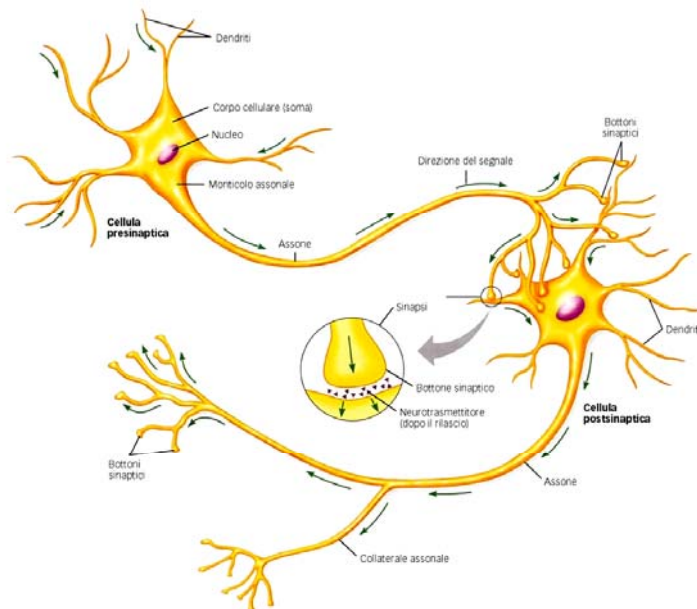
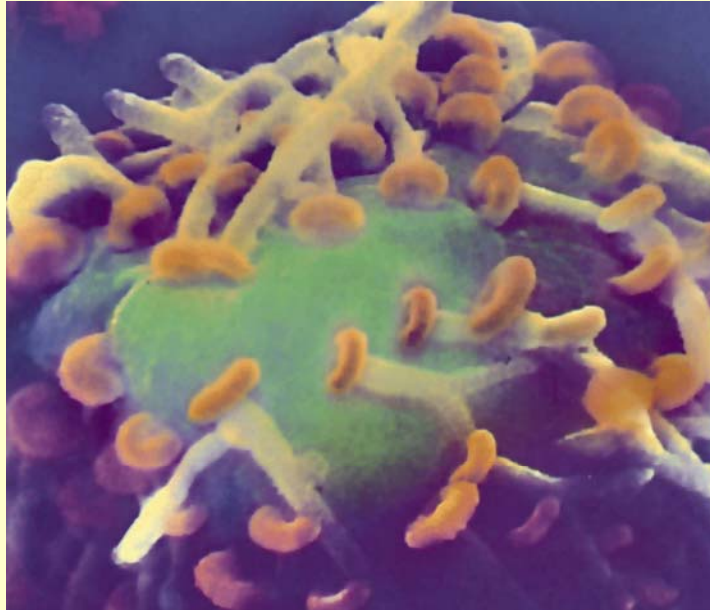


La trasmissione sinaptica

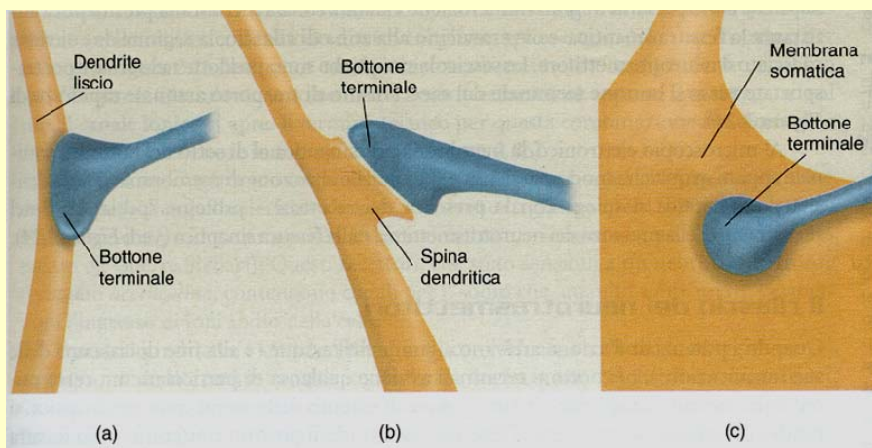


Cellula presinaptica e cellula postsinaptica. Il messaggio nervoso segue la direzione mostrata dalle frecce.



Microfotografia a scansione elettronica del corpo cellulare di un neurone (in verde) coperto da bottoni terminali (in arancione)

VARI TIPI DI SINAPSI



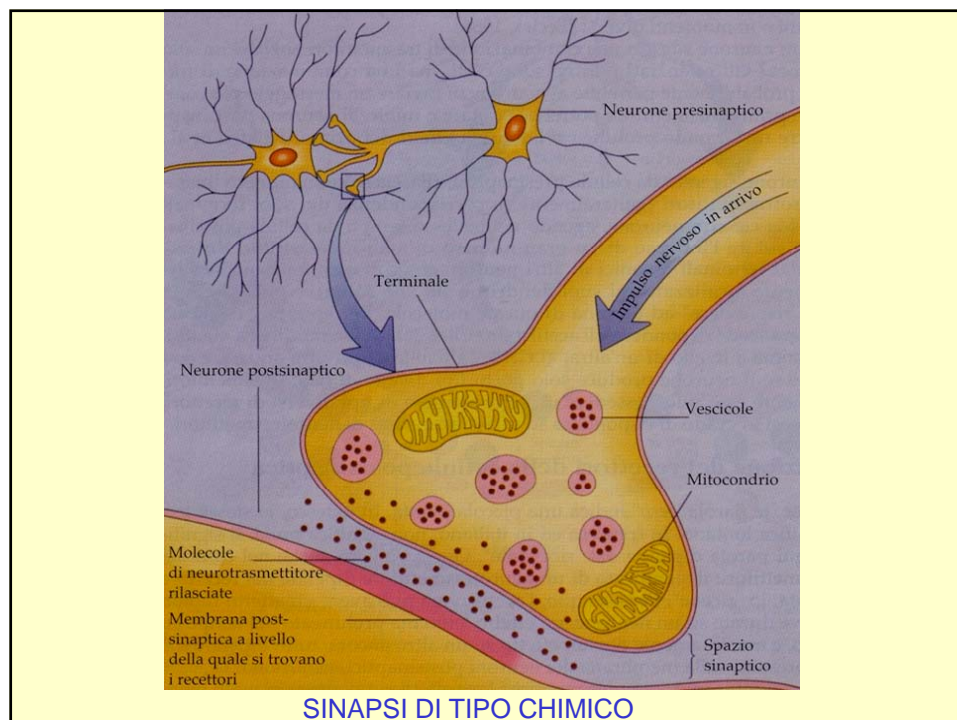
(a) Le sinapsi **asso-dendritiche** possono trovarsi sulla superficie liscia di un dendrite oppure (b) sulle spine dendritiche. (c) Le sinapsi **asso-somatiche** si trovano sulla membrana somatica.

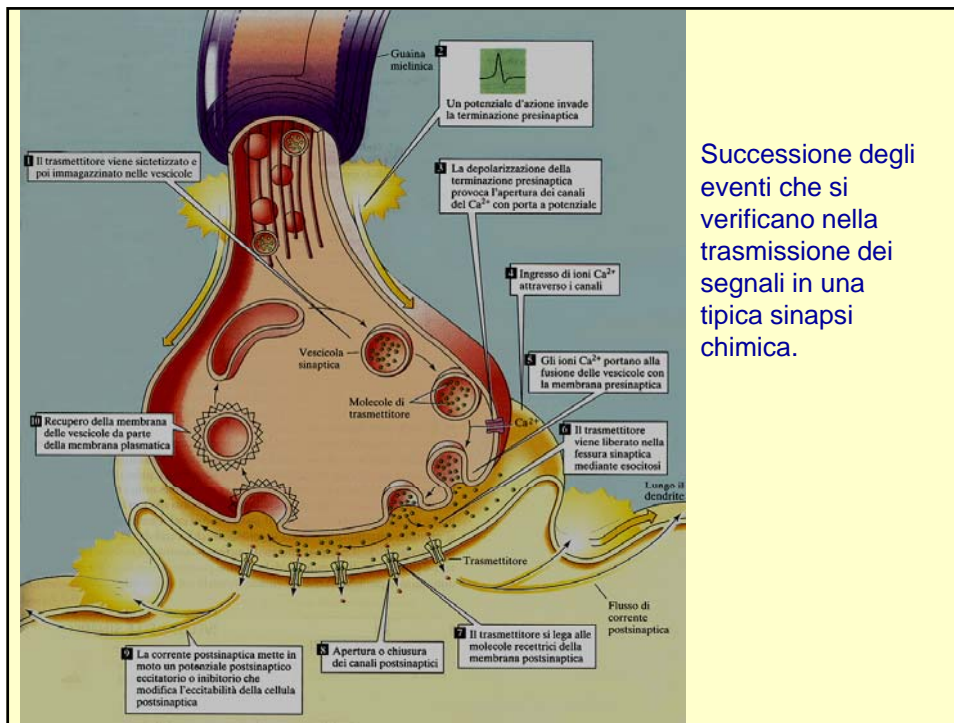
STRUTTURA DI UNA SINAPSI CHIMICA

Le sinapsi sono giunzioni tra i terminali sinaptici, posti alla fine di un neurone, e la membrana di un altro neurone.

La sinapsi pertanto comprende tre componenti:

- 1) la membrana presinaptica;
- 2) la fessura sinaptica;
- 3) la membrana postsinaptica.





Successione degli eventi che si verificano nella trasmissione dei segnali in una tipica sinapsi chimica.

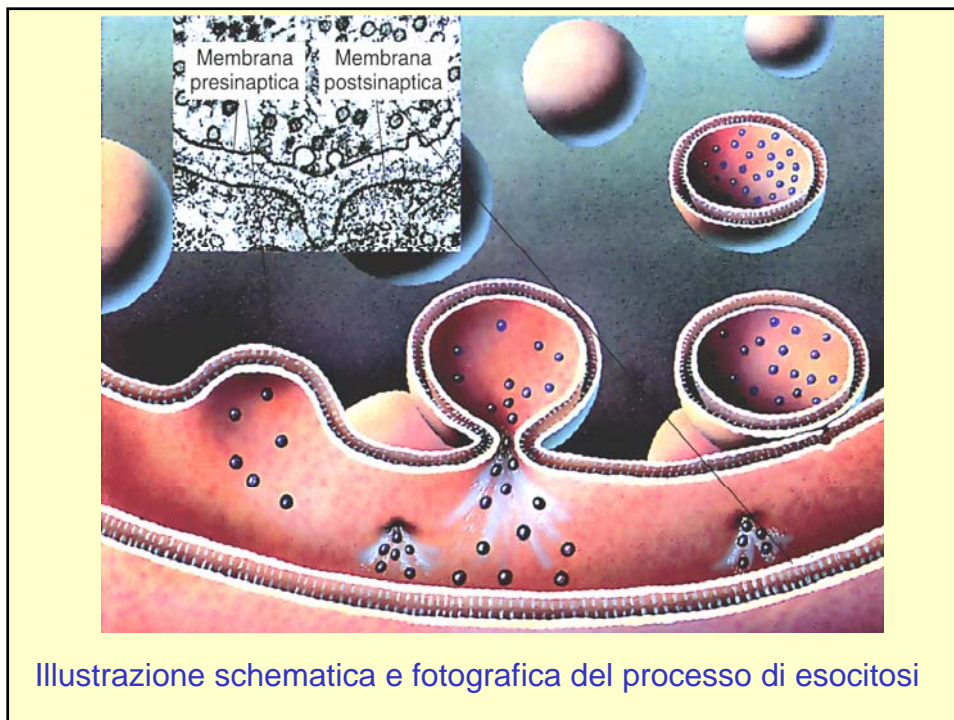


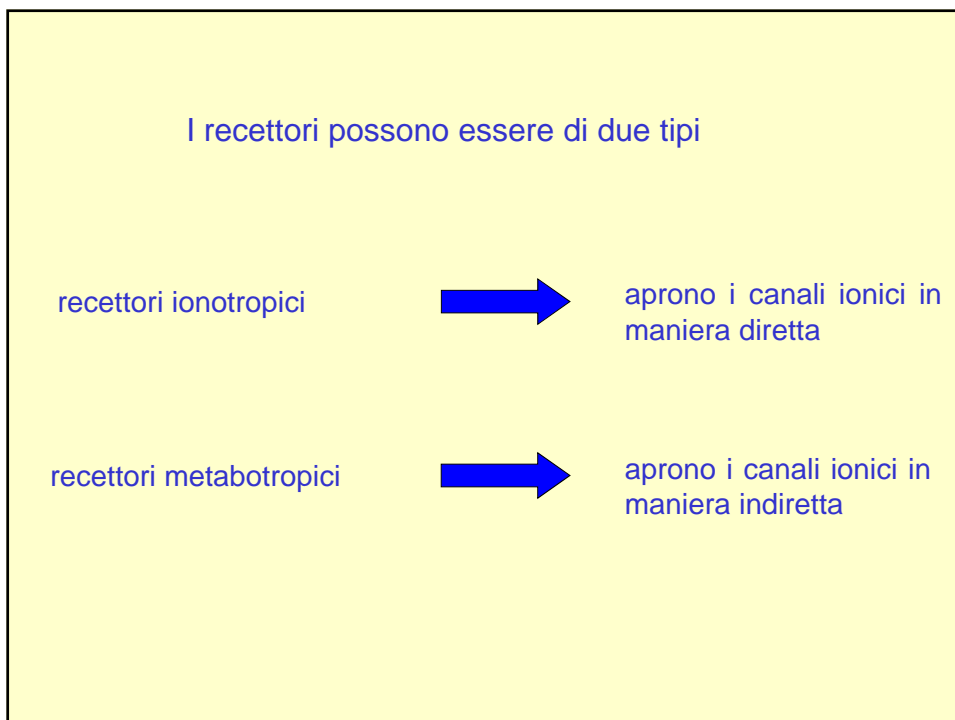
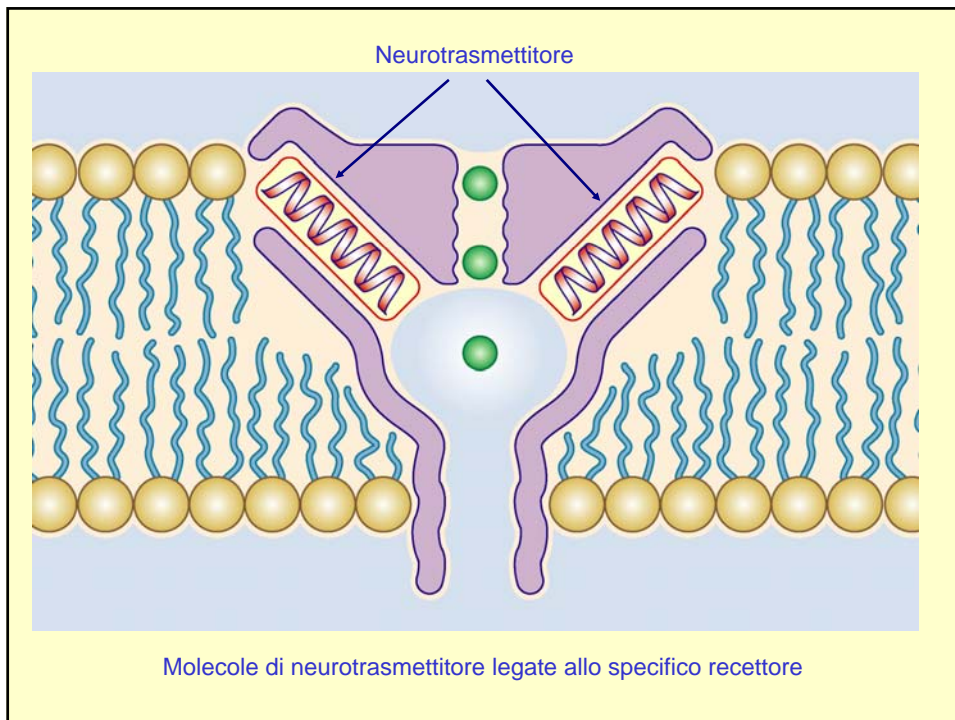
Illustrazione schematica e fotografica del processo di esocitosi

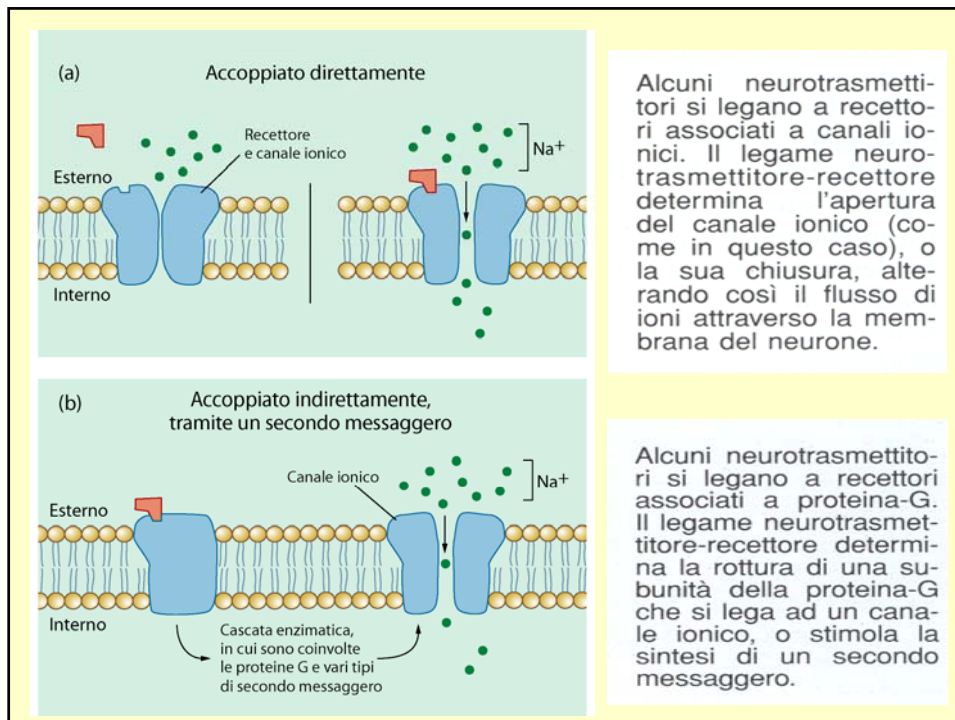
La trasmissione sinaptica comporta due diversi processi

- Processo di trasmissione: è il processo mediante il quale viene liberato il neurotrasmettitore, cioè la sostanza chimica che trasmette il messaggio.
- Processo recettivo: è il processo mediante il quale il neurotrasmettitore si lega a molecole recettive poste sulla membrana postsinaptica (recettori postsinaptici)

Caratteristiche comuni dei recettori dei neurotrasmettitori

- Sono proteine situate nello spessore della membrana. La zona in contatto con l'ambiente esterno che circonda la cellula ha la funzione di riconoscere e legare il neurotrasmettitore liberato dalla terminazione presinaptica.
- Essi esercitano una funzione effettrice sulla cellula bersaglio aprendo o chiudendo l'accesso di canali ionici, in maniera diretta o indiretta.





Eventi che si susseguono in una sinapsi metabotropica

- Il neurotrasmettitore si lega al recettore.
- Il recettore è associato ad una proteina detta proteina G. In seguito al legame col recettore, una subunità della proteina G si stacca. A questo punto, la subunità può:
 - 1) legarsi ad un canale ionico, provocandone l'apertura o la chiusura;
 - 2) stimolare la sintesi di un secondo messaggero.

Possibili effetti del secondo messaggero

Effetti a breve termine



Si lega a canali ionici scatenando un potenziale postsinaptico inibitorio o eccitatorio

Effetti a lungo termine



Modifica il metabolismo cellulare alterando la produzione di proteine

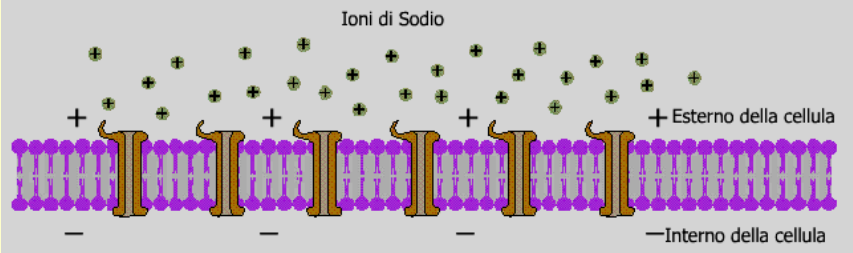
Quando il neurotrasmettitore si lega al recettore della membrana postsinaptica può dare luogo a depolarizzazioni chiamate potenziali postsinaptici eccitatori (PPSE), oppure ad iperpolarizzazioni dette potenziali postsinaptici inibitori (PPSI).

La natura del potenziale postsinaptico in una data sinapsi è determinata non dal neurotrasmettitore in sé, ma dal tipo di canale ionico aperto dal neurotrasmettitore stesso.

La maggior parte dei potenziali postsinaptici eccitatori (PPSE) è causata dall'apertura dei canali per il sodio

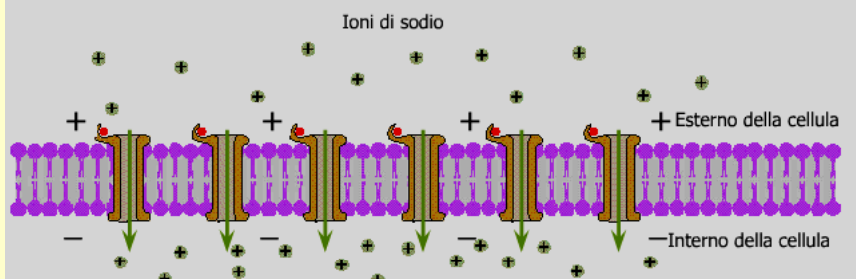
1. La maggior parte dei potenziali postsinaptici eccitatori (PPSE) è causata dall'apertura dei canali per il sodio.

L'ingresso di ioni sodio induce la depolarizzazione della membrana.



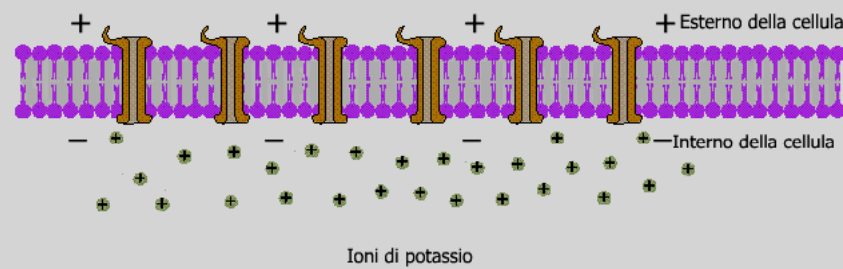
I canali per il sodio si aprono in seguito al legame col neurotrasmettitore: l'ingresso di ioni sodio induce la depolarizzazione della membrana e ciò causa un potenziale postsinaptico eccitatorio

L'ingresso di ioni sodio induce la depolarizzazione della membrana.

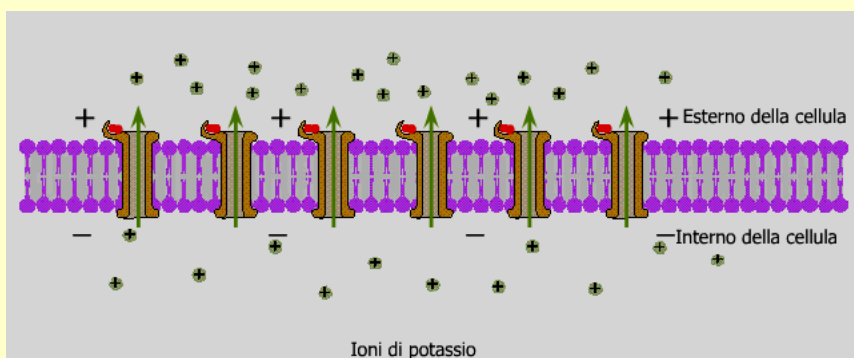


La maggior parte dei potenziali postsinaptici inibitori (PPSI) è causata dall'apertura dei canali per il potassio

2. La maggior parte dei potenziali postsinaptici inibitori (PPSI) è causata dall'apertura dei canali per il potassio.

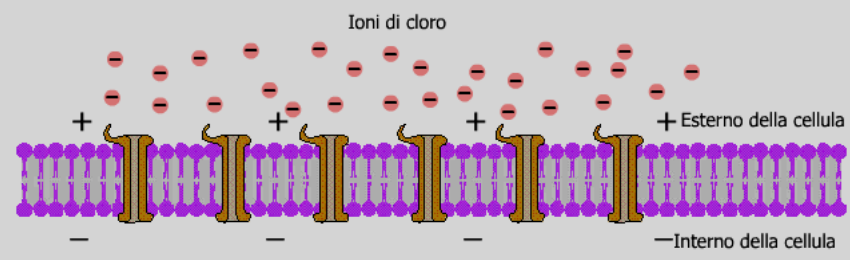


I canali per il potassio si aprono in seguito al legame col neurotrasmettitore: l'uscita di ioni potassio induce una iperpolarizzazione della membrana e ciò causa un potenziale postsinaptico inibitorio



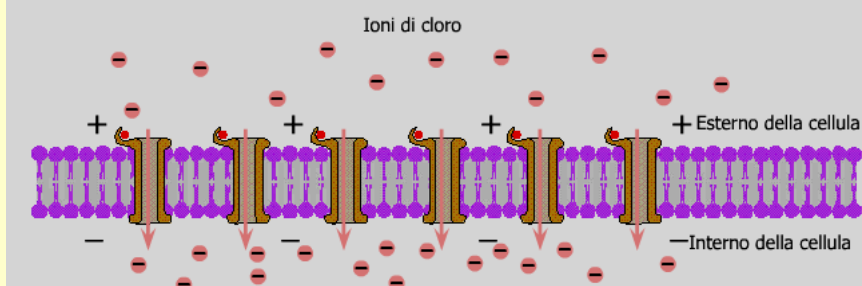
Alcuni potenziali postsinaptici inibitori (PPSI) sono indotti dall'apertura dei canali per il cloro

3. Alcuni potenziali postsinaptici inibitori (PPSI) sono indotti dall'apertura dei canali per il cloro.



I canali per il cloro si aprono in seguito al legame col neurotrasmettitore: l'entrata di ioni cloro induce una iperpolarizzazione della membrana e ciò causa un potenziale postsinaptico inibitorio

3. Alcuni potenziali postsinaptici inibitori (PPSI) sono indotti dall'apertura dei canali per il cloro.



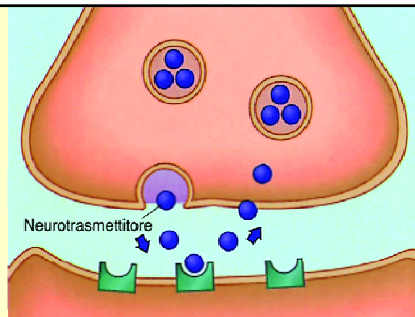
CLASSIFICAZIONE DEI NEUROTRASMETTITORI

Neurotrasmettitori a basso peso molecolare

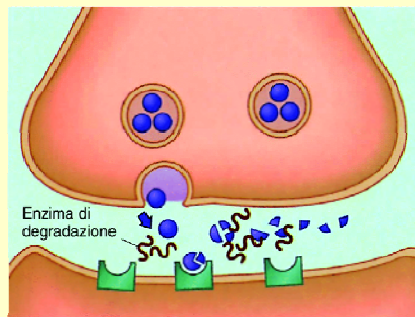
- Aminoacidi (acidi contenenti un gruppo aminico): glutammato, glicina, acido gamma-amino-butyrico (o GABA)
- Monoamine (aminoacidi modificati): si dividono in catecolamine (dopamina, noradrenalina, adrenalina) e indolamine (serotonina)
- Acetilcolina
- Gas solubili: in particolare ossido nitrico (NO)

Neurotrasmettitori ad alto peso molecolare

- Neuropeptidi o neuromodulatori (catene di aminoacidi): endorfine, sostanza P, neuropeptide Y ed altri



Ricaptazione



Degradazione enzimatica

Due meccanismi che terminano l'azione del neurotrasmettitore nella fessura sinaptica: ricaptazione e degradazione enzimatica

