , D E eguali , ma che il D C sia slungato fino in F col romano G poco lontano dal punto C ; sia fatto questo strumento in tal modo , che stando , come sta dipinto , sia equilibrato in aria ( cioè si farà col far più grosso il braccio D E , e l' altro D F sempre più sottile . )



Ciò fatto pongasi un' oncia d' oro in B , ed una d' argento in A l' instrumento sarà pure equilibrato nell' aria , ma sommerse le lance , bisognerà tirare il romano dal punto G al punto H . Facciasi l' istessa operazione con once due , quattro , dieci ec . e bisognerà ritirare il romano due , quattro , e dieci volte più verso F , ed averemo sul manico G F notati gl' intervalli , o punti , che faranno gl' indici d' once due , quattro , dieci ec .

L' operazione , e la ragione è l' istessa , che la precedente . Si pone il misto in B , ed altrettanto argento puro in A . Si sommergono in acqua ambedue le lance , e si prova quanto debba ritirarsi il romano verso il punto F per far l' equilibrio in acqua . Allora numerando gl' intervalli , che sono tra il punto G , ed il romano ritirato , che altrettante once d' oro faranno nel misto , quanti per appunto faranno gl' intervalli ec .

OSSER.

O S S E R V A Z I O N I   D I  
V I N C E N Z I O   V I V I A N I  
I N T O R N O   A L L A   B I L A N C E T T A   D I  
G A L I L E O   G A L I L E I .

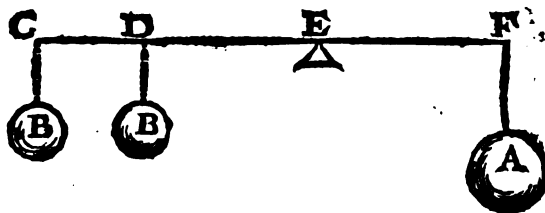
312



Ella libra C F sostenuta in E siano B, A nell' estremità C ; F, che si equilibrino in aria , ed il peso in A sia verbigrazia oro. E' manifesto, che demerso l' oro A in acqua , scemerà di peso , e per equilibrarlo bisognerà ritirare il contrappeso B verso il sostegno per esempio in D . Dico in primo luogo , che il peso assoluto dell' oro in aria al peso assoluto del medesimo in acqua sta , come la distanza C E alla D E . Poichè il peso assoluto dell' oro in aria al peso assoluto del

contrappeso in C sta , come C E ad E F , ed il peso assoluto del contrappeso in C ovvero in D al peso assoluto dell' oro in acqua sta , come C E ad E D .  
Quod erat &c.

Di qui è chiaro per *conversionem rationis* , che il peso assoluto dell' oro in aria alla differenza sopra il peso assoluto in acqua sta , come la distanza C E alla differenza di essa sopra D E , cioè alla C D . E tutto ciò si verifica in qualsivoglia peso , e di qualsivoglia materia ec.



Ma perchè per Archimede , e pel Galileo la differenza del peso di qualunque mole pesata in aria , sopra il peso della medesima pesata in acqua , è per appunto quanto è il peso assoluto d' altrettanta mole d' acqua pesata in aria , ne segue , che il peso assoluto dell' oro A in aria al peso assoluto di altrettanta mole d' acqua farà , come la distanza C E alla C D , ma i pesi assoluti di moli eguali , e di diverse materie omogenee , pesati nel medesimo mezzo , sono fra loro , come le gravità in specie di dette moli , cioè il peso assoluto dell' oro A in aria al peso assoluto d' egual mole d' acqua sta , come la gravità in specie dell' oro alla gravità in specie dell' acqua , però la gravità in specie dell' oro a quella dell' acqua starà , come C E a C D .

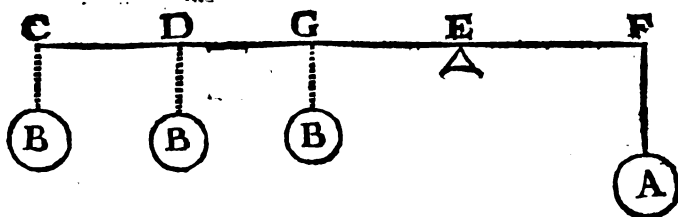
*Corollario 1.*

Di qui si cava il modo di venire in cognizione della proporzione della gravità in specie d' un metallo , o d' altra materia colla gravità in specie dell' acqua , o d' altro liquore men grave in specie di detta materia , il che si consegue pesando la medesima mole v. g. A ( appesa però sempre nel punto F ) prima in aria contrappesata da B in C , e poi in acqua , o altro liquore contrap-

trappesata dal medesimo B in D, che dalla proporzione delle distanze C E, C D si cava la proporzione della gravità in specie della materia della mole A, e dell'acqua, o altro liquore.

Corollario II.

Si cava ancora di qui la maniera di poter sapere la quantità in specie di di-



versi liquori separatamente, con immergere il peso A di materia più grave in specie di ciascuna di essi, ora nell' uno, ora nell' altro liquore, che dall' omologa proporzione dei ritiramenti si verrà in cognizione della gravità in specie di detti liquori, per esempio. Immergendo il peso A in acqua si ritiri il contrappeso in G, ed immerso nell' olio si ritiri in D, dico che la gravità in specie dell' acqua a quella dell' olio sta come la G C alla C D. Poichè pel dimostrato, la gravità in specie dell' acqua alla gravità in specie dell' oro A sta come G C a C E, e la gravità in specie dell' oro A alla gravità in specie dell' olio sta come E C a C D; adunque *ex aquo* la gravità in specie dell' acqua alla gravità in specie dell' olio starà come G C a C D *quod erat &c.*

Nota che la gravità in specie dell' argento vivo non la potrai sapere con altro, che per mezzo dell' oro, che solo tra i metalli è di lui più grave.

Immaginiamoci adesso, che in vece d' una mole d' oro sia appeso in F una mole d' argento, e che in aria qualche contrappeso B in C la sostenga in equilibrio, è chiaro, che immergendo la mole d' argento A in acqua, scemerà di peso, e che il contrappeso B in C prepondererà, onde farà necessario, come seguì nell' oro, l' avvicinarlo al sostegno E, e sia per esempio in G. Proverà che questo contrappeso dell' argento farà più vicino al sostegno di quello dell' oro, cioè che C G è maggiore di C D. Poichè la gravità in specie dell' oro alla gravità in specie dell' acqua sta come E C a C D, e la gravità in specie dell' acqua alla gravità in specie dell' argento, sta come G C ad E C, adunque *ex aquo* per la proporzione perturbata, la gravità in specie dell' oro alla gravità in specie dell' argento sta come G C a C D; ma l' oro è più grave in specie dell' argento ( come si suppone per noto, stante l' esperienza ) adunque G C è maggiore di C D *quod &c.*

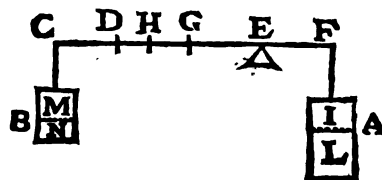
E così quanto men grave in specie farà la materia, tanto maggiore farà il ritiramento del contrappeso. Per venir dunque in cognizione della gravità in specie di due metalli, pesandoli, come sopra, e in aria, e in acqua, la reciproca proporzione de' ritiramenti de' contrappesi darà la proporzione delle gravità in specie di detti metalli, cioè per esempio tanto l' oro farà più grave in specie dell' argento, quanto il ritiramento di C G dell' argento è maggiore del ritiramento C D dell' oro, e così dell' altre materie più gravi in specie dell' acqua.

Tom. I.

R r r r

Ag-

Aggiustata adunque così la libra per ogni metallo, o altra materia, passeremo adesso all'investigazione della proporzione di due pesi assoluti, che compongono un misto di due delle pesate materie più gravi in specie dell'acqua, delle quali se ne sia trovato separatamente coll'artificio suddetto la proporzione delle loro gravità in specie, e sia per esempio un misto d'oro, ed argento, come A appeso pure nella medesima libra in F, e contrappeso in aria medesimamente da un contrappeso come B nell'estremità C. E' manifesto, che se detta mole A fusse tutta oro, tuffata poi in acqua, sempre il contrappeso si ritirerà in D, luogo trovato pel ritiramento del contrappeso dell'oro, e se la medesima mole fusse tutta d'argento, sempre tuffata in acqua, il contrappeso si doverà ritirare in G, luogo trovato pel ritiramento del contrappeso dell'argento. Ma essendo un composto, che pesa meno d'altrettanto



oro, perchè vi è una parte d'argento, cioè essendo men grave in specie dell'oro, il ritiramento farà maggiore di C D; ed essendo anche un composto, che pesa più d'altrettanto argento, perchè vi è una parte d'oro, cioè essendo più grave in specie dell'argento, il ritiramento farà minore di C G, onde il punto del ritiramento del contrappeso caderà tra D, e G, sia dunque il punto H. Dico che dalla proporzione della parte G H, che è verso il ritiramento dell'argento, alla parte D H, che è verso il ritiramento dell'oro, si averà la proporzione del peso assoluto dell'oro, che è nel misto, al peso assoluto dell'argento del medesimo misto. Poichè immaginiamoci, che la parte dell'oro in tal misto sia I, e quella dell'argento L, e che nel contrappeso B la parte M sia contrappeso dell'oro I, e la parte N contrappeso dell'argento L, intendendo in aria l'uno e l'altro, sicchè il peso assoluto dell'oro del misto al peso assoluto dell'argento, starà come il contrappeso M al contrappeso N (essendo appesi dalle medesime distanze C E, E F tanto i pesi M, I, quanto N, L, che tra loro sempre s'equilibrano.) E' chiaro, che immergendo nell'acqua il misto A prepondererà il contrappeso B, e che ponendo M, contrappeso dell'oro in D, ed N contrappeso dell'argento in G tornerà l'equilibrio, essendo che ciascuno da se di detti contrappesi posti in detti luoghi hanno facultà d'equilibrare dette parti d'oro, e d'argento immerse in acqua, perchè così si suppone aggiustata la libra. Levisi dunque il contrappeso B dal punto C, e pongansi le parti M, N ne' punti D, G, tenendo sempre il misto in acqua, e si farà l'equilibrio; ma pel supposto si fa ancora l'equilibrio ponendo il contrappeso B in H; adunque i pesi M, N posti in D, G hanno il medesimo momento che il peso B posto in H; ma il peso B in H è eguale a i pesi M, N posti in D, G; adunque il punto H è il centro di gravità de' pesi M, N posti in D, G, e però come G H ad H D, così il peso M al peso N reciprocamente, cioè così il peso assoluto dell'oro I al peso assoluto dell'argento L, *quod erat O'c.*

Ma tanto si è, che il peso A sia composto dell'oro I, ed argenteo L separatamente, quanto che sia l'oro mescolato per infusione coll'argento, poichè non si altera nè il peso assoluto, nè la mole, e per conseguenza nè meno la gravità in specie, per questo farà il modo di venire in cognizione della proporzione del peso assoluto di due metalli, che compongano un misto, quando siano note le gravità in specie de' medesimi, ritrovate come sopra nella medesima libra ec.

Da questa bilancia si deduce facilissimo il modo di venire in cognizione della gravità in specie di tutti i liquidi, perchè pesando un'istessa mole di metallo, o d'altro, che discenda in ciascuno di essi ec.

Tutte



Tutte le sopraddette cose s'otterranno con ogni bilancia ordinaria , purchè esat-  
tissima , e che si muova da una parte minutissima di grano , con valersi di pesi  
egualissimi in vece del braccio diviso in parti minutamente , con lasciare i pesi  
sempre negli estremi , tanto il peso da pefarsi in aria , ed in acqua , che i con-  
trappesi ec.



**F**inito il Tomo ci venne per sorte alle mani il Trattato del modo di misurar colla vista unito al Trattato della Sfera di Galileo. La copia fu tratta dal Manoscritto che si trova nell'insigne Libreria dei RR. Chierici Regolari Somaschi in Venezia. Quanto riguarda le Operazioni è l'istesso che quello che fu dall'Autore dato alla luce insieme col Compasso Geometrico e Militare da noi stampato al principio di questo primo Tomo. Nè per altro qui lo abbiamo posto se non per le Dimostrazioni delle Operazioni. Perchè poi il Lettore possa comodamente confrontar uno coll'altro, abbiamo indicate le facciate, dove ogni parte dovrebbe esser collocata.

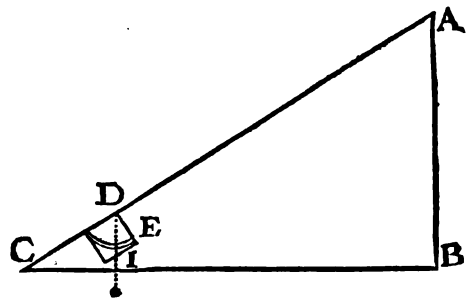
# T R A T T A T O D I G A L I L E O G A L I L E I

*Del modo di Misurar con la vista.*



Le regole del misurar con la vista sono diverse, e molte, in maniera che difficilmente si potriano metter qui tutte insieme con brevità. Però si metterà solamente le più principali, a somiglianza delle quali si potrà farne, e trovarne delle altre. Venendo dunque alle regole da osservarsi, mentre vogliamo torre misure con la vista di cose da noi lontane, è necessario sapere, che diversi sono anco questi modi principali, come diverse sono anco le misure, che desideriamo d' avere, e però sarà bisogno il parlar d' ogn' uno distintamente, cioè dell' Altezze, delle Distanze, e delle Profondità.

Facc. 26. E prima cominciando dalle Altezze mostreremo diverse maniere di misurarle facendo principio dall' altezze perpendicolari, alla radice delle quali ci possiamo accostare: come faria se volessimo misurare l' altezza della Torre A B venendo nel punto B ci discosteremo verso C camminando 100. passi, ovvero 100. altre misure, e fermatici nel luogo C traguarderemo con una costa dello strumento l' altezza A, come si vede secondo la costa C D A, notando i punti tagliati dal filo D I, i quali se faranno nel centinaio opposto all' occhio, come si vede nell' esempio proposto per l' arco I. quanti faranno detti punti, tanti passi, o altre delle misure, che avremo misurate in terra, diremo contenere l' altezza A B. Ma se il filo taglierà l' altro centinaio, come si vede nella seconda figura, volendo misurar l' altezza G H,



fendo

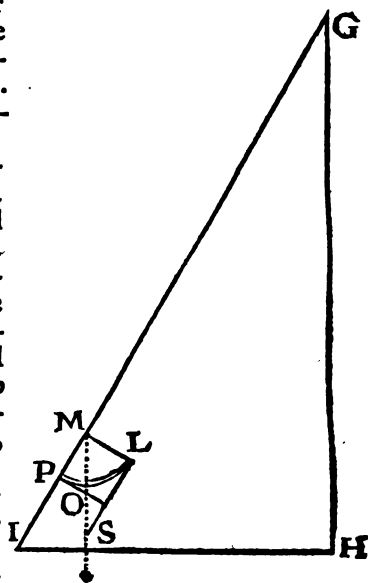
fendo l'occhio in I dove il filo taglia i punti M O, allora preso il numero di detti punti divideremo per esso 10000., e l'avvenimento farà il numero delle misure, che nell'altezza G H si conteranno: come verbi grazia se il filo avesse tagliato il punto 50. dividendo 10000. per 50. averemo 200. e tante saranno le misure dell'altezza G H.

E perchè abbiamo veduto, che alle volte il filo segnerà il centinajo opposto alla costa, per la quale si tragua, e tal volta ancora taglierà il centinajo contiguo a detta costa, e questo potrà avvenire in molte delle operazioni seguenti; però per regola universale s'avvertirà sempre, che quando il filo taglierà il primo centinajo contiguo a detta costa, si deve dividere 10000. per il numero tagliato dal filo seguendo poi nel resto dell'operazione la regola, che sarà scritta: perchè noi negli esempj seguenti supporremo sempre, che il filo tagli l'altro centinajo.

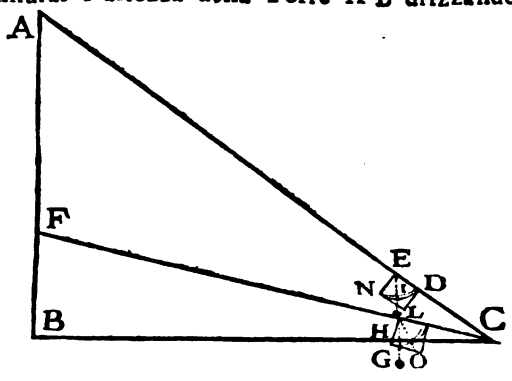
Facc. 26. Ripigliando la prima figura troveremo la ragione di questo mezzo d'operare da questa dimostrazione. Considerisi primamente i suoi triangoli. Il primo formato delli due lati dello strumento D E, e E I, e dal perpendicolo D I: l'altro triangolo costituito dall'altezza A B, e dalla distanza B C, e dal raggio della vista C A, li quali triangoli sono equiangoli, perchè li due angoli E, B sono retti, e perchè il perpendicolo D I, e l'altezza A B sono parallele, sopra le quali casca il raggio A D C, e fa l'angolo C D I esteriore eguale all'interiore C A B, ma il medesimo C D I è eguale al suo coalterno D I E, onde l'angolo A è eguale all'angolo D I E, ed il terzo rimanente E D I sarà eguale al rimanente C, onde per la similitudine de' triangoli, quale proporzione ha la linea D E alla E I, la medesima averà la C B alla B A; e perchè la D E è nota, essendo cento punti, la I E è nota per esser i punti tagliati dal perpendicolo, la C B è nota, che sono li cento passi della lontananza; adunque sarà anco nota l'altezza B A, e come è manifesto, la B A conterrà tante misure, delle quali la B C ne contiene cento, quanti saranno li punti tagliati nella linea E I.

Facc. 26. La seconda dimostrazione dell'altra operazione e della seconda figura farà questa. Intendasi il perpendicolo M O prolungato, ed il lato L S parimenti prolungato, finchè concorra col perpendicolo M O in S, e già come di sopra si è detto saranno li due triangoli M L S, e I H G equiangoli, e qual proporzione ha la M L alla L S tale averà la I H alla H G, e perchè siccome M L contiene cento punti, e la I H cento passi, o tali misure, quanti punti sono in tutta la L S tante misure saranno in tutta la H G. Resta dunque, che investighiamo gli numeri de i punti L S: però si considerino li due triangoli equiangoli O P M, e M L S de i quali li angoli P, L sono retti, li coalterni P M O, e M S L eguali ec., onde come O P a P M così M L ad L S, e perchè di questi quattro numeri li tre primi O P, P M, e M L sono noti, farà il quarto parimenti noto per la regola aurea, moltiplicando il secondo P M per il terzo M L, che per esser l'un e l'altro cento producono 10000., e dividendo tal prodotto per il numero P O, e come si è avuto il numero de i punti L S già abbiamo il medesimo numero per le misure contenute nell'altezza G H.

Facc. 27. In altra maniera potremo misurar una simile altezza senza obbligare a

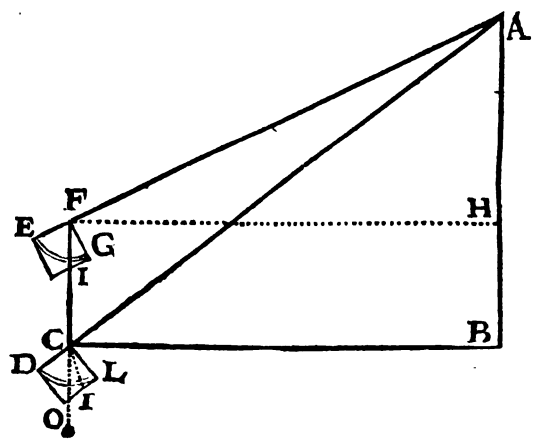


re a misurar in terra le 100. misure nel modo, che si farà manifesto: come se per esempio volemmo dal punto C misurar l'altezza della Torre A B drizzando la costa dello strumento C D E alla sommità A noteremo li punti tagliati dal filo E I, quali siano per esempio 80. dipoi senza muoverci di luogo, abbassando solamente lo strumento, tragheremo qualche segno più basso, che sia posto nella medesima Torre, come faria il punto F notando il numero de i punti tagliati dal filo, il quale sia v. g. cinque: veggasi poi quante volte questo minor numero sia contenuto nell' altro 80. che è 16. volte, e 16. volte diremo la distanza F B essere contenuta in tutta l'altezza B A, e perchè il punto F è basso, potremo tale altezza F B con un' asta, o altro facilmente misurare, e così venir in cognizione dell' altezza B A: avvertendo, che nel misurar l'altezze noi ritroviamo, e misuriamo solamente l'altezze sopra l' Orizzonte del nostro occhio, tal che quando detto occhio farà più alto della radice, o base della cosa misurata, bisognerà aggiunger all' altezza trovata per via dello strumento quel tanto di più, che l' occhio sopravanza detta radice.



Facc. 27. Troveremo facilmente la dimostrazione della presente operazione, Così. Tirisi la linea L O, che tagli la linea H O eguale alla N I, e già averemo il triangolo A B C simile al triangolo E N I per la ragion precedente, e il triangolo C F B è per la medesima causa simile al triangolo L G H; onde pigliando il Triangolo O H L in luogo del Triangolo I N E diremo la linea H O alla H L aver la medesima proporzione, che la A B alla B C; e per la similitudine degli altri Triangoli L H G, e C B F come la L H alla H G, così essere la C B alla B F, e però per la proporzione eguale, e convertendo come la prima H G alla seconda H O, così essere la terza F B alla quarta B A, ma sono le tre prime H G, H O, e F B note; onde sarà nota anco la quarta B A, e quante volte la H G è contenuta nella H O, tante è manifesto la F B esser contenuta nella B A.

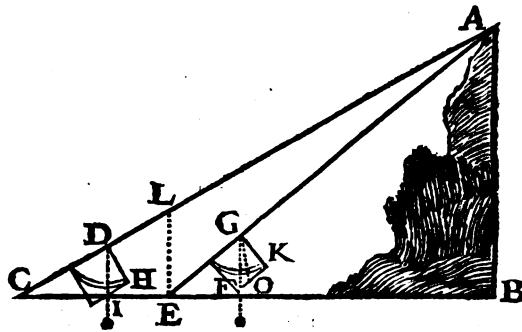
Facc. 28. Il terzo modo di misurare una simile altezza farà con l'alzarsi, ed abbassarsi, come volendo misurare l'altezza A B costituendo lo strumento in qualche luogo elevato da terra, come faria nel punto F tragheremo secondo la costa E F il punto A, notando i punti G I tagliati dal filo, quali siano per esempio 65. dipoi scendendo al basso, e venendo perpendicolarmente sotto il punto F, come faria nel punto C tragheremo la medesima altezza secondo la costa D C notando i punti L O quali faranno più degli altri, come v. g. 70., dipoi prendasi la differenza tra questi due numeri



65. e 70, che è cinque, e quante volte essa è contenuta nel maggior dei detti numeri, cioè in 70. ( che vi farà contenuta 14. volte ) tante volte diremo l' altezza B A contenere la distanza C F, la quale misureremo, potendolo noi fare comodamente, e così verremo in cognizionedi tutta l' altezza A B.

Facc. 28. La dimostrazione della presente operazione farà tale. Intendasi per il punto F tirata la linea F H parallela all' Orizzonte C B, e si considerino li due triangoli F G I, F H A, equiangoli, per essere li due angoli G, H retti, ed il coalterno G I F eguale all' E F I, e questo esteriore delle due F C, A B parallele eguale all'interiore F A H, e però qual proporzione ha la linea I G alla G F, tale ha la A H alla H F; pongasi nell'altro triangolo C O L la linea L I eguale alla I G, congiungendosi la C I, farà dunque come I L ad L C, così A H ad H F, cioè a B C, e per l' istessa ragione per la similitudine de' triangoli C L O, C B A, come C L ad L O, così C B a B A; e fu come C L ad L I, così C B ad H A; adunque *ex aequali*, come I L ad L O, così H A ad A B, e per la conversion della proporzione, come L O ad O I, così A B a B H, onde, come si è detto di sopra nell' operazione, quante volte la L O è moltiplice della O I che è la differenza tra li punti O L, I G, tante volte l' altezza A B farà moltiplice della B H, e perchè sono li punti O L, e la detta differenza O I noti, e la H B parimente nota, farà altresì nota l' altezza B A.

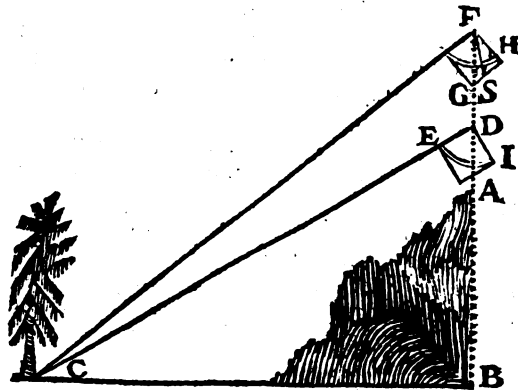
È volendo noi misurar un' altezza, la cui radice non si vedesse, come faria l' altezza del monte A B fendo nel punto C, tragaraderemo la sommità A notando i punti I tagliati dal perpendicolo D I, i quali siano per esempio 20. dipoi accostandoci verso il monte cento passi innanzi venendo nel punto E tragaraderemo l' istessa sommità notando i punti F quali siano 22, il che fatto deesi moltiplicare tra loro questi due numeri 20. e 22., fanno 440. e questo si divida per la differenza delli medesimi numeri, cioè per 2, ne viene 220. e tanti passi diremo esser alto il monte.



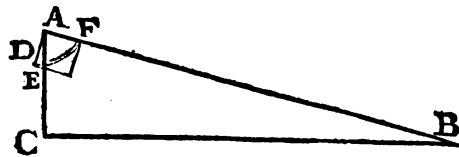
Facc. 29. Per assegnare la dimostrazione di questa operazione, intendasi dal punto E la linea perpendicolare all' Orizzonte E L che farà parallela alla B A, e pongasi la K O eguale alla H I congiungendo la G O sicchè il triangolo G K O sia l' istesso, che il triangolo D H I, e perchè le due linee D I, e L E sono parallele, l' angolo interiore C L E farà eguale all' esteriore C D I, e questo è eguale al coalterno D I H; onde i due triangoli C L E, D H I de i quali gli altri due angoli H, E sono retti, saranno simili, e qual proporzione ha la I H alla H D, tale averà la L E alla E C, e perchè nella D H sono 100. punti, e nella C E 100. passi, quanti punti sono nella H I tanti passi saranno nella L E, sicchè la L E è nota. In oltre essendo il triangolo D H I per la medesima ragione simile al triangolo C B A, e l'istesso col triangolo G K O, qual proporzione ha la O K alla K G, tale averà A B a B C. Ed essendo parimente il triangolo G K F simile al triangolo E B A, farà come G K a K F, così E B a B A, adunque *ex aequali* nella proporzione perturbata come O K ad K F così farà E B a B C, e per la conversion della proporzione come K F ad F O, così B C a C E: ma per la similitudine de' triangoli A B C e L E C, come B C a C E, così A B ad L E, onde come K F ad F O, così A B ad L E, e convertendo come O F ad F K, così L E a B A; e sono le tre prime O F, F K, L E note; onde moltiplicando la seconda F K per la terza L E, le cui



sopra il monte BA, e volemmo misurar la sua altezza sopra il piano della campagna, in tal caso alziamoci sopra il monte, salendo sopra qualche casa, torre, o albero, come si vede nella presente figura, e costituendo l'occhio nel punto F traguarderemo qualche segno posto nella campagna, come si vede per il punto C notando i punti tagliati dal filo FG, che siano v. g. 32. dipoi scendendo nel punto D traguardisi il medesimo segno C con la costa DE notando parimente i punti AI, che siano 30., e presa la differenza di questi due numeri, cioè 2. veggiamo quante volte, entra nel minor delli due numeri, e veduto che vi entra 15. volte diremo, l'altezza del monte esser 15. volte più dell'altezza FD, la quale potendola noi misurare ci farà venire in notizia di quanto cercavamo.



Facc. 30. Per dimostrare la verità di questa operazione pongasi la linea HS eguale alla IA; e congiungasi la FS sicchè il triangolo FHS sia il medesimo, che il DAI, e perchè nelli due triangoli FHG, e CBF li angoli H, B sono retti, e l'angolo FGH è eguale al coalterno BFC farà come GH ad HF, così FB a BC e per la medesima ragione nelli altri due triangoli DAI, e CDB, come DI a IA, cioè come FH ad HS, così CB a BD: adunque *ex aequali* come GH ad HS, così FB a BD, e dividendo, come GS ad SH, così FD a DB, adunque quante volte la GS differenza tra li punti GH, e AI è contenuta nelli punti AI, tante volte il filo FD è contenuto nell'altezza DB.



Facc. 31. Passando al misurar le distanze, come faria una larghezza di un fiume, venendo sopra la riva, o altro luogo eminente, siccome nell'esempio si vede, nel quale volendo noi misurar la larghezza CB, venendo nel punto A traguarderemo con la costa AF l'estremità B notando i punti DE tagliati dal perpendicolo, quali siano v. g. cinque, e quante volte questo numero entra in 100., tante volte diremo l'altezza AC entrar nella larghezza CB: misurando dunque, quanta sia tale altezza AC, e pigliandola 20. volte averemo la larghezza cercata.

Facc. 31. La dimostrazione della presente operazione è chiarissima, per esser li due triangoli ADE, e ACB simili; imperciocchè li angoli D, C sono retti, e l'angolo DEA è eguale al coalterno CAB, onde come ED a DA; così AC a CB, dal che è manifesto il proposito.

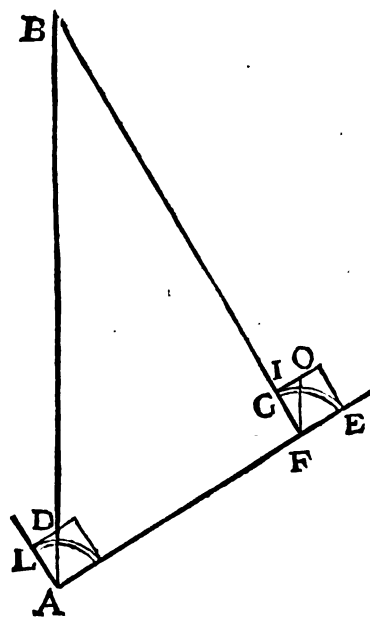
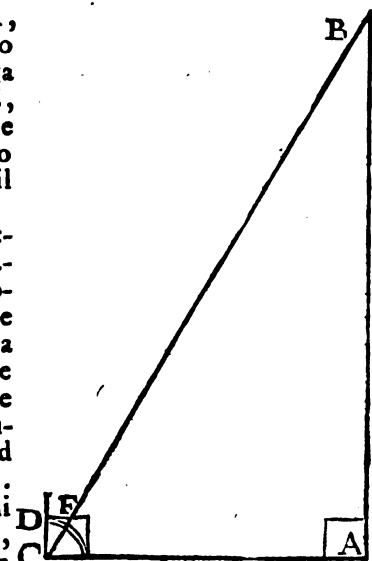
Facc. 31. Possiamo in altro modo misurar una simile distanza, come per esempio, sendo noi nel punto A vogliamo trovar la distanza fino al punto B. Costituisca lo strumento in piano, ed una delle sue coste sia drizzata verso il punto B, e secondo la drittura dell'altra costa traguardisi verso il punto C misurando sopra la drittura AC 100. passi, o altre misure, e lasciati piantata nel punto A un'asta, e un'altra si ponga nel punto C, dipoi venendo nel punto

to C si drizzi una costa dello strumento verso A, e per l'angolo C si traguardi il medesimo segno B notando sopra il quadrante qual punto venga segato dal raggio della vista, che sia il punto E, e preso tal numero dividasi per esso 10000., e quello che ne verrà sarà il numero de i passi, o altre misure, che faranno tra il punto A, ed il segno B.

La dimostrazione è evidentissima. Imperciocchè sendo li angoli B A C, e D C A retti, faranno le linee A B, e C D parallele, e l'angolo A B C eguale al coalterno D C E, e li due retti D, A eguali, onde qual proporzione ha la E D alla D C, tale averà la C A alla A B, e sono le tre prime E D, D C, C A note, onde sarà nota la quarta A B moltiplicando li due numeri D C, e C A, che sono ambedue cento, ed il prodotto, ch'è 10000., dividendolo per E D.

Facc. 32. Ma quando non si fusse permesso di poter moverci le 100. misure sopra una linea, che facesse angolo retto col primo traguardo, in tal caso procederemo altrimenti, come v. g. essendo noi nel punto A, e volendo pigliare la distanza A B, nè potendo camminar per altra strada, che per la A E, la quale con la drittura A B fa angolo acuto, per conseguir ad ogni modo il nostro intento aggiusteremo una costa dello strumento prima alla strada, come si vede per la linea A F, e senza muover lo strumento tragareremo per l'angolo A il punto B notando i punti tagliati dal raggio A D, quali siano per esempio 60., dipoi lasciando nel punto A un' asta, ne faremo metter sopra la linea A E un'altra lontana 100. passi, quale sia nel punto F, dove costituiremo l'angolo dello strumento aggiustando la costa E F, all'asta A, e per l'angolo F tragareremo il medesimo segno B notando i punti G I, quali siano v. g. 48., volendo dunque da questi numeri 60. e 48. trovare la lontananza A B moltiplica il primo in se stesso, fa 3600. aggiungeli poi 10000. fa 13600. e di questo numero piglia la radice quadrata, sarà 117. in circa, e questa moltiplica per 100. fa 11700., e finalmente dividi questo numero per la differenza delli due primi numeri 60. e 48. cioè per 12. ne verrà 975., e tanti passi senza alcun dubbio sarà la distanza A B.

Facc. 32. Per trovare la ragione della presente operazione pongasi la linea G O eguale alla L D, e congiungasi la F O, sicchè il triangolo L D A sia l'istesso col triangolo G F O, e l'angolo D A E eguale all'angolo O F E, onde le linee A B, e F O faranno parallele, sopra le quali cadendo la B F farà li angoli



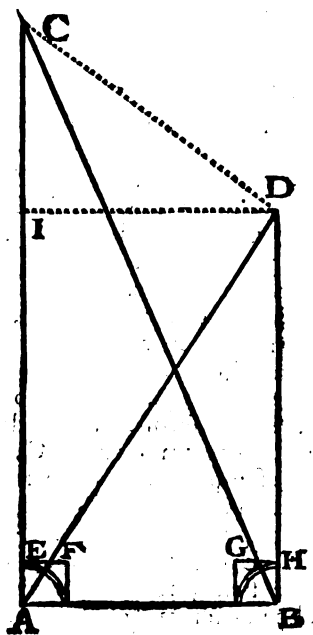
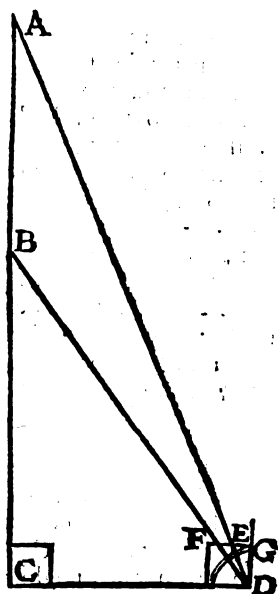


goli  $ABF$ , e  $IFO$  coalterni eguali, e per essere l'esteriore  $OFE$ , come si è detto, eguale all'interiore  $BAF$ , e al coalterno  $IOF$ , farà ancora l'angolo  $IOF$  eguale all'angolo  $BAF$ , e li due triangoli  $IOF$ , e  $AFB$ , faranno Equiangoli, e però come  $IO$  ad  $OF$ , così farà  $FA$  ad  $AB$ ; ma la  $IO$  è nota per essere la differenza tra li punti  $LD$ , e  $GI$ , la  $OF$  si farà nota, come diremo appresso, la  $FA$  è nota per esser cento misure; onde farà nota la  $AB$ , che si cerca. E per sapere la  $FO$ , considerasi il triangolo rettangolo  $OGF$ , nel quale il quadrato della  $FO$  è eguale alli due quadrati delli altri lati  $FG$ , e  $GO$ ; e perchè  $GO$  è numero noto, pigliando il suo quadrato, e aggiungendoli 10000. ch'è il quadrato di tutto il lato  $GF$ , averemo la somma delli due quadrati  $OG$ , e  $GF$ , che sono quanto il quadrato  $FO$ , e però presa la radice di tal somma, averemo la linea  $OF$ , la quale moltiplicata per cento, cioè per  $FA$ , e diviso il prodotto per il numero  $IO$  averemo la distanza cercata  $AB$ .

Facc. 33. Seguita, che veggiamo il modo di misurare l'intervallo di due luoghi da noi lontani; e prima diremo del modo, quando da qualche sito potessimo vederli ambidue per la medesima linea retta, come mostra il presente esempio, nel quale volendo noi misurare l'intervallo tra i punti  $B$ ,  $A$ , stando nel punto  $C$ , di dove appariscono per la medesima linea  $CBA$ : Prima aggiustata un'asta dello strumento a tale drittura si tragarà per l'altra verso  $D$ , dove planteremo un'asta lontana dal punto  $C$  100. misure, avendone una simile piantata nel punto  $C$ , e venendo al luogo  $D$  aggiusteremo una costa dello strumento alla drittura  $DC$  traguardando per l'angolo  $D$ , li dui luoghi  $B$ ,  $A$ , e notando i numeri tagliati da' raggi, che siano per esempio 25. e 20. per i quali due numeri si deve dividere 10000. e la differenza delli due avvenimenti farà la distanza  $BA$ .

Quanto alla dimostrazione è il triangolo  $EGD$  simile al triangolo  $DCA$ , essendo come  $EG$  a  $GD$  così  $DC$  a  $CA$  ci darà la  $CA$  nota moltiplicando  $GD$  per  $DC$  cioè cento in se stesso, che fa 10000. e questo dividendo per il numero  $EG$ , e per la medesima ragione, quando si divide 10000. per  $FG$  ne viene la distanza  $CB$ , la quale sottratta dalla distanza  $CA$ , lascia l'intervallo  $AB$ , che si cercava.

Facc. 33. Ma se volendo noi misurar la distanza tra i due angoli  $C$ ,  $D$  non potessimo venir in sito tale, che l'uno e l'altro ci apparisse per la medesima drittura, in questo caso procederemo, come appresso si dirà. Sia dunque che stando noi nel luogo  $A$ , vogliamo investigare la lontananza tra i due luoghi  $C$ ,  $D$ . Prima aggiustata una costa dello stru-



Tom. I.

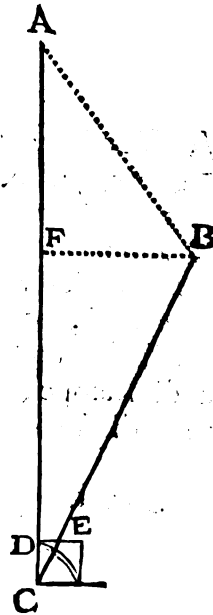
Tttt

men-



sto moltiplica per la maggior distanza, cioè per 850. fa 446250. il qual numero deve esser finalmente duplicato 892500. dipoi devonfi moltiplicar separatamente le due distanze, ciascuna in se stessa fanno 722500. 28900. e questi numeri si devono congiungere insieme fanno 10003400. del qual numero si caverà quel duplicato di sopra, cioè 892500. resterà 110900. la cui radice, ch'è 347. farà la distanza desiderata tra gli due luoghi A B.

Facc. 35. Per dimostrare la ragione della precedente operazione, intendiamo dal punto B essere la BF perpendicolare alla AC, farà parallela alla DE, ed il triangolo FCB equiangolo al triangolo DCE, e come la EC alla CD, così la BC alla CF; ma sono le tre EC, CD, e BC note; onde sarà nota la CF, dico essere la CE nota; imperciocchè il suo quadrato è eguale alli due quadrati CD, e DE, li quali sono noti. E però moltiplicando il numero DC per CB, e dividendo il prodotto per EC, si averà la linea CF. Ora considerisi il triangolo ACB, che ha l'angolo ACB acuto, onde per la proposizione decima terza del secondo libro di Euclide il quadrato della linea AB è minore delli due quadrati delle due linee AC, e CB, quanto è il rettangolo contenuto due volte da AC in CF, e però si deve moltiplicare AC per CF, e duplicare il prodotto, e questo duplicato cavare dalla somma delli due quadrati de' numeri AC, e CB, e quello che resta sarà eguale al quadrato del numero AB, onde pigliandone la sua radice quadrata si averà essa distanza BA, che è quello, che si cercava.



IL FINE DEL TOMO PRIMO.

# NOI RIFORMATORI

Dello Studio di Padova

**A**Vendo veduto per la Fede di Revisione, ed Approvazione del P. *Fra Paolo Antonio Ambrogio Inquisitore di Padova*, nel Libro intitolato: *Opere di Galileo Galilei ec.* non v'esser cos' alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Attestato del Segretario Nostro, niente contro Principi, e buoni costumi, concediamo Licenza a *Gio: Manfrè Stampatore di Venezia*, che possi essere stampato, osservando gli ordini in materia di stampe, e presentando le solite Copie alle Pubbliche Librerie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 14. Giugno 1742.

{ Gio: Alvise Mocenigo II. Rif.  
{ Gio: Querini Proc. Rif.  
{

Reg. in Lib. a car. 39.

*Agostino Bianchi Segretario.*

7. Luglio 1742.  
Reg. al Mag. Ecc. degli Esecutori contro la Bestemmia.



*Francesco Agazzi Not. alla Bestemmia.*





