

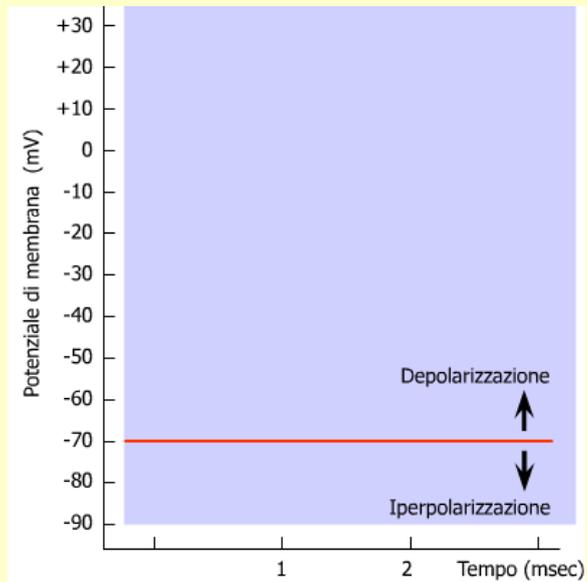


Caratteristiche della membrana responsabili della differente distribuzione di carica ai due lati della membrana neuronale nel potenziale a riposo

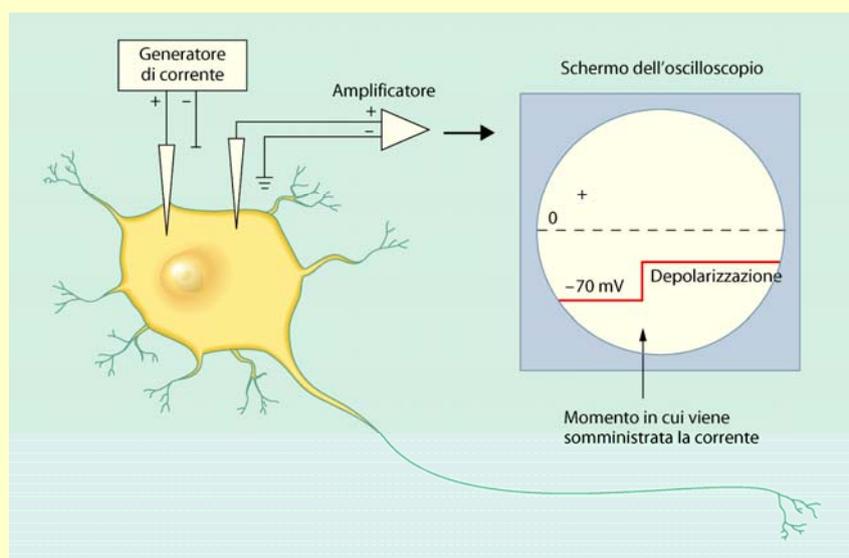
Differente permeabilità della membrana plasmatica ai diversi tipi di ioni: K^+ e Cl^- diffondono con facilità attraverso la membrana, gli ioni Na^+ passano con molta difficoltà, mentre le proteine non passano affatto.

Presenza nella membrana della **pompa sodio-potassio**: è un meccanismo attivo che richiede apporto di energia

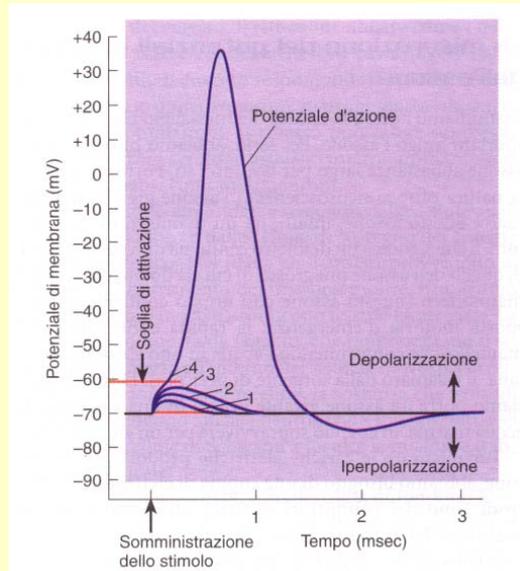
Esistenza nella membrana plasmatica di canali ionici passivi ed attivi (canali voltaggio-dipendenti)



POTENZIALE DI MEMBRANA A RIPOSO



Se applichiamo una piccola corrente positiva all'interno del neurone, possiamo misurare una depolarizzazione della membrana



Un potenziale d'azione. Queste sarebbero le curve visualizzate sullo schermo se all'assone del calamaro venissero somministrati stimoli depolarizzanti di varia entità

Il potenziale d'azione si genera quando l'integrazione (cioè la somma delle depolarizzazioni e delle iperpolarizzazioni) dei segnali che arrivano al monticolo assonico supera la **soglia di attivazione**, che è in genere pari a -65mV.

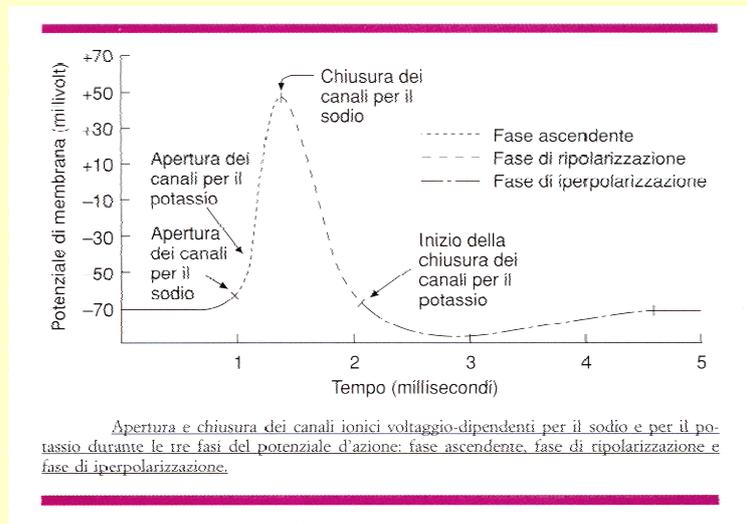
Il potenziale d'azione rappresenta una **risposta tutto-o-nulla**, che si verifica cioè in tutta la lunghezza dell'assone oppure non si verifica affatto.

Come si genera e come viene condotto Il potenziale d'azione lungo l'assone?

Mediante l'azione dei **canali ionici voltaggio-dipendenti**, che si aprono, oppure si chiudono, in risposta a variazioni del potenziale di membrana

Il potenziale d'azione può essere suddiviso in tre fasi:

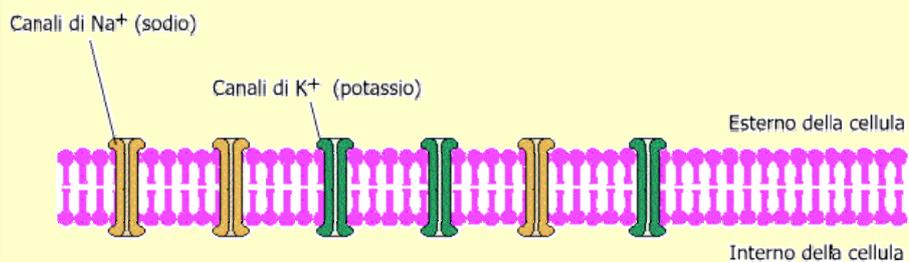
- 1) Fase ascendente**
- 2) Fase di ripolarizzazione**
- 3) Fase di iperpolarizzazione**



La membrana contiene canali ionici

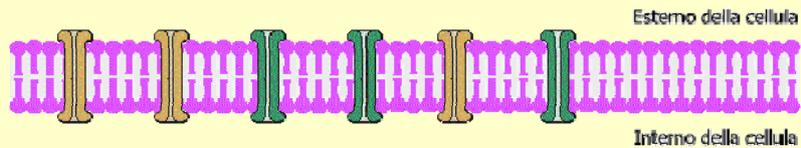
Quelli marroni sono canali del sodio (Na⁺)

...mentre i verdi sono i canali per il potassio (K⁺)



I canali ionici sono canali voltaggio-dipendenti

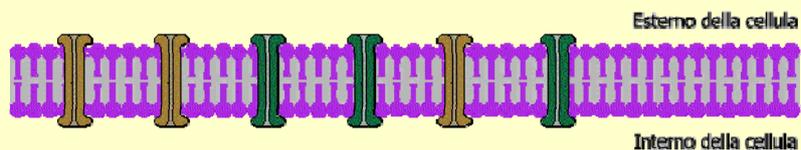
In entrambi i casi si tratta di canali ionici voltaggio-dipendenti, che cioè si aprono quando il potenziale di membrana si depolarizza, raggiungendo un determinato valore

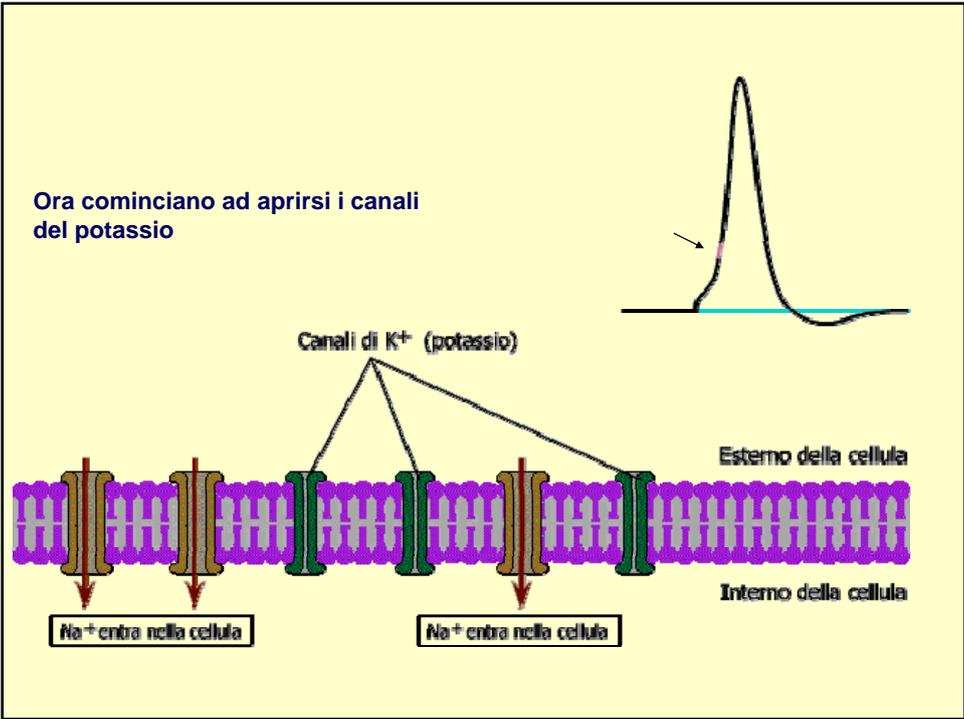
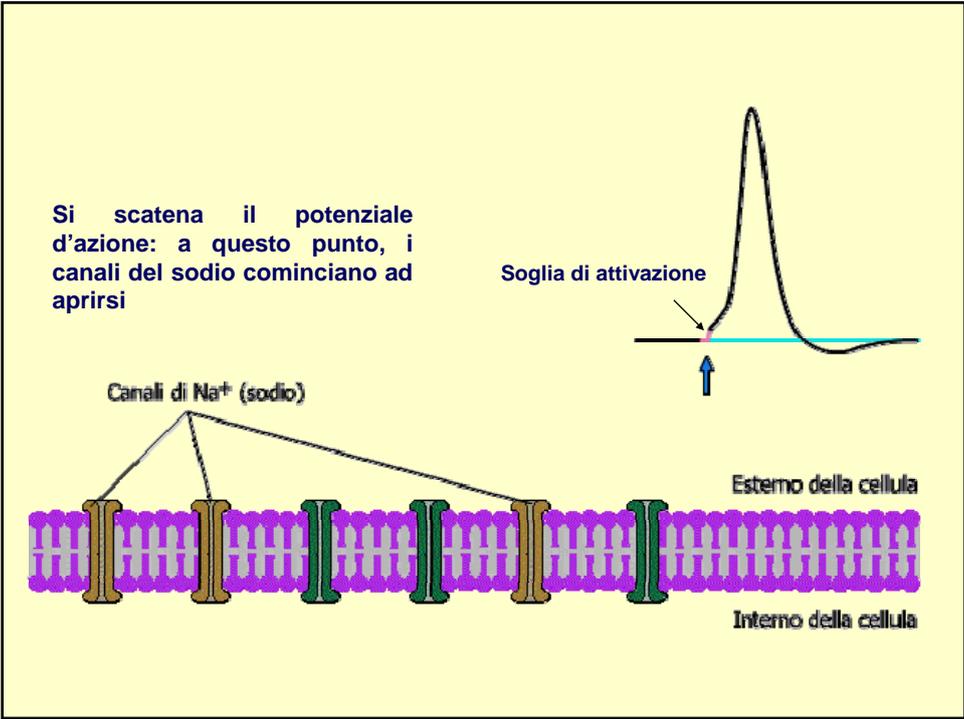


I canali del sodio si aprono prima di quelli del potassio

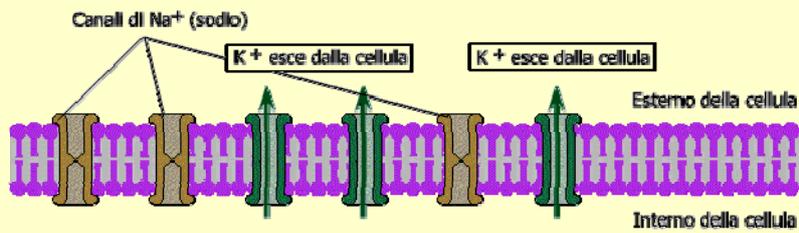
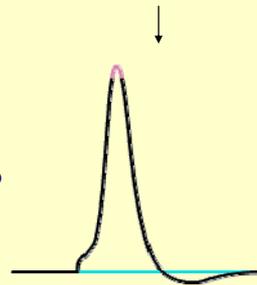
I canali del sodio e del potassio hanno soglie di attivazione diverse; è necessaria una minore depolarizzazione per aprire i canali del sodio.

Ciò significa che, quando la membrana si depolarizza, i canali del sodio si aprono prima di quelli del potassio.

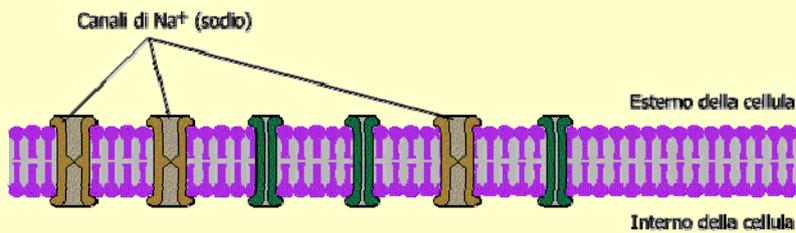
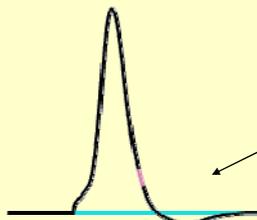


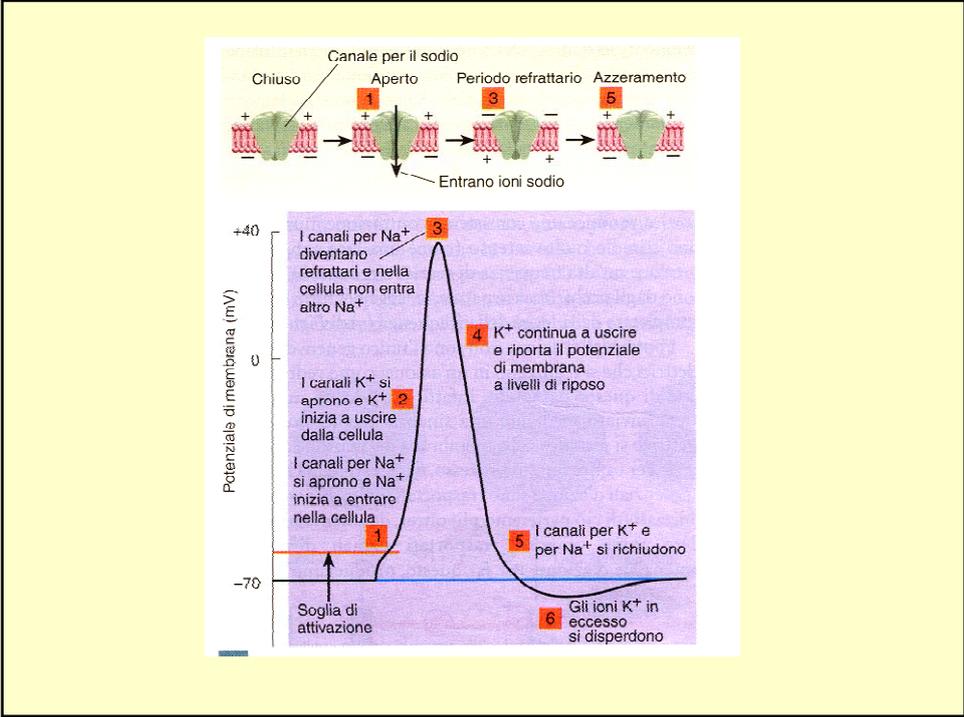


Al picco del potenziale d'azione, i canali del sodio diventano refrattari. In questa fase, il sodio non può più passare attraverso di essi

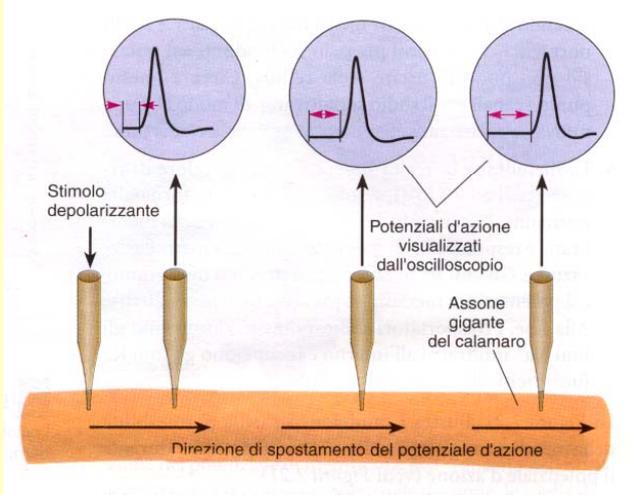


A questo punto si chiudono anche i canali del potassio. Dopo la chiusura dei canali del potassio, i canali del sodio ritornano nello stato che avevano prima del potenziale d'azione, in modo che una nuova depolarizzazione possa provocarne la riapertura.

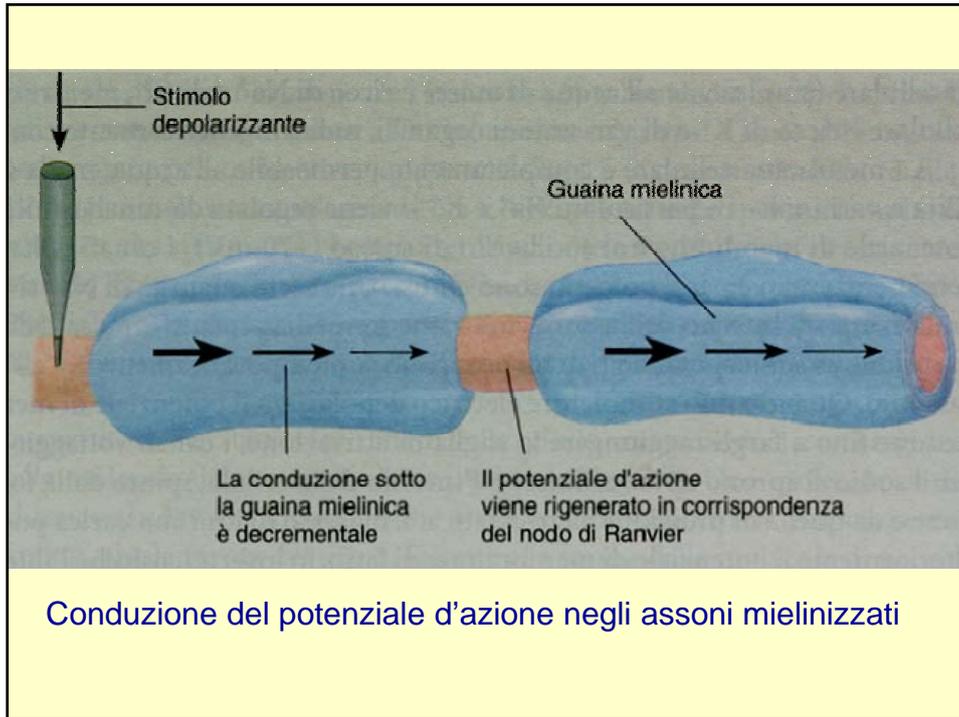




Conduzione del potenziale d'azione lungo l'assone



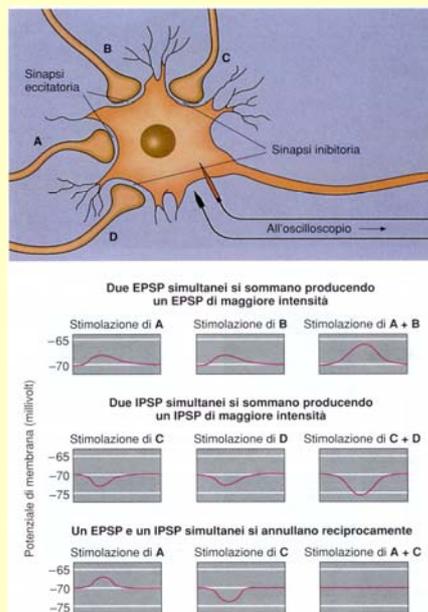
Quando un potenziale d'azione viene innescato, la sua intensità rimane invariata per tutto il viaggio lungo l'assone; esso viene infatti propagato secondo la legge del tutto-o-nulla, cioè senza decremento fino all'estremità della fibra.



Integrazione dei messaggi nervosi

SOMMAZIONE SPAZIALE

(potenziali post-sinaptici che si generano simultaneamente in diverse regioni della membrana recettiva si sommano)



Integrazione dei messaggi nervosi

SOMMAZIONE TEMPORALE

(potenziali post-sinaptici prodotti in rapida successione a livello della stessa sinapsi possono sommarsi)

