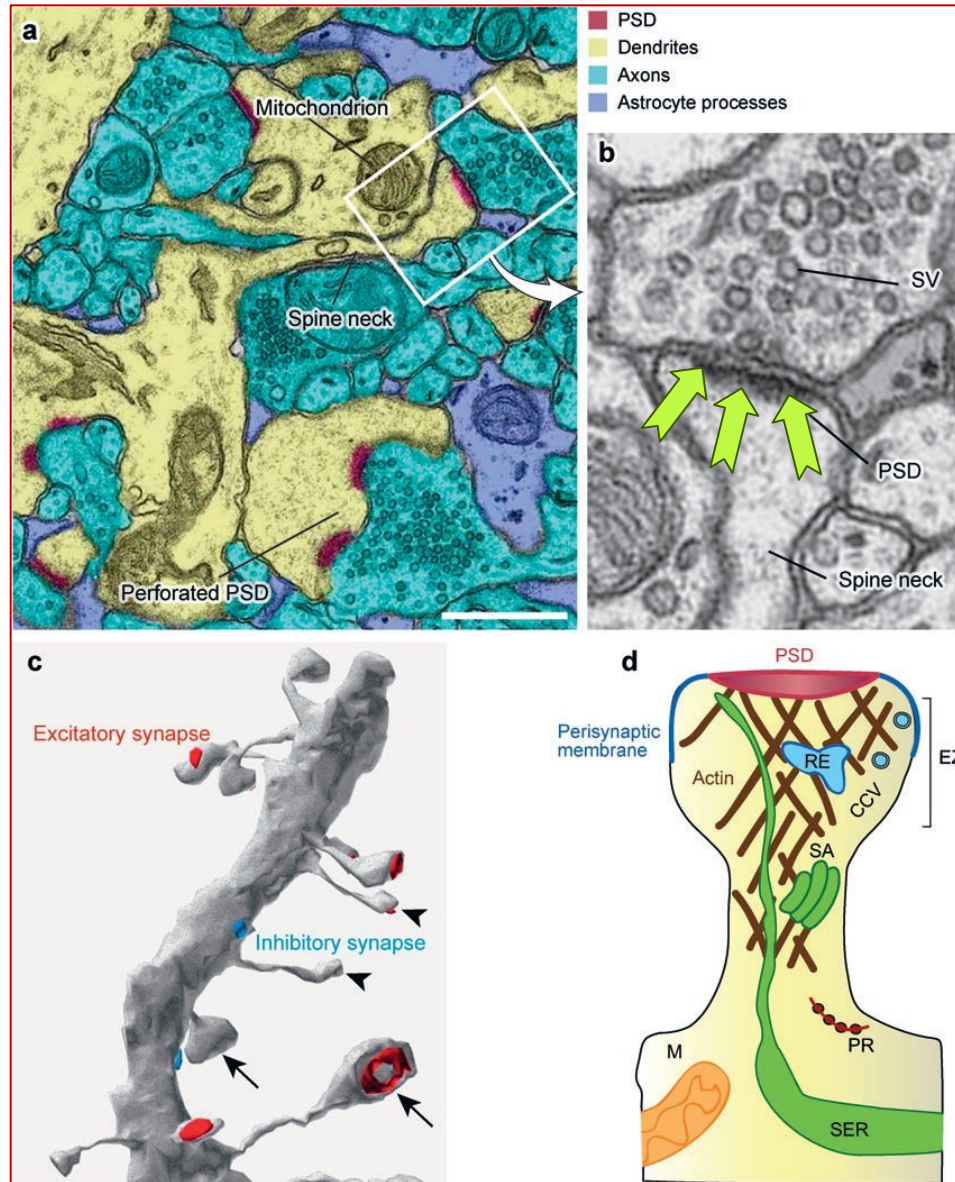
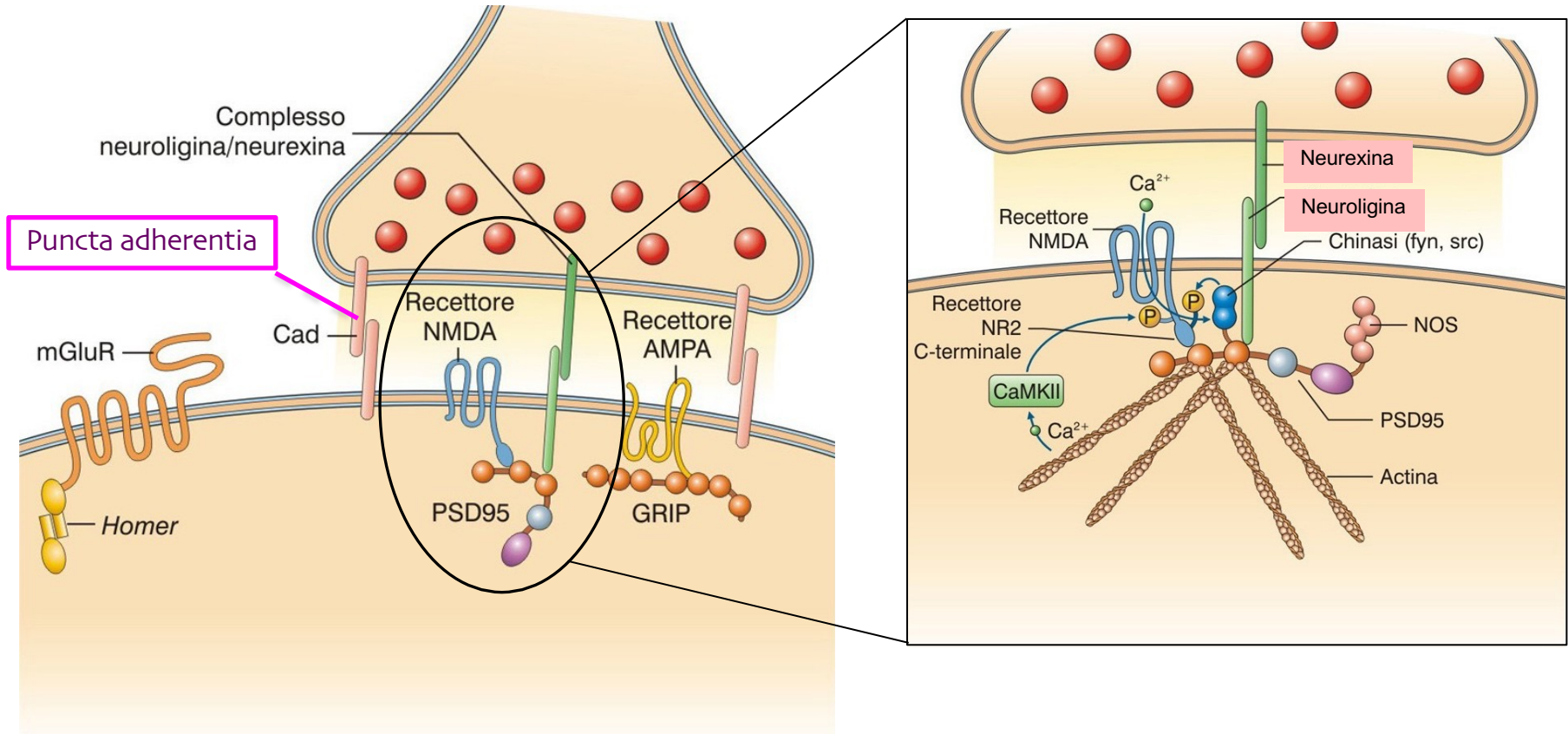


La densità post-sinaptica (PSD)

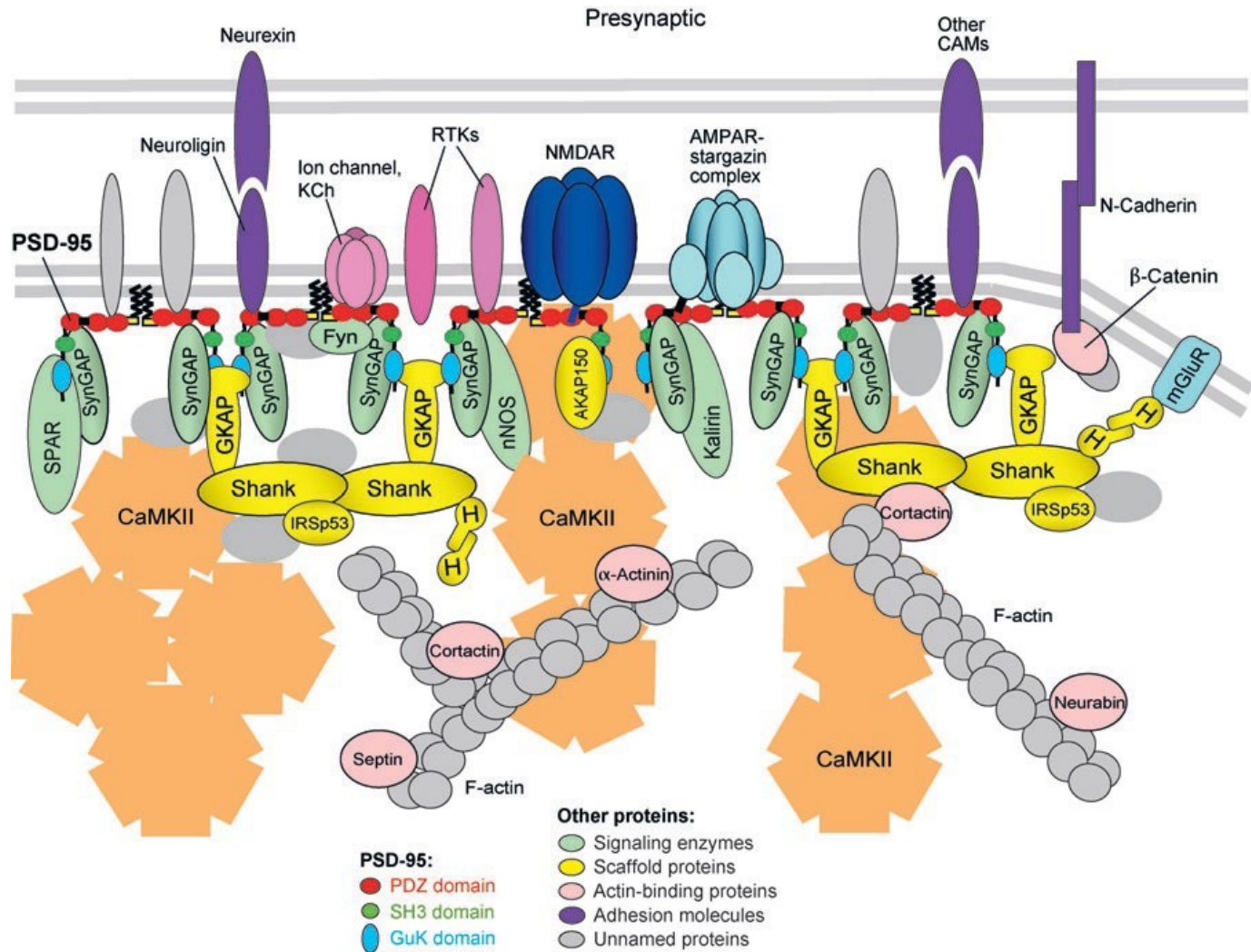


I recettori per i neurotrasmettitori sono in gran parte stabilizzati nella specializzazione post-sinaptica mediante complessi molecolari anche molto dissimili tra loro

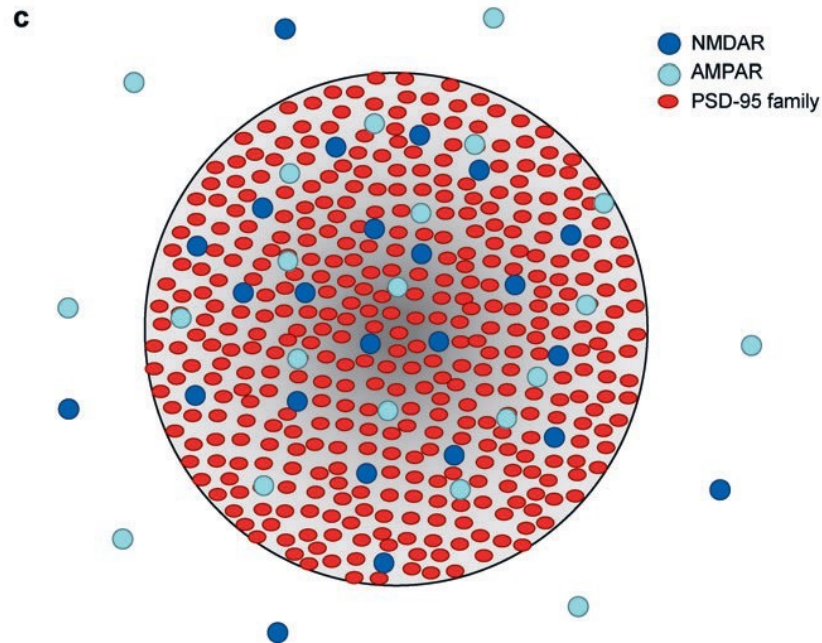
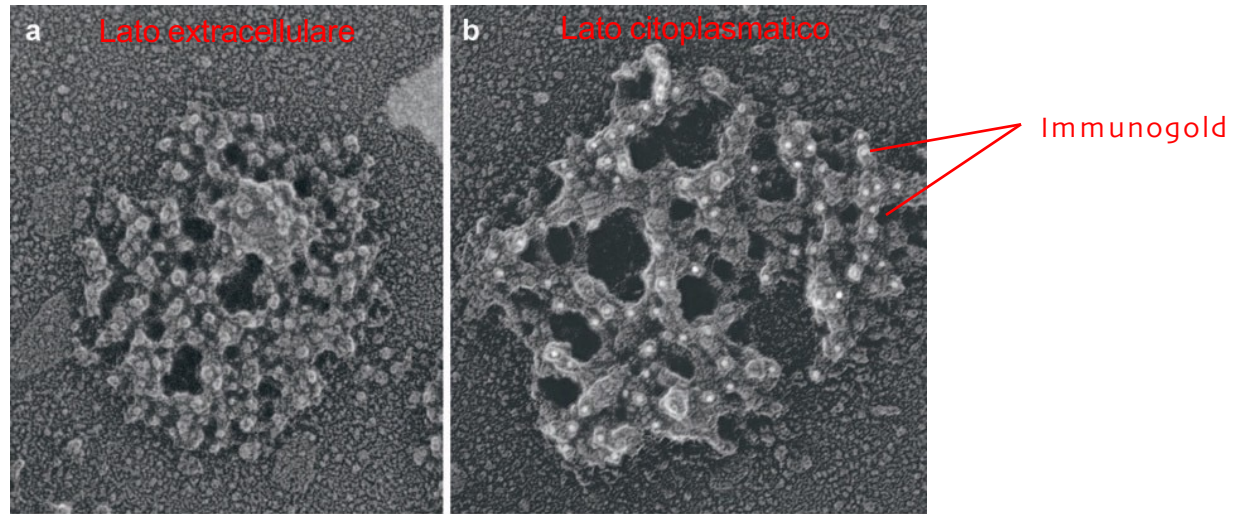


Un esempio: i recettori AMPA (*α*-amino-3-idrossi-5-metil-4-isoxazolepropionico acid), NMDA (N-metil-D-aspartico acid) e mGluR per il glutammato

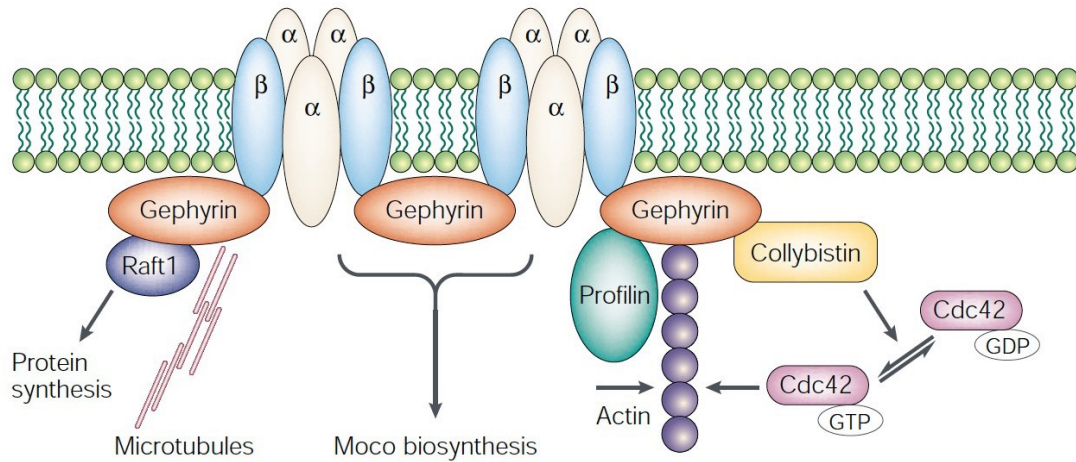
...ma la densità post-sinaptica è molto più complessa!



...ma la densità post-sinaptica è molto più complessa!

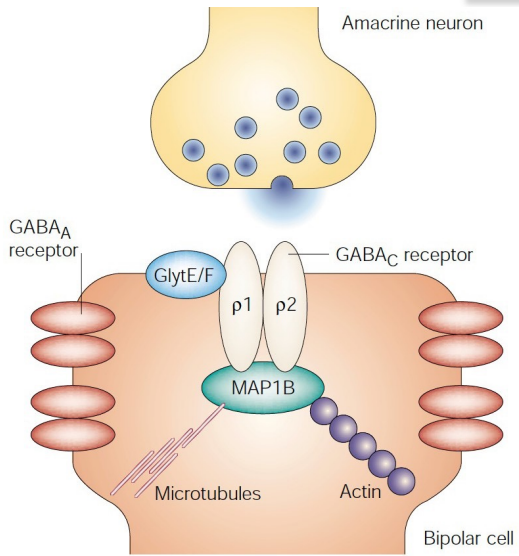


La PSD in sinapsi inibitorie

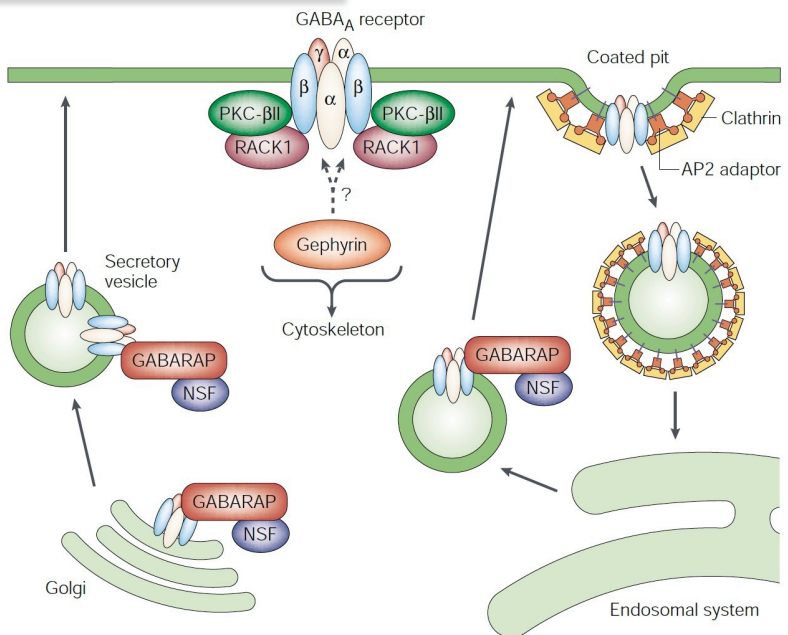


Sinapsi glicinergerica

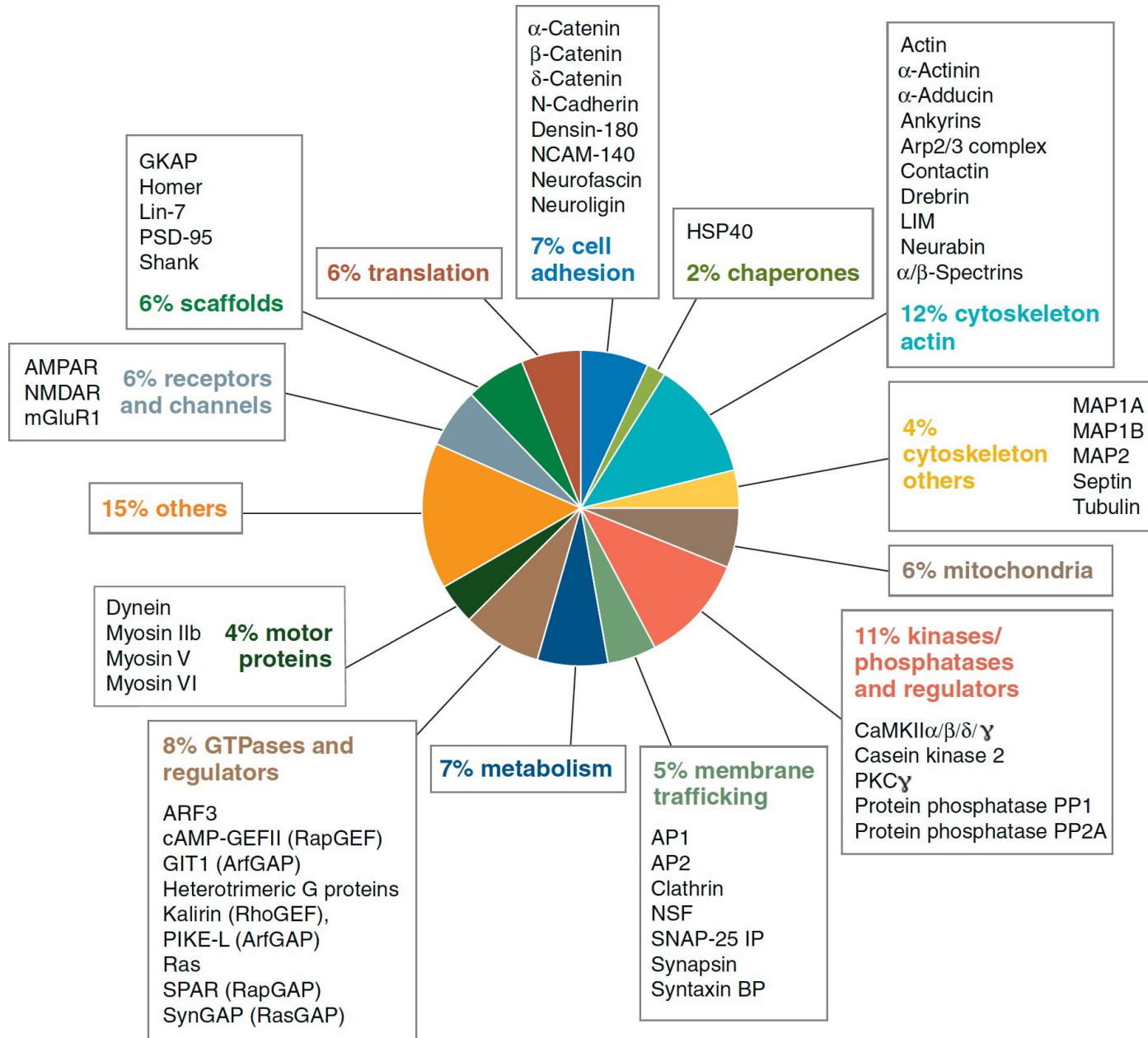
Sinapsi GABAergica

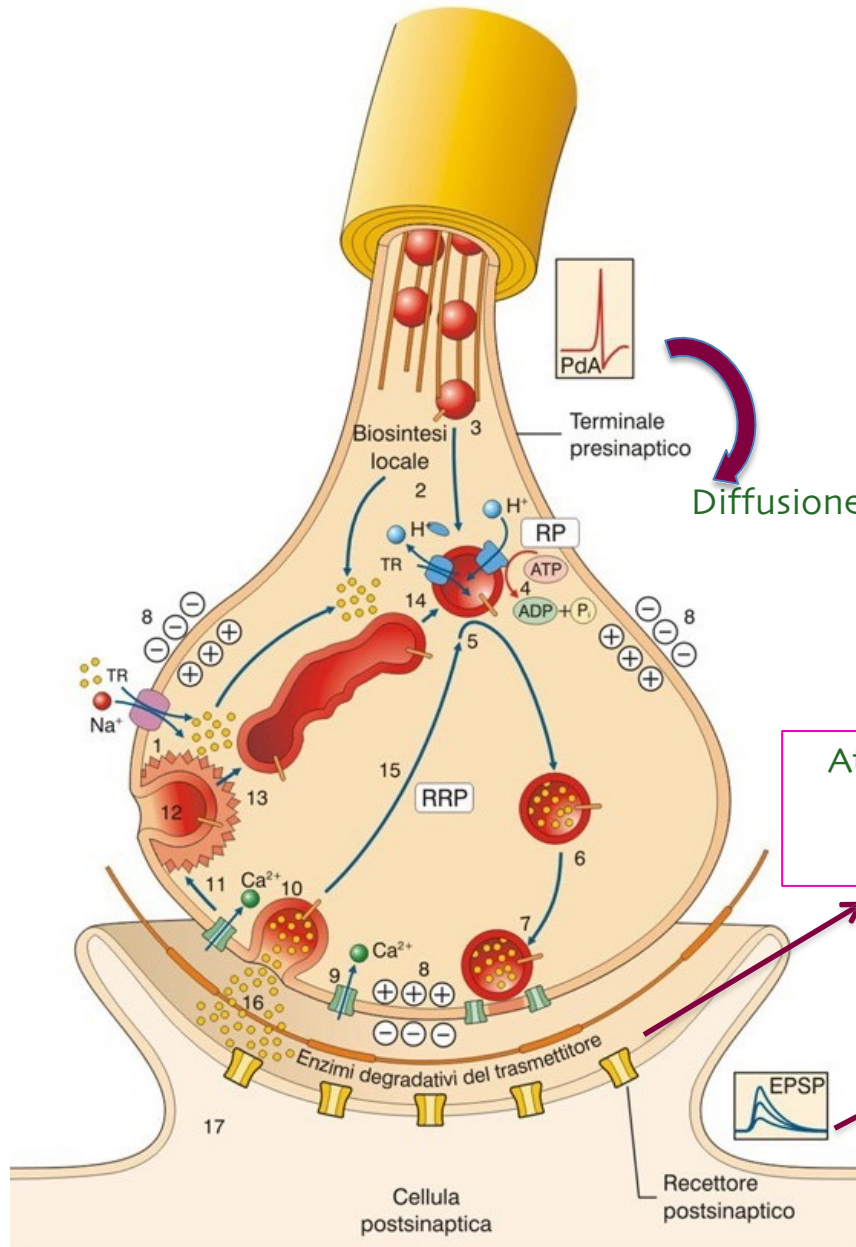


MAP 1B: microtubule associated protein
GlyE/F: glycine transporter



Varietà di proteine presenti nella PSD



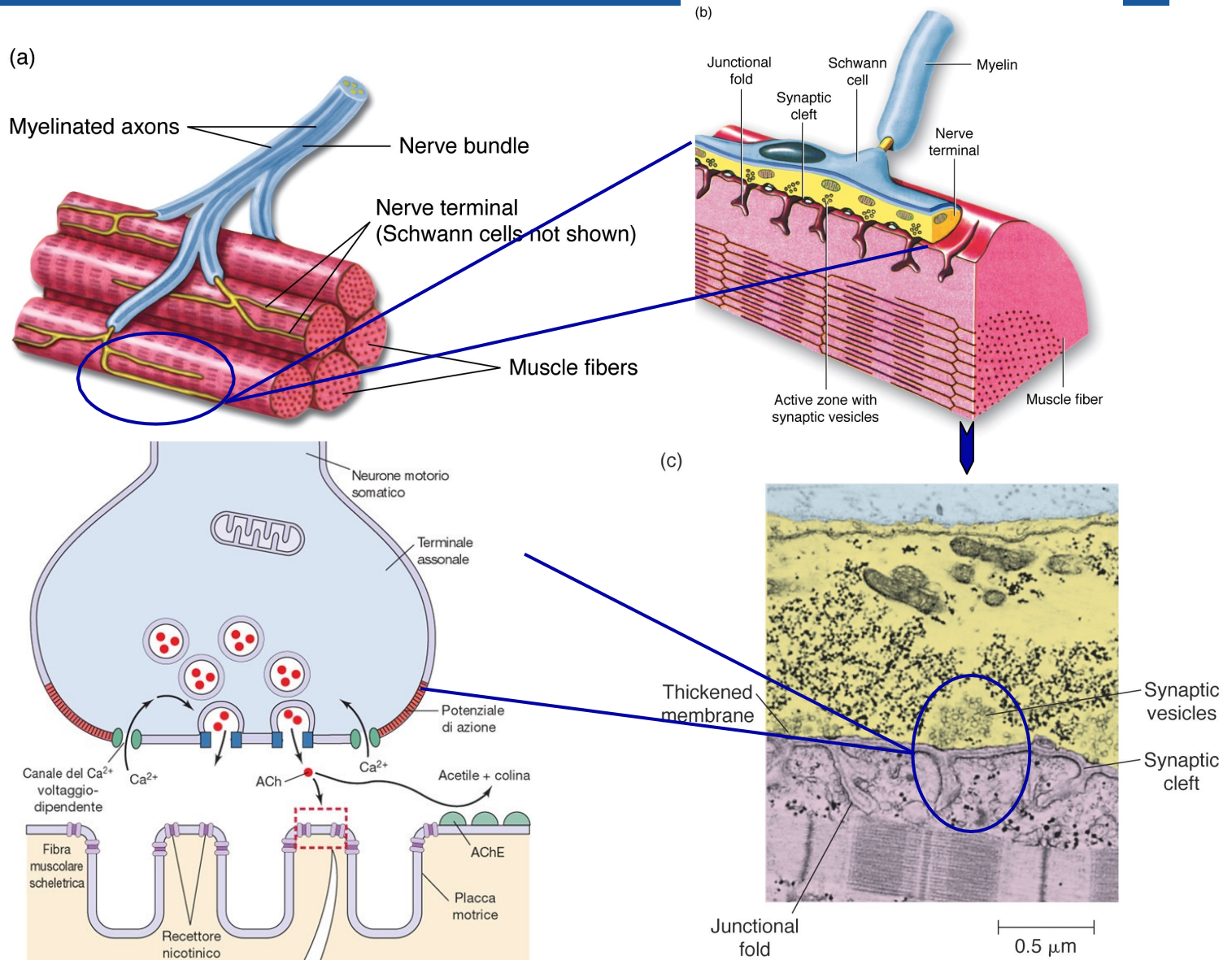


Diffusione elettrotonica del potenziale

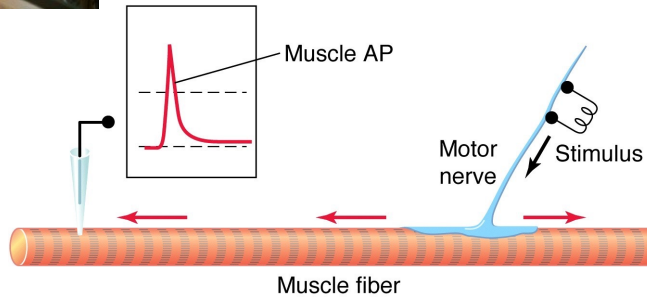
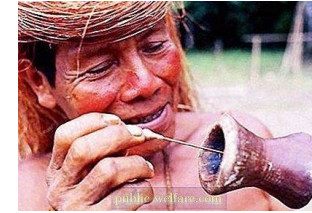
Attivazione di recettori ionotropi o metabotropi
 si genera una corrente sinaptica

Corrente sinaptica può essere depolarizzante (eccitatoria) o iperpolarizzante (inibitoria)
 si genera un potenziale post-sinaptico

Eventi post-sinaptici: i primi studi sulla giunzione neuromuscolare

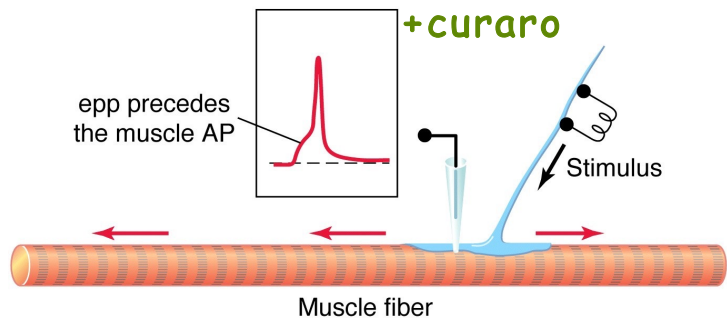


Caratteristiche dei potenziali post-sinaptici



L'arrivo di un potenziale d'azione nella terminazione pre-sinaptica causa una depolarizzazione locale della membrana postsinaptica -Potenziale Post-sinaptico- ed inizia la propagazione di un potenziale d'azione muscolare

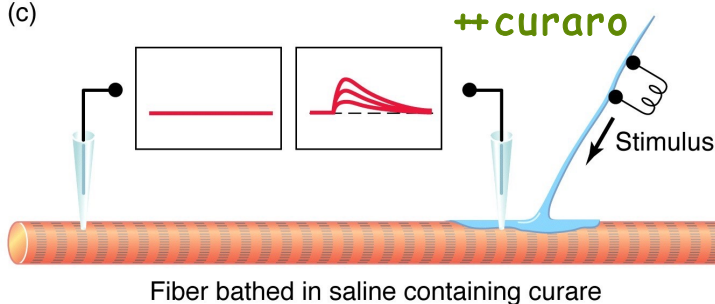
(b)



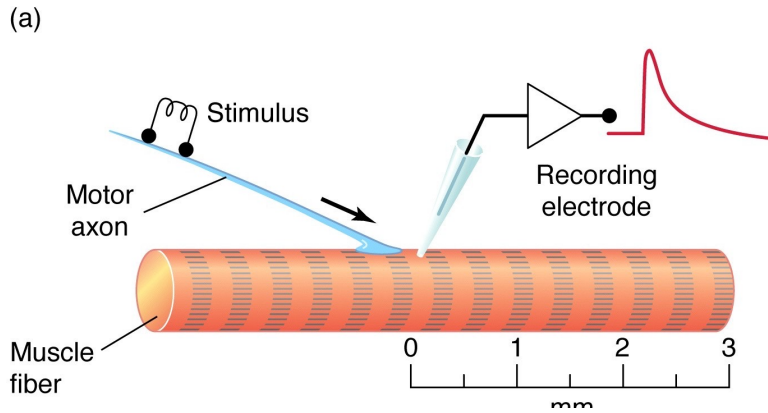
Strychnos panamensis,

Il potenziale d'azione deriva da un potenziale di placca

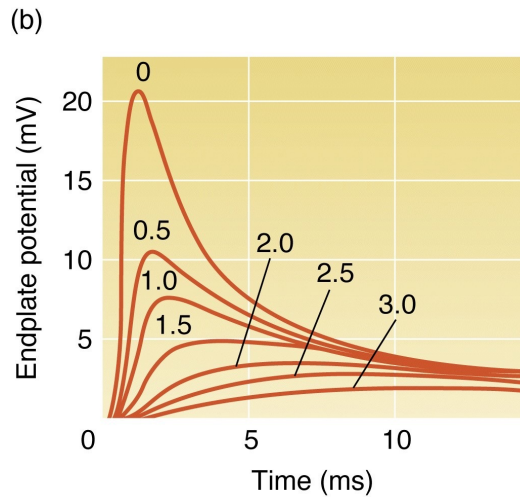
(c)



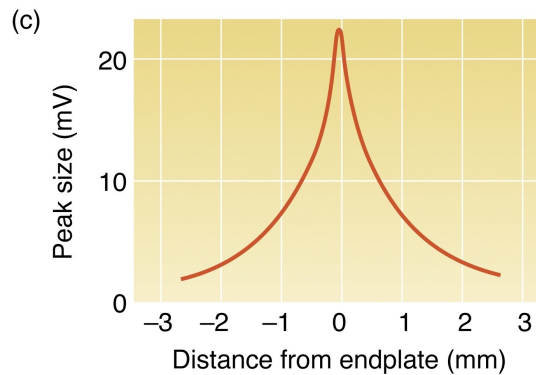
Il potenziale sinaptico può essere registrato isolato dalla risposta tutto o nulla



Fibra muscolare parzialmente curarizzata



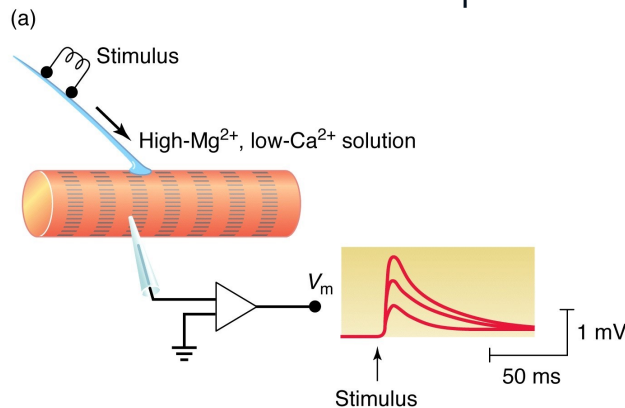
A differenza del potenziale d'azione, il potenziale sinaptico diffonde passivamente e decade con la distanza



Il rilascio quantico dei neurotrasmettitori

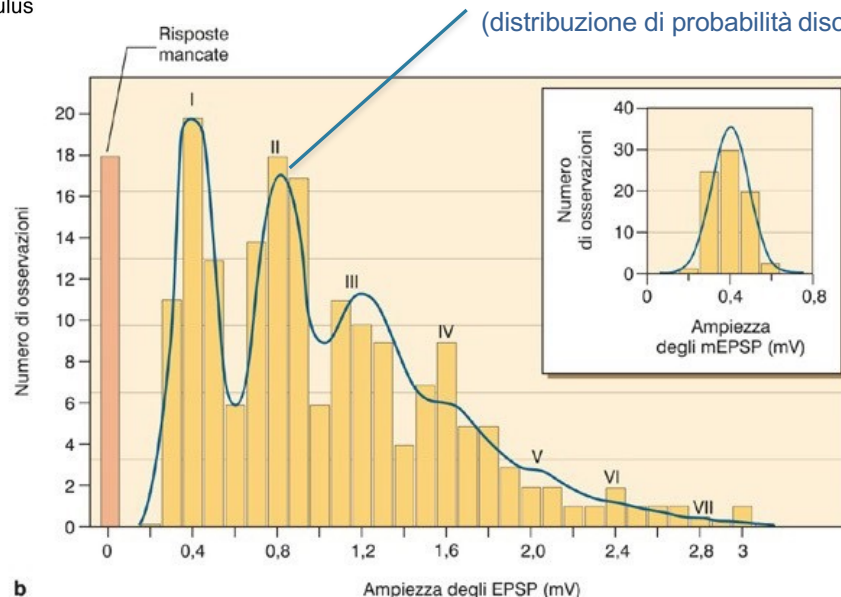
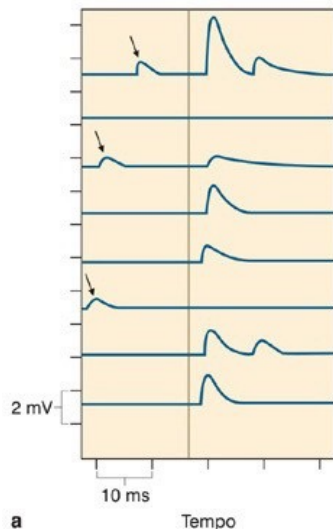


1952: Fatt e Katz scoprono i potenziali di placca in miniatura (mepp) = 0.2 mV-3 mV

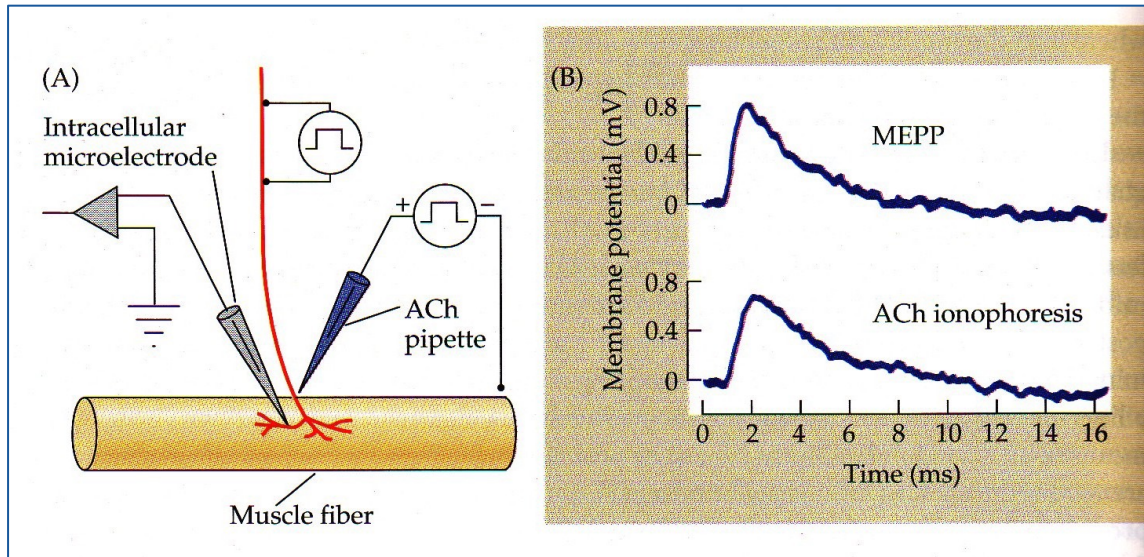


Un potenziale di placca corrisponde a circa 200-300 mepp

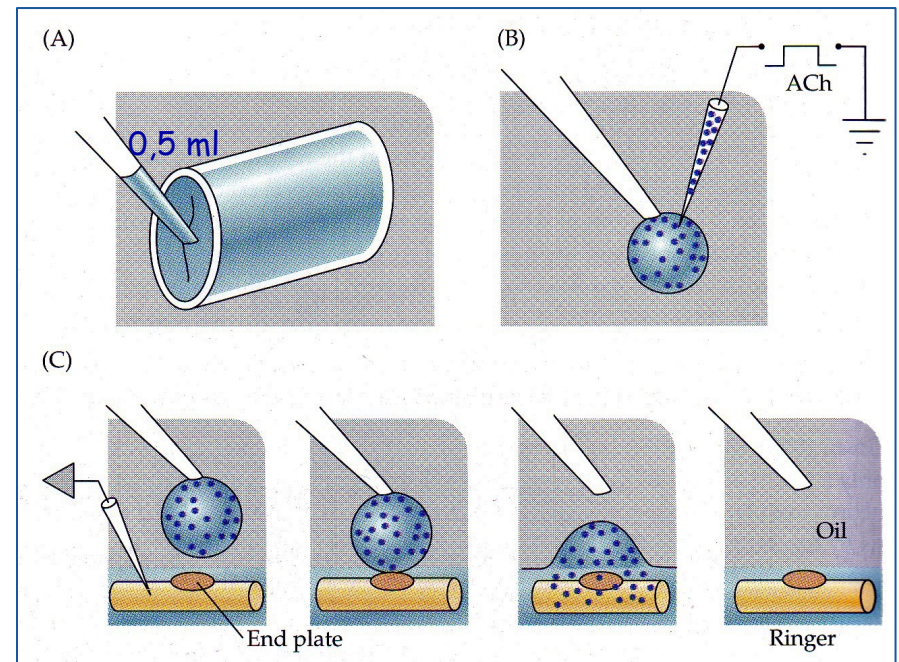
Distribuzione di Poisson
(distribuzione di probabilità discreta)



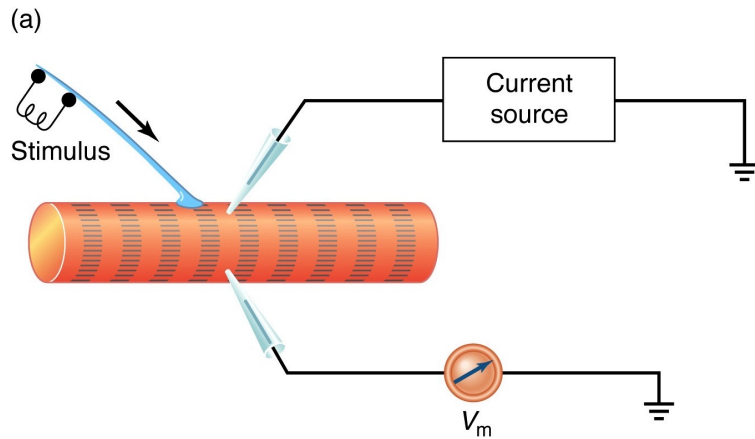
Ma quanto è un «quanto» di acetilcolina?



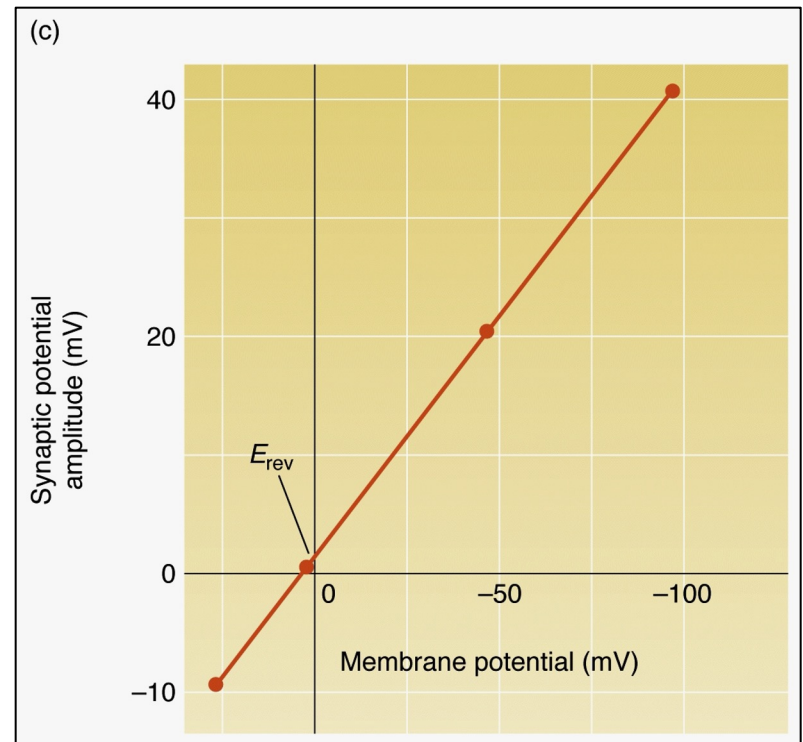
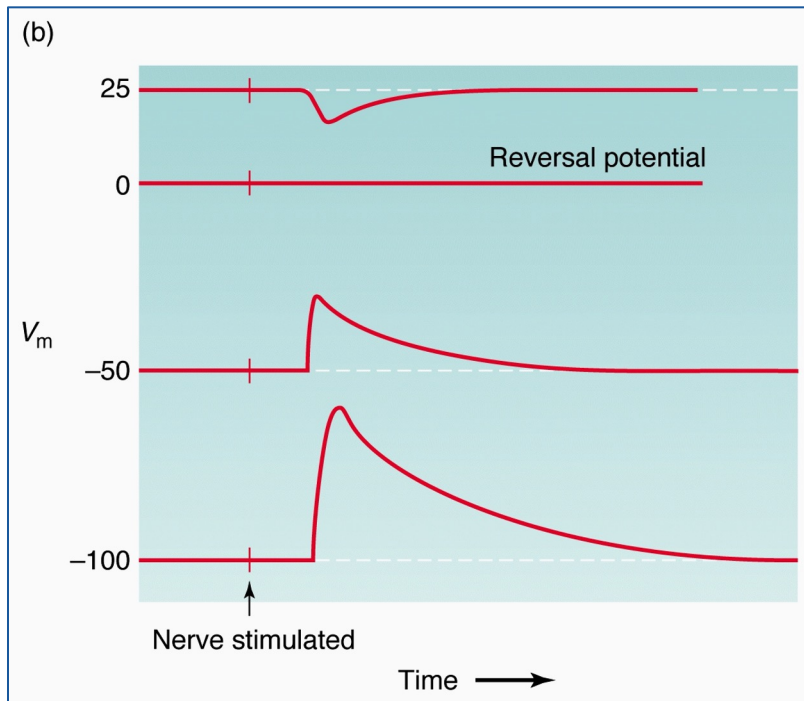
Alla placca neuromuscolare:
un mep è dovuto al rilascio
di un pacchetto di 7000
molecole di ACh, che sono in
grado di attivare circa 2000
canali post-sinaptici



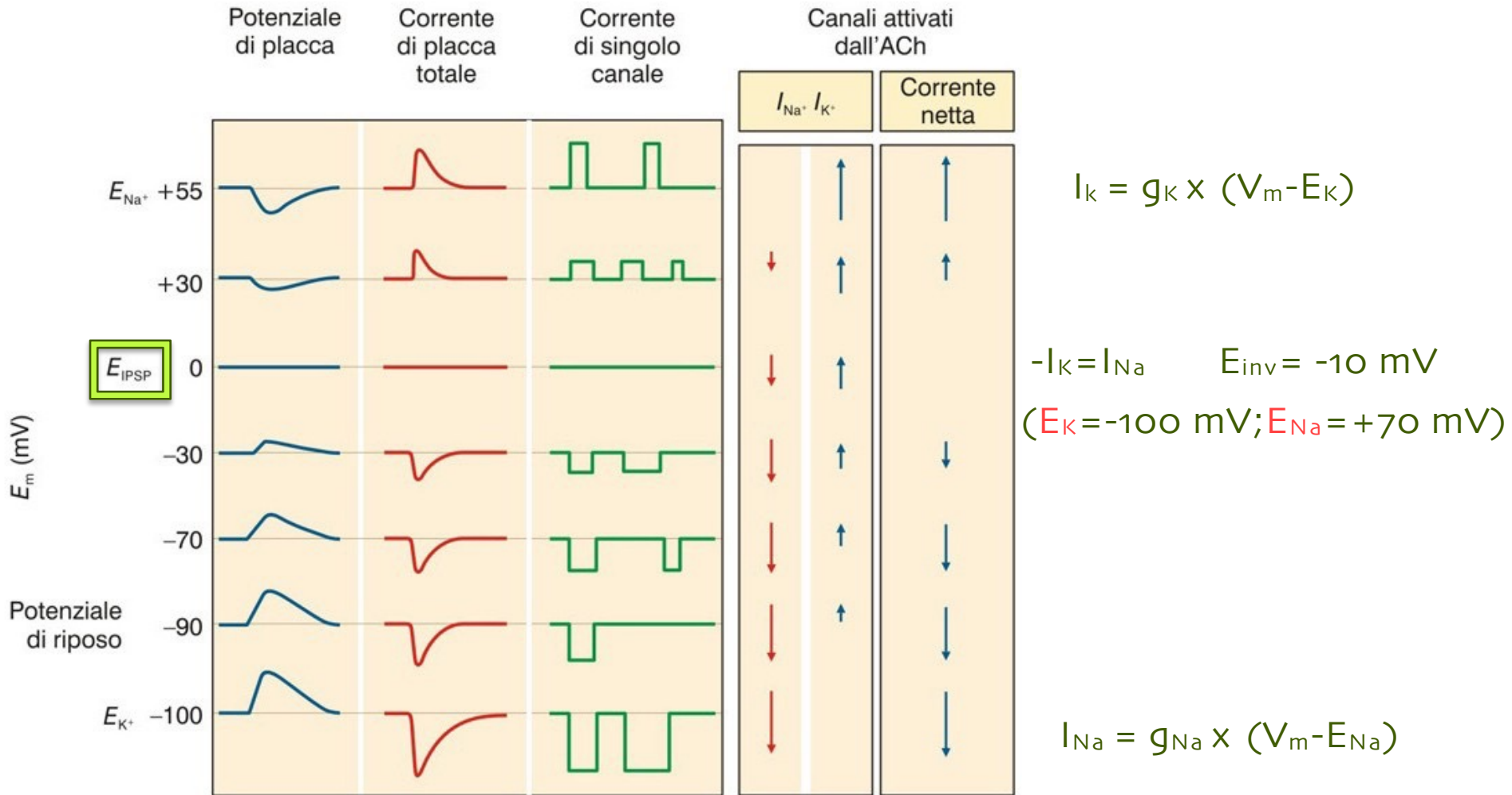
Potenziale d'inversione



Il potenziale d'inversione è una proprietà delle correnti sinaptiche utile per capire come gli ioni trasportino la corrente

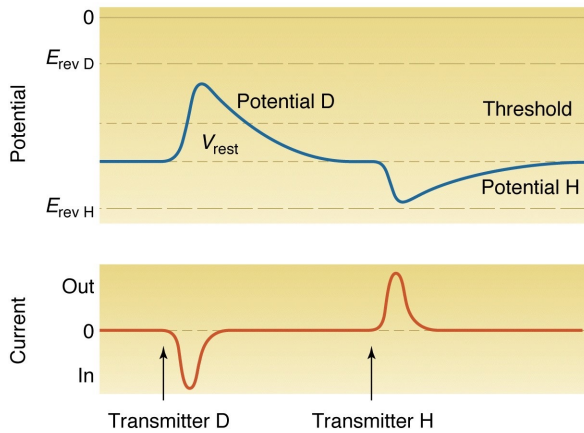


Misura del potenziale d'inversione della placca neuromuscolare



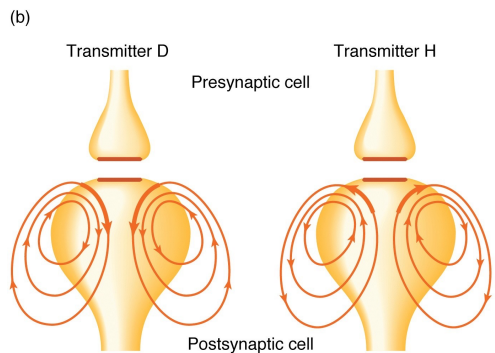
Potenziale post-sinaptico eccitatorio ed inibitorio

(a)



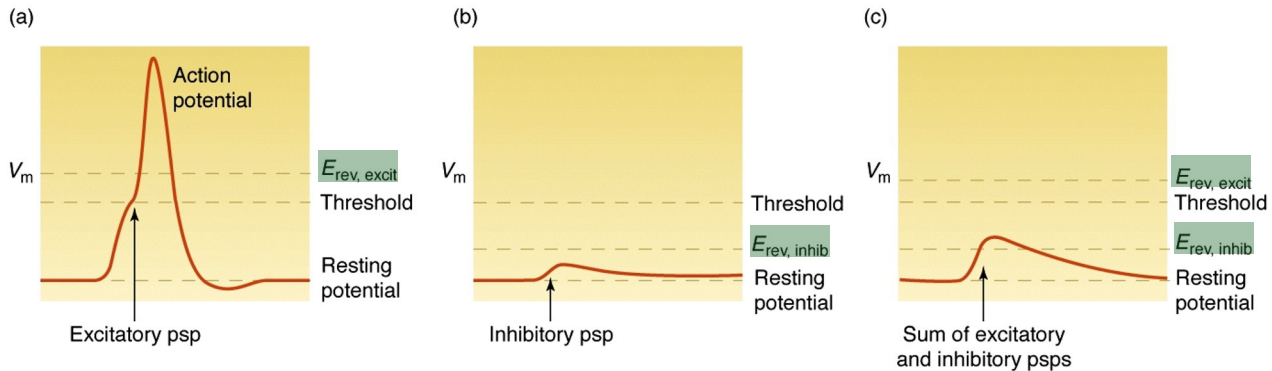
La corrente sinaptica non può spostare V_m oltre il valore di E_{inv}, indipendentemente dal numero di canali attivi

E_{inv} determina la massima variazione di V_m che può essere prodotta dall'attivazione dei canali sinaptici



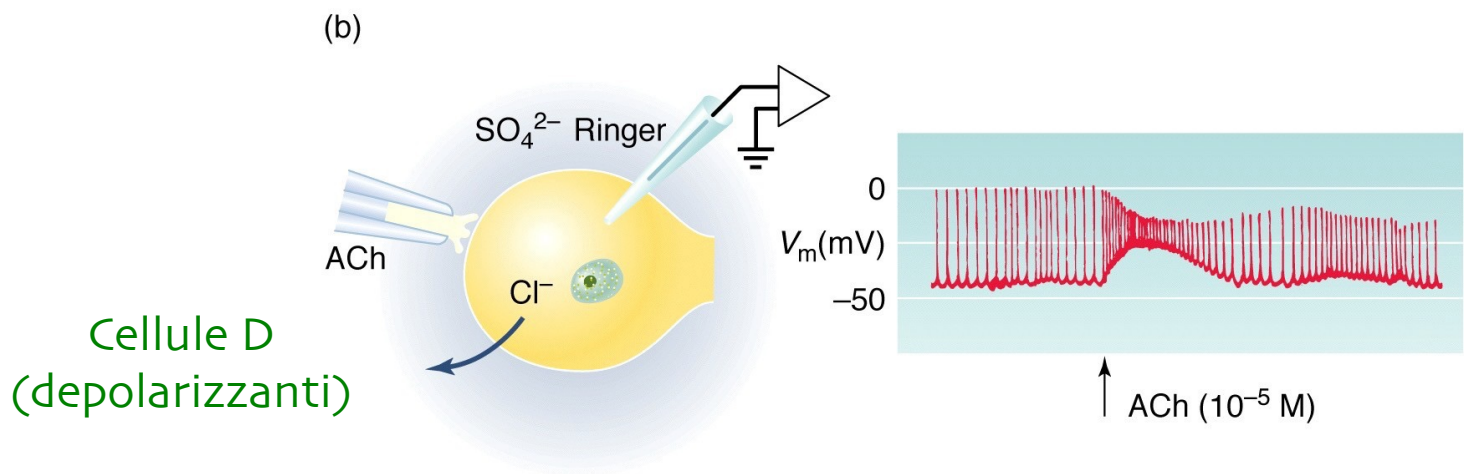
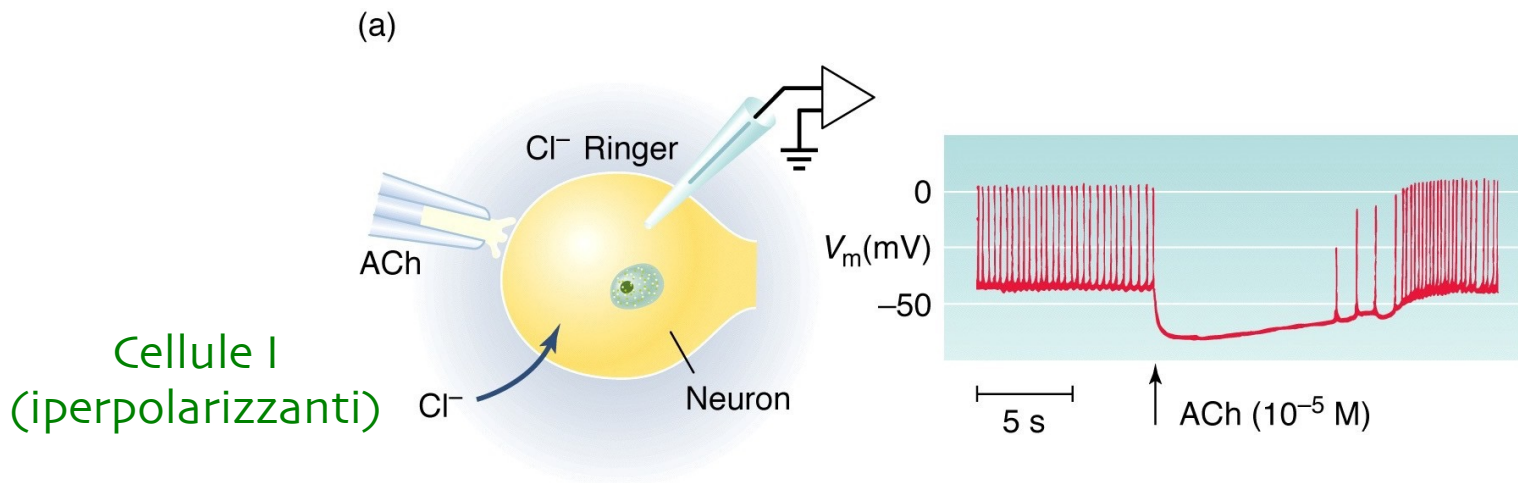
Entrata di Na⁺ e Ca²⁺ generano EPSP

Uscita di K⁺ ed entrata di Cl⁻ generano IPSP



↑ = Stimulus to presynaptic neuron

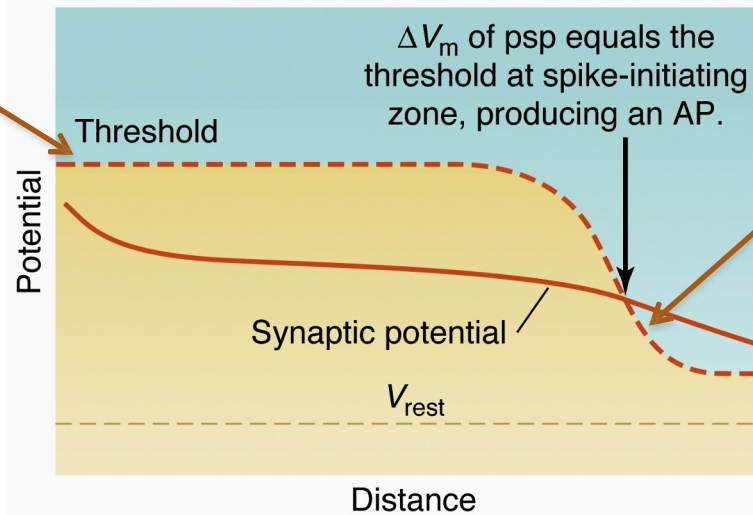
La natura eccitatoria od inibitoria di una sinapsi non dipende dal neurotrasmettitore, ma dai gradienti ionici e dal tipo di recettore per il neurotrasmettitore presente sulla membrana post-sinaptica



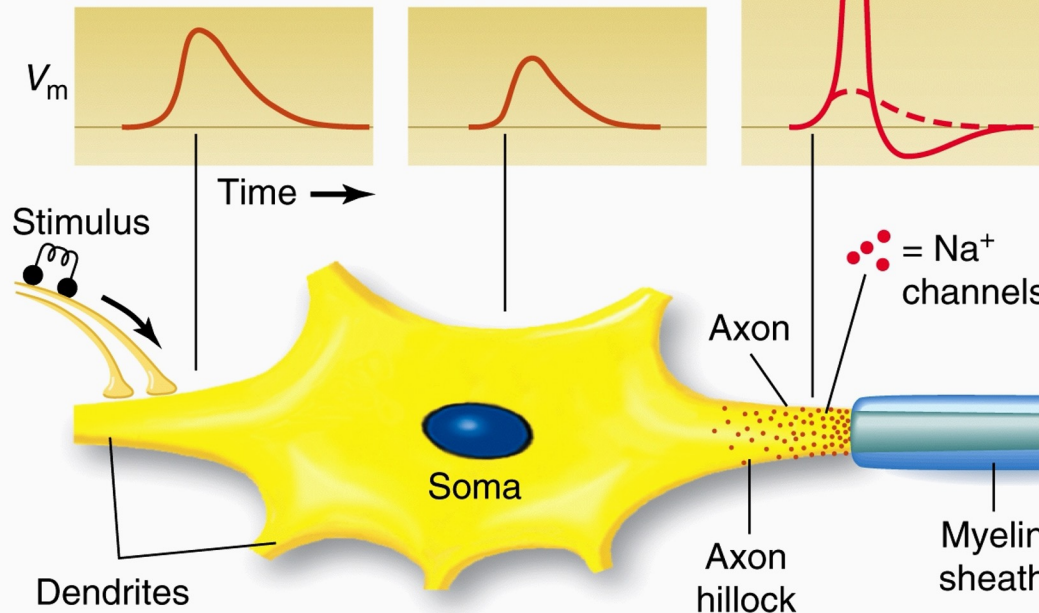
Nelle cellule D, la concentrazione di Cl⁻ intracellulare è mantenuta elevata mediante trasporto attivo

Integrazione sinaptica: dipende dalle proprietà elettriche passive della membrana tra la sinapsi e la zona d'insorgenza del potenziale d'azione

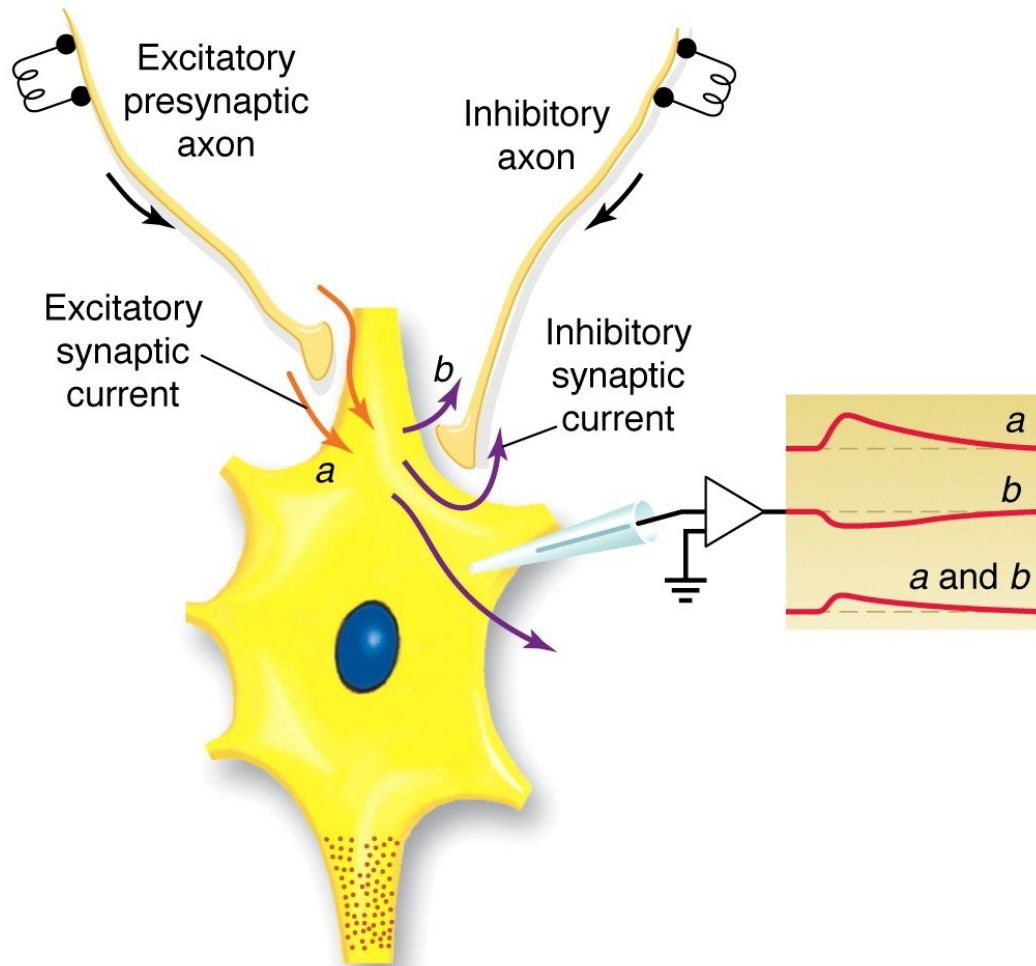
Potenziale soglia corpo cellulare



Potenziale soglia cono emergenza assone



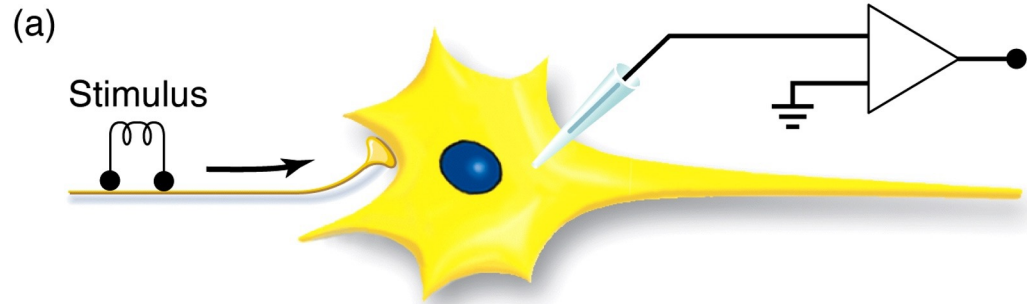
Sommazione spaziale



Nella sommazione spaziale si sommano le correnti sinaptiche

Sommazione temporale

Non è necessaria la sommazione delle correnti sinaptiche

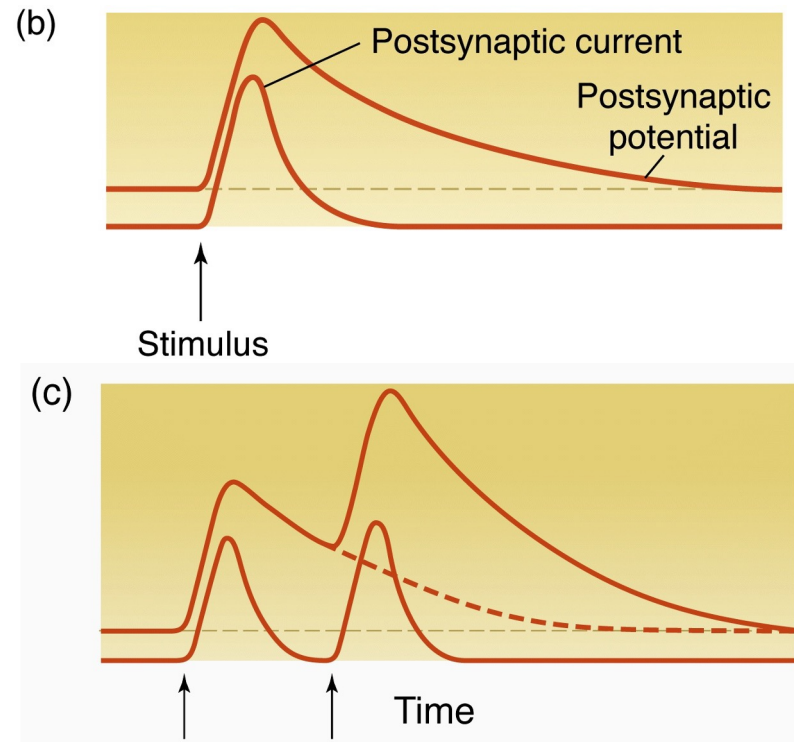


Dipende dalla capacità delle membrane di accumulare cariche elettriche:

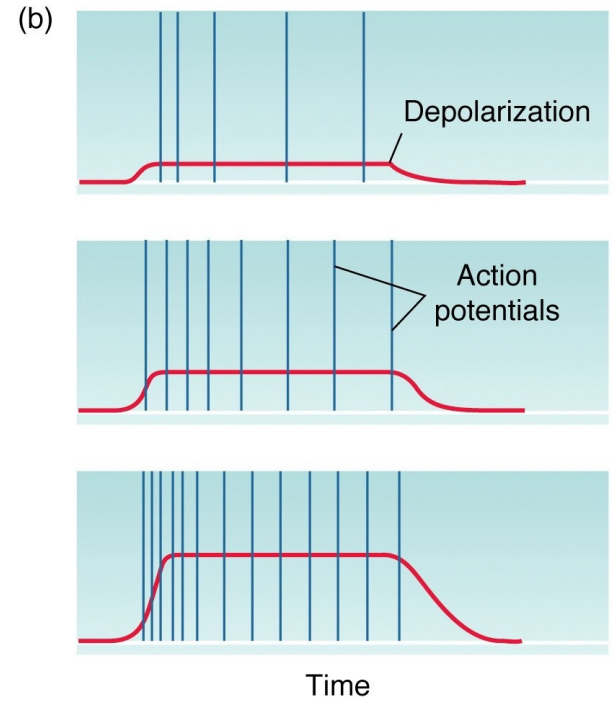
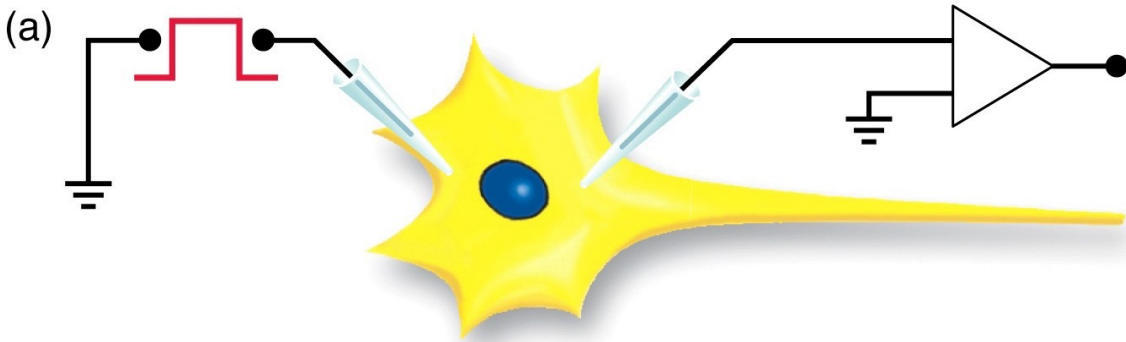
Quindi: maggiore la costante di tempo (τ) della della membrana, più lenta sarà la fase di decadimento dei potenziali post-sinaptici e più efficace potrà essere la sommazione temporale.

τ motoneuroni vertebrato: 10 ms

τ altri tipi di neuroni: 1-100 ms



Nella sommazione temporale si sommano i potenziali post-sinaptici



La frequenza dei potenziali d'azione generati in un motoneurone è approssimativamente proporzionale all'ampiezza della depolarizzazione della membrana

