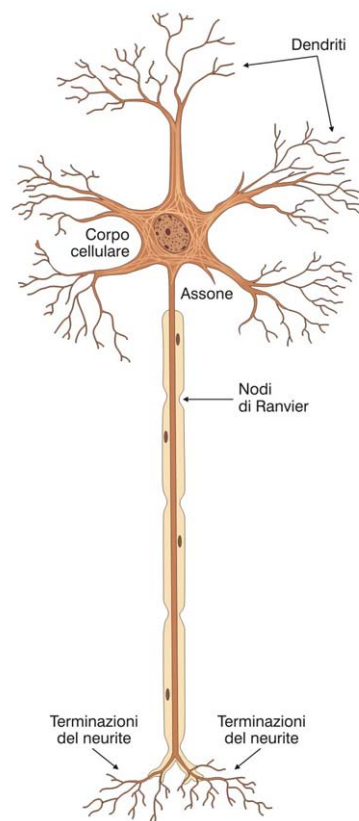
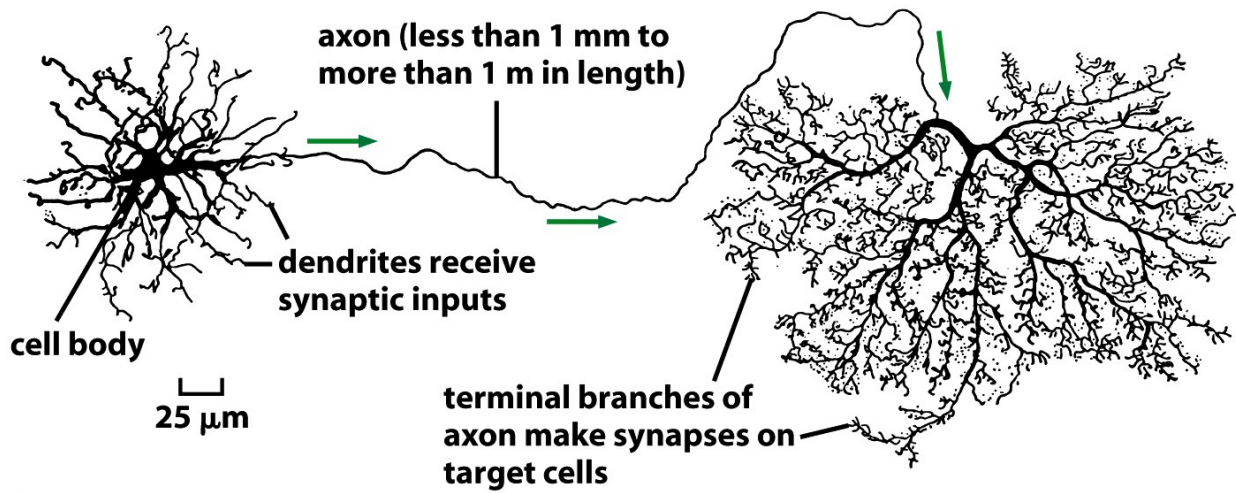
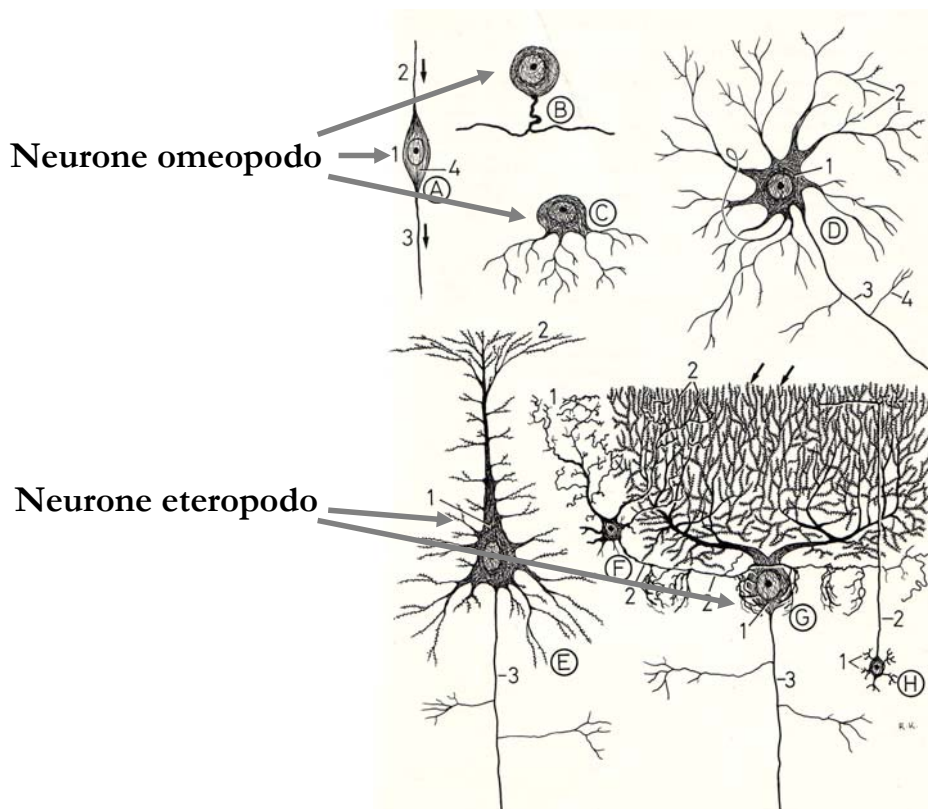


Neurone

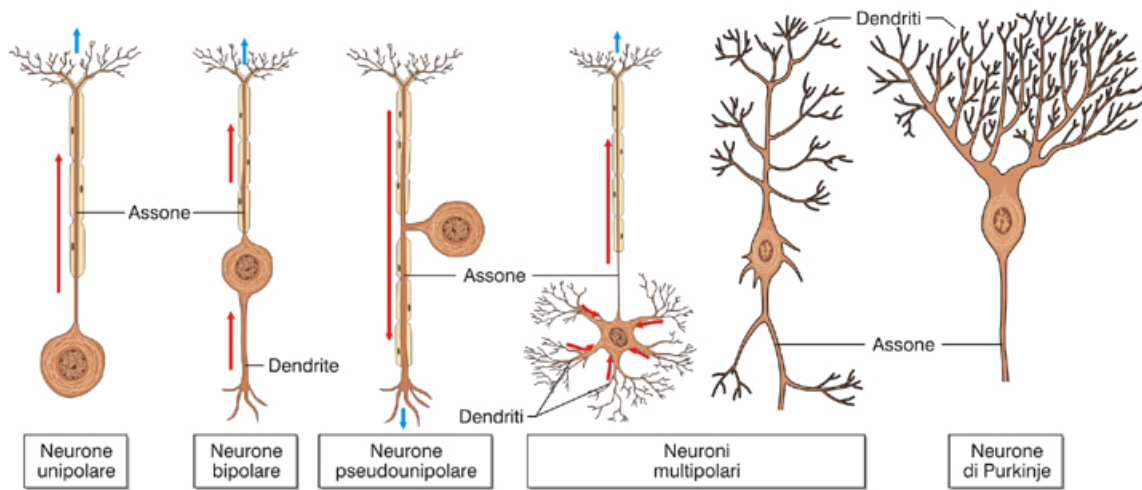




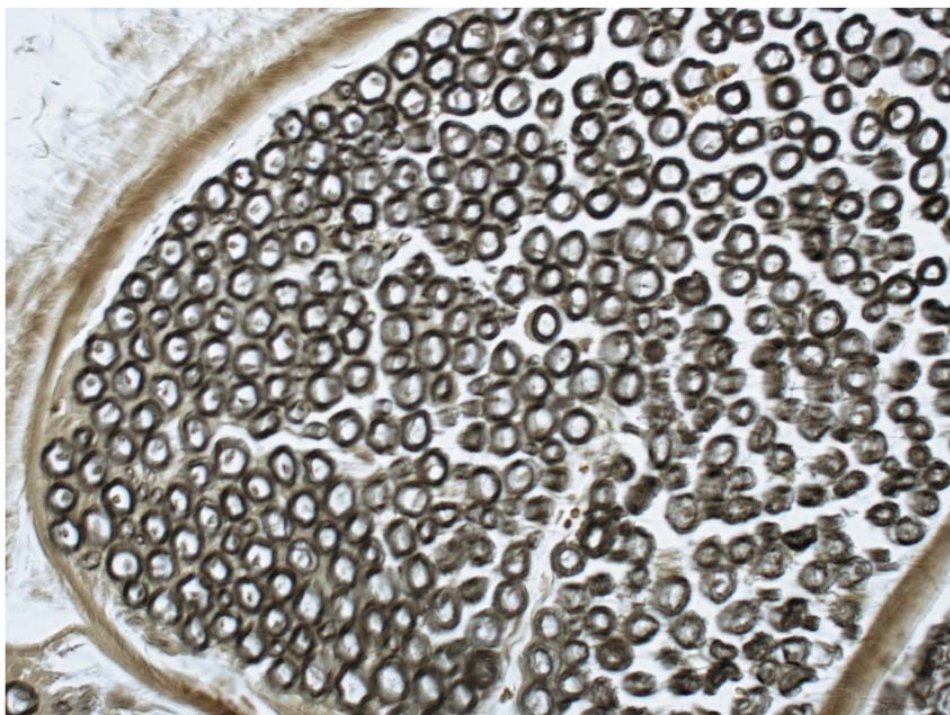
Classificazione dei neuroni basata sul tipo di prolungamenti



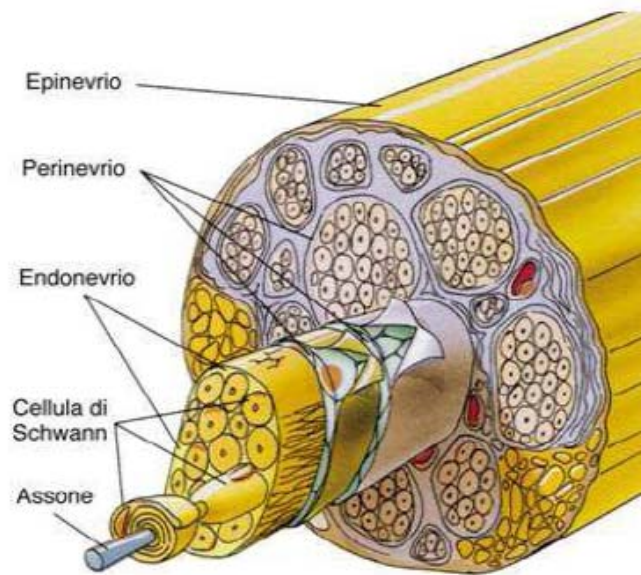
Classificazione dei neuroni basata sul numero di prolungamenti



Nervo in sezione trasversale



Struttura del nervo



Cellule di sostegno del SNC

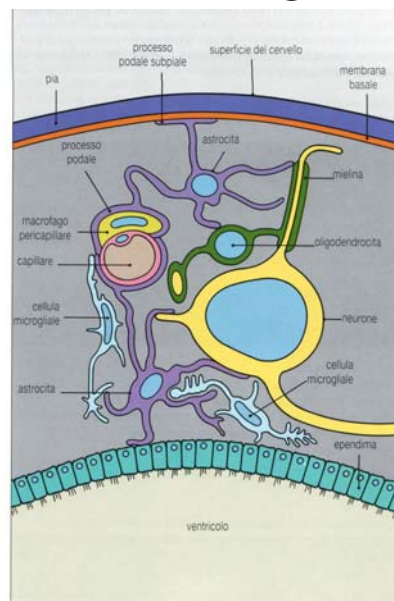


Fig. 13.9 Cellule di sostegno del SNC.

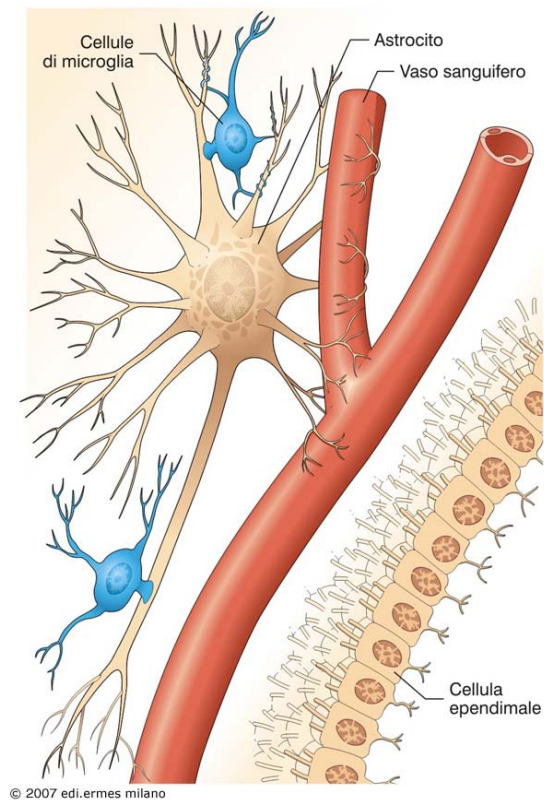
Le cellule di sostegno del SNC sono chiamate glia e hanno numerosi ruoli.

Gli astrociti non solo costituiscono un'impalcatura per le altre cellule, ma estendono anche i loro processi terminali intorno ai capillari per costituire una barriera emato-encefalica. Alla superficie del cervello, gli astrociti rivestono una membrana basale e formano la **glia limitante**, che circonda l'intero SNC.

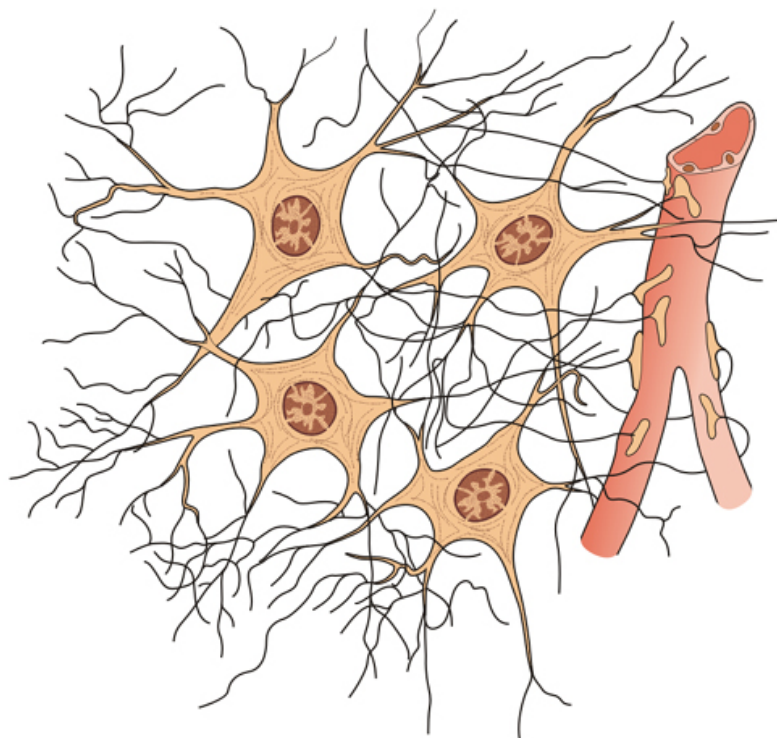
Gli oligodendrociti mielinizzano gli assoni delle cellule nervose, mentre una vasta rete di cellule microgliali sensibili agli antigeni è presente in tutto il SNC. Macrofagi ad attività fagocitaria, anch'essi dotati di un ruolo di difesa immunitaria, risiedono nello spazio perivascolare, all'esterno della sostanza del SNC.

Le cellule ependimali formano uno strato epiteliale che, a differenza degli altri epiteli, non giace su di una membrana basale. Questo strato riveste le cavità ventricolari del cervello piene di liquido e il canale centrale del midollo spinale.

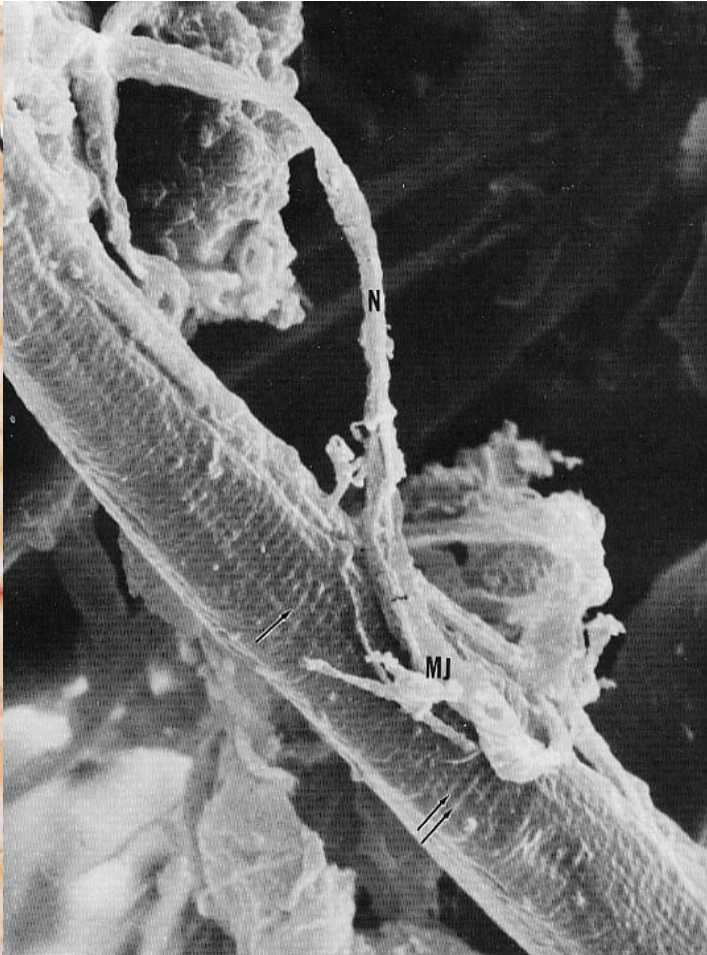
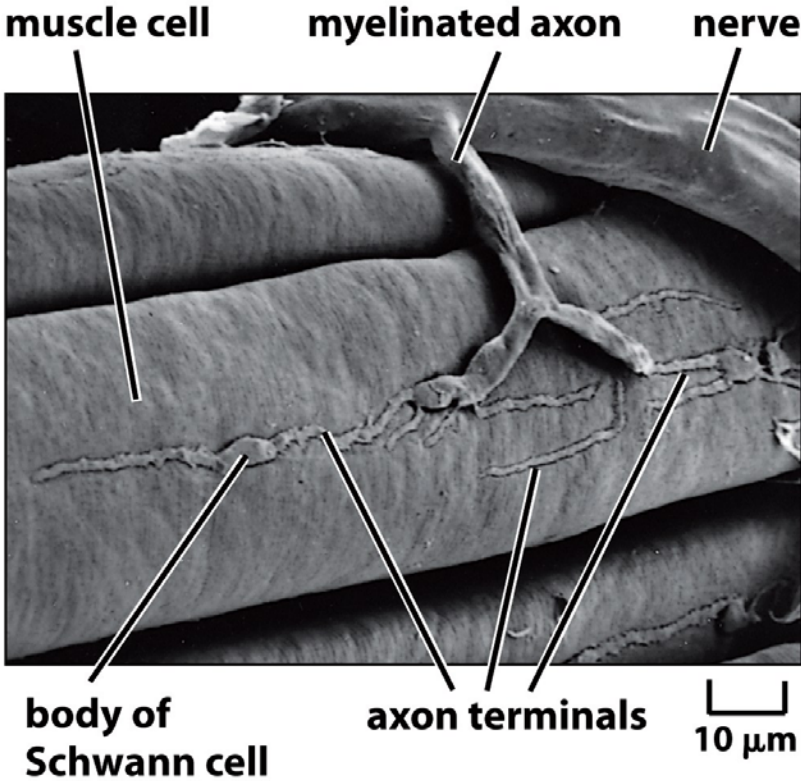
Glia



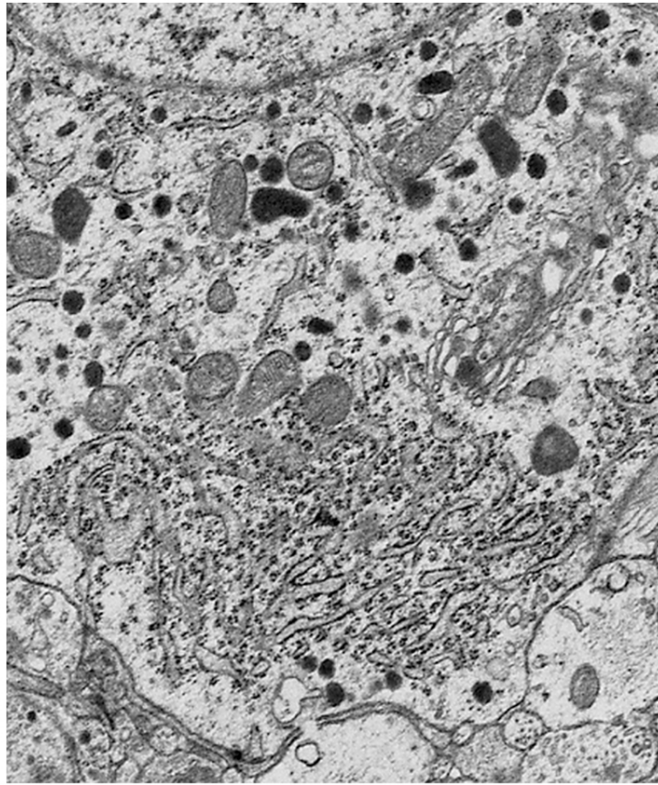
Astrociti



Giunzione neuromuscolare



Ultrastruttura del neurone zolle di Nissl



© 2007 edi.ermes milano

Assone in sezione trasversale

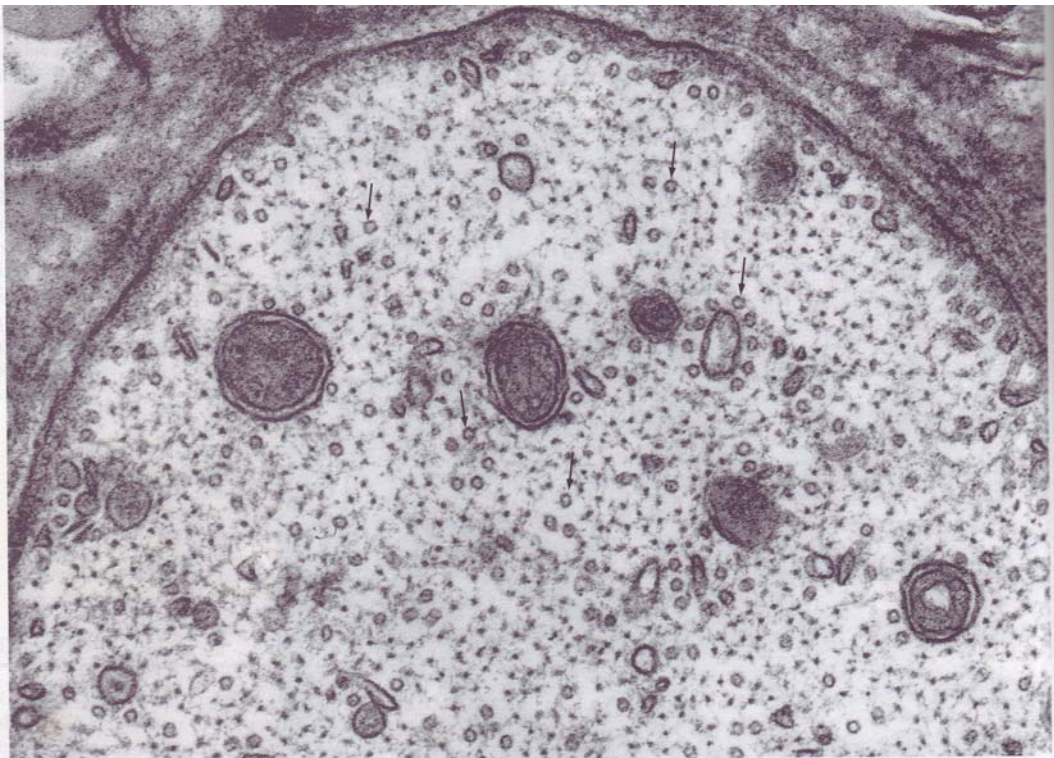
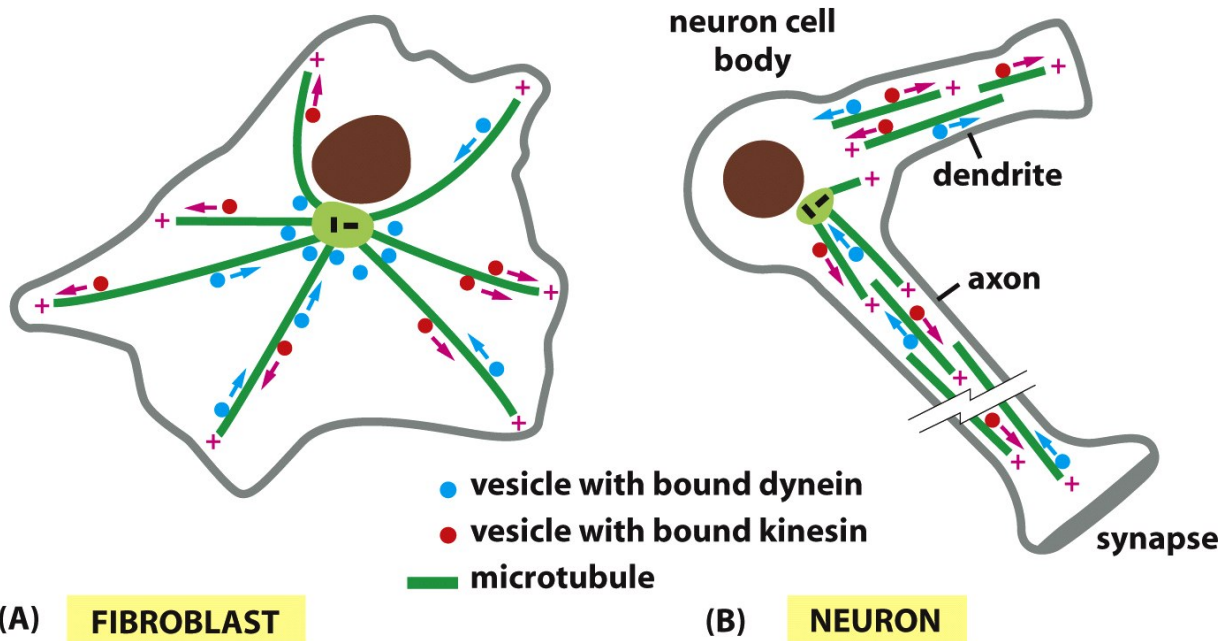
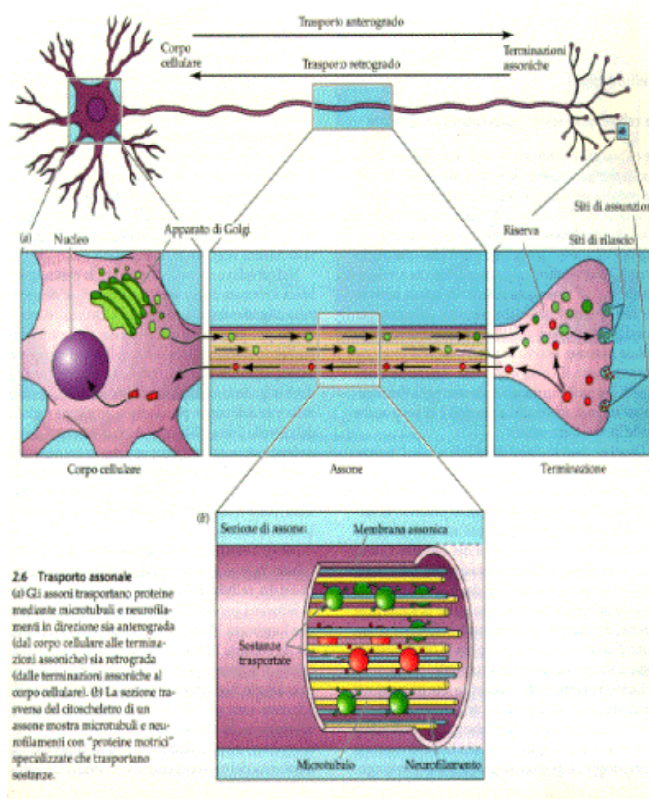


Figura 8.4 Micrografia elettronica della sezione trasversa di un assone a livello di un nodo di Ranvier, che mostra la distribuzione dei neurofilamenti e dei microtubuli (freccie). I microtubuli servono come binari lungo i quali le vescicole di neurotrasmettitori si spostano ad opera della proteina motore chinesina. (Micrografia riprodotta da R.L. Price Proc. 47th Annual Meeting, Electron Microscope Society of America, p. 948, 1989).

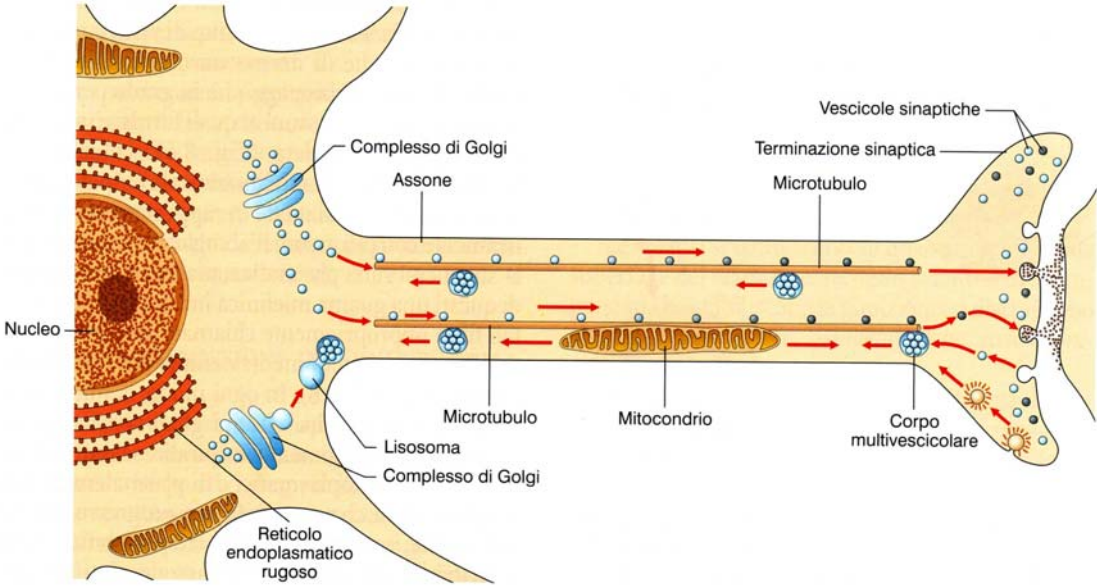
Organizzazione dei microtubuli



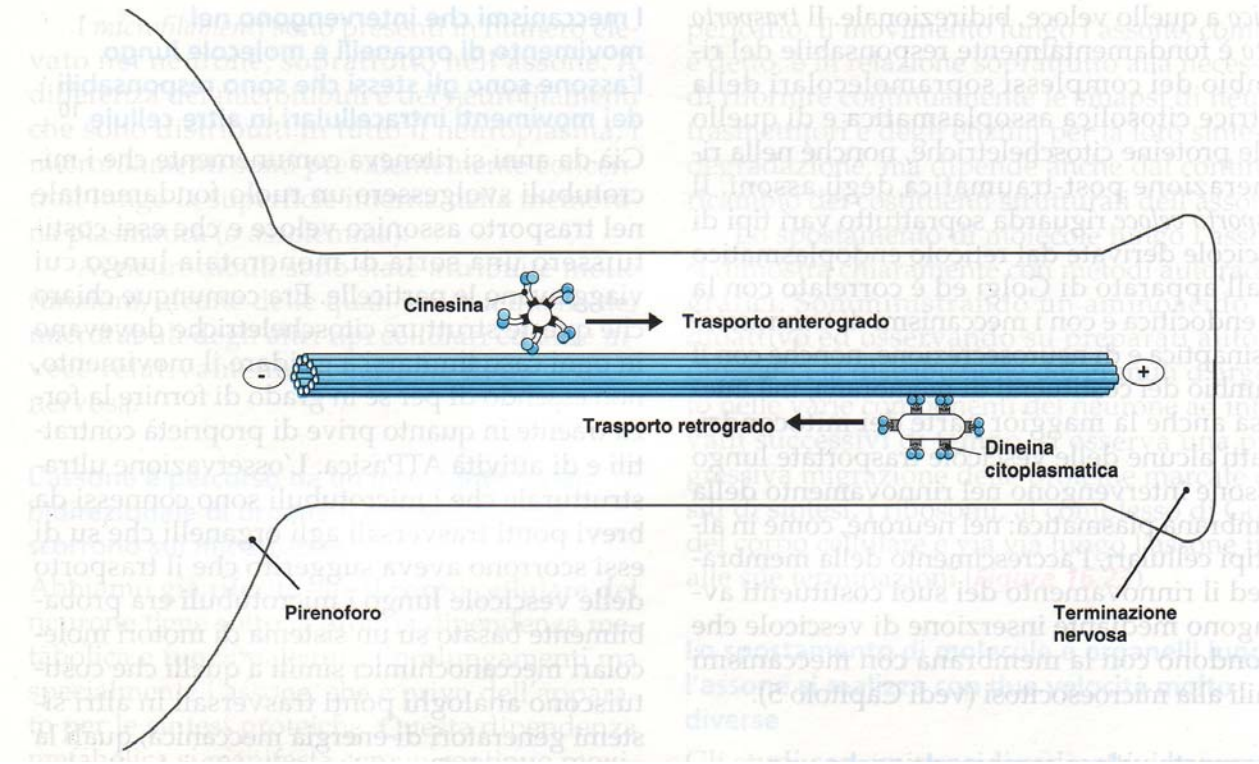
Trasporto assonico



Trasporto assonico



Flusso assonico



Formazione della guaina mielinica nel sistema nervoso periferico

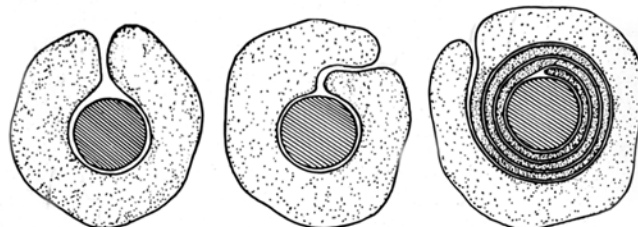
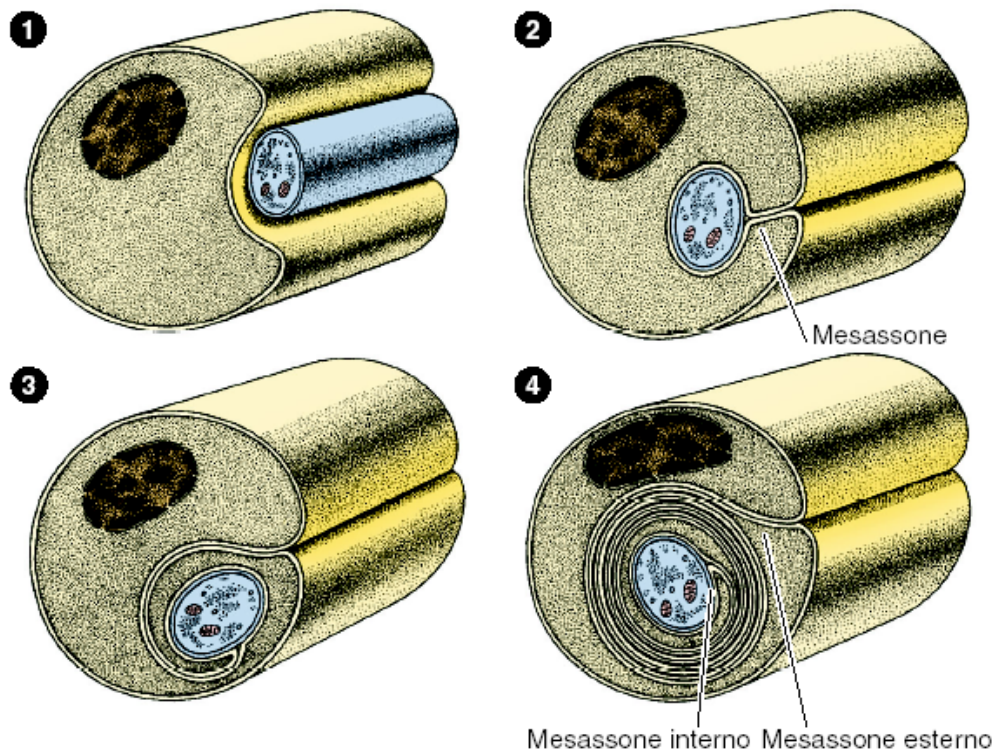
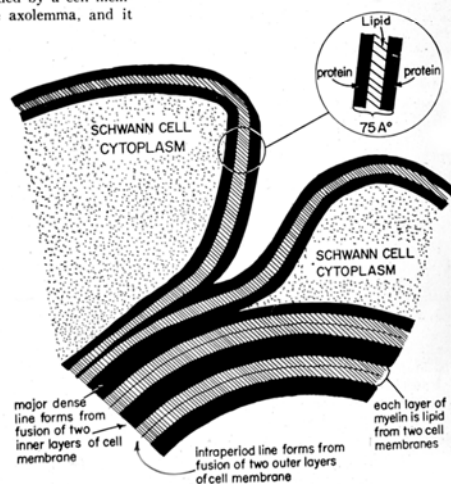


FIG. 21-46 A. Diagram illustrating the earlier stages of the formation of a myelin sheath according to the jelly-roll hypothesis. (Diagrams based on those of Geren, B. B., and Schmitt, F. O.: Symposium on the Fine Structure of Cells, p. 251, Groningen, Holland, Noordhoff, and diagrams supplied by Schmitt in a personal communication)

demonstrated only recently; they too are very delicate, being only slightly larger than neurofilaments. Most of them seem to run longitudinally and so appear in cross section in Figure 21-45, but some run in other directions and hence are cut at various angles in this illustration. The axon is surrounded by a cell membrane: this is termed the axolemma, and it

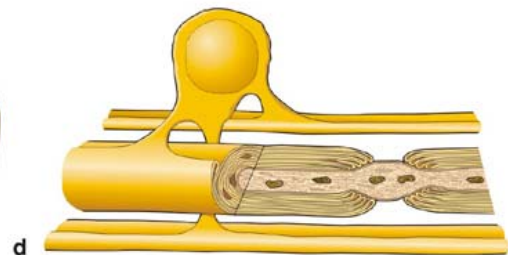
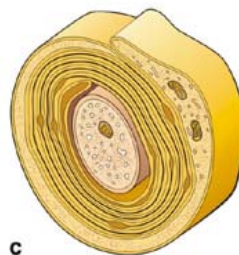
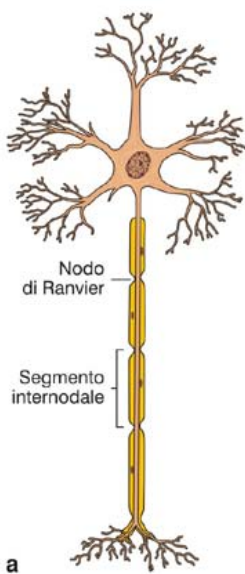
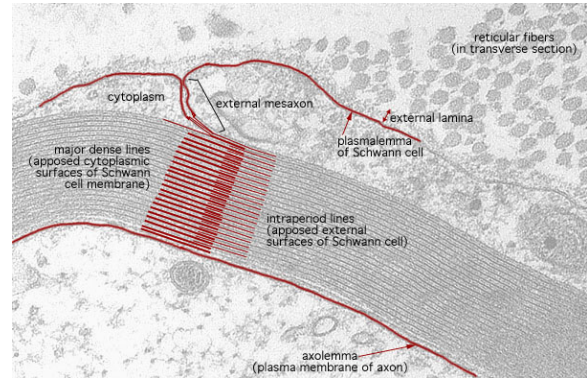
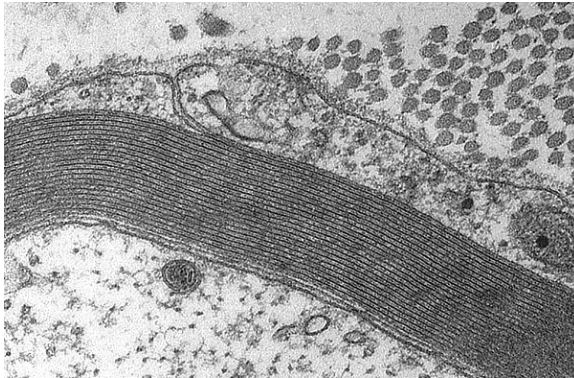
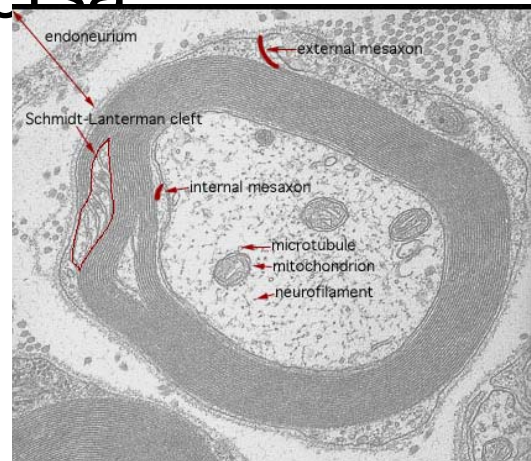
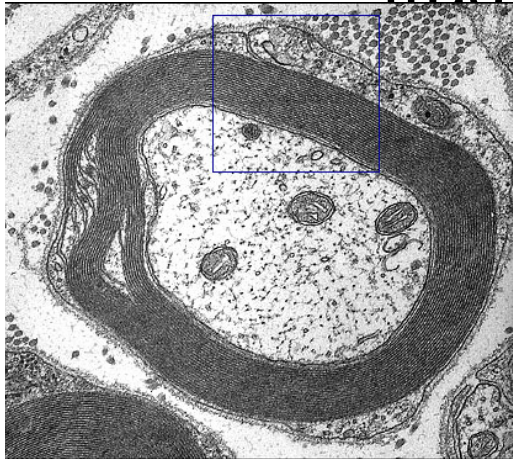
abuts directly on the myelin sheath. Few or no ribosomes or rough-surfaced vesicles of endoplasmic reticulum are to be seen in axons. Elements of the Golgi apparatus are likewise not seen. The absence of the cytoplasmic com-

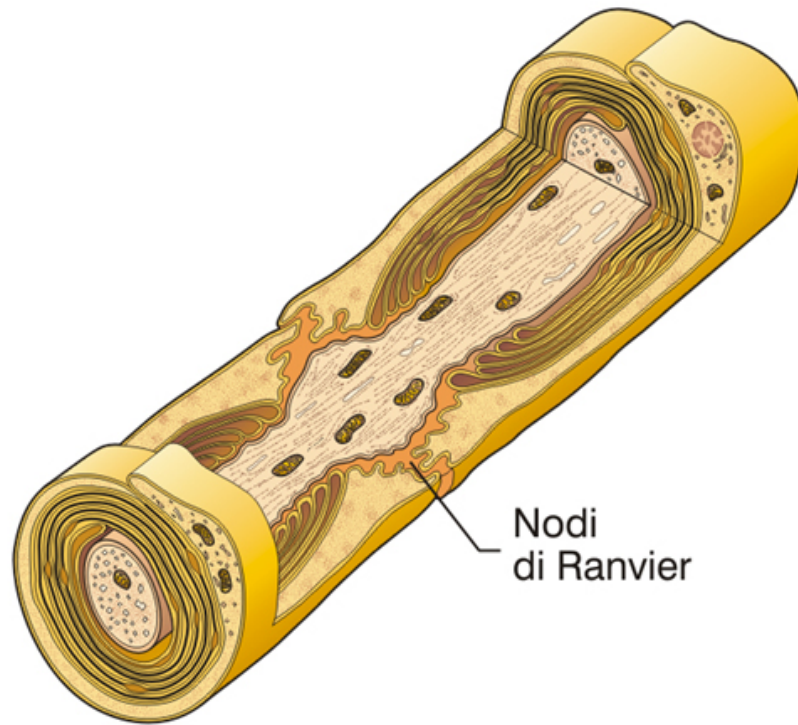
FIG. 21-46 B. Diagram illustrating the fine structure of cell membranes and how cell membranes of Schwann cells become myelin sheaths, and which parts of the cell membranes become the dense major and the intraperiod lines of the myelin sheaths. (Diagram based on descriptions and illustrations of J. D. Robertson)



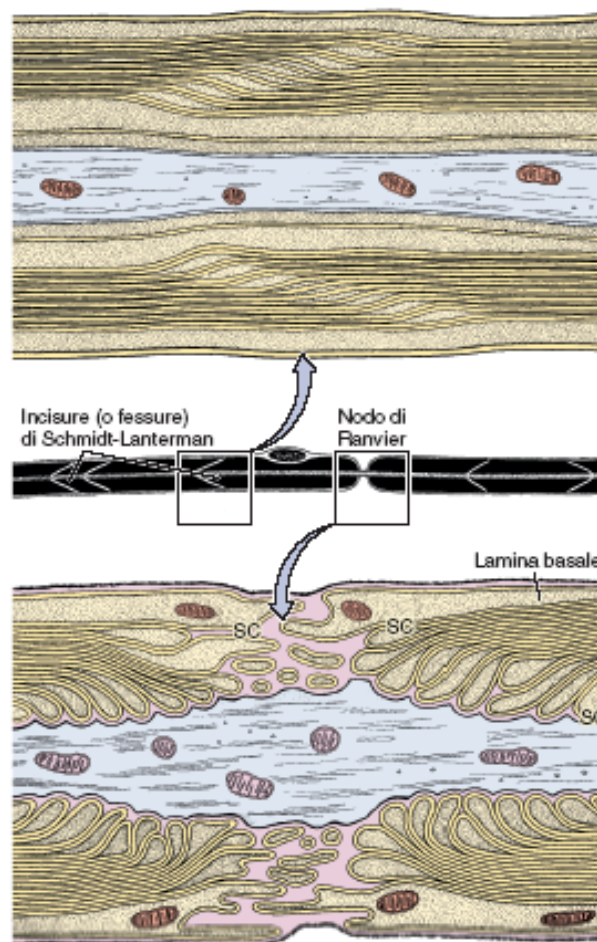
major dense line forms from fusion of two inner layers of cell membrane
 intraperiod line forms from fusion of two outer layers of cell membrane
 each layer of myelin is lipid from two cell membranes

Fibra nervosa periferica: sezione trasversale

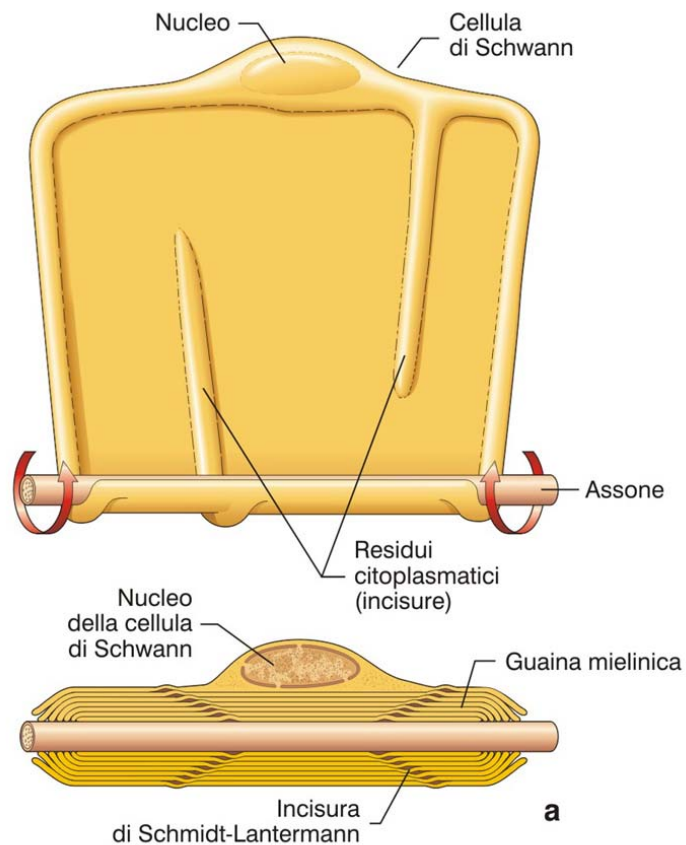
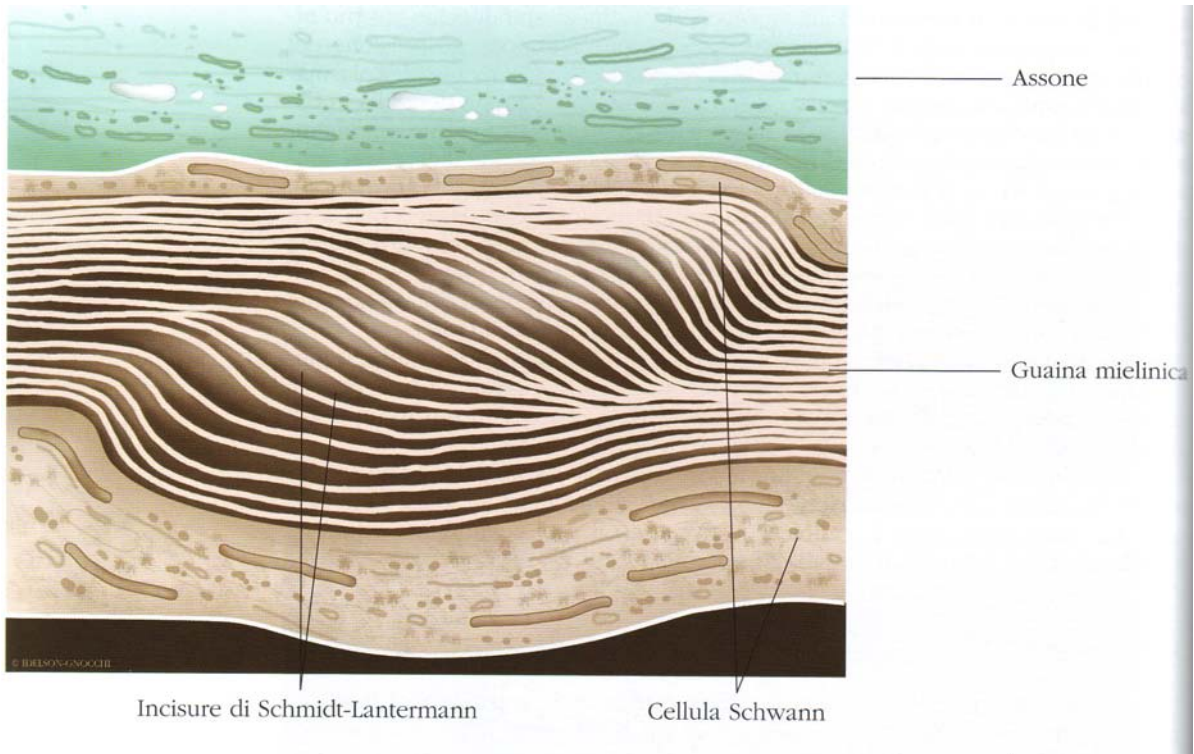




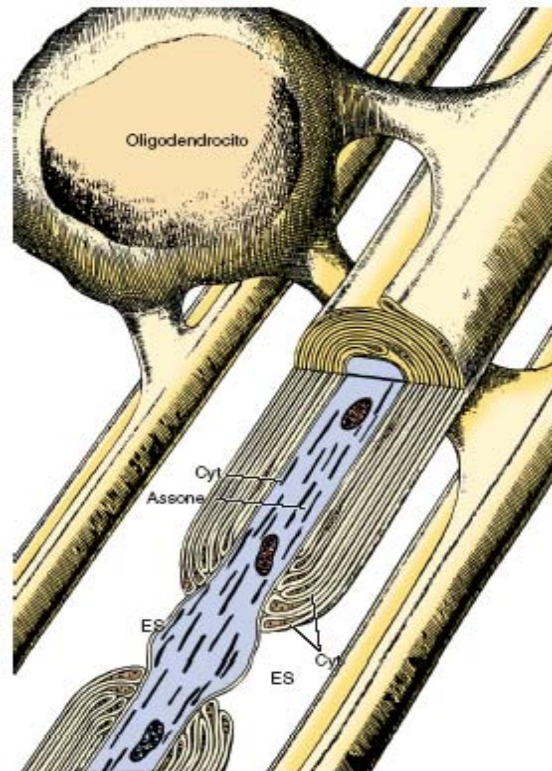
© 2005 edi.ermes milano



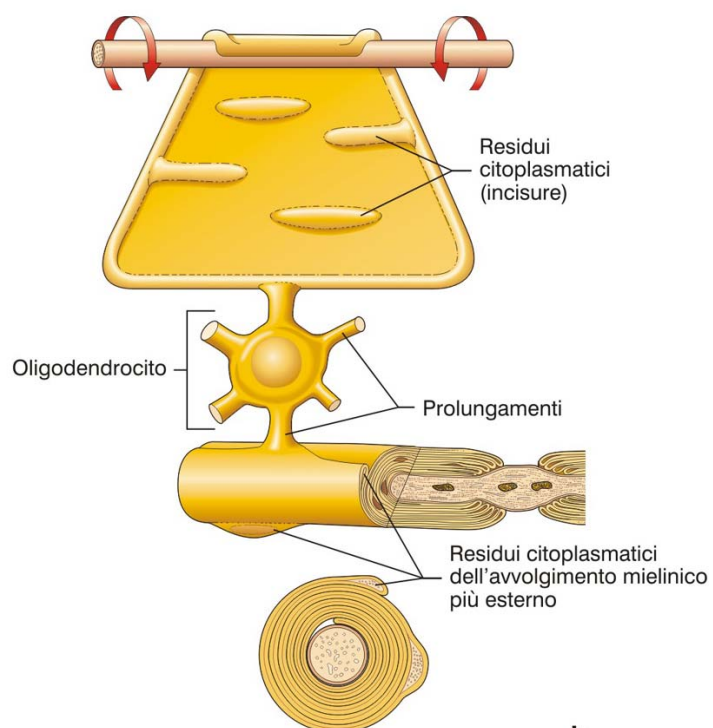
Incisure di Schmidt-Lantermann



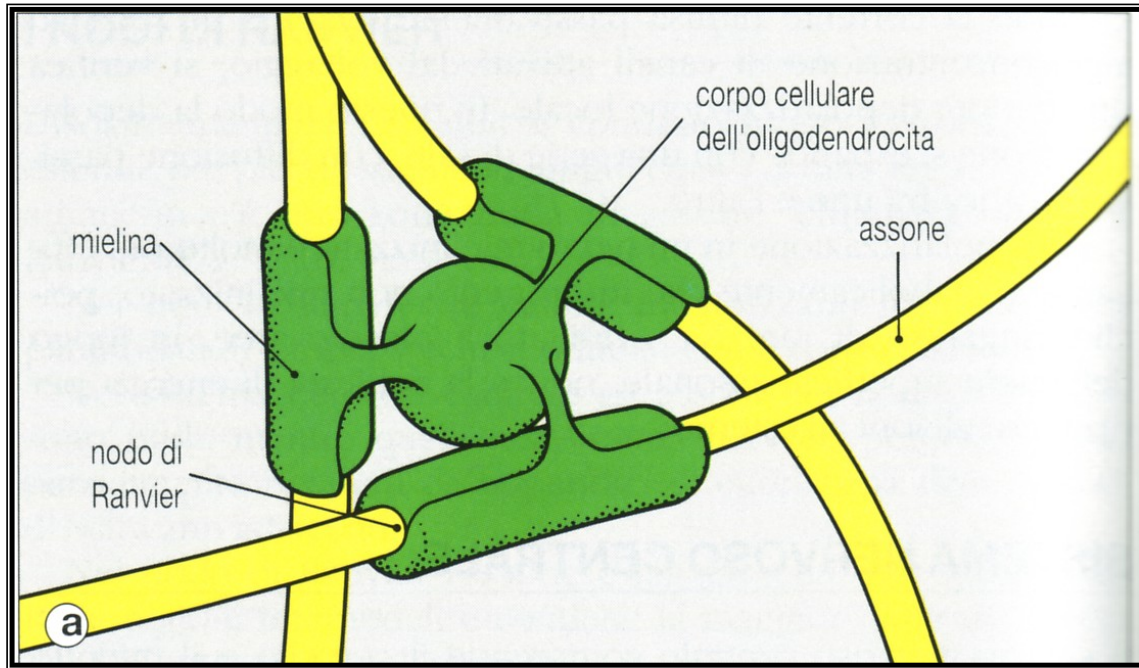
Formazione della guaina mielinica nel sistema nervoso centrale



Oligodendrocita

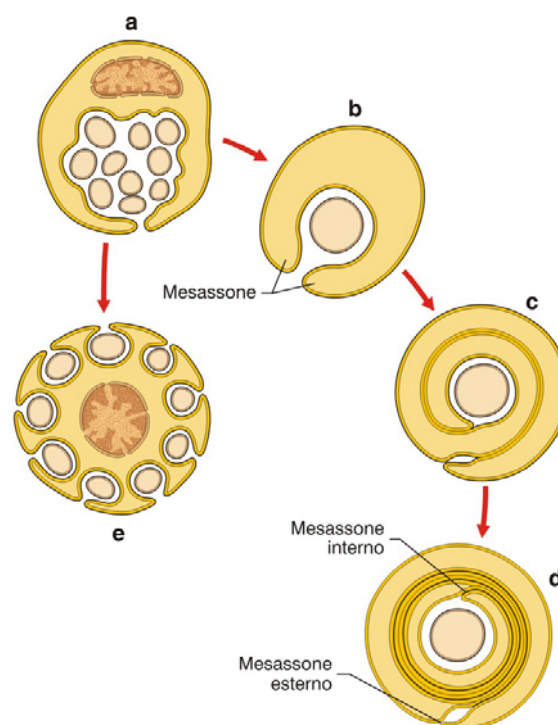


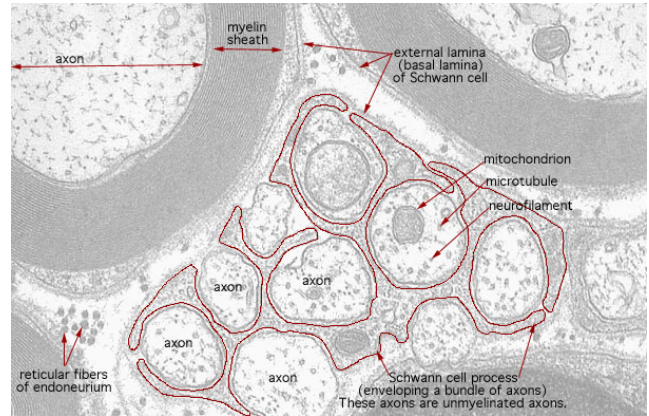
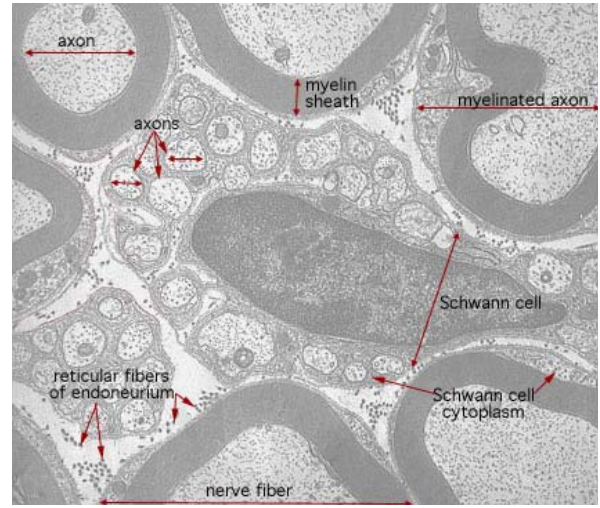
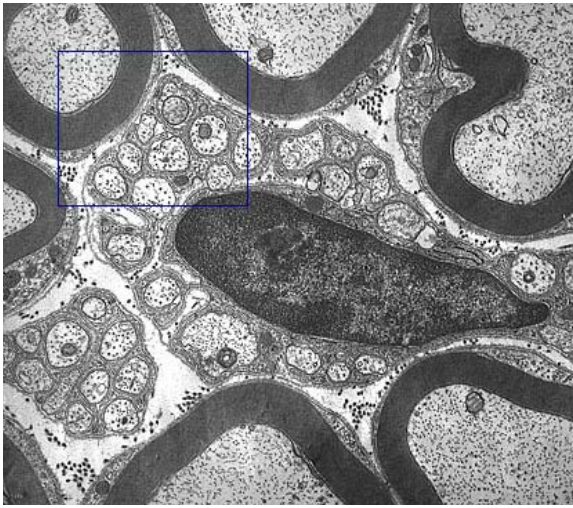
Oligodendrociti



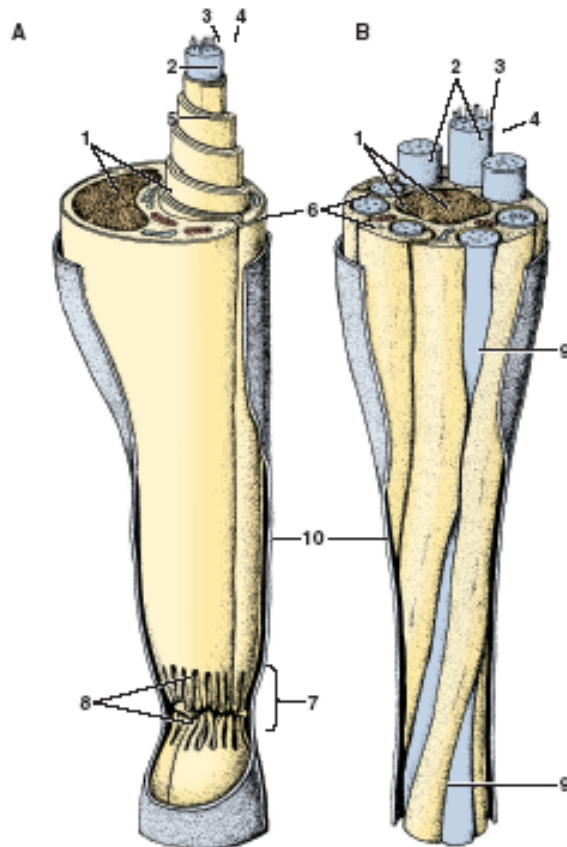
Gli oligodendrociti mielinizzano numerosi assoni adiacenti nel SNC

Fibre mieliniche ed amieliniche

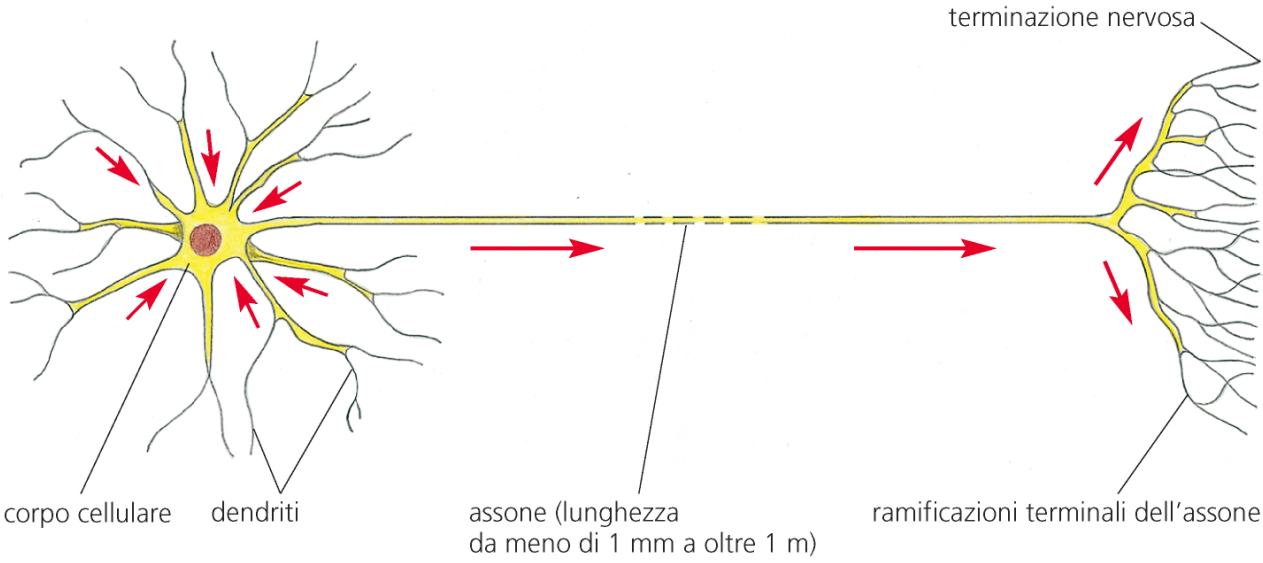
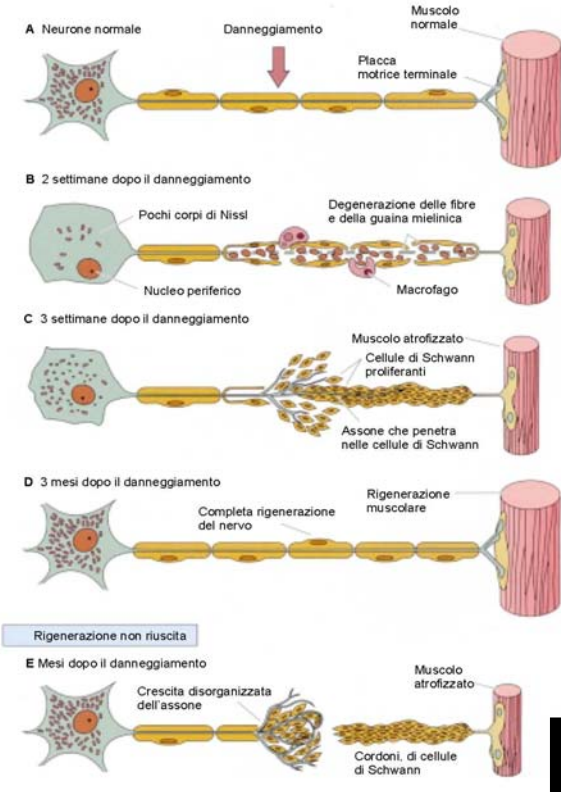


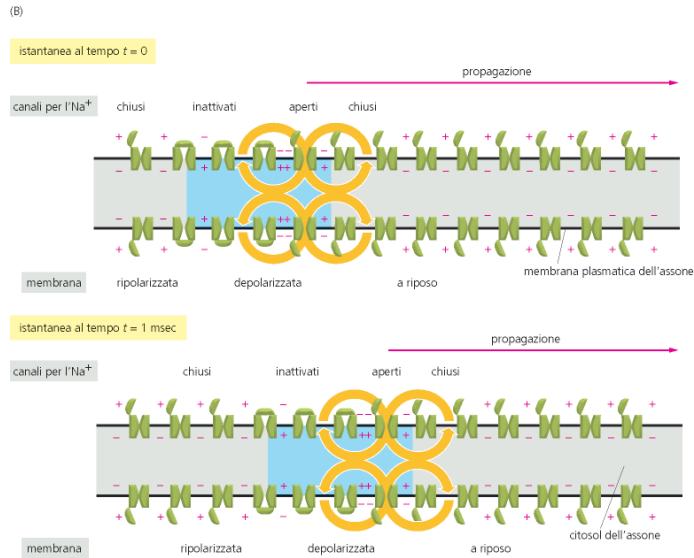
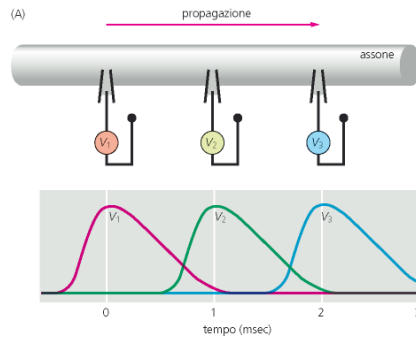


Fibra nervosa mielinica e amielinica



Rigenerazione di una fibra nervosa periferica





Fibra amielinica: conduzione continua

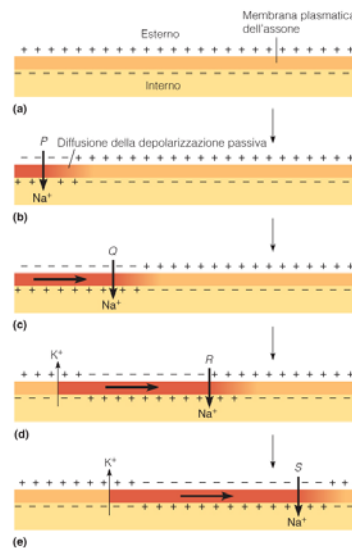
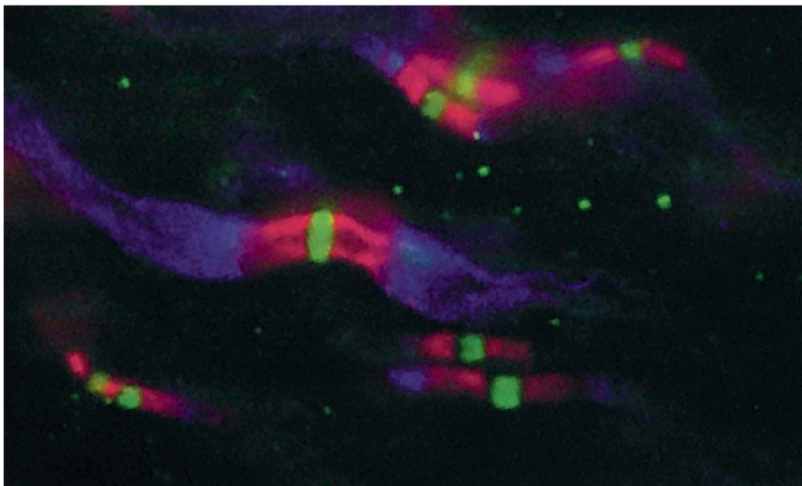
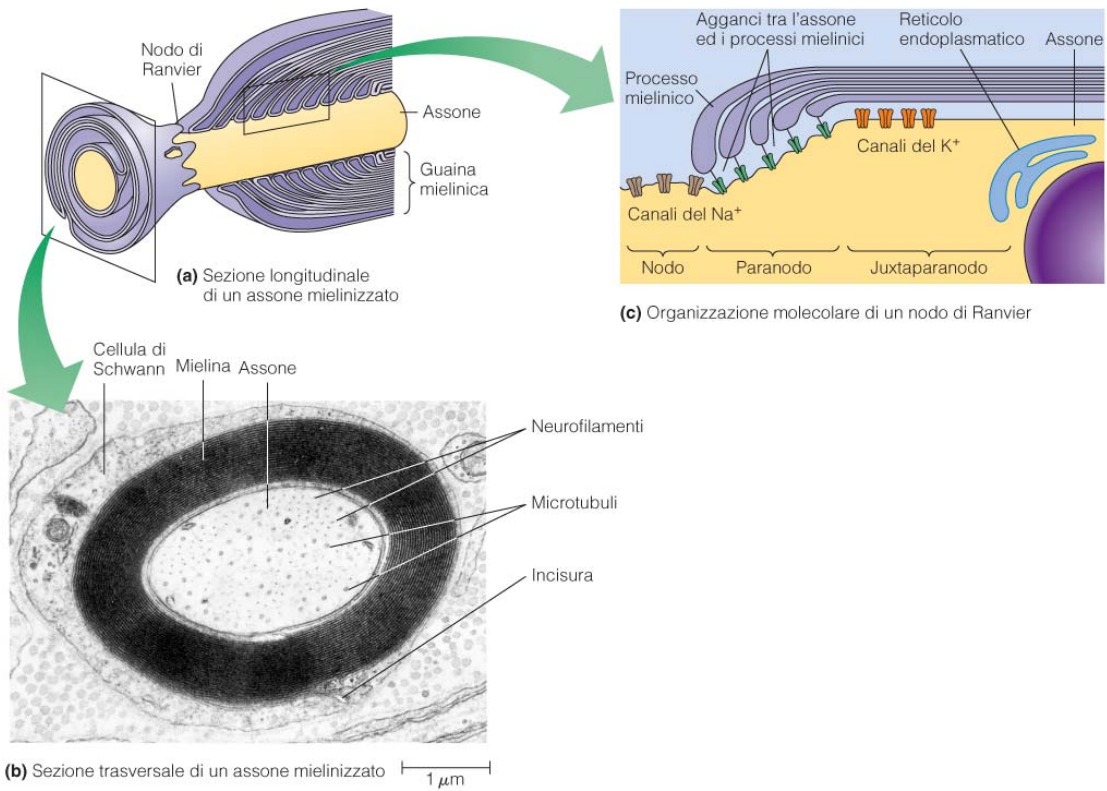
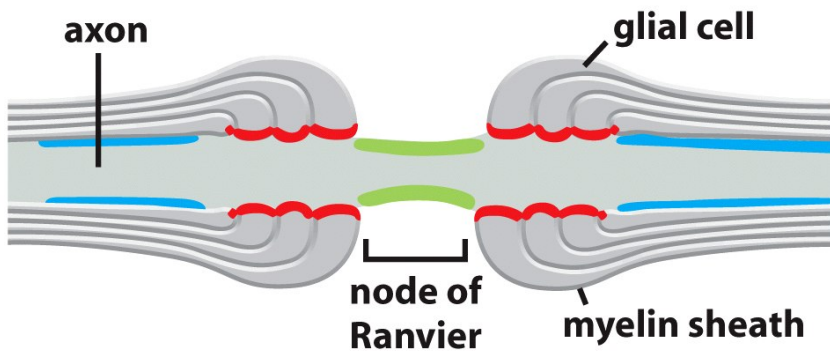


Figura 13-15 La trasmissione di un potenziale di azione lungo un **assone non mielinizzato**. Un assone non mielinizzato può essere considerato come una infinita linea di punti in ciascuno dei quali si può generare un potenziale di azione. Consideriamo, per semplicità, solamente i punti P, Q, R e S, che rappresentano regioni adiacenti lungo la membrana plasmatica dell'assone. (a) All'inizio, la membrana è completamente polarizzata. (b) Quando inizia un potenziale di azione al punto P, questa regione della membrana si depolarizza e assume brevemente un potenziale positivo. Gli ioni sodio con carica positiva si spostano lungo la membrana in regioni adiacenti dove il potenziale è negativo. Di conseguenza, queste regioni adiacenti si depolarizzano. (c) Quando la regione adiacente Q raggiunge la soglia di depolarizzazione, in quel punto inizia un potenziale di azione. (d) Intanto, il punto P, dove è finito il potenziale di azione, si ripolarizza a causa della fuoriuscita di ioni potassio. Il potenziale di azione al punto Q continua a propagarsi in direzione del punto R. (Non può propagarsi all'indietro, verso il punto P, perché i canali del sodio in quel punto sono nello stato refrattario o di inattivazione e la membrana in questa regione è iperpolarizzata). La depolarizzazione, diffondendo dal punto Q, stimola un potenziale di azione al punto R. (e) Allo stesso modo, la depolarizzazione nel punto R stimolerà poi un potenziale di azione al punto S.

Fibra mielinica



- Canali del Na^+
- Proteina extracellulare sigillante
- Canali del K^+



Fibra mielinica: conduzione saltatoria

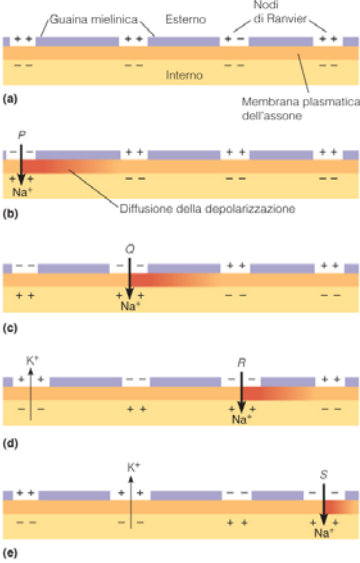
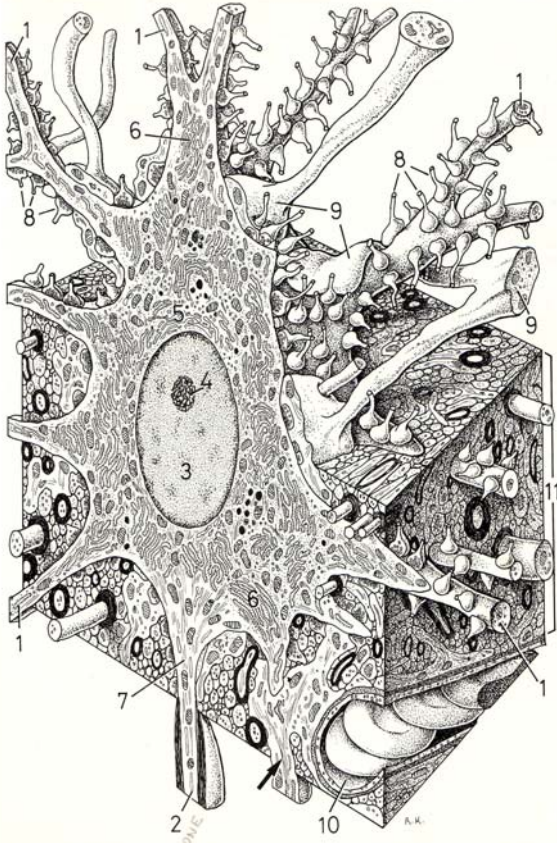
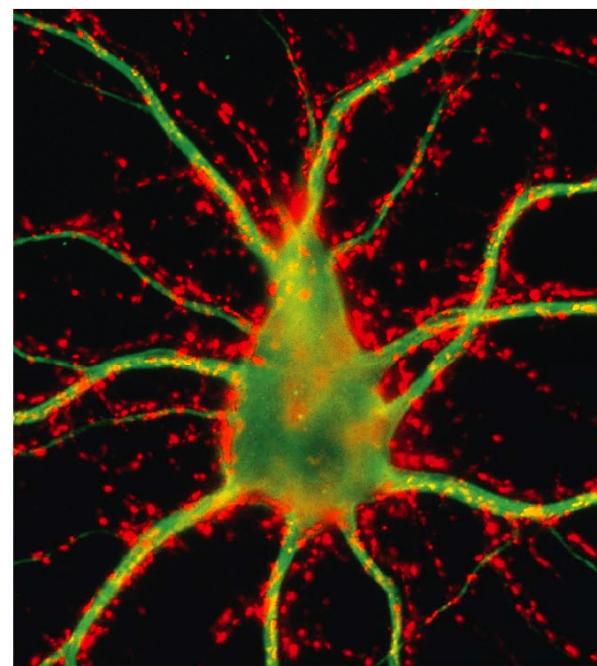
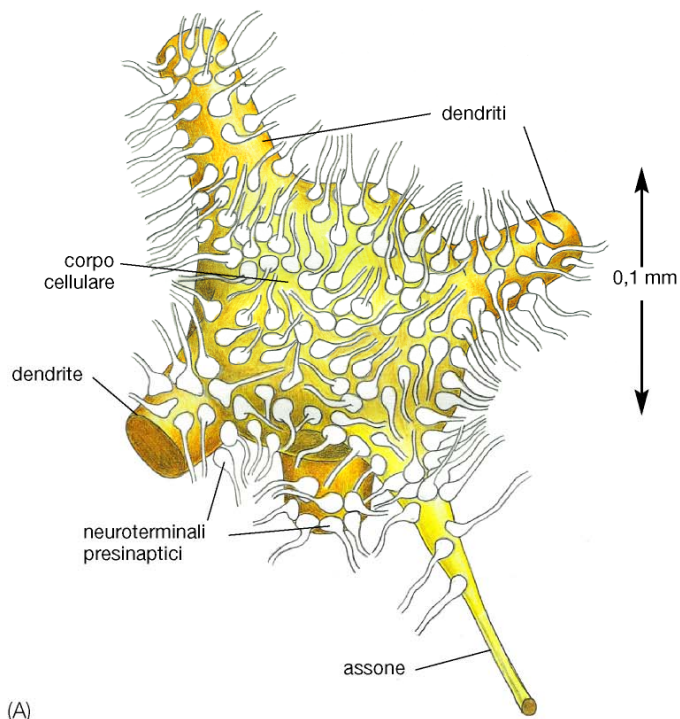


Figura 13-17 La trasmissione di un potenziale di azione lungo un **assone mielinizzato**. La mielinizzazione riduce la capacitance della membrana consentendo, di conseguenza, a una data quantita di corrente di ioni sodio, che entra in un punto della membrana, di diffondere molto piú lontano lungo la membrana di quanto non avverrebbe in assenza di mielina. (a) Nei neuroni mielinizzati, il potenziale di azione si genera al cono d'emergenza, subito prima dell'inizio della guaina di mielina. La depolarizzazione diffonde quindi lungo l'assone. I potenziali di azione si possono generare solo ai nodi di Ranvier, nella figura rappresentati dai punti P, Q, R e S. (b) In presenza di mielinizzazione, la depolarizzazione al punto P diffonde passivamente fino al punto Q e (c) porta Q al suo livello di soglia. Qui si genera un nuovo potenziale di azione che (d) stimola un potenziale di azione al punto R e (e) successivamente al punto S. Un impulso nervoso consiste in una onda di eventi successivi di depolarizzazione e ripolarizzazione che si propaga lungo l'assone da un nodo all'altro.

Cellula nervosa con sinapsi

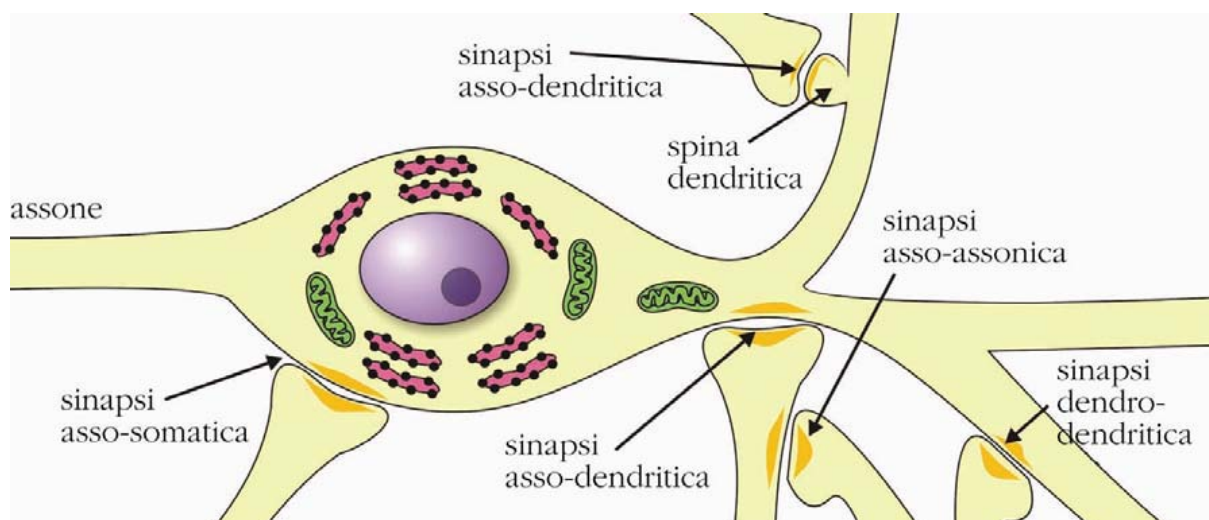


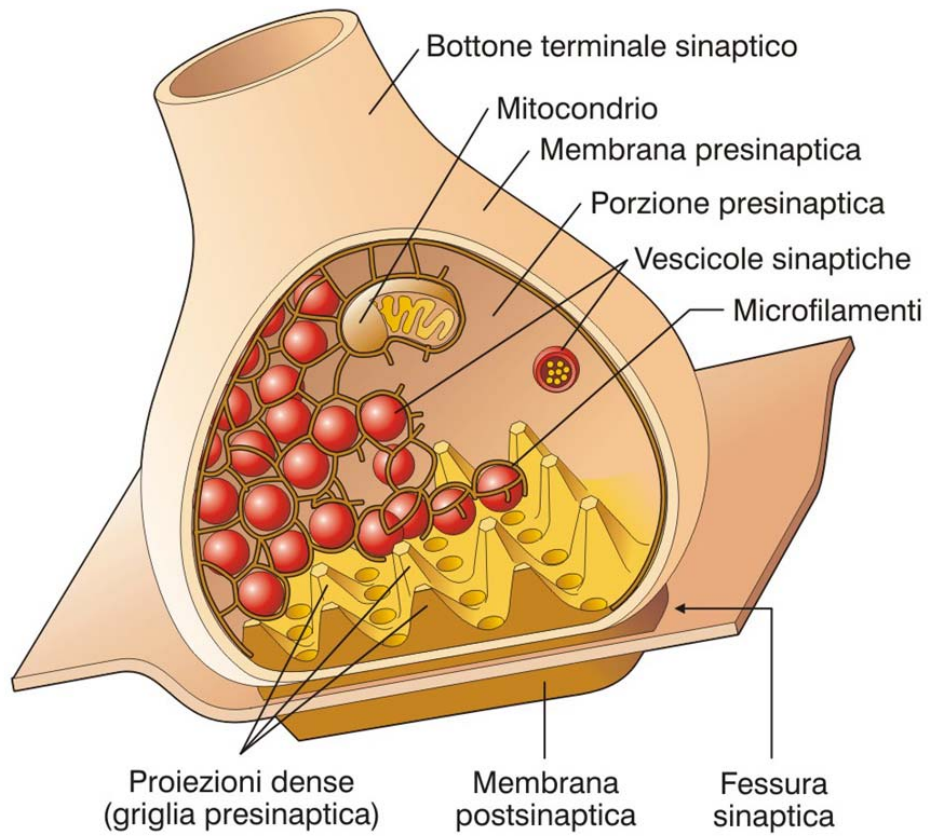


(A)

(B)

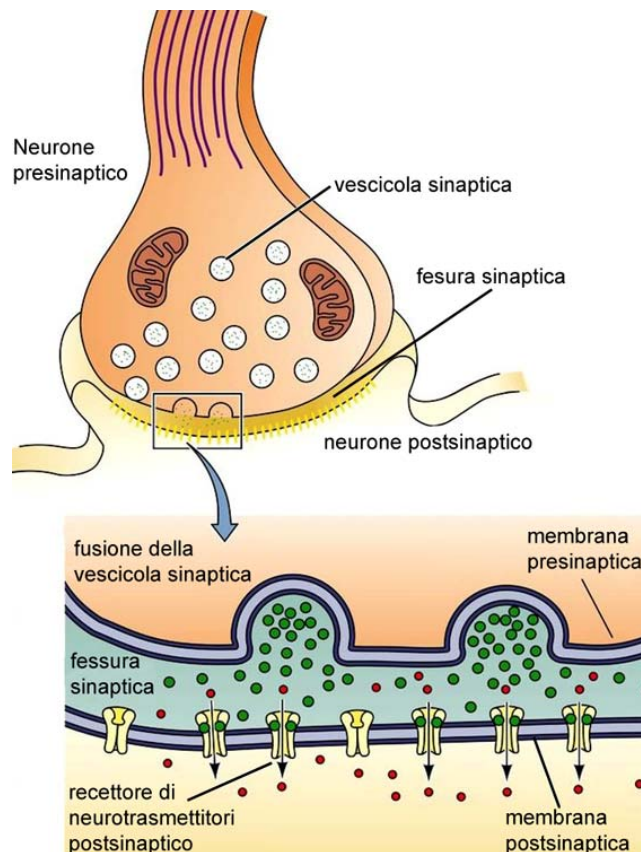
Vari tipi di sinapsi





© 2005 edi.ermes milano

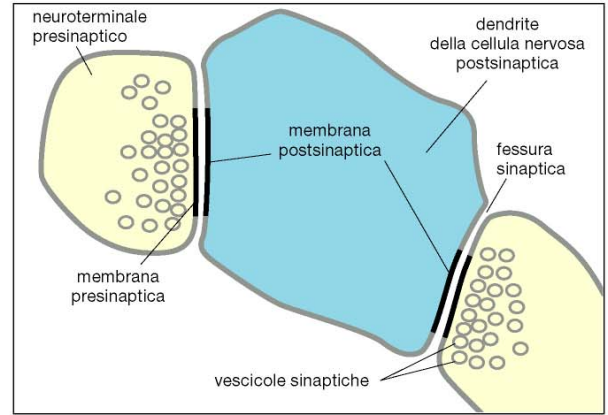
Sinapsi chimica





(A)

2 μm

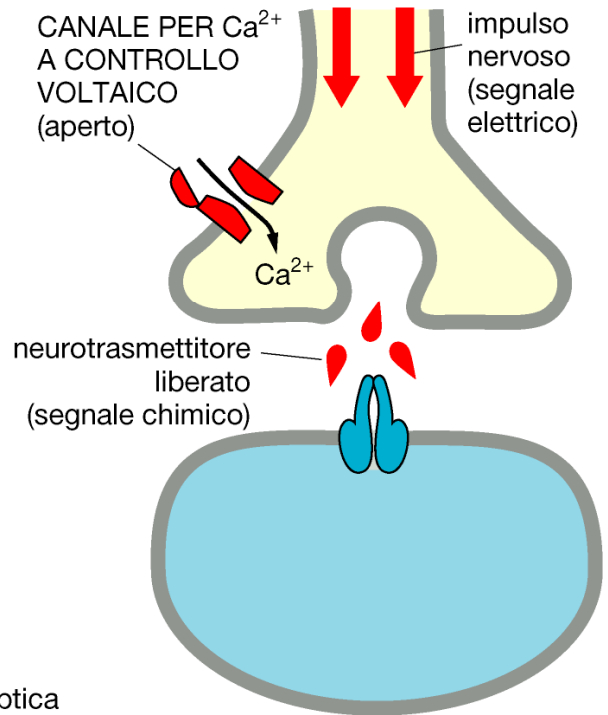
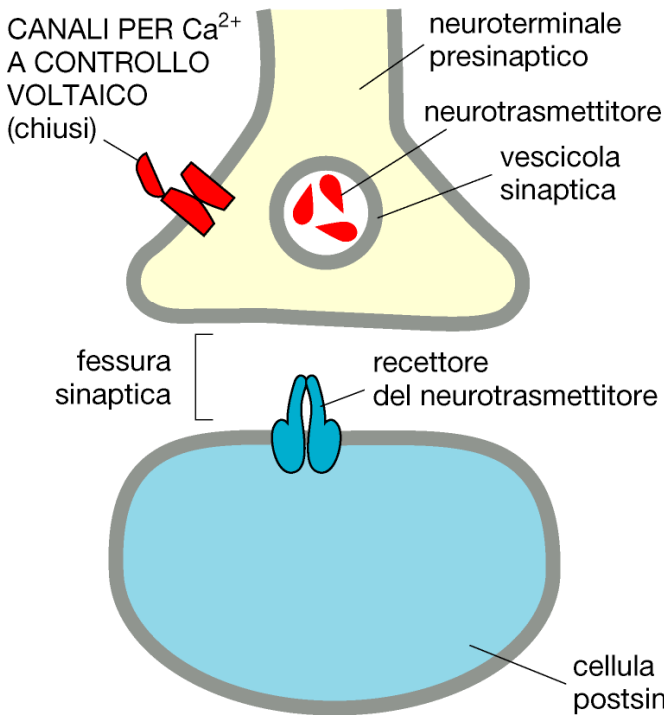


(B)

1) Segnale elettrico convertito in segnale chimico

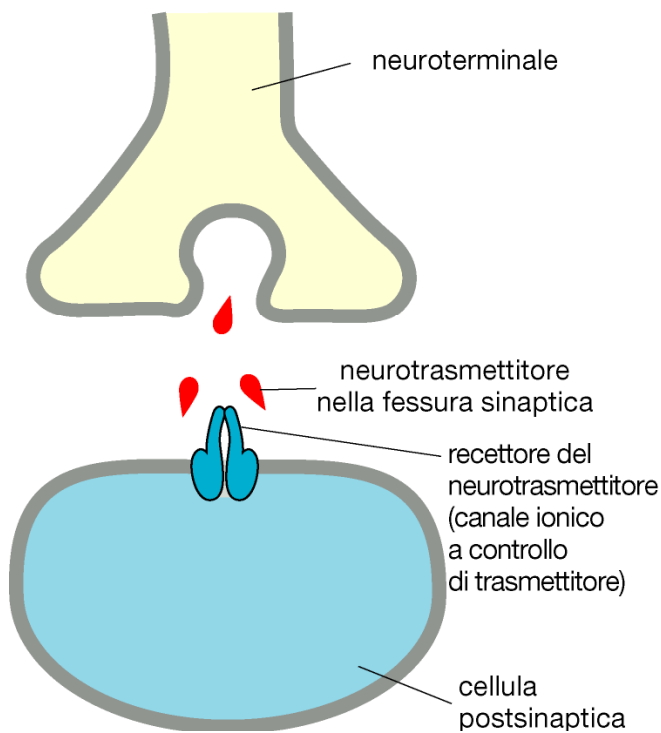
NEUROTERMINALE A RIPOSO

NEUROTERMINALE ATTIVATO

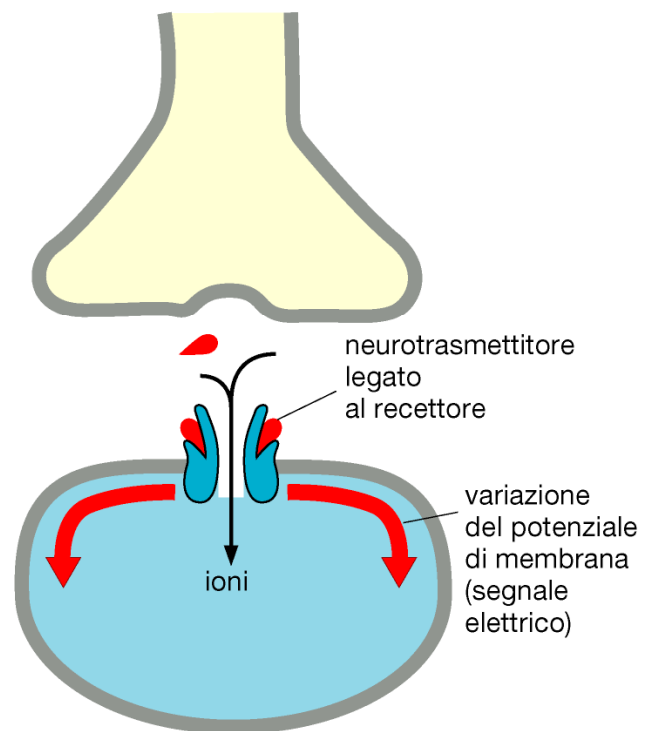


2) Segnale chimico riconvertito in segnale elettrico

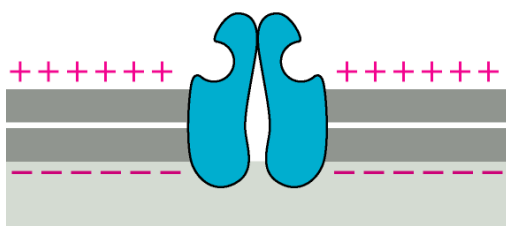
NEUROTERMINALE
ATTIVATO



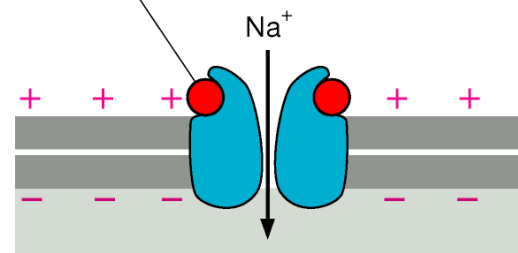
SINAPSI
ATTIVA



SINAPSI ECCITATORIA

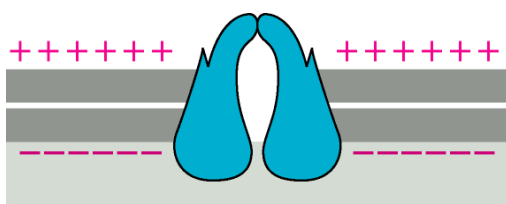


neurotrasmettitore
eccitatorio

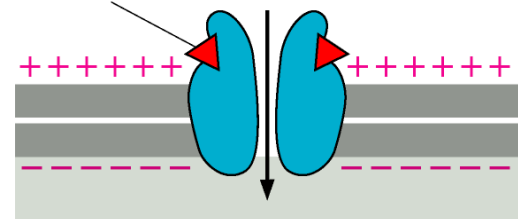


l'afflusso di Na⁺ depolarizza la membrana e fa aumentare la probabilità che si inneschi un potenziale d'azione

SINAPSI INIBITORIA

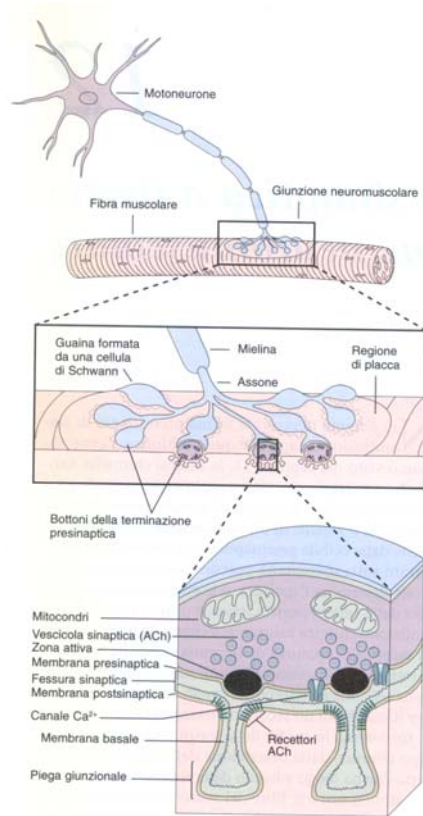


neurotrasmettitore
inibitorio



l'afflusso di Cl⁻ tende a mantenere polarizzata la membrana e riduce la probabilità che si inneschi un potenziale d'azione

Placca motrice



The Neuromuscular Junction

