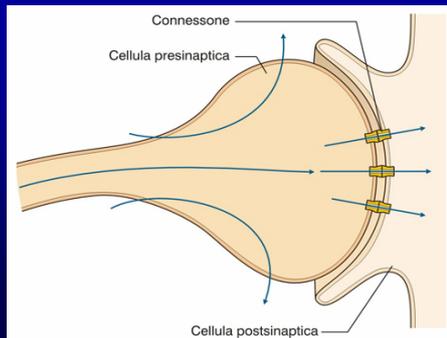


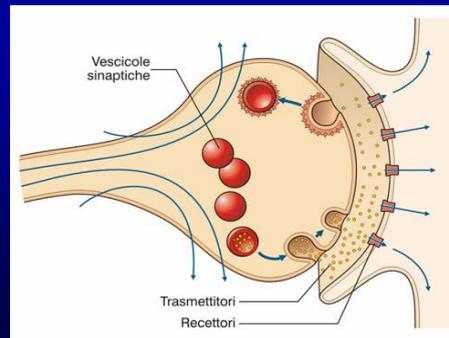
Caratteristica peculiare delle cellule nervose è quella di condurre e comunicare informazioni. Le zone specializzate a livello delle quali le cellule entrano in comunicazione sono definite **sinapsi**

La trasmissione sinaptica può essere di due tipi:

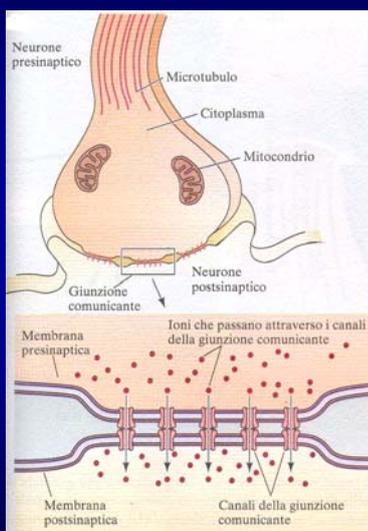
### Elettrica



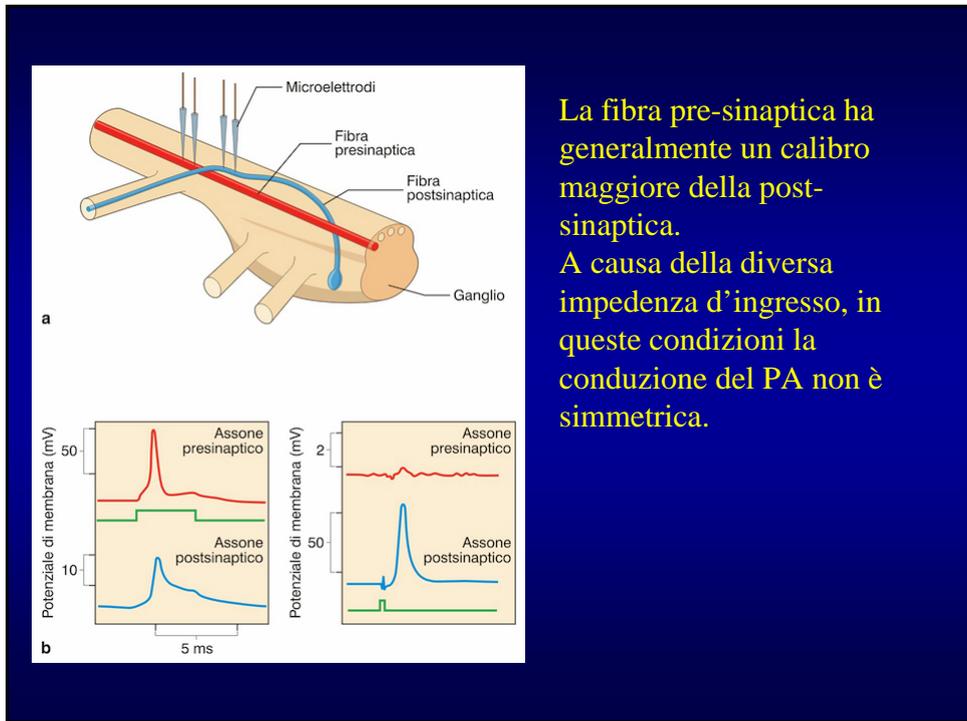
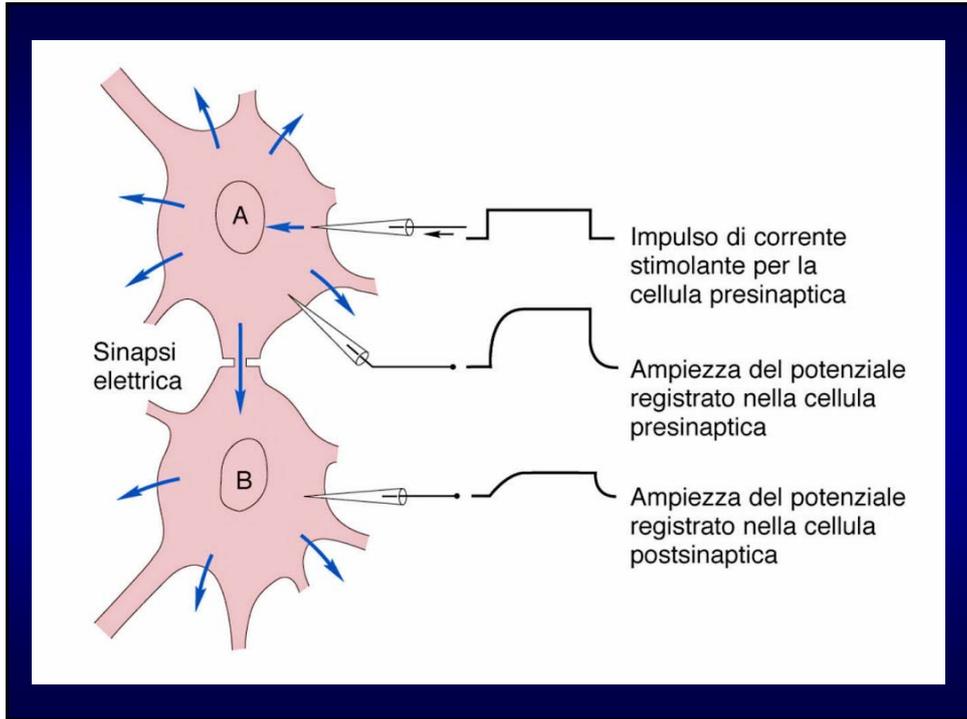
### Chimica



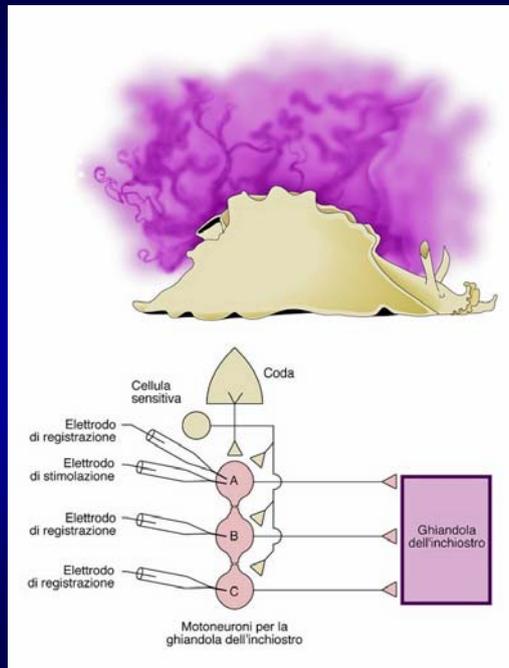
## Le sinapsi elettriche



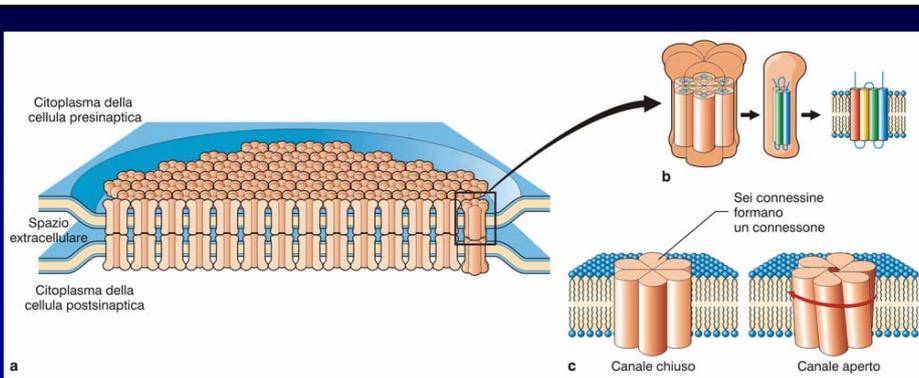
- Sono presenti anche al di fuori del S.N.
- C'è continuità citoplasmatica tra cellula pre e postsinaptica
- i Componenti ultrastrutturali sono i canali delle gap-junction
- Gli agenti della trasmissione sono le correnti ioniche
- La trasmissione dei segnali è virtualmente istantanea
- Sono generalmente bidirezionali
- Sincronizzano le risposte di popolazioni di neuroni



La fibra pre-sinaptica ha generalmente un calibro maggiore della post-sinaptica. A causa della diversa impedenza d'ingresso, in queste condizioni la conduzione del PA non è simmetrica.

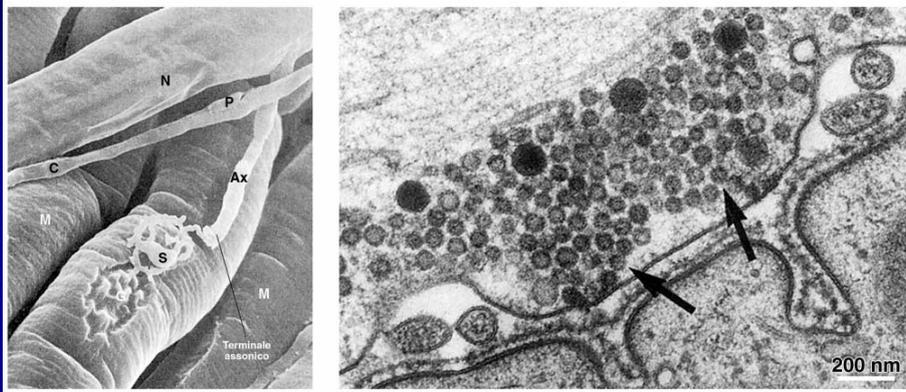


In molti casi la sinapsi elettrica viene utilizzata per sincronizzare più neuroni ed ottenere una attivazione massiva e molto rapida

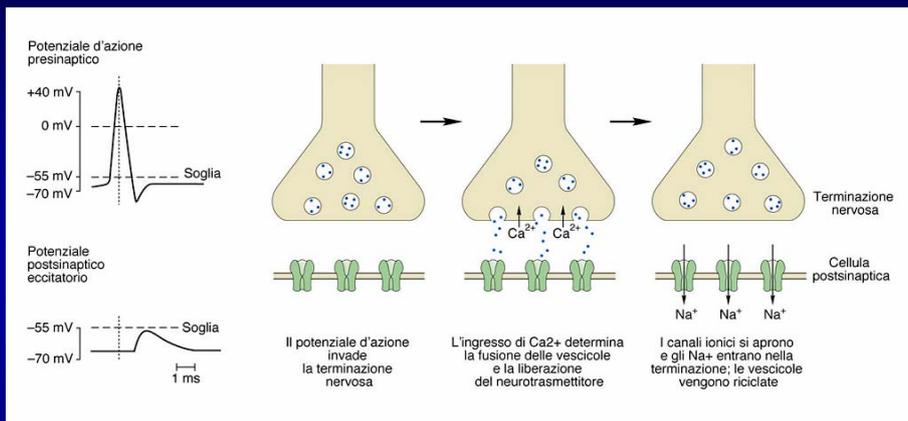


Ogni giunzione comunicante è formata da una coppia di emicanali (connessoni); ogni connessione è formato da sei subunità identiche (connessine), in mezzo alle quali si forma un poro che può aprirsi o chiudersi.

## Le sinapsi chimiche



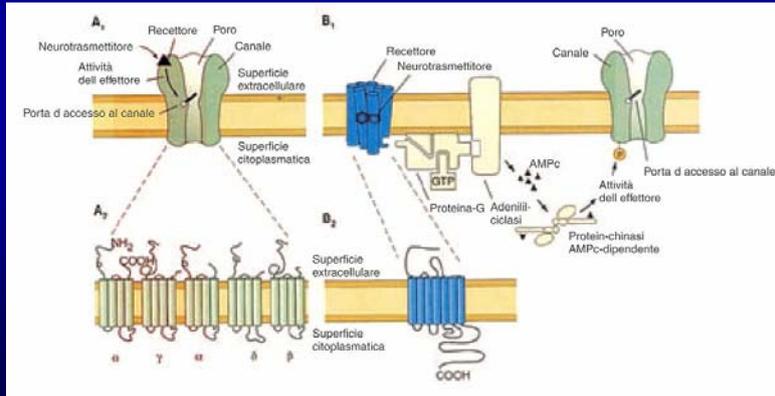
Presenza di una fessura sinaptica (20-40 nm). Componenti ultrastrutturali presinaptici e postsinaptici. Presenza di ritardo sinaptico (da 0.3 ms a qualche ms). Sono unidirezionali e permettono l'amplificazione del segnale.



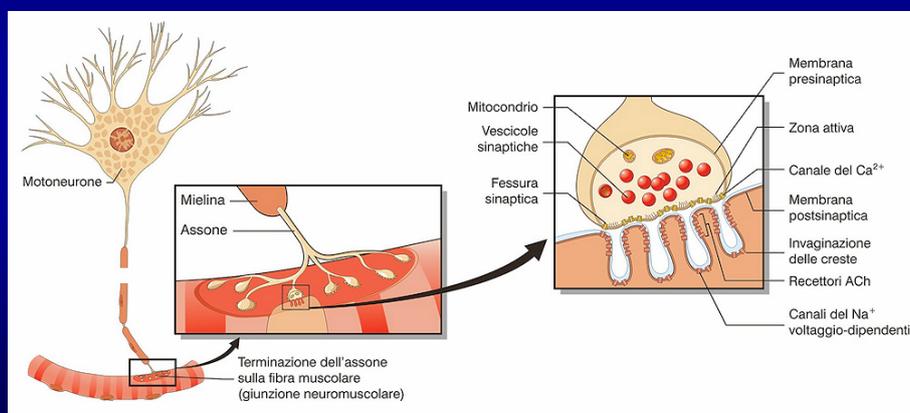
Nelle sinapsi chimiche, la trasmissione sinaptica comporta una serie di passaggi

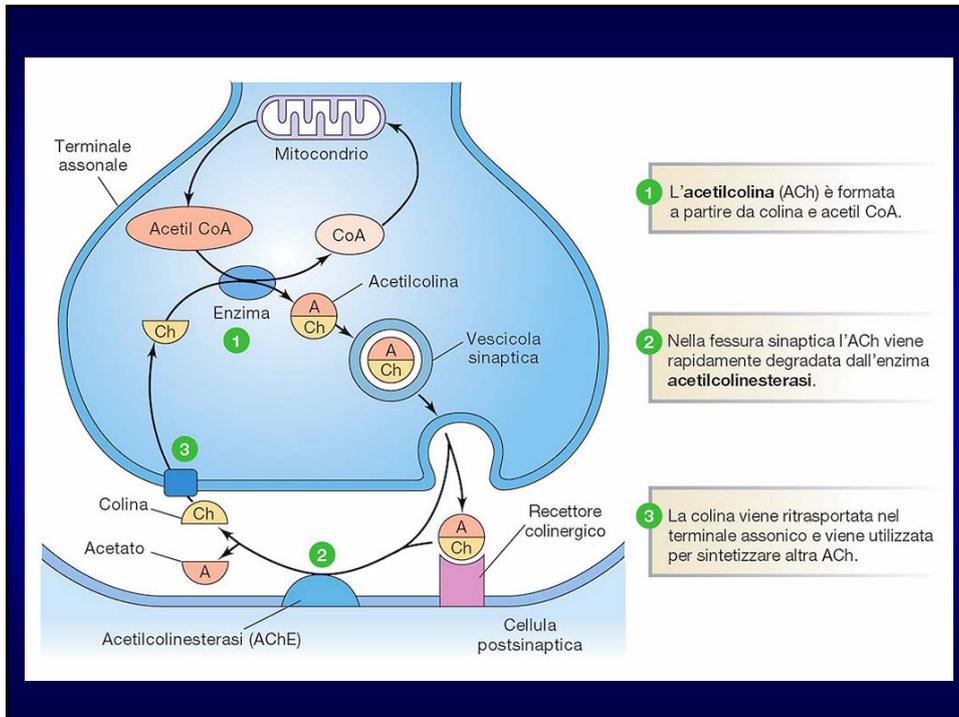
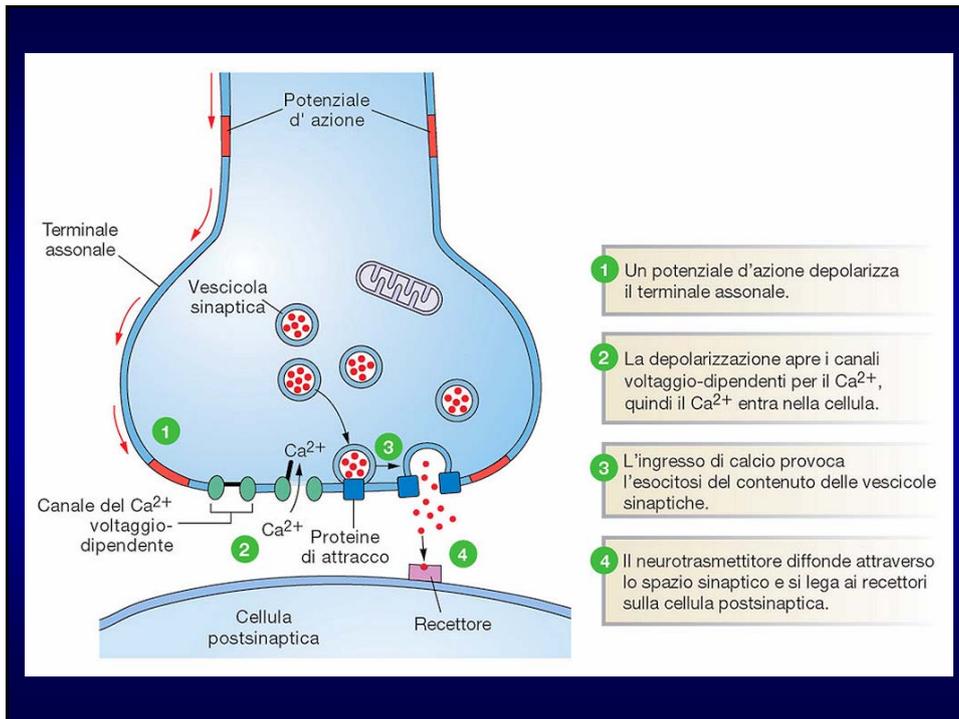
Esistono due principali tipi di trasmissione sinaptica chimica che si differenziano dalla tipologia di recettore postsinaptico attivato

- ❑ Recettori postsinaptici che attivano direttamente i canali ionici.
- ❑ Recettori postsinaptici che attivano indirettamente i canali ionici per mezzo di secondi messaggeri.

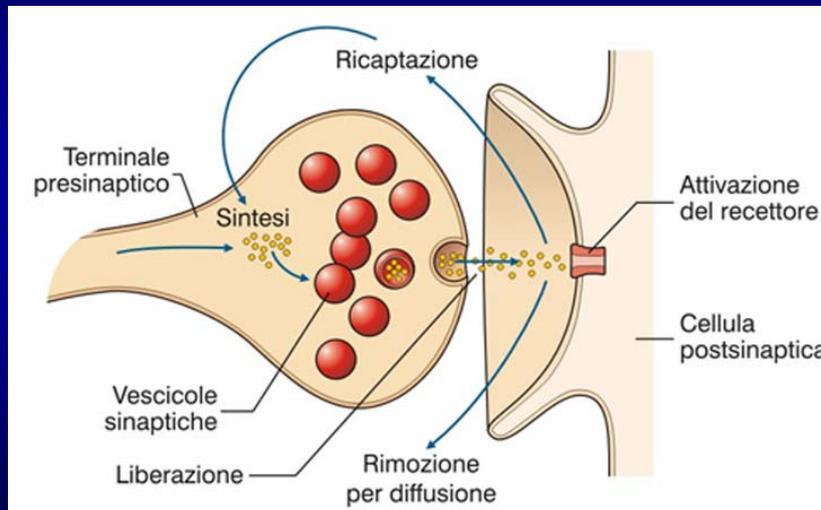


La giunzione neuromuscolare costituisce un ottimo modello per comprendere il funzionamento di una sinapsi chimica

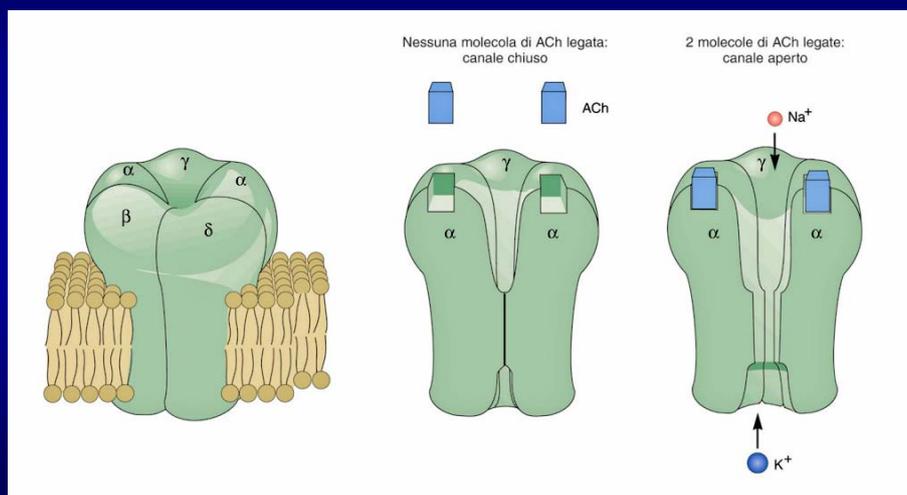




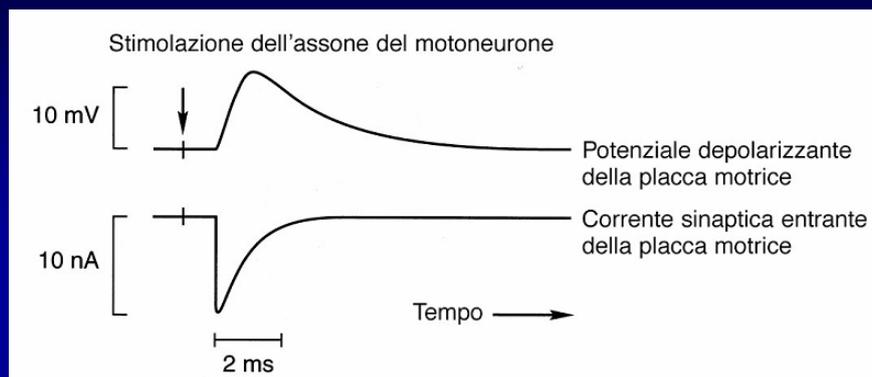
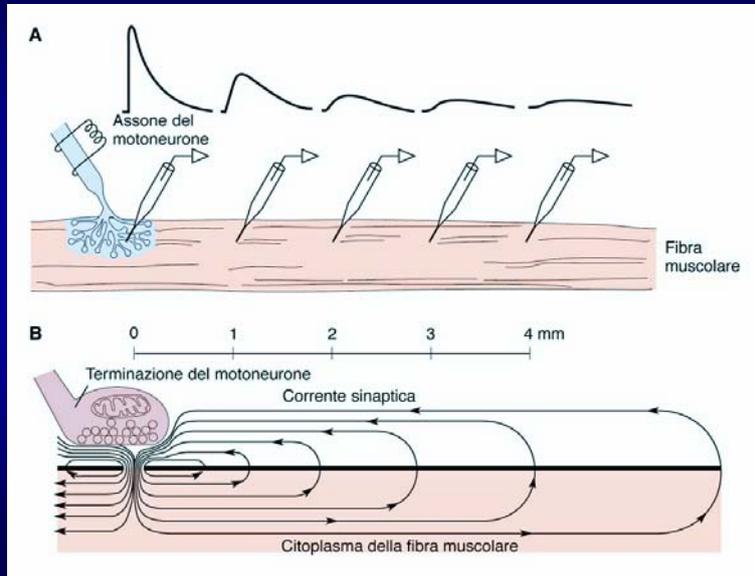
L'acetilcolina liberata dalle vescicole sinaptiche attraversa la fessura sinaptica e va ad attivare i recettori



I recettori per l'acetilcolina sono canali ionici attivati chimicamente dotati di bassa specificità

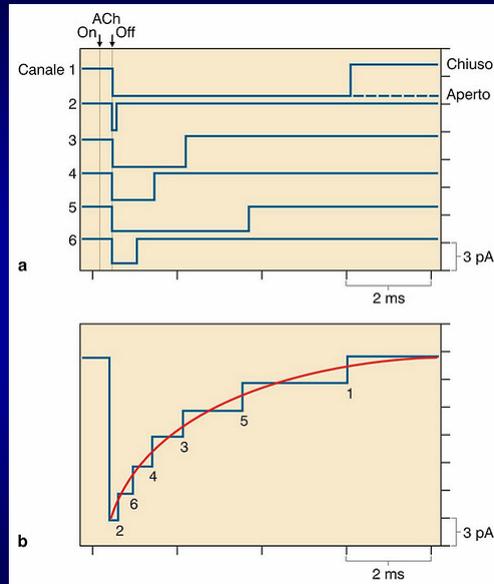


## Propagazione decrementale del potenziale sinaptico

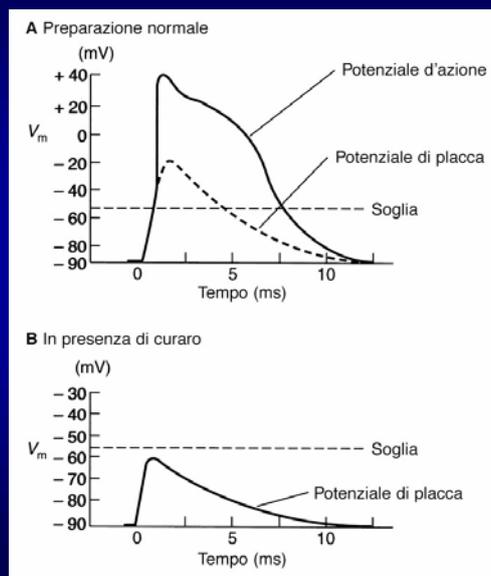


L'andamento temporale della corrente di placca è molto più rapido di quello del potenziale di placca

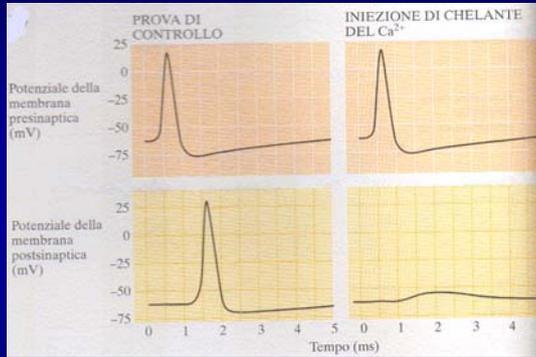
L'andamento temporale della corrente totale di placca è la sommatoria degli impulsi di corrente che passano attraverso i tanti singoli canali attivati dall'Ach



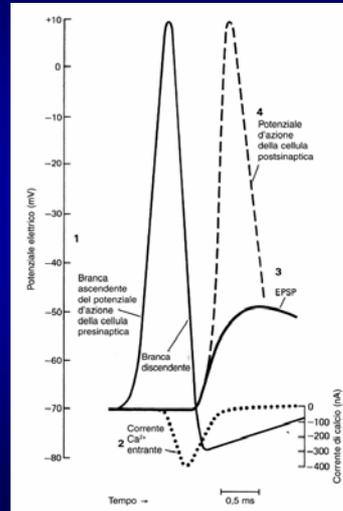
## Potenziale post-sinaptico (potenziale di placca)



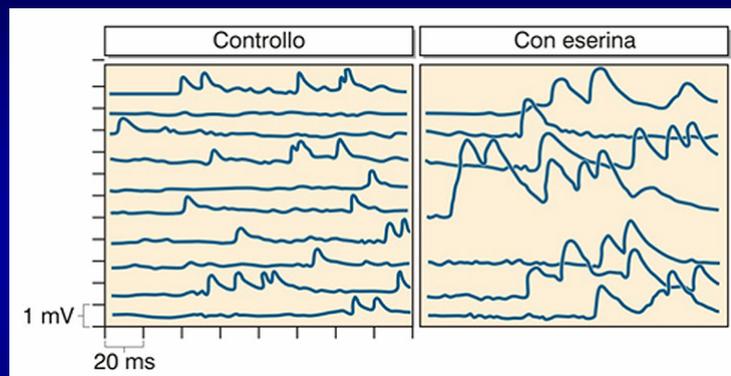
## L'ingresso di ioni calcio nelle terminazioni nervose è indispensabile per la liberazione dei neurotrasmettitori



L'ingresso di ioni calcio aumenta la probabilità che un quanto di neurotrasmettore venga rilasciato. Più calcio entra nella terminazione nervosa, maggiore è il numero di quanti liberati, maggiore è il potenziale postsinaptico.



## I neurotrasmettitori vengono liberati in pacchetti unitari detti quanti

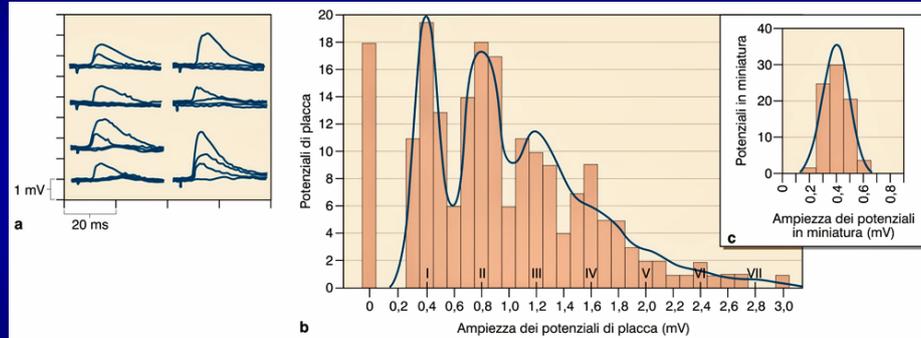


Registrazioni di potenziali spontanei (potenziali di placca in miniatura), in assenza di stimolazione della terminazione presinaptica. L'eserina, bloccando l'acetilcolinesterasi, aumenta ampiezza e durata dei MEPP, ma non la loro frequenza

I "MEPP" sono determinati dal rilascio di pacchetti di molecole di neurotrasmettore denominati "quanti".

## Il potenziale di placca è determinato dalla somma di un appropriato numero di quanti di neurotrasmettitore liberati dalla terminazione

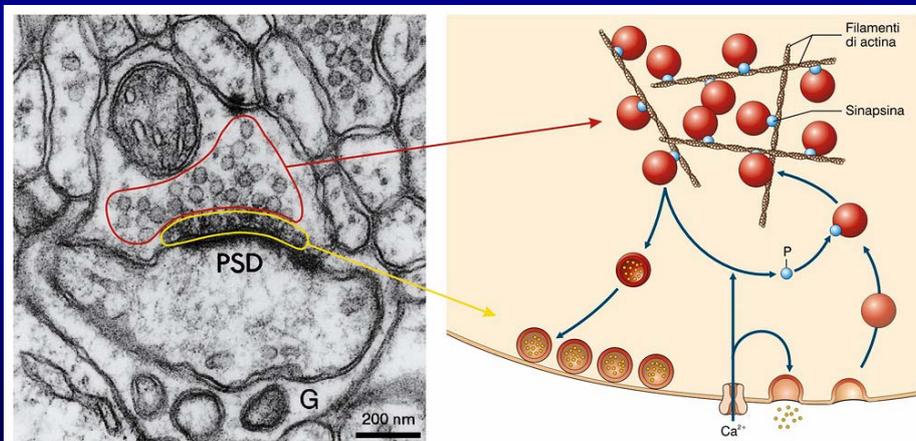
Incubazione a basse concentrazioni di calcio



I quanti sono racchiusi all'interno di strutture specializzate: le vescicole sinaptiche (1 vescicola = 1 quanto di Ach = circa 5000 molecole)  
 I neurotrasmettitori vengono liberati per esocitosi dalle vescicole sinaptiche (piccole a centro chiaro) in prossimità delle zone attive

Il  $\text{Ca}^{2+}$  favorisce la mobilitazione delle vescicole verso le zone attive disancorandole dalle strutture del citoscheletro (ruolo delle sinapsine).

La fusione delle vescicole a livello delle zone attive e il conseguente processo di esocitosi di Ach (attraverso il poro di fusione) richiede l'ingresso di  $\text{Ca}^{2+}$



## L'esocitosi del neurotrasmettitore può avvenire attraverso un poro di fusione transitorio

