



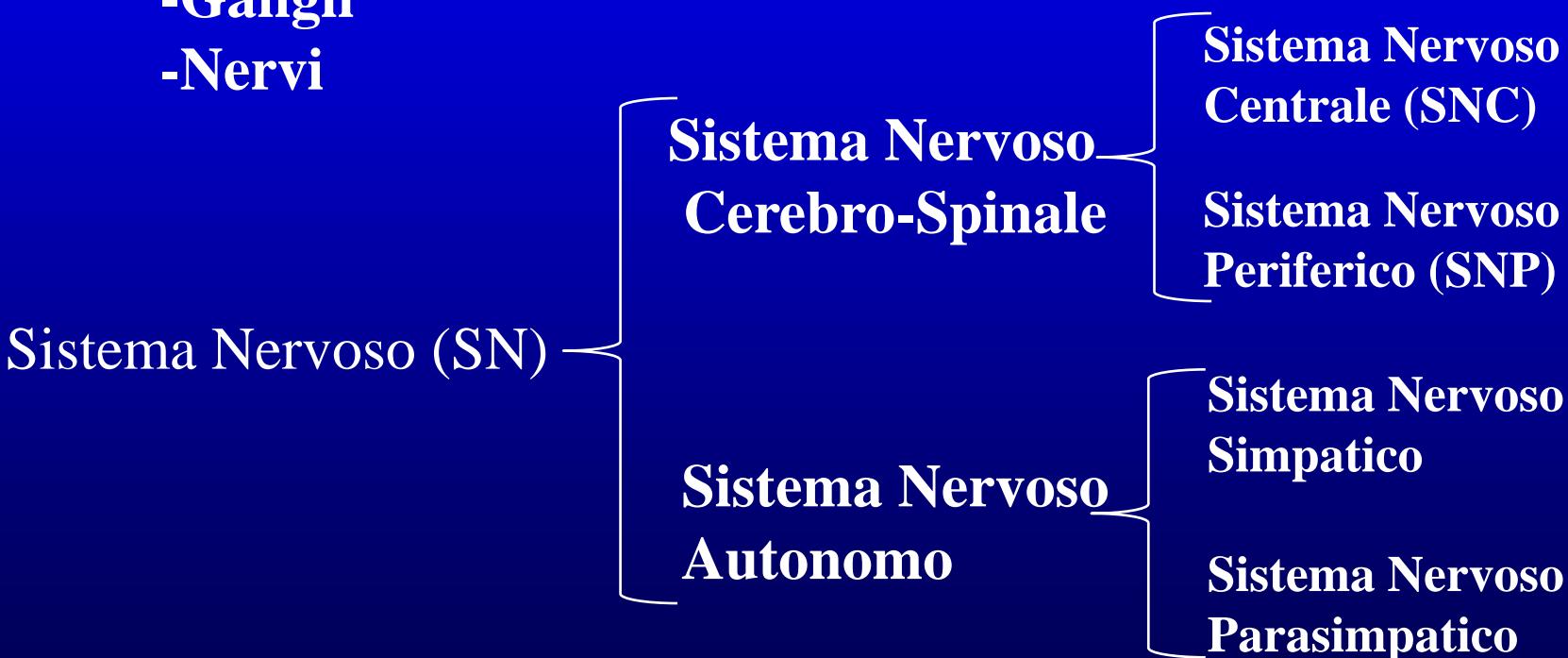
## Corso di Laurea in Biotecnologie AA 2025-2026

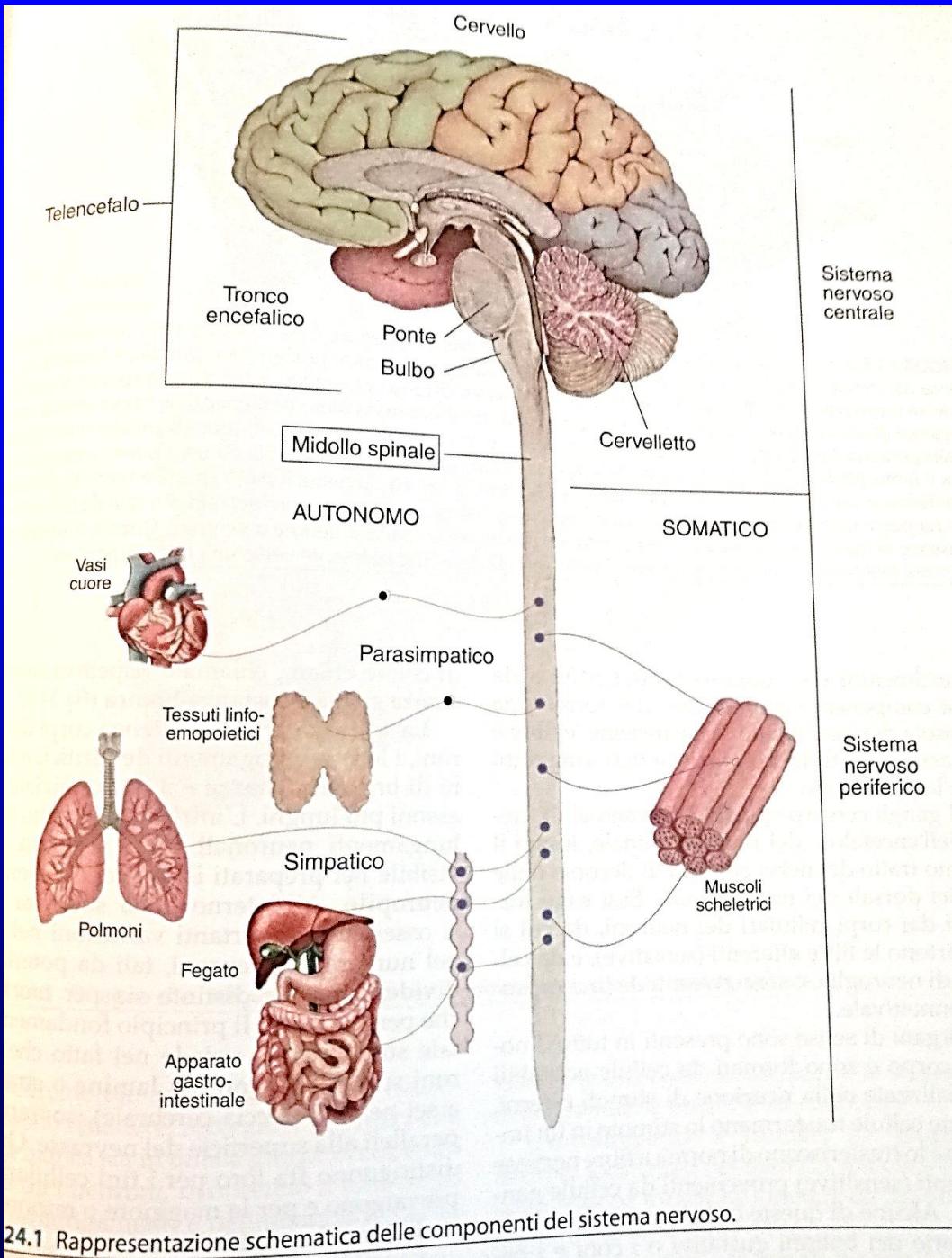
**CORSO DI CITOLOGIA E ISTOLOGIA**  
**Prof.ssa Mauro**

# TESSUTO NERVOSO

Il **Tessuto Nervoso** è la componente principale (parenchima) degli organi del **Sistema Nervoso (SN)**:

- Encefalo
- Midollo spinale
- Gangli
- Nervi





consente una comunicazione rapida e mirata tra parti diverse dell'organismo

È formato da

-Cellule

-Tessuto connettivo di sostegno

-Vasi sanguigni

# SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

**SOSTANZA GRIGIA:** GANGLI sensitivi e autonomi

**SOSTANZA BIANCA:** NERVI

**NERVI** insieme di fibre (sensitivi, motori (effettori), misti)

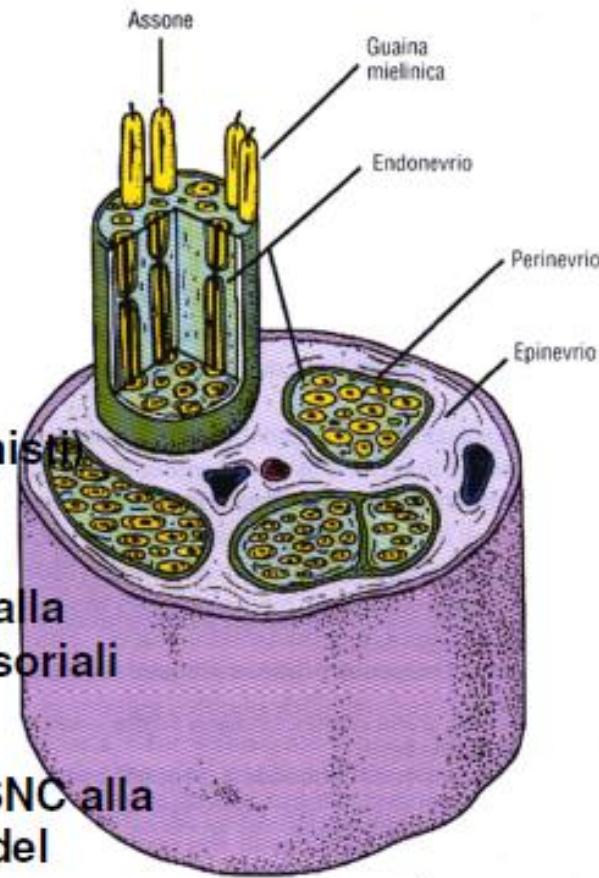
Fibre sensitive (afferenti) raccolgono informazioni dalla periferia e le inviano al SNC (assoni dei neuroni sensoriali pseudounipolari dei gangli sensitivi)

Fibre motrici (effettrici) portano le informazioni dal SNC alla periferia (efferenti) (Originano nella sostanza grigia del SNC-> assoni motoneuroni)

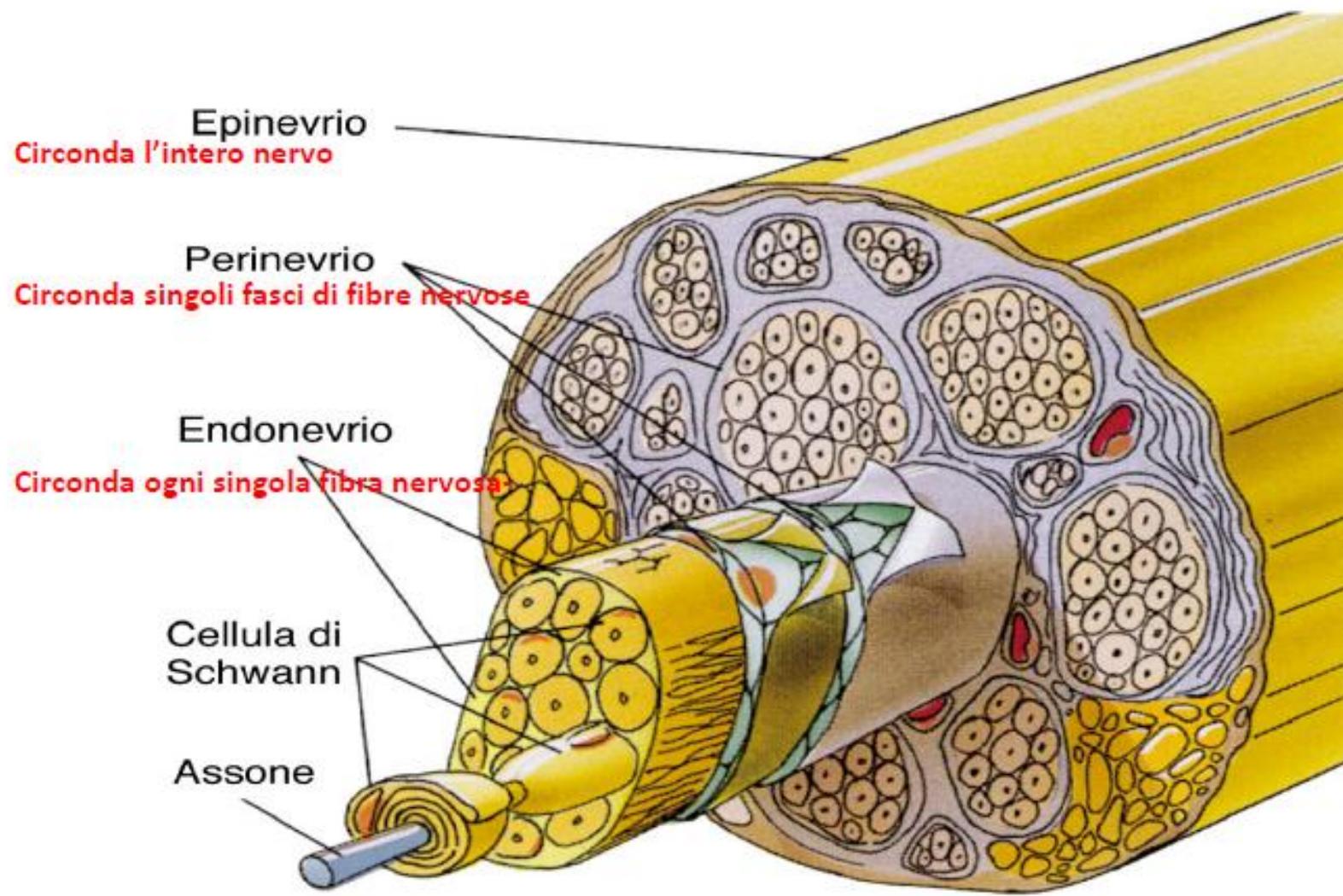
**Nervi: Origine del nervo:**

**Reale:** luogo dove si trovano i corpi dei neuroni che originano le fibre (assoni )

**Apparente:** punto in cui si distacca, rendendosi morfologicamente evidente, dal SNC



**NERVI PERIFERICI:** l'insieme di fasci di fibre nervose (assoni) + involucri connettivali



# Tessuto Nervoso

- Concentrato per il 98% nel SNC
- due tipi di cellule:
  - **Neuroni**
  - **Neuroglia o Glia**
- E' vascolarizzato

# NEURONI E NEUROGLIA:

- Neuroni
  - specializzati nella conduzione di impulsi elettrici che:
    - trasportano informazioni da una regione del corpo all'altra
    - integrano ed elaborano tali informazioni
- Cellule Gliali
  - cellule “nervose” che forniscono
    - sostegno strutturale
    - mezzo interno per gli scambi nutritivi e gassosi
    - attività di riparazione di lesioni
    - funzione di “isolamento” elettrico
    - forse partecipano alla conduzione nervosa?

# NEURONI

Unità anatomiche e funzionali indipendenti, responsabili della ricezione, trasmissione e rielaborazione degli stimoli, dello scatenamento di alcune attività cellulari, della liberazione di neurotrasmettitori.

Caratteristiche del neurone:

- eccitabilità (capacità di rispondere agli stimoli)
- conduttività (possibilità di trasmettere impulsi nervosi)
- cellule secretorie (comunicano con altre cellule tramite msg chimici)

I neuroni formano una rete di connessioni altamente specifiche tra le cellule allo scopo di:

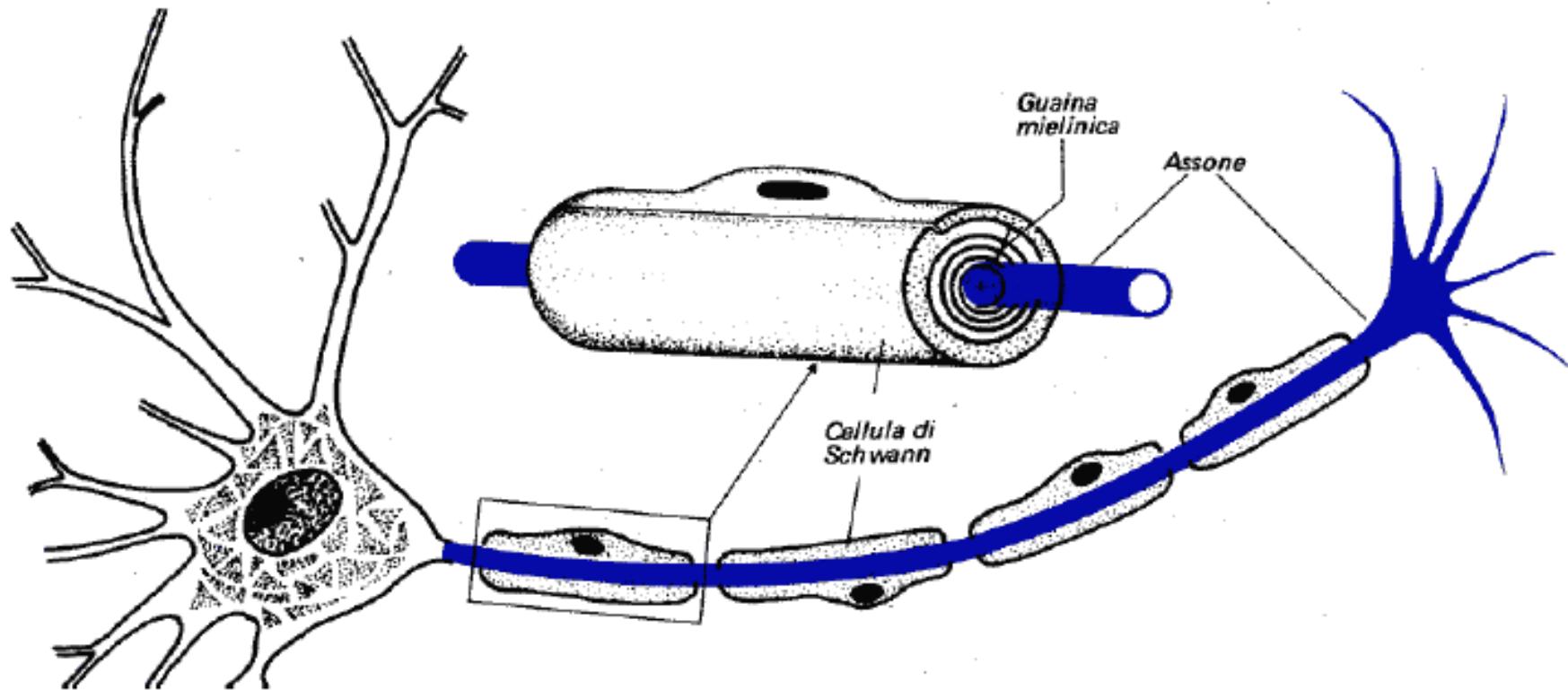
1. raccogliere informazioni dai recettori sensoriali
2. elaborare le informazioni e costruire una memoria
3. generare segnali per le cellule effettive



(colorazione istologica di Golgi)

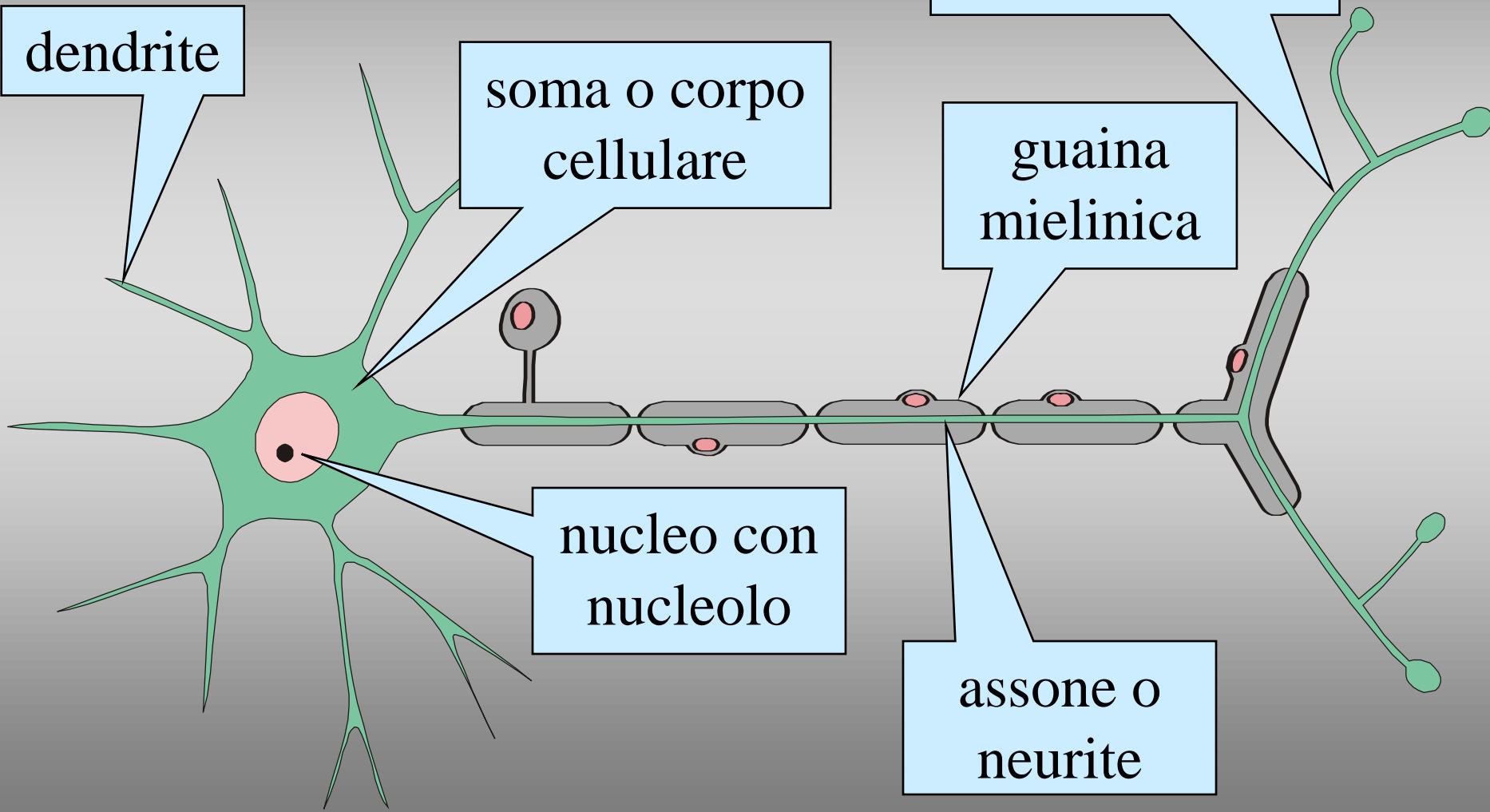
**FIBRA NERVOSA:** insieme dell'assone e dei suoi rivestimenti gliali

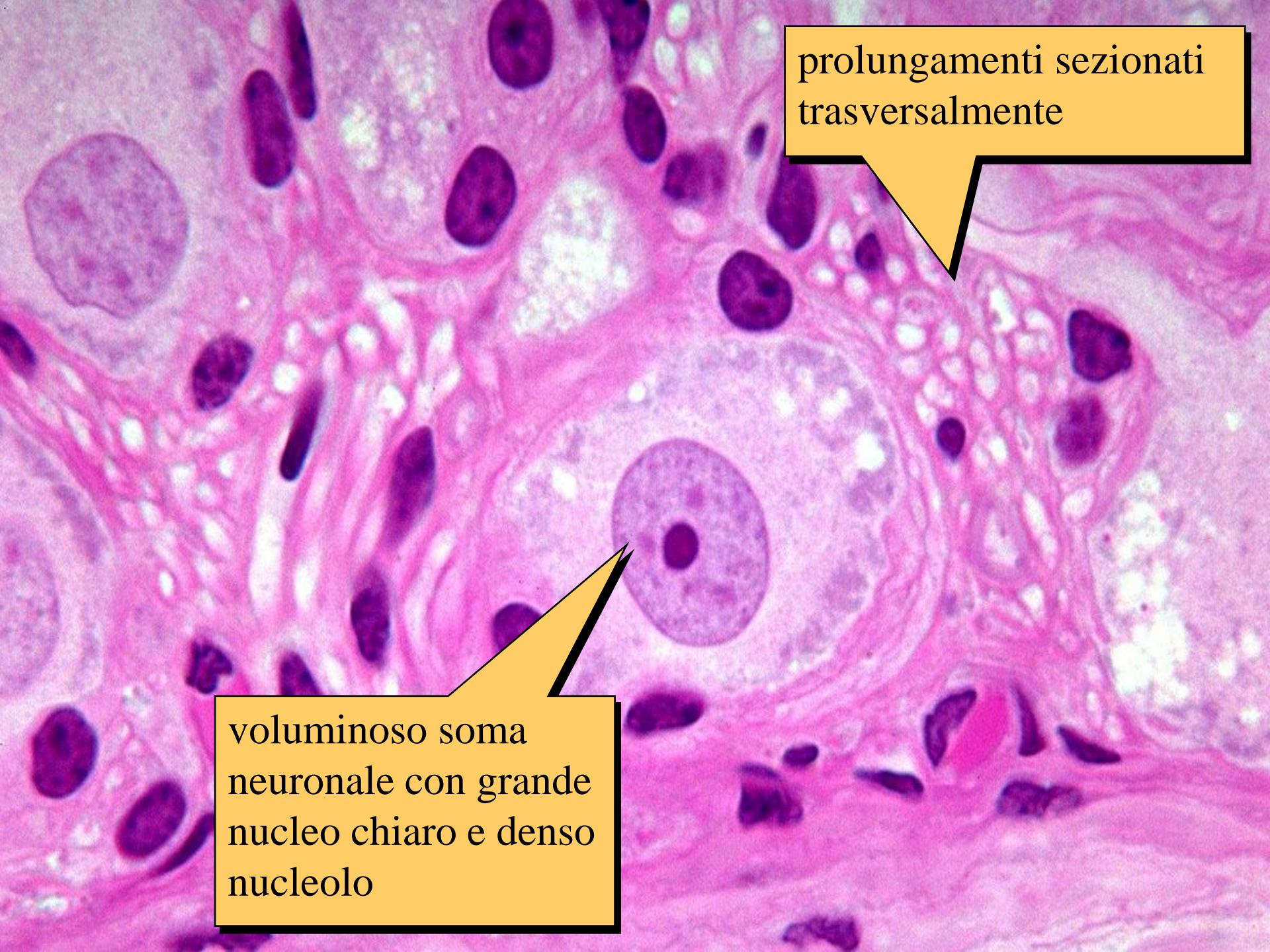
(c. di Schwann SNP – Oligodendrocita SNC)



corpo cellulare o soma  
dendriti  
assone

# schema delle parti fondamentali del neurone





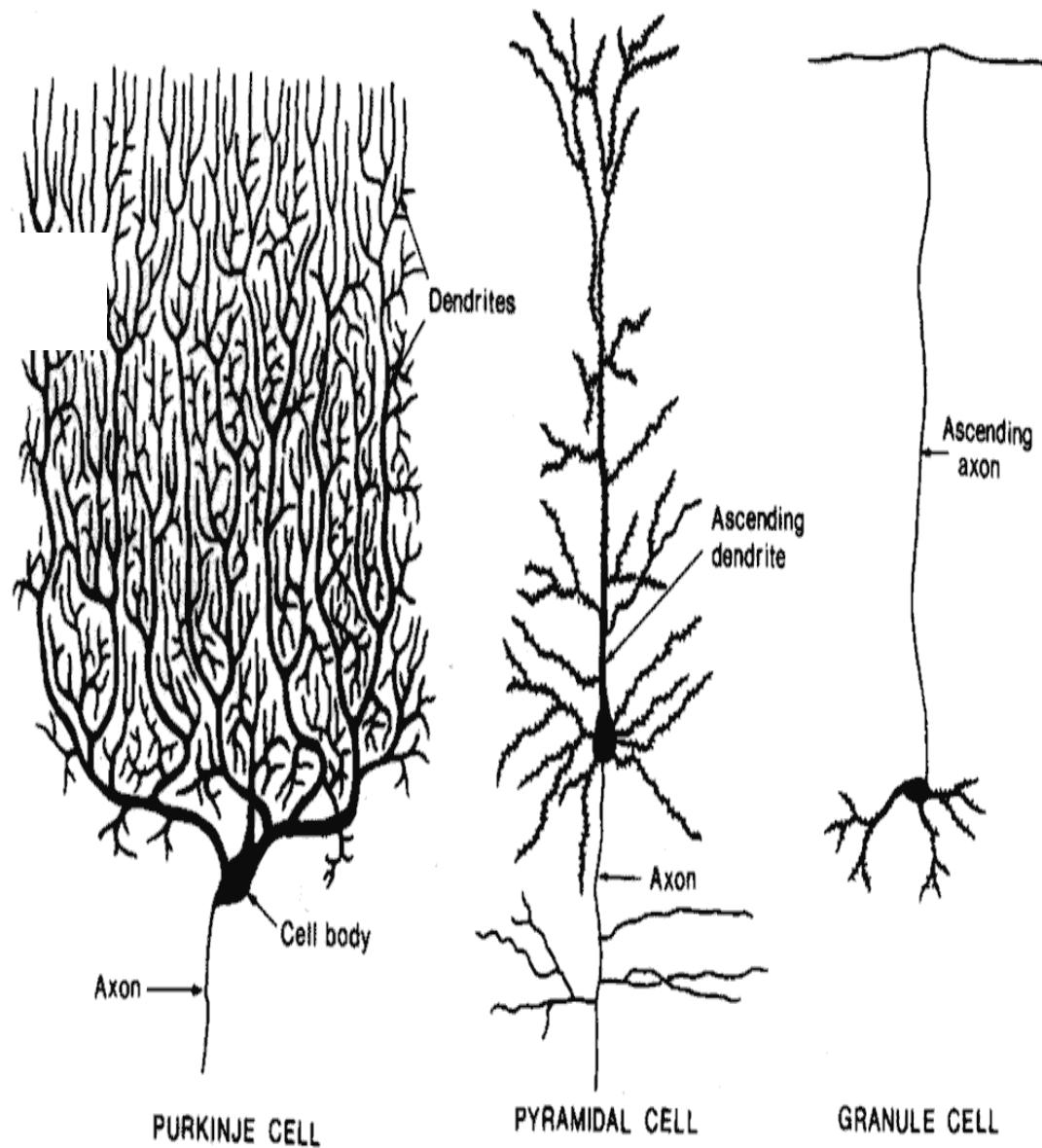
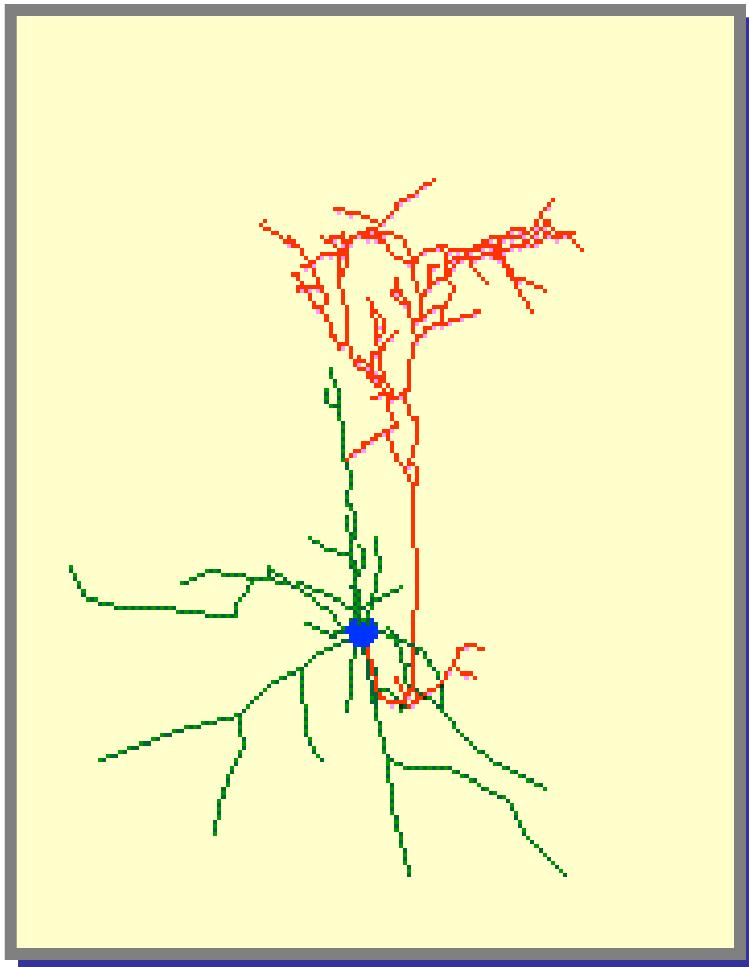
prolungamenti sezionati  
trasversalmente

voluminoso soma  
neuronale con grande  
nucleo chiaro e denso  
nucleolo

# Corpo cellulare o soma

- Morfologia variabile:
  - Stellata (motoneuroni)
  - Piramide (corteccia cerebrale)
  - Piriforme (Pukinje del cervelletto)
  - Sferica (gangli sensitivi)
- Nucleo:
  - Voluminoso, sferico od ovoidale, centrale
  - chiaro (vuoto, vescicoloso), corrispondente alla predominio di eucromatina (elevata attività genetica)
  - Nucleolo unico, voluminoso ed intensamente basofilo (elevata attività di sintesi proteica)

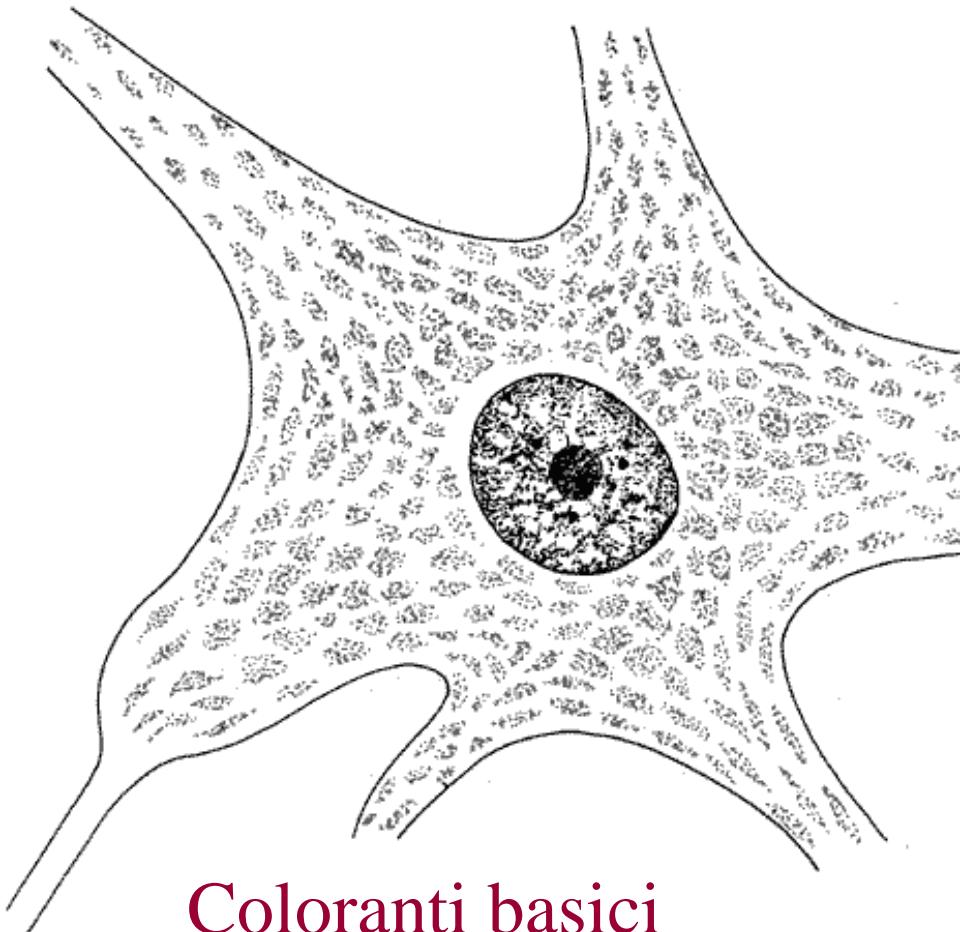
# morfologia delle cellule nervose



# Citoscheletro e zolle di Nissl



Impregnazione  
argentica



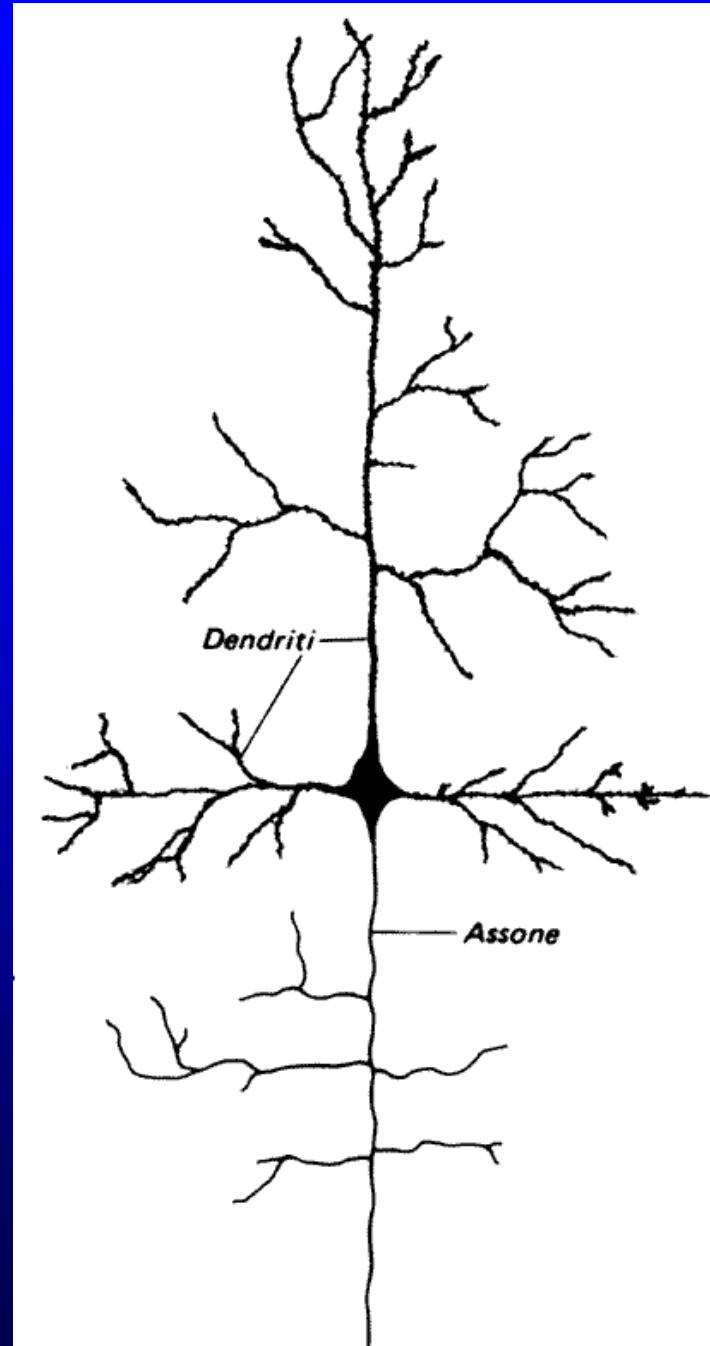
Coloranti basici

# Soma: componenti citoplasmatiche

- Mitocondri numerosi  
(anche nei prolungamenti)
- Golgi spesso di estensione considerevole
- Sostanza di Nissl: zolle basofile che si estendono ai dendriti (ma non all'assone) → reticolo endoplasmatico rugoso
- Ribosomi numerosissimi
- Neurotubuli e neurofibrille  
(aggregati di neurofilamenti di 10 nm)
- Centrioli quasi sempre presenti  
(nonostante l'assenza di mitosi)

# Dendriti

- In genere multipli
- Emergono da vari punti del corpo cellulare
- Relativamente più brevi dell'assone
- Si ramificano ripetutamente rimanendo nelle vicinanze del soma
- Contorno irregolare, spesso ricoperto di *spine* o *gemmaule*
- Contengono tutti gli organuli (tranne il Golgi) →
- Funzionalmente e morfologicamente espansioni del soma

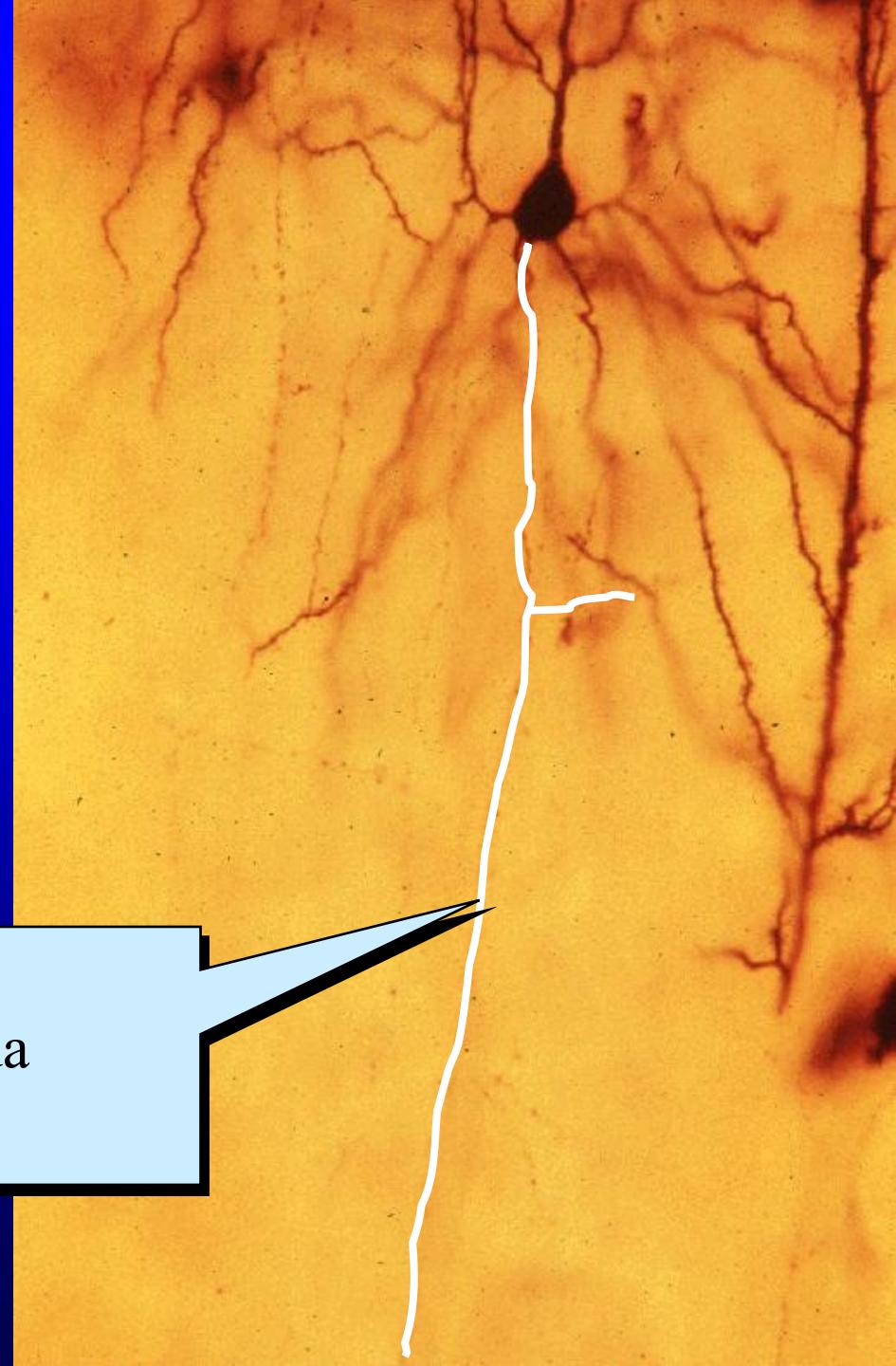


assone

# assone

mentre il numero di dendriti è variabile, tutti i neuroni possiedono un singolo assone

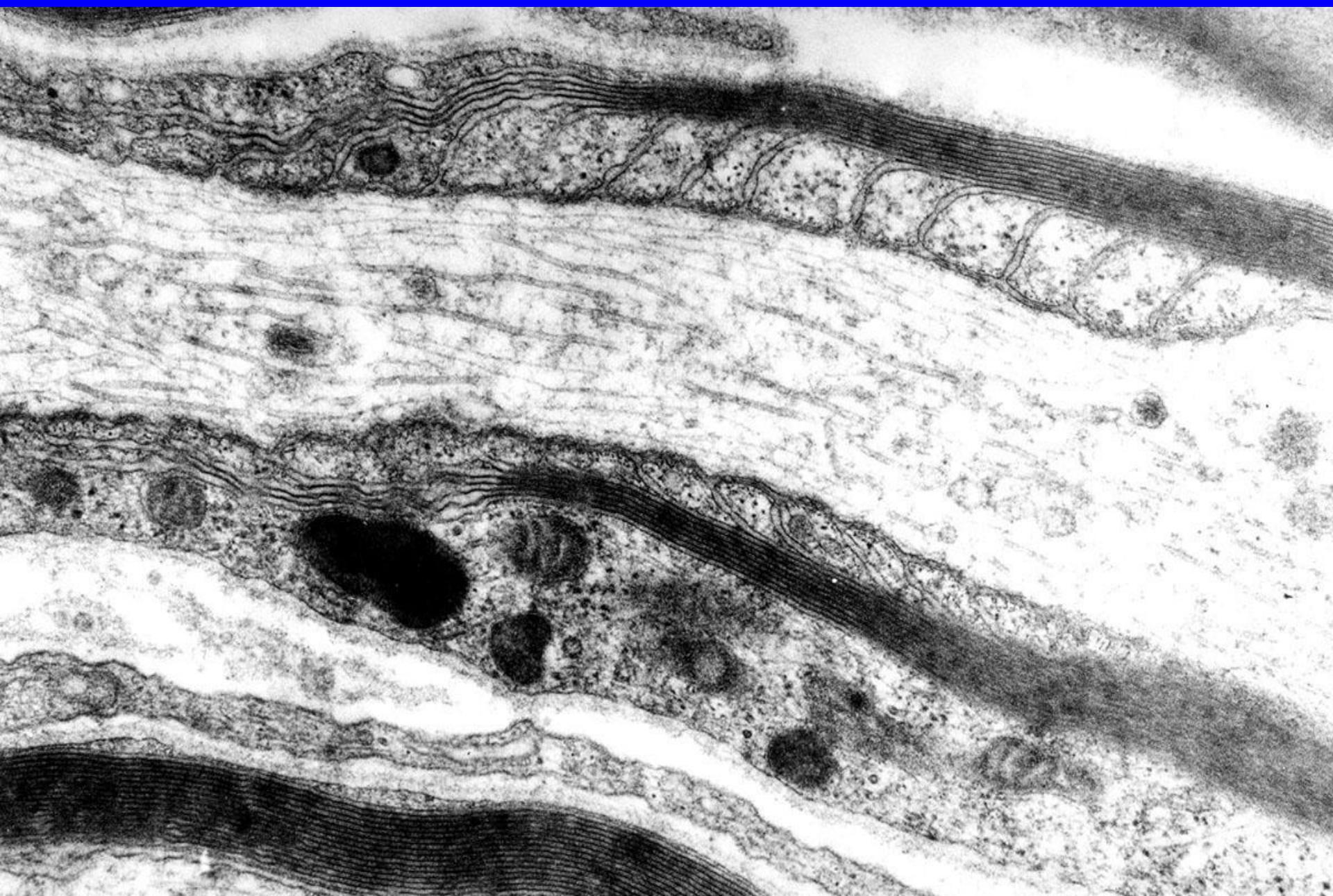
istologicamente, il decorso dell'assone è più difficile da seguire rispetto ai dendriti



# Ultrastruttura dell'assone



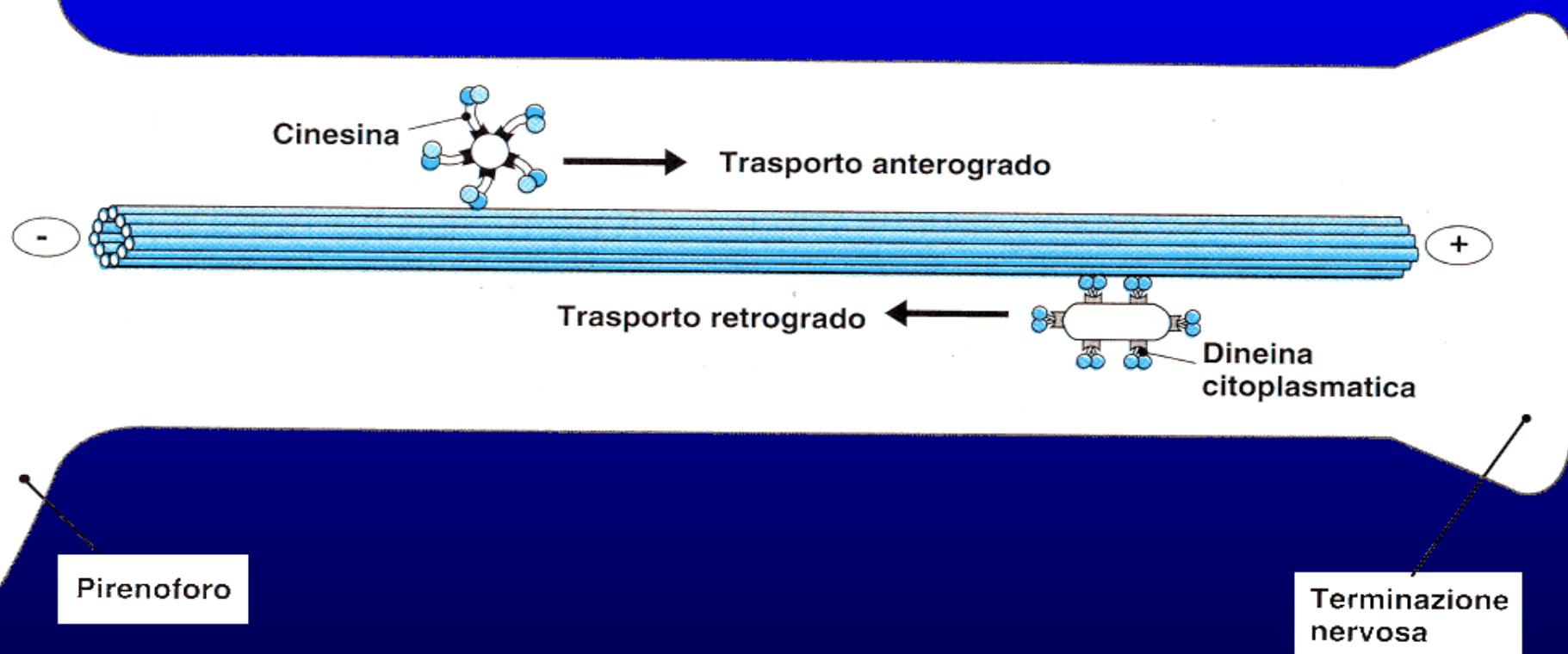
assone in sezione longitudinale



# Assone

- Presente in tutti i neuroni
- Di solito unico
- Origina da una protrusione del soma detta *cono di emergenza*
- In genere più lungo e regolare dei dendriti
- Di solito non emette rami collaterali in vicinanza del soma...
- ... ma si divide ripetutamente nel cosiddetto territorio di innervazione
- presenta un citoplasma (assoplasma) contenente strutture citoscheletiche altamente specializzate

# trasporto assoplasmatico



# Flusso o trasporto assoplasmatico o assonico

- Veloce
  - bidirezionale, 400 mm al giorno
  - vescicole derivate dal Golgi o dal reticolo endoplasmico
  - glicoproteine e fosfolipidi di membrana
  - enzimi
- Lento
  - Solo anterogrado, 1-6 mm al giorno
  - Componenti solubili
  - Costituenti monomerici del citoscheletro
  - mitocondri

## Trasporto veloce

- Microtubuli, neurofilamenti e microfilamenti sono indispensabili
- Microtubuli e neurofilamenti: “binari”
- Microfilamenti: “trazione”

## Trasporto lento

- Indipendente dai microtubuli
- Forse onde di contrazione dell’assolemma?

## Trasporto veloce

- Microtubuli, neurofilamenti e microfilamenti sono indispensabili
- Microtubuli e neurofilamenti: “binari”
- Microfilamenti: “trazione”

## Trasporto lento

- Indipendente dai microtubuli
- Forse onde di contrazione dell’assolemma?

# Dendriti

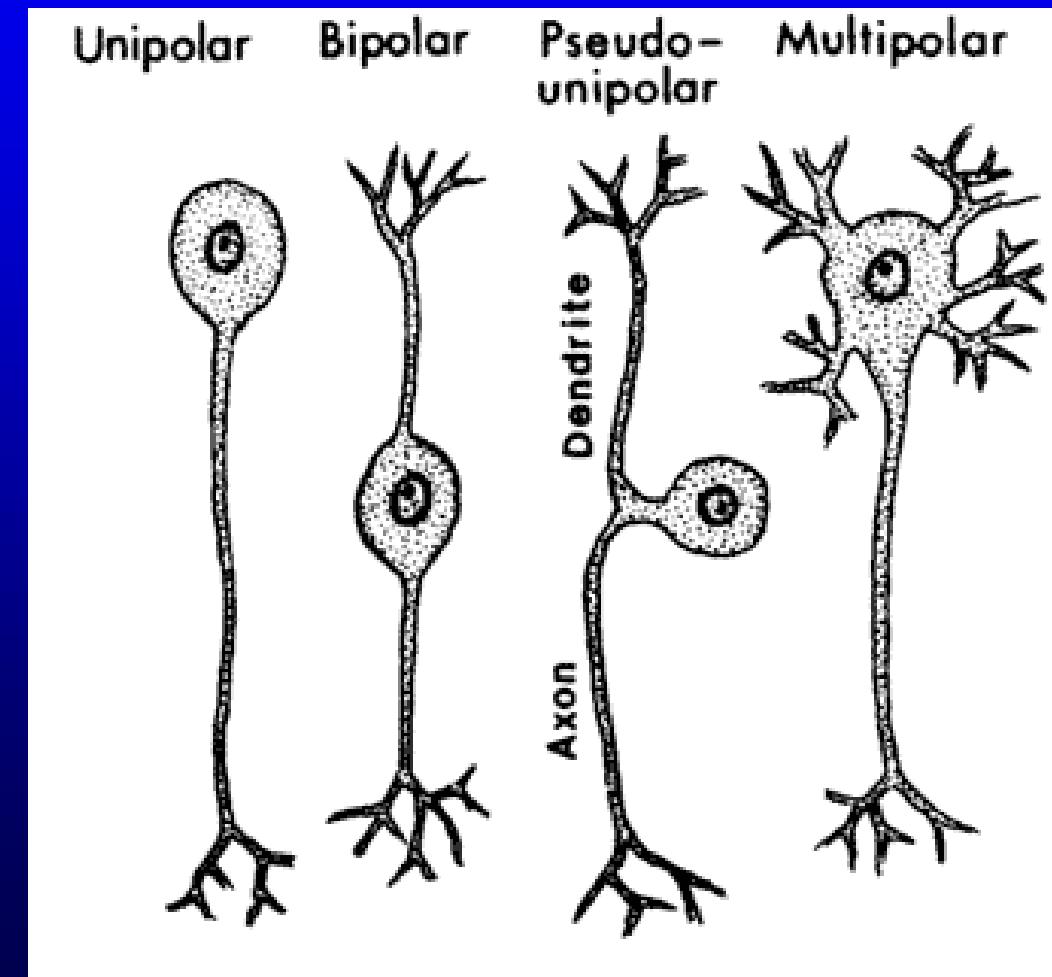


# Assone

- Abbondanti ribosomi, reticolo endoplasmico
- Superficie punteggiata da “spine”
- Più corti e ramificati nei pressi del soma
- Assenza di componenti associate a sintesi proteica
- Abbondanti mitocondri
- Speciali strutture citoscheletriche
- Superficie avvolta da guaina mielinica

# Classificazione dei neuroni in base al numero di prolungamenti

- Multipolari
  - i più comuni
- Pseudounipolari
  - gangli sensitivi
- Bipolari
  - retina
  - ganglio vestibolare
  - mucosa olfattiva
- Unipolari
  - molto rari



## Classificazione morfologica dei neuroni

### Neurone multipolare

- un assone e più dendriti
- il tipo più comune
- la maggior parte dei neuroni nel cervello e nel midollo spinale

### Neurone bipolare

- un assone e un dendrite
- cellule olfattorie, neuroni della retina e neuroni sensitivi dell'orecchio interno

### Neurone unipolare

- un assone e nessun dendrite
- cellule sensoriali della retina, coni e bastoncelli

### Neurone pseudounipolare

- un singolo prolungamento che emerge dal soma e si biforca
- neuroni sensitivi nei gangli cerebrospinali

### Neurone anassonomico

- Privo di assone e molti dendriti dal soma e si biforca
- neuroni che aiutano nei processi visivi

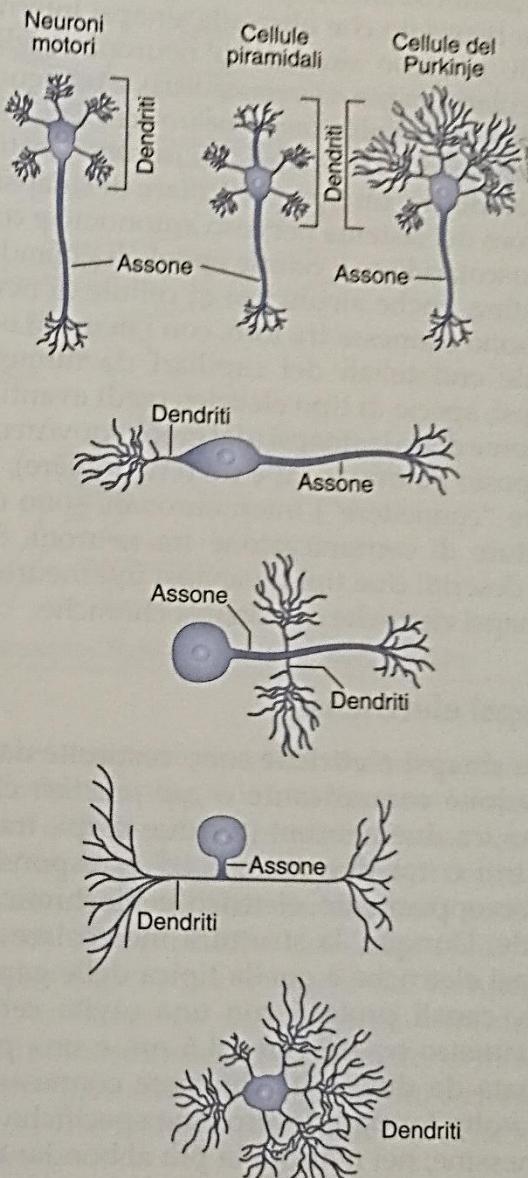
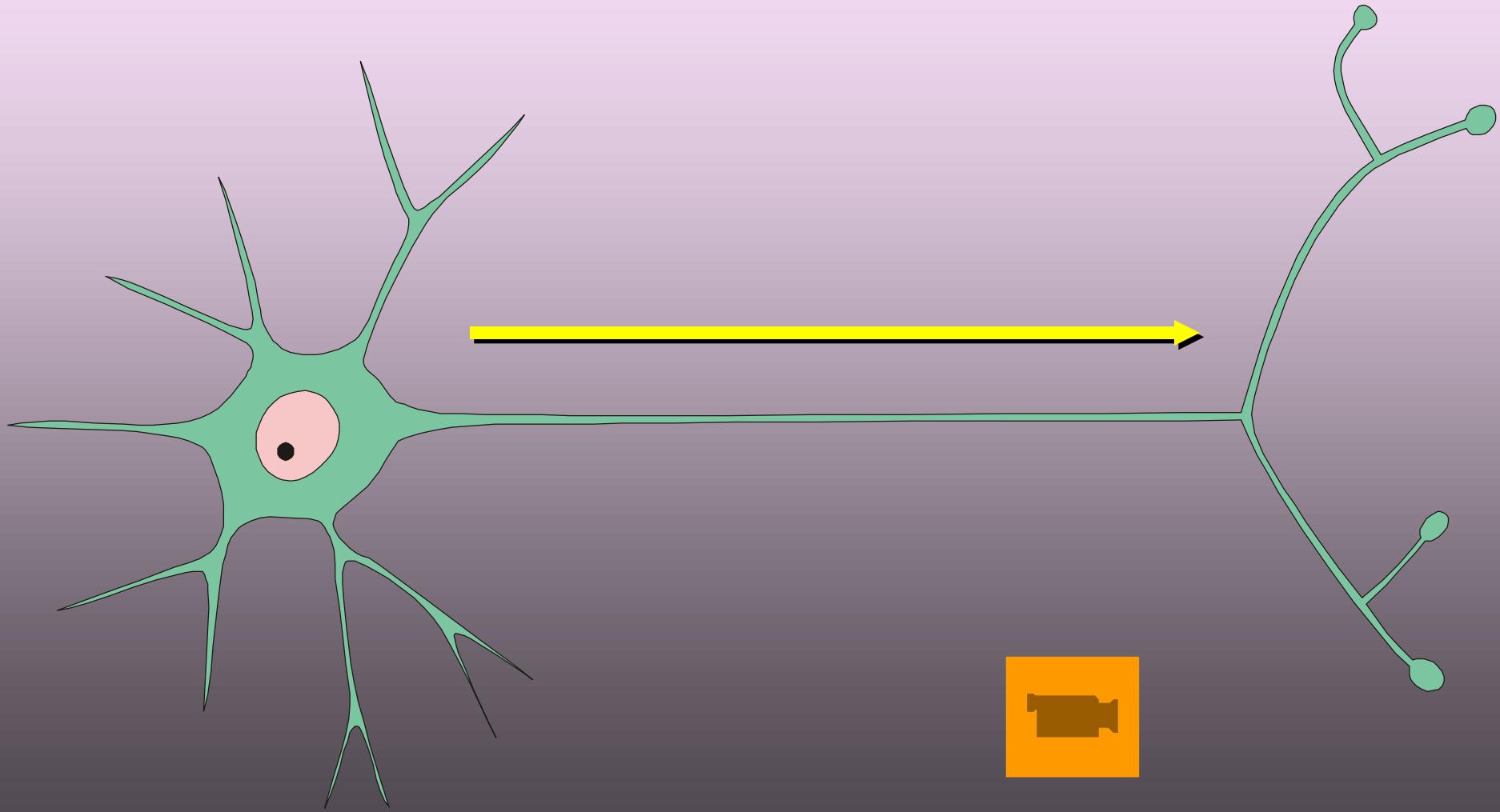


FIGURA 24.23 Schema della classificazione morfologica dei neuroni.

# Il neurone e la trasmissione di informazioni

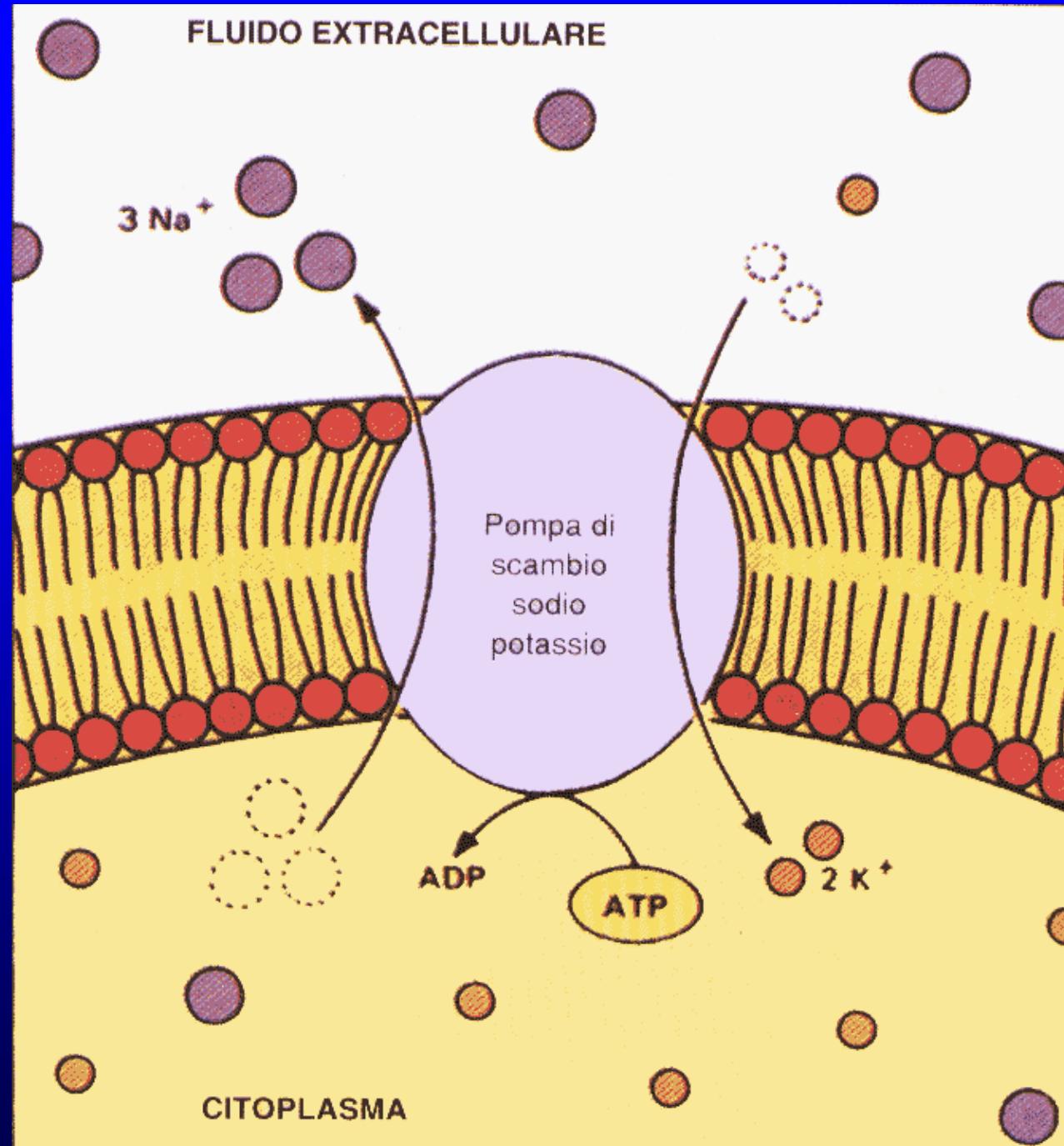


A livello del cono di emergenza la membrana o neurolemma è caratterizzata dalla presenza di numerosi canali per

Pompa Na<sup>+</sup>  
voltaggio dipendente



POTENZIALE  
D'AZIONE

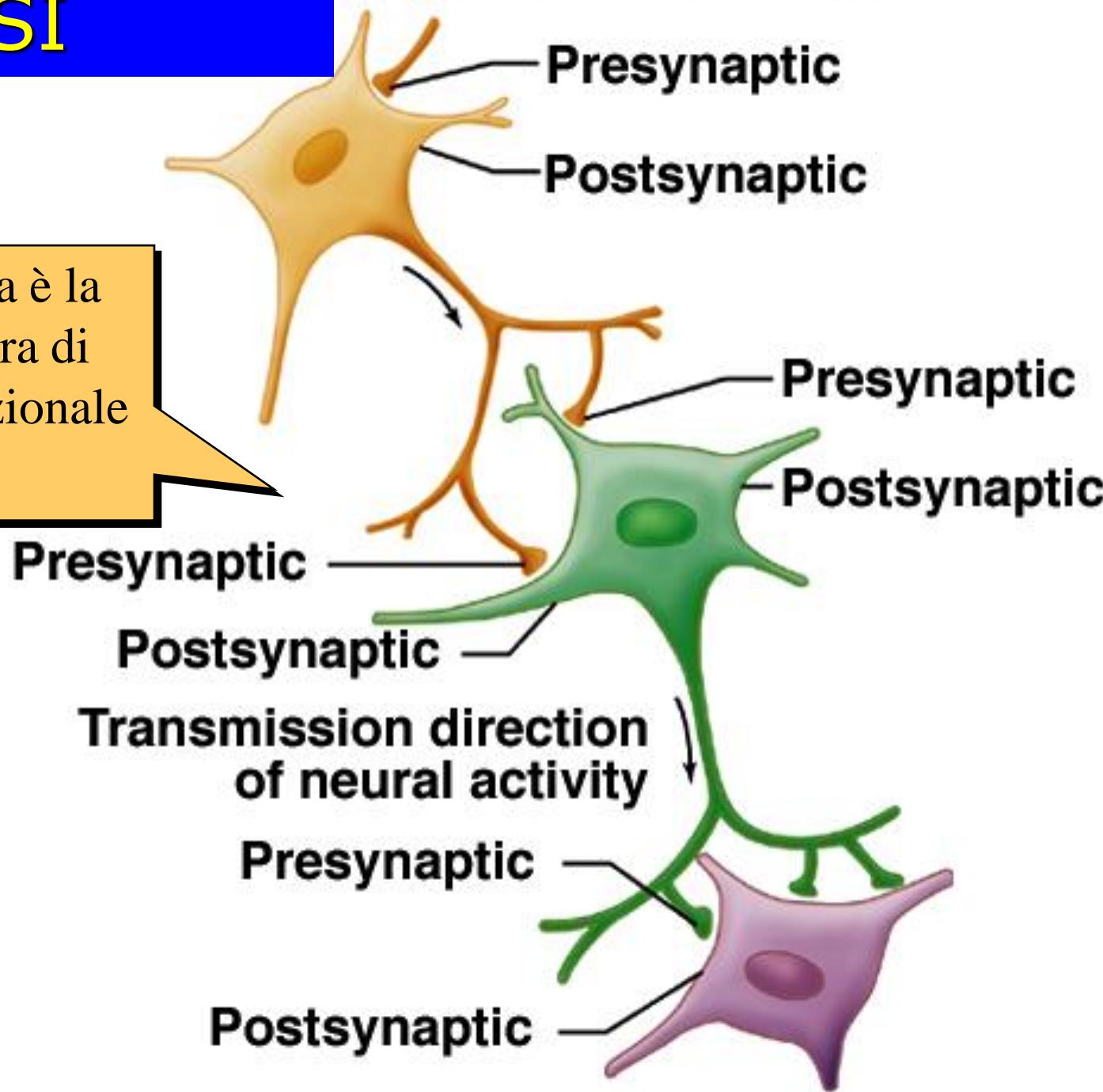


# Potenziale transmembrana

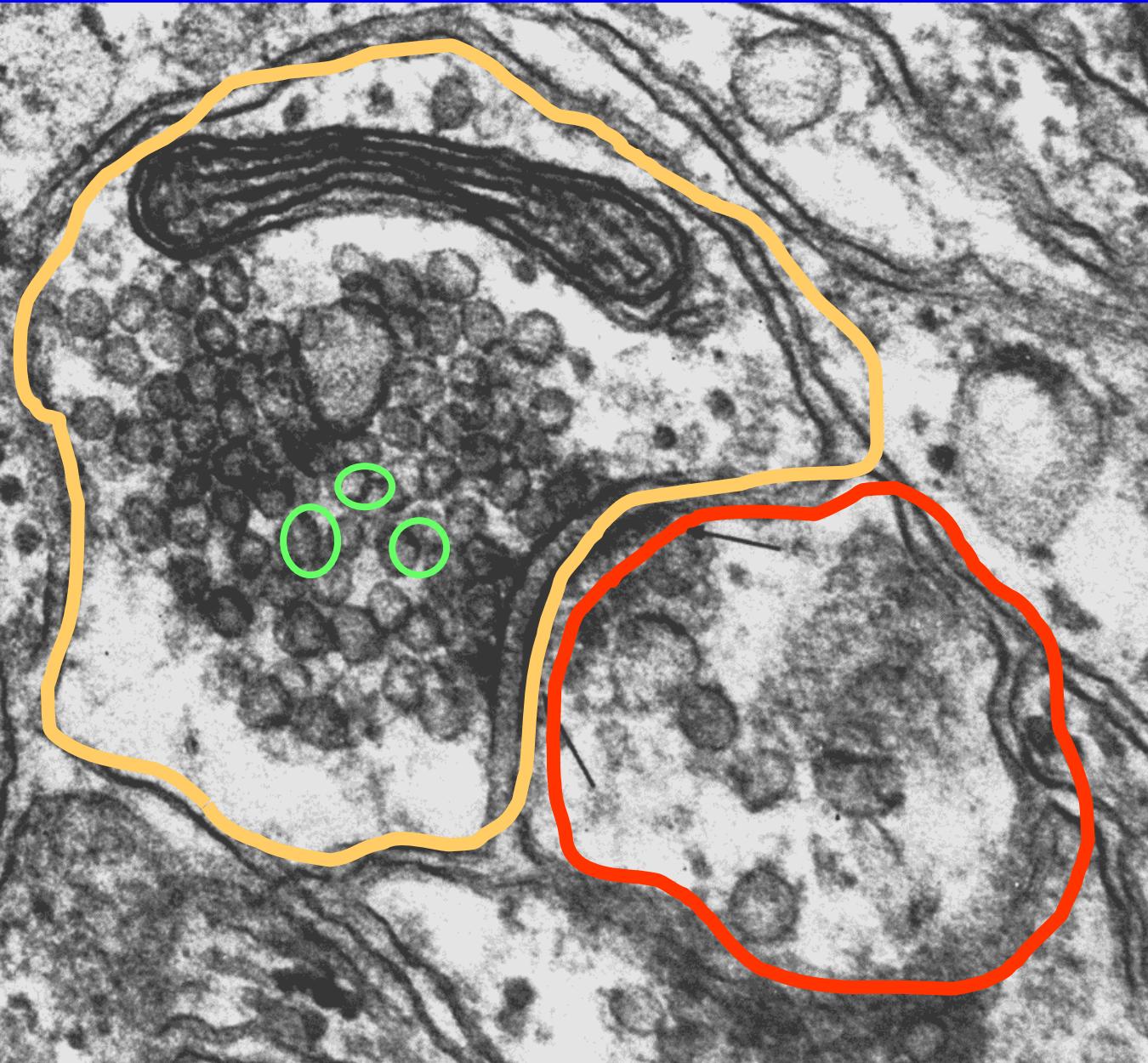


# LA SINAPSI

la sinapsi chimica è la principale struttura di connessione funzionale fra neuroni



# LA SINAPSI



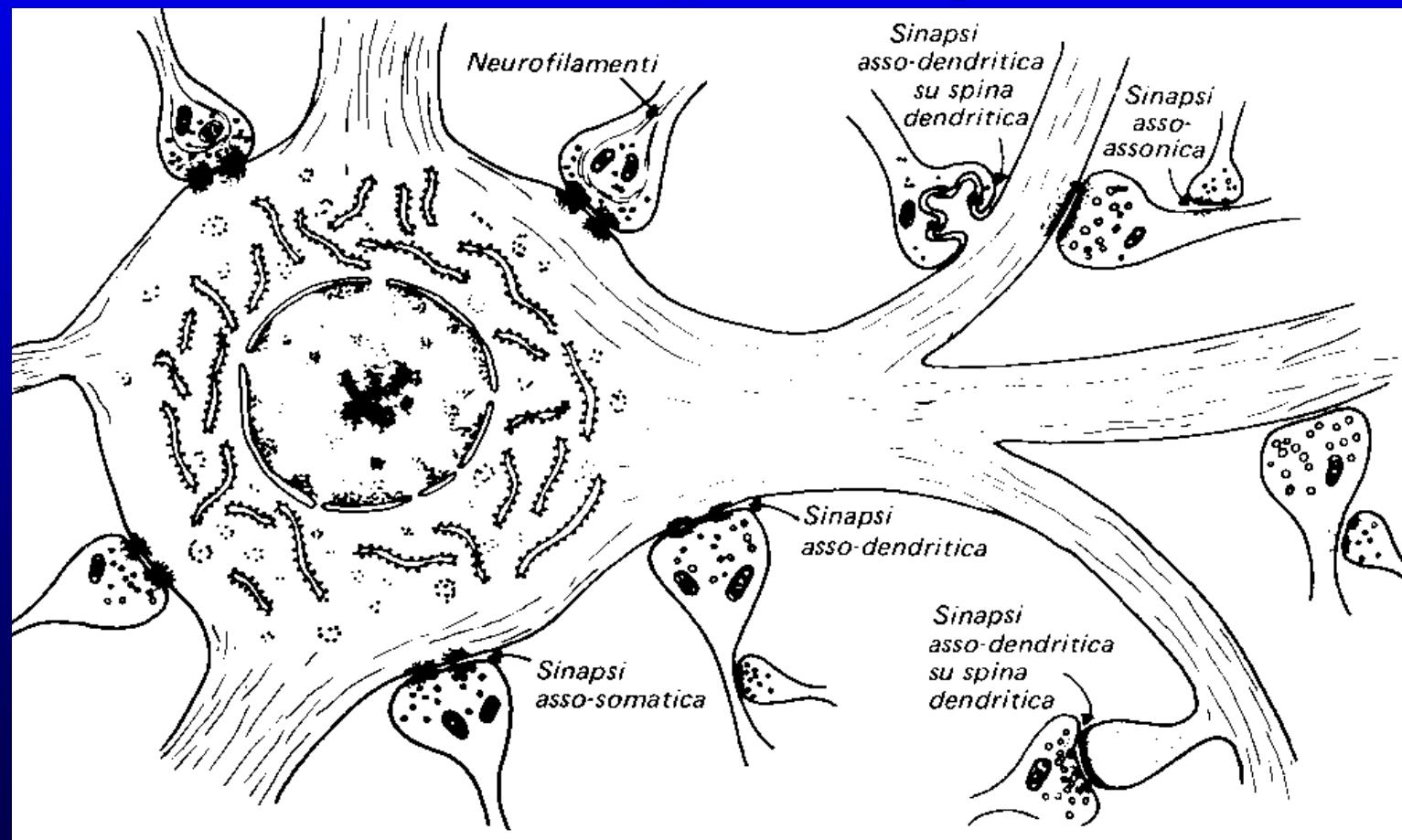
terminale  
presinaptico

vescicole  
sinaptiche

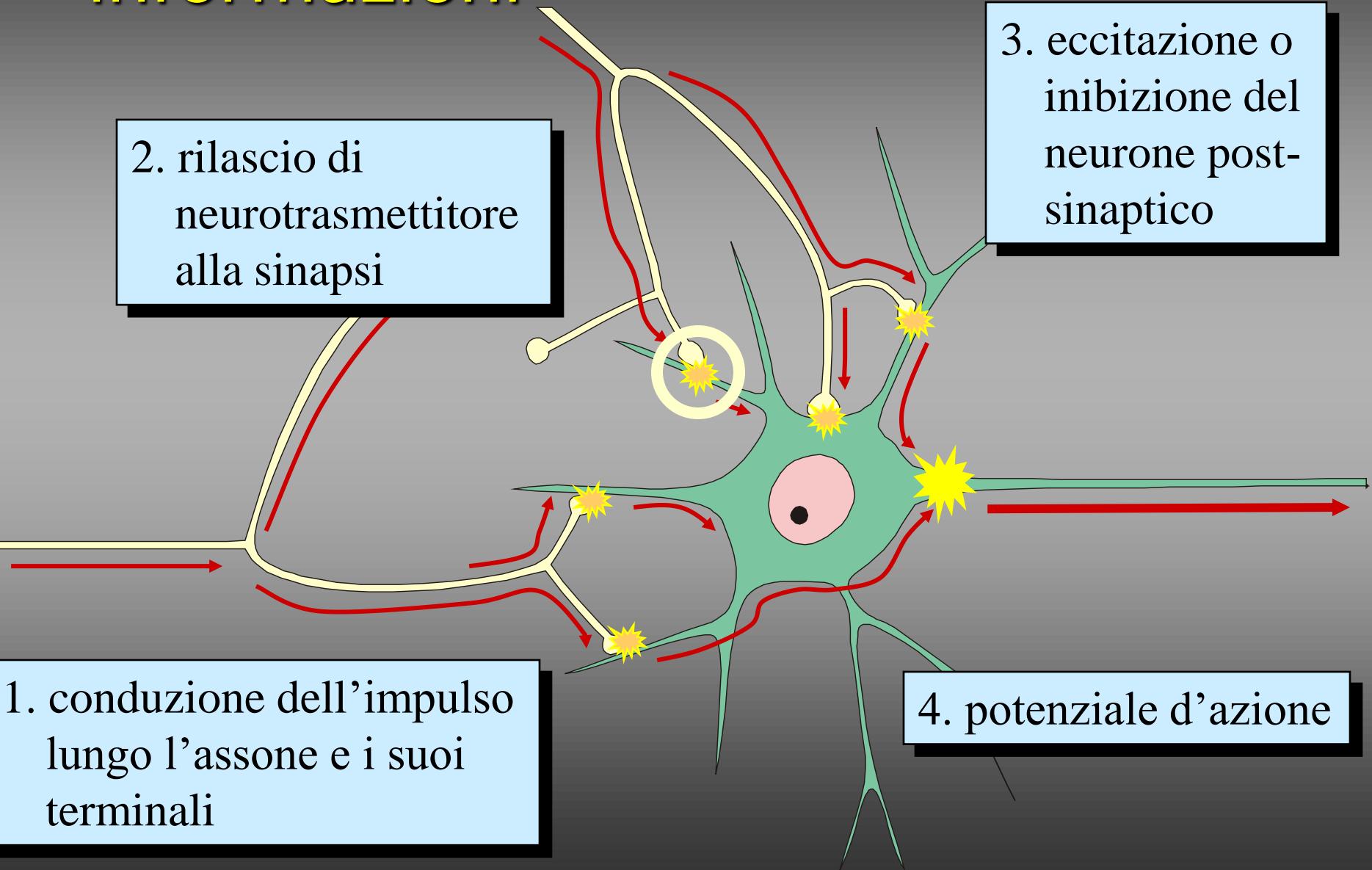
terminale  
postsinaptico

# In relazione al punto di contatto

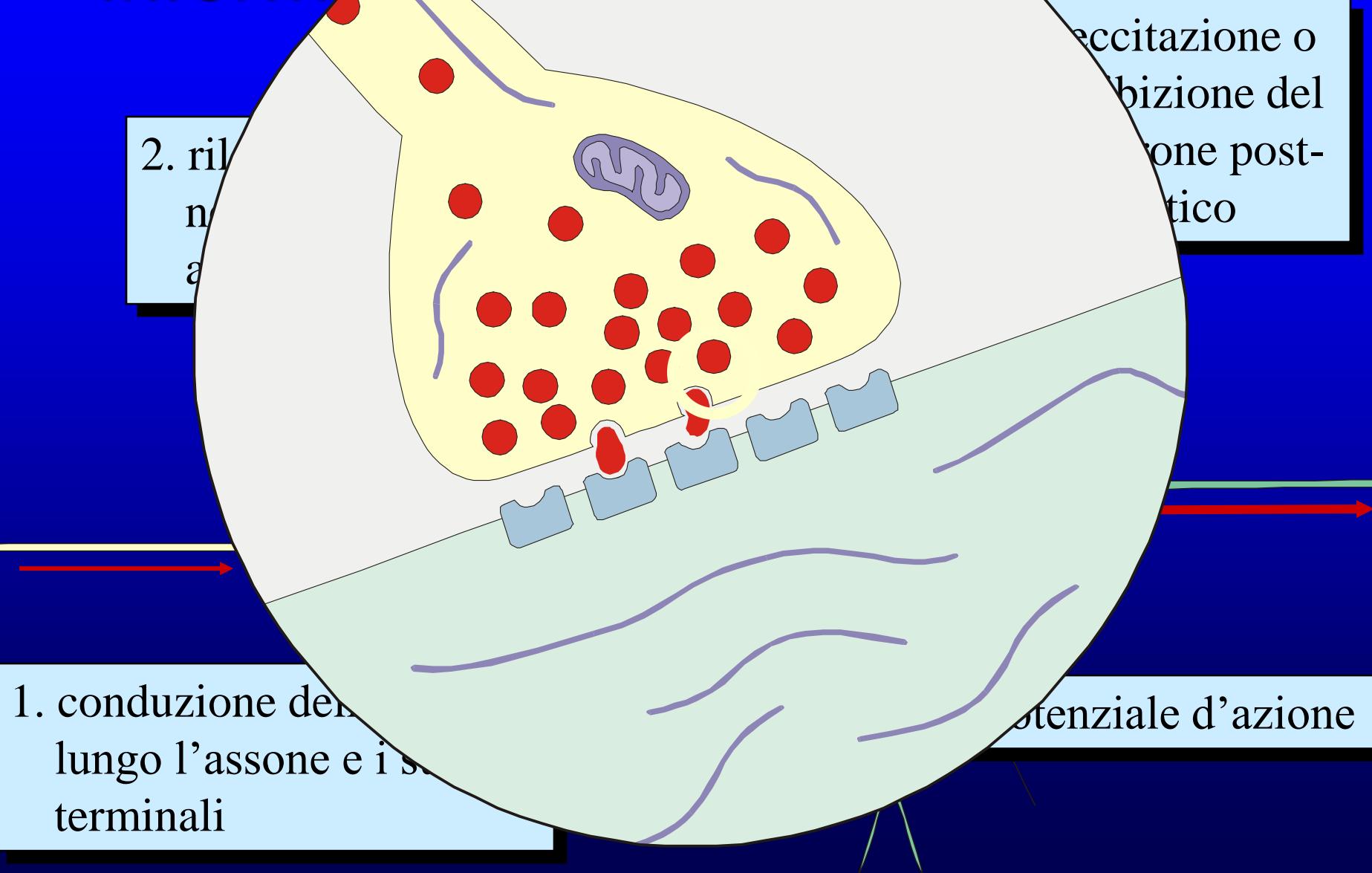
- Sinapsi asso-somatica
- Sinapsi asso-dendritica
- Sinapsi asso-assonica
- Sinapsi dendro-dendritica (più rara)



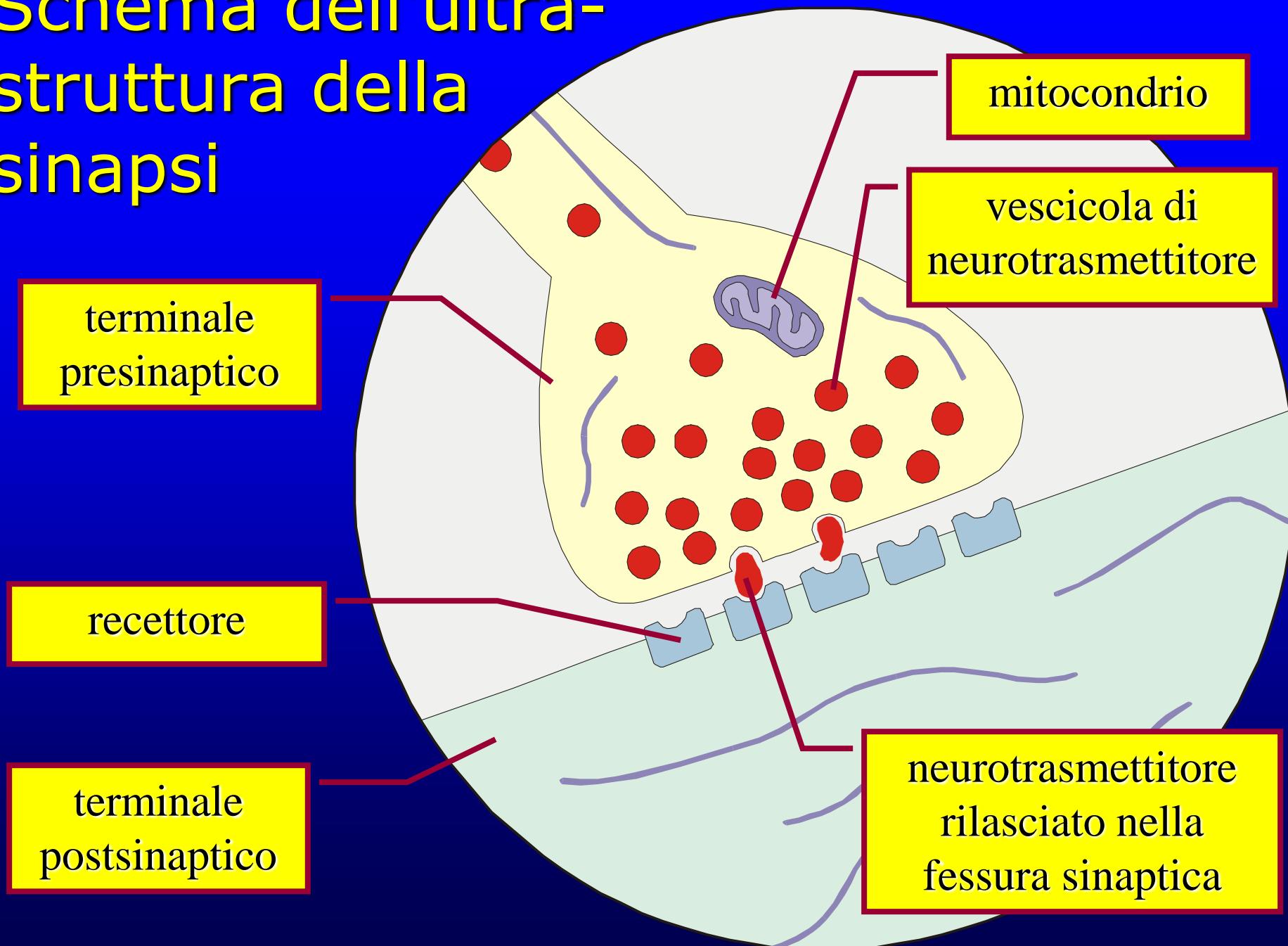
# Il flusso di informazioni



# Il flusso di informazione



# Schema dell'ultrastruttura della sinapsi



## Messaggeri chimici:

### Neurotrasmettitori

Composti chimici che se legati ad una proteina recettoriale vanno ad aprire/chiudere canali ionici.

### neuromodulatori

messaggeri chimici che vanno a modificare la funzionalità di proteine recettoriali.

Sinapsi asso-somatica: assone-soma

Sinapsi asso-dendritica: assone-dendrite

Sinapsi asso-assonica: assone-assone

## PLACCA MOTRICE o GIUNZIONE NEUROMUSCOLARE

È una forma di sinapsi specializzata fra l'assone di un neurone motore e il muscolo scheletrico. Le fibre nervose di moto si ramificano in seno al perimisio e all'endomisio per raggiungere le fibre muscolari.

Acetilcolina è il mediatore chimico della trasmissione dell'eccitamento nelle placche motrici.

## MUSCOLO LISCIO e CARDIACO

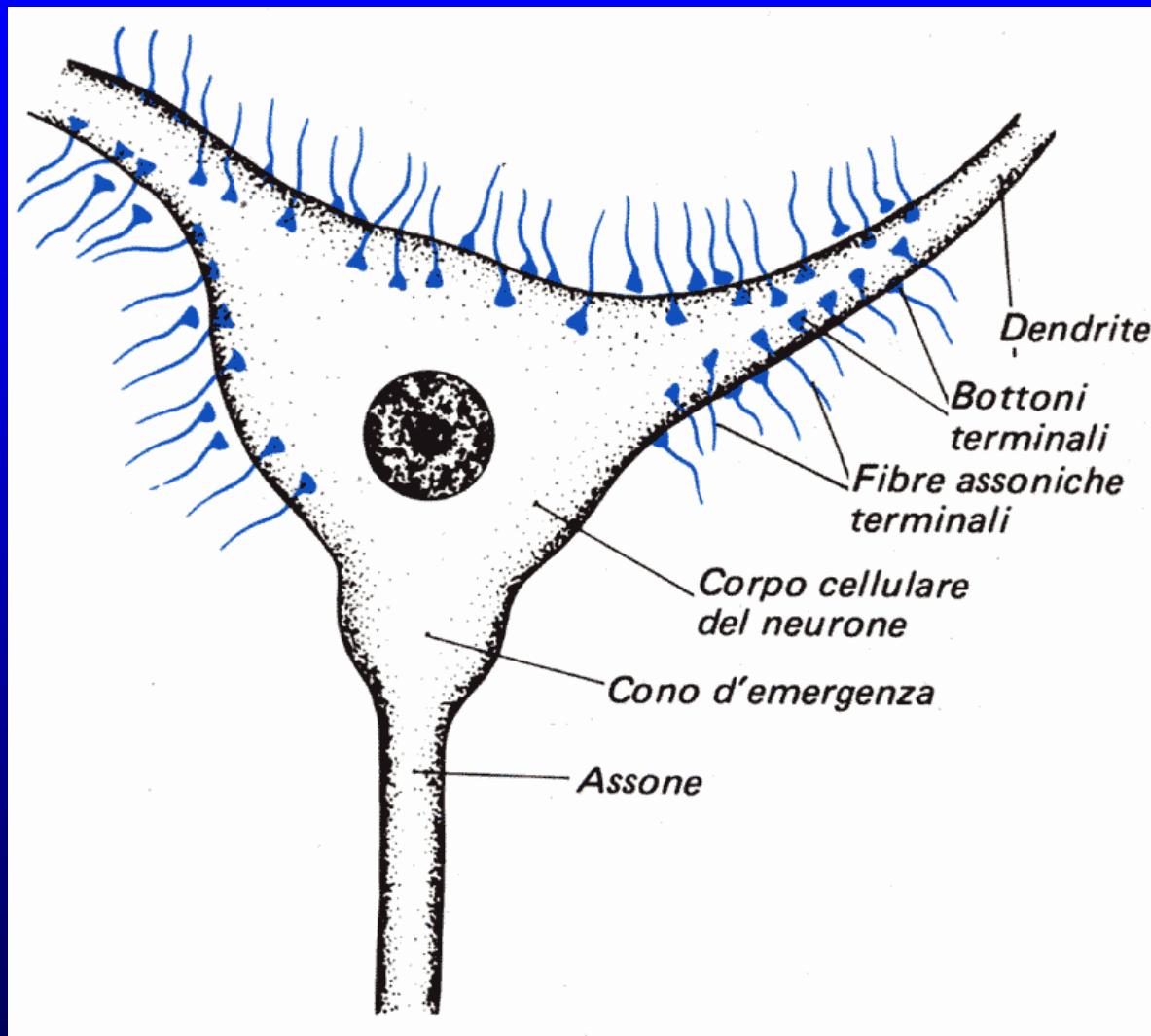
fibre muscolari lisce non ricevono tutte la terminazione nervosa.

## FIBRE NERVOSE COLINERGICHE

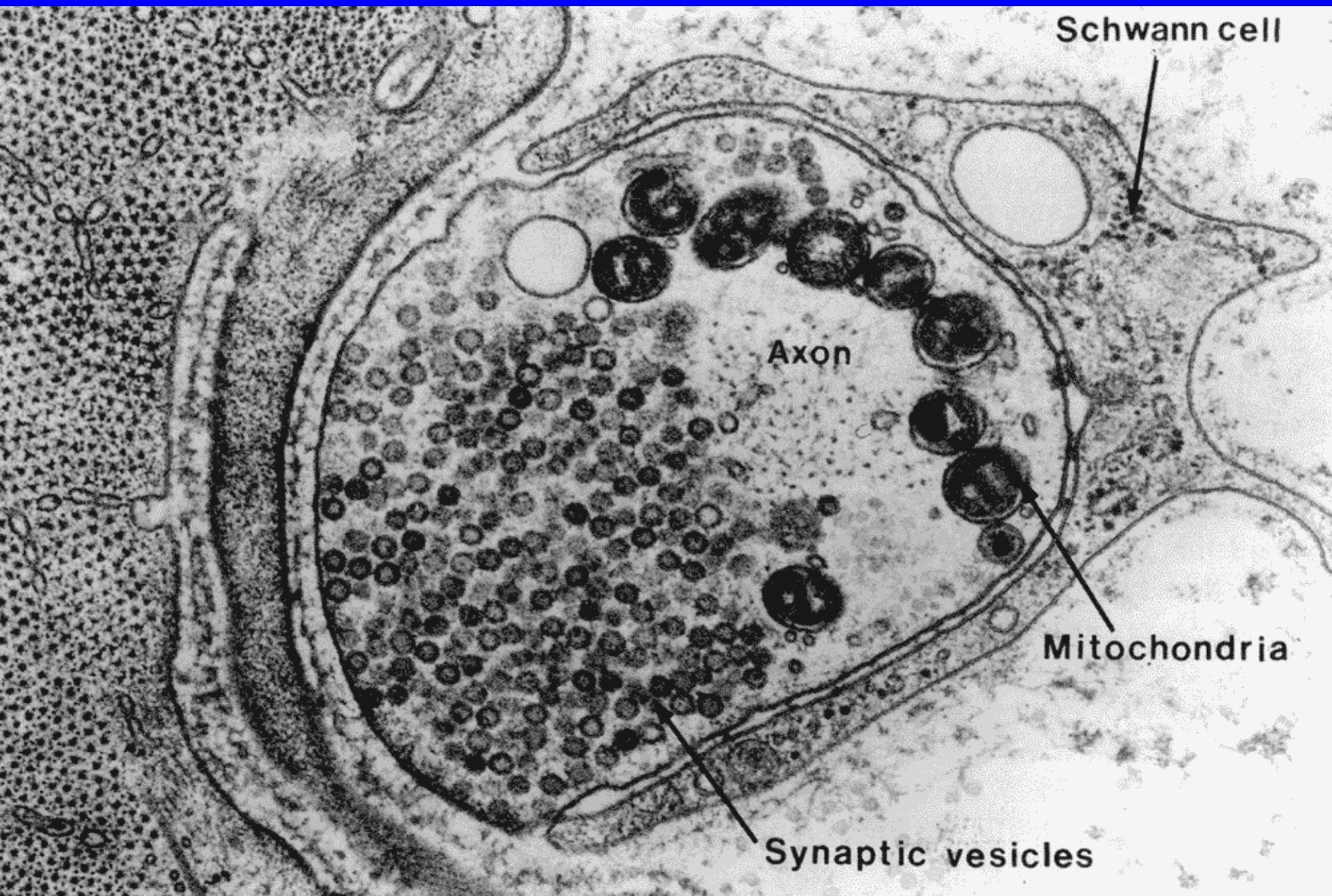
## FIBRE NERVOSE ADRENERGICHE

FIBRA NERVOSA assone con la propria guaina di rivestimento

# Numerosissimi contatti sinaptici per neurone



# PLACCA NEUROMUSCOLARE



# CELLULE DELLA GLIA O GLIALI

- piccole e numerose
- non generano pot. d'azione
- capacità di dividersi

