



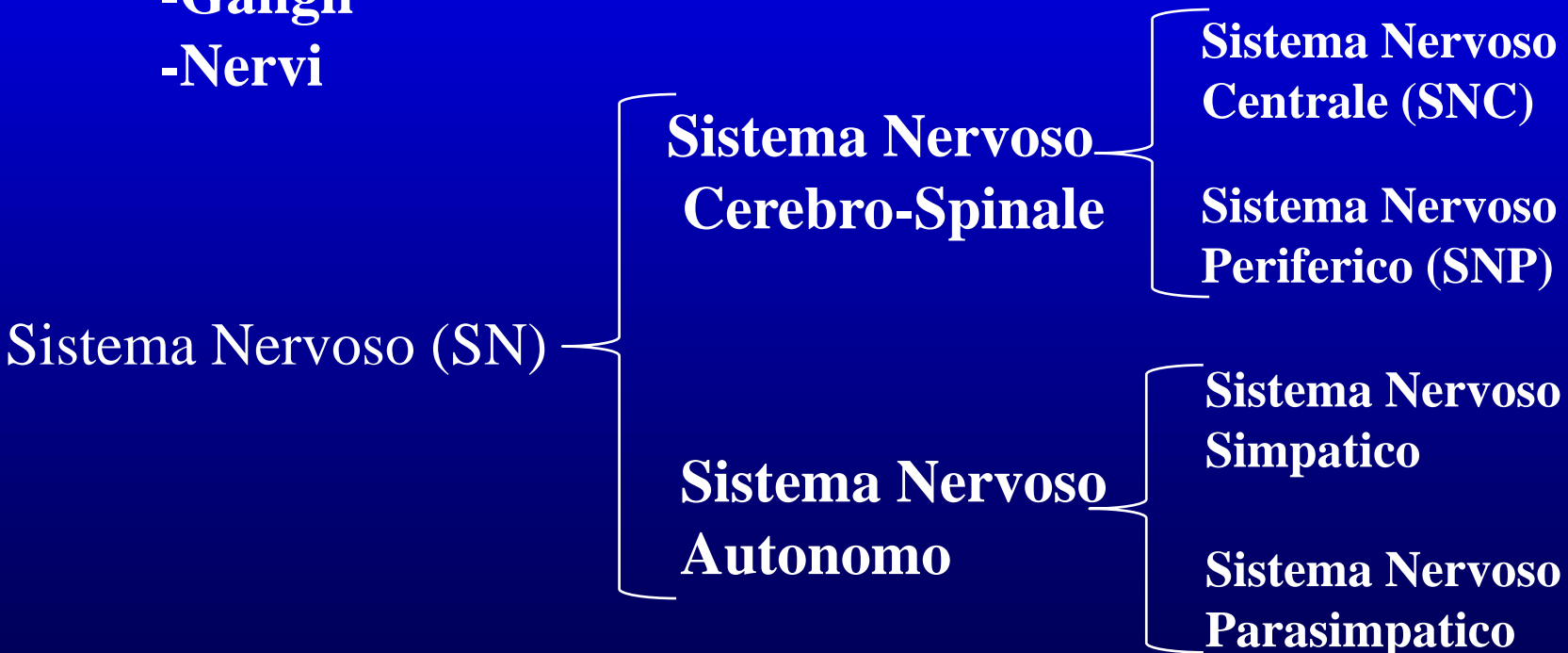
Corso di Laurea in Biotecnologie AA 2025-2026

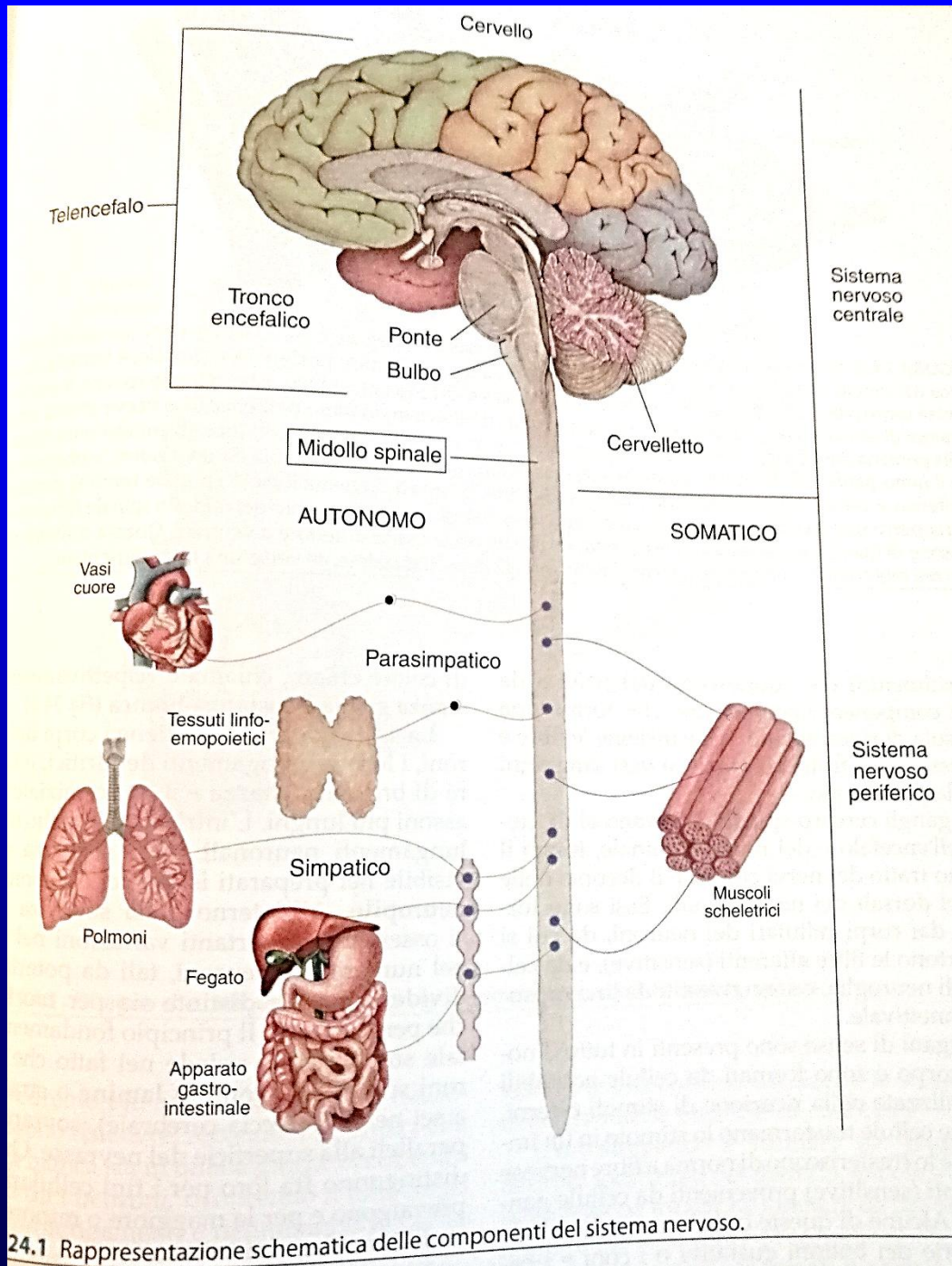
CORSO DI CITOLOGIA E ISTOLOGIA
Prof.ssa Mauro

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)

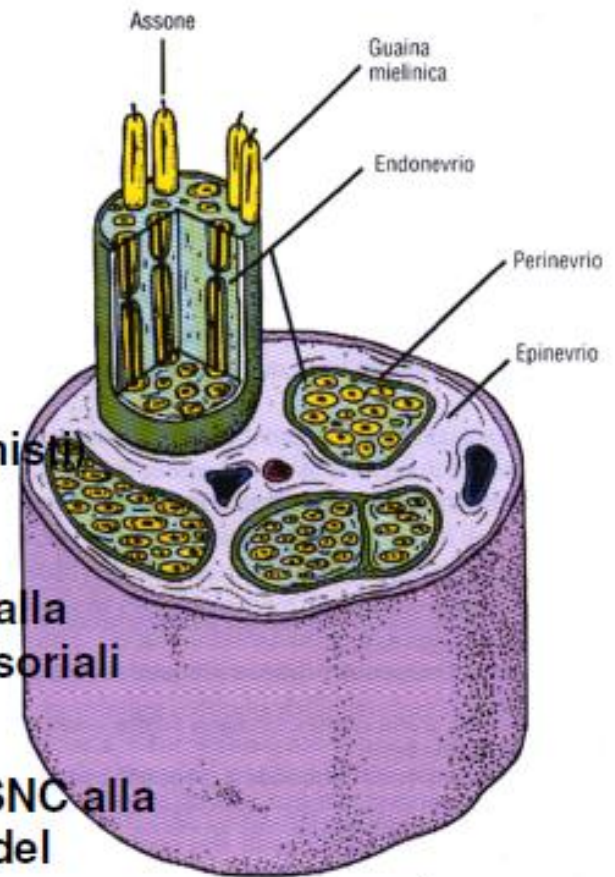
Fibre sensitive (afferenti) raccolgono informazioni dalla periferia e le inviano al SNC (assoni dei neuroni sensoriali pseudounipolari dei gangli sensitivi)

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

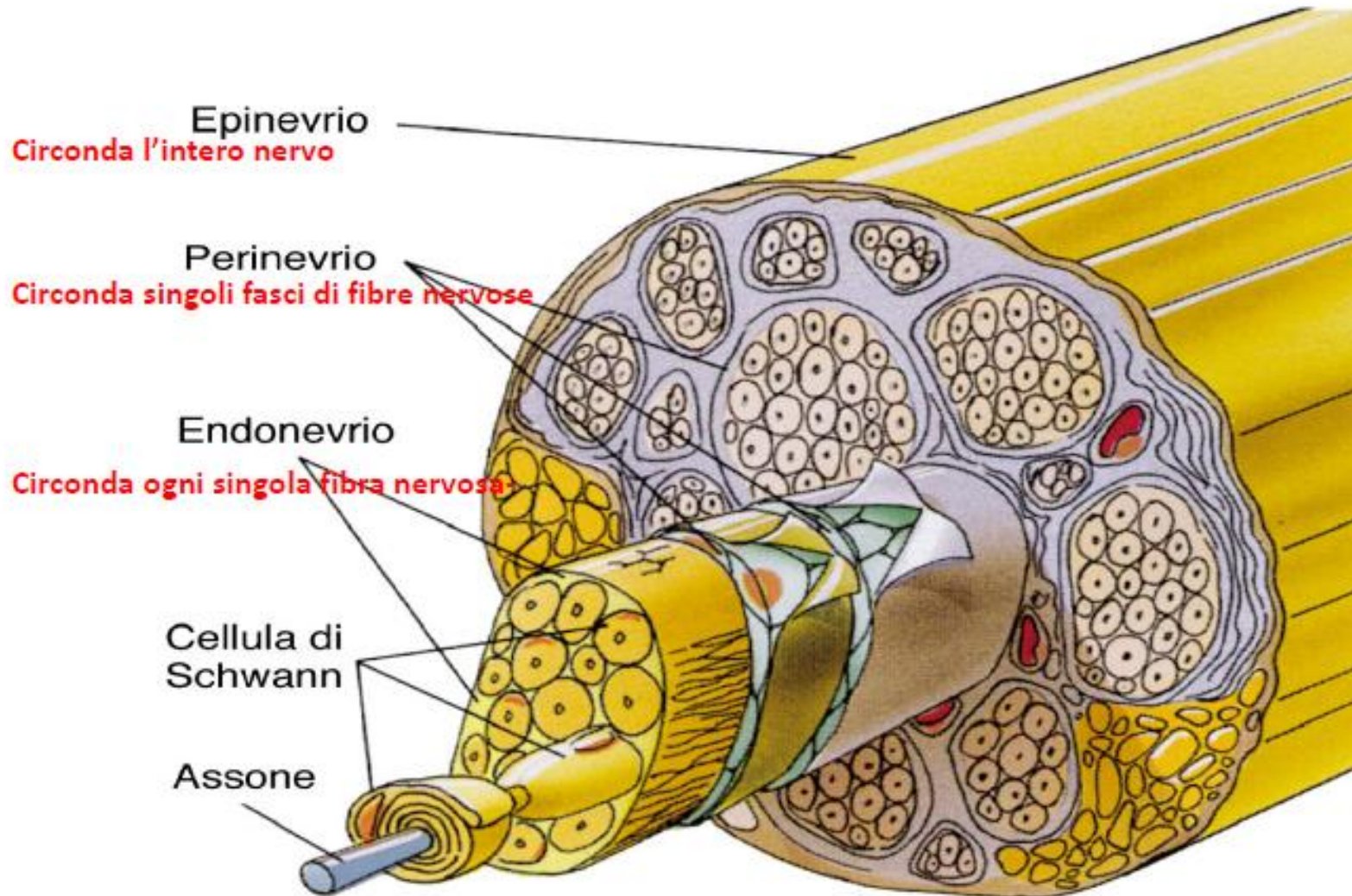
Nervi: Origine del nervo:

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

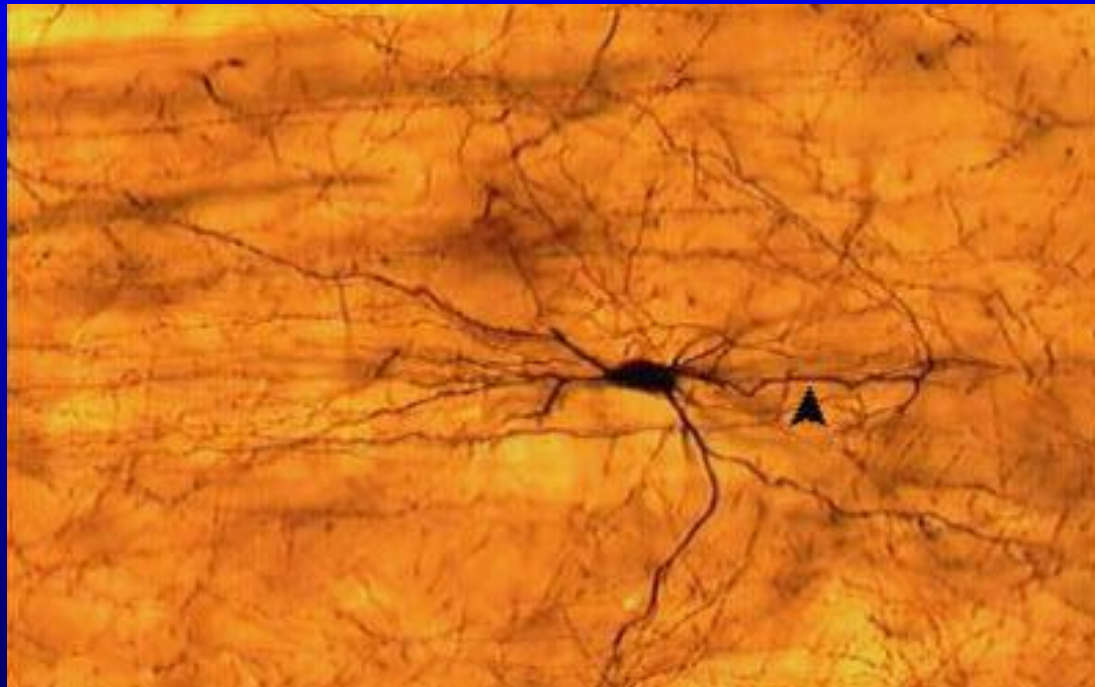
Unità anatomiche e funzionali indipendenti, responsabili della ricezione, trasmissione e rielaborazione degli stimoli, dello scatenamento di alcune attività cellulari, della liberazione di neurotrasmettitori.

Caratteristiche del neurone:

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

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

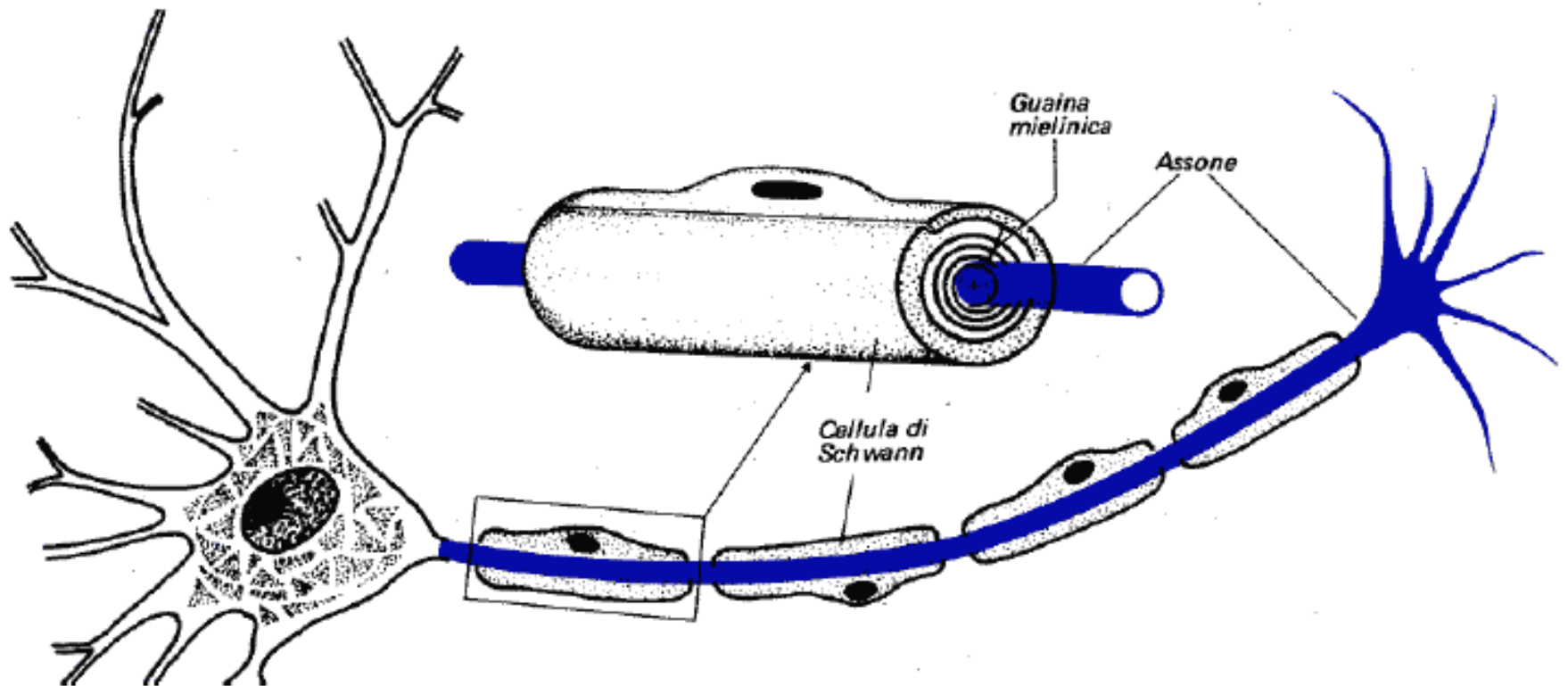
1. raccogliere informazioni dai recettori sensoriali
2. elaborare le informazioni e costruire una memoria
3. generare segnali per le cellule effettrici



(colorazione istologica di Golgi)

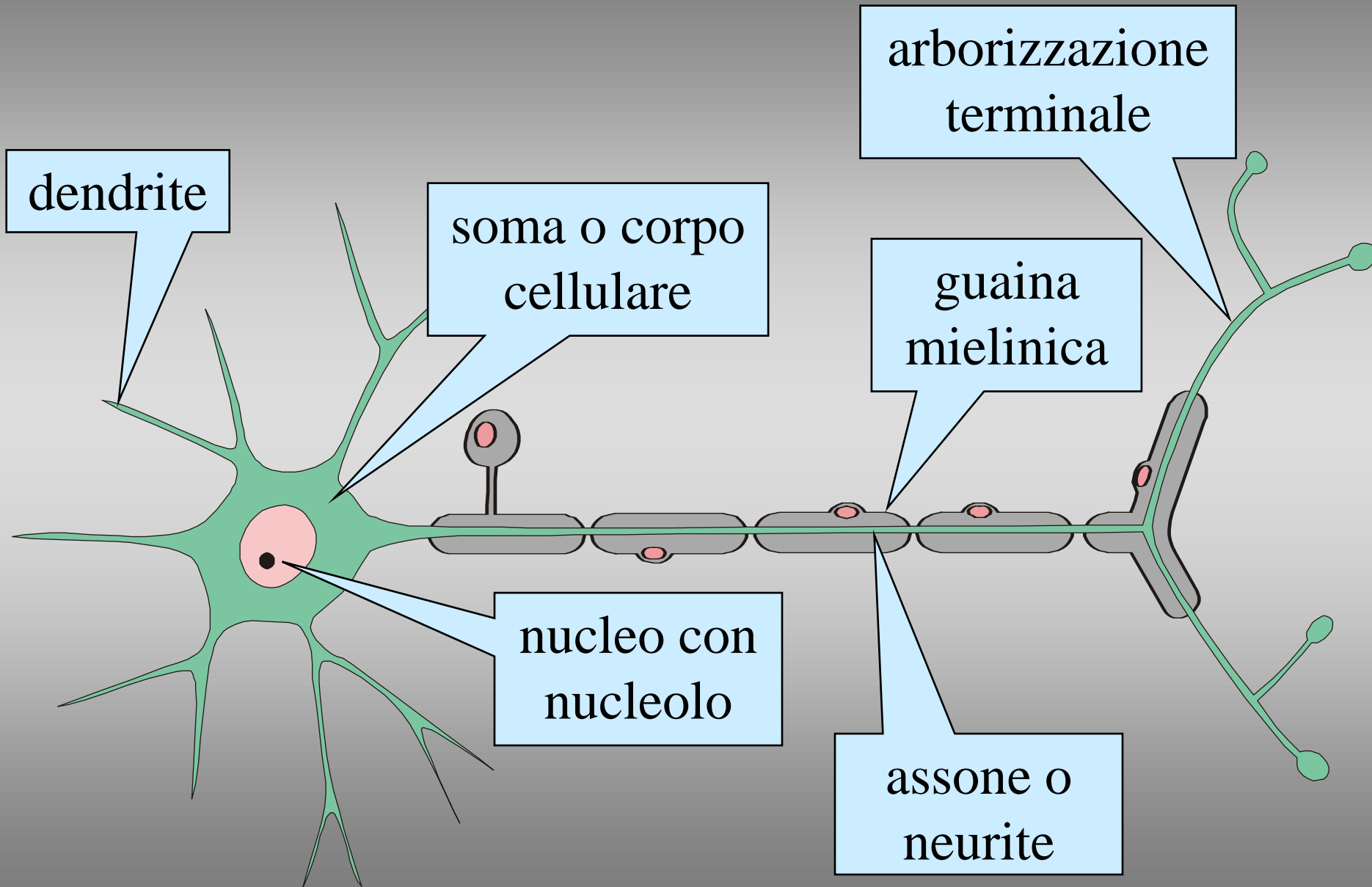
FIBRA NERVOSA: insieme dell'assone e dei suoi rivestimenti gliali

(c. di Schwann SNP – Oligodendrocita SNC)



corpo cellulare o soma
dendriti
assone

schema delle parti fondamentali del neurone



A light micrograph of a neuron stained with hematoxylin and eosin (H&E). The neuron's cell body (soma) is large and pale pink, containing a large, dark purple nucleus with a prominent, darker nucleolus. Numerous long, thin, pink-stained processes (dendrites and an axon) extend from the soma. Two yellow callout boxes with black borders provide labels: one points to the cell body, and the other points to the branching processes.

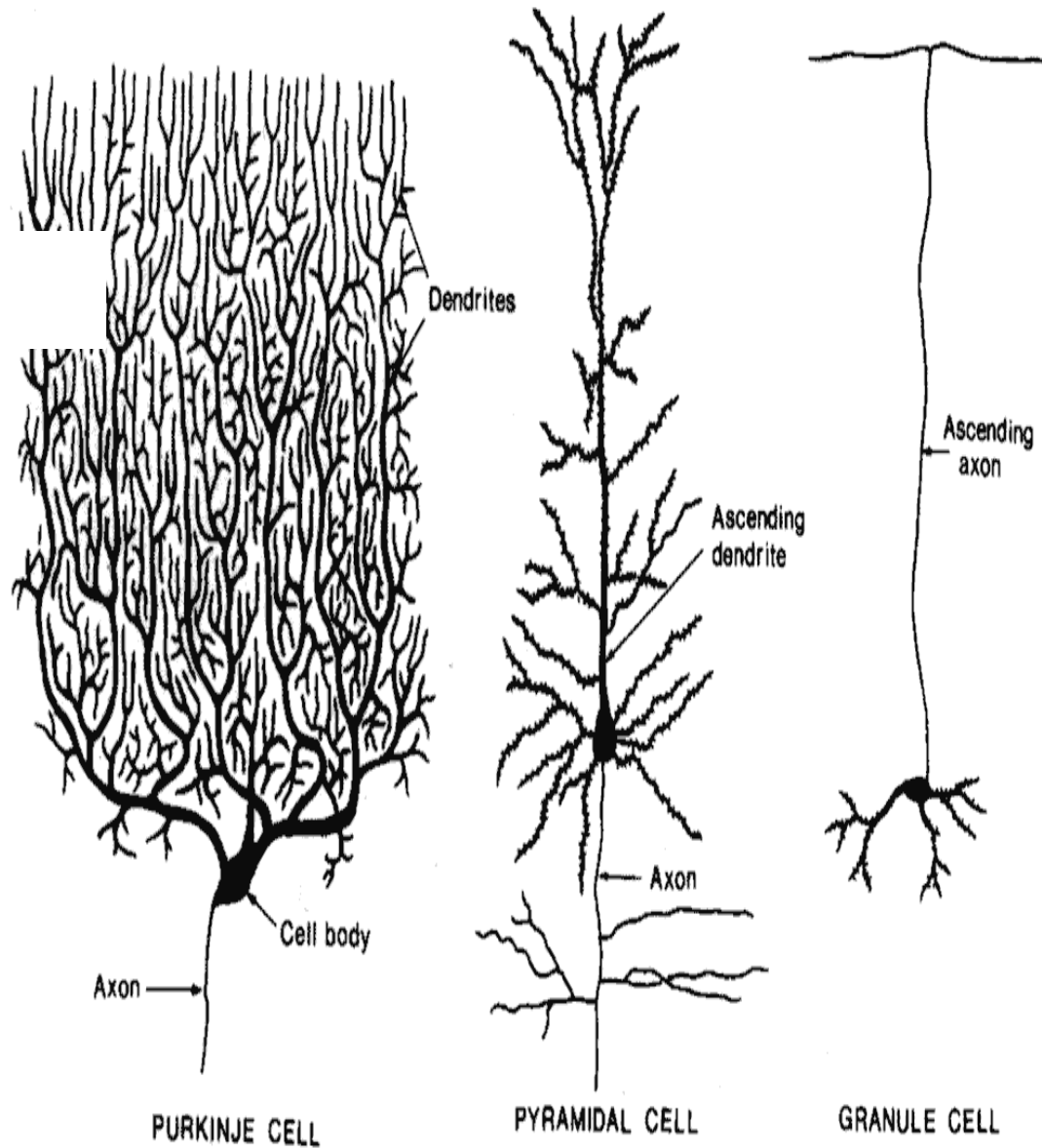
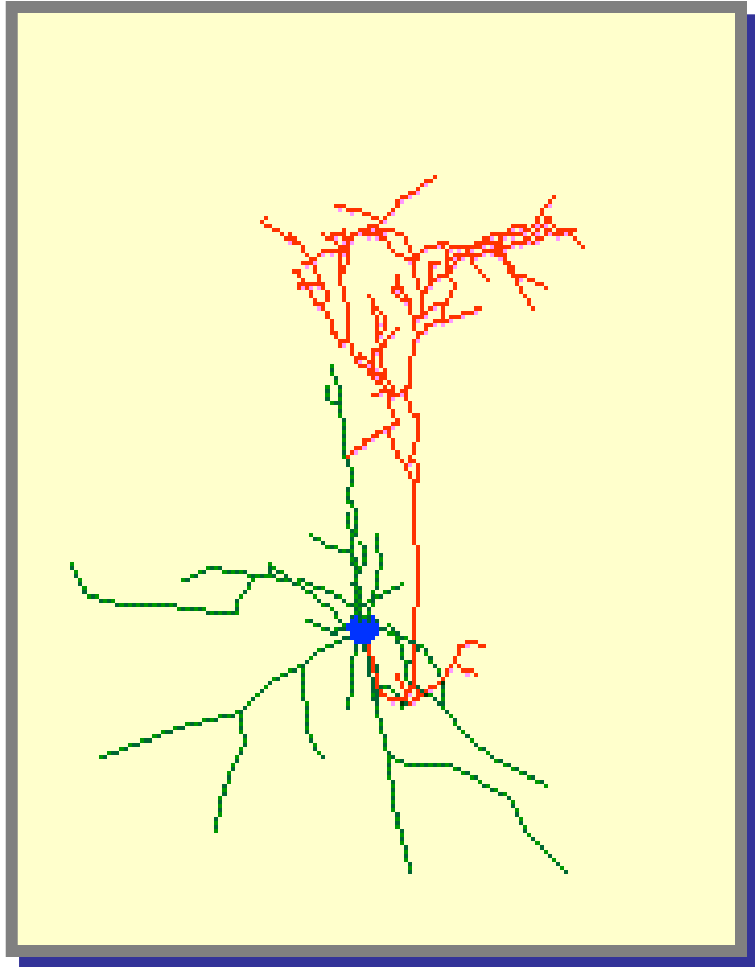
prolungamenti sezionati
trasversalmente

voluminoso soma
neuronal con grande
nucleo chiaro e denso
nucleolo

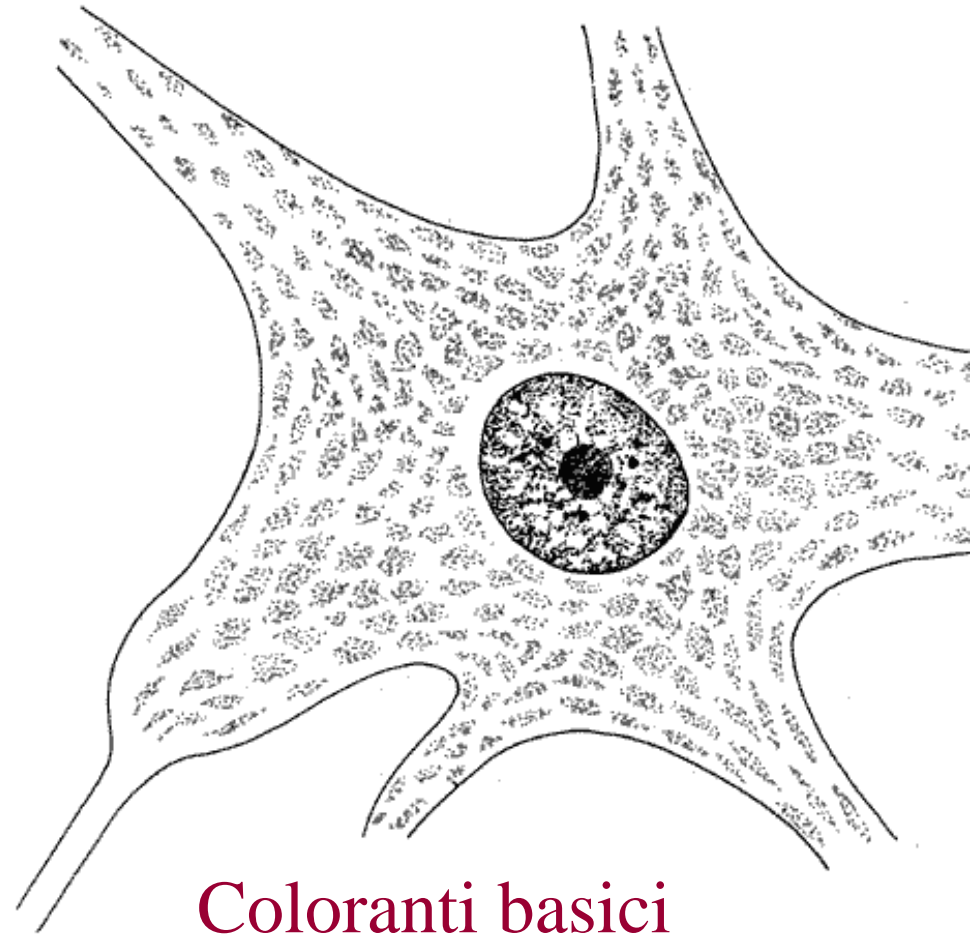
Corpo cellulare o soma

- Morfologia variabile:
 - Stellata (motoneuroni)
 - Piramidale (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

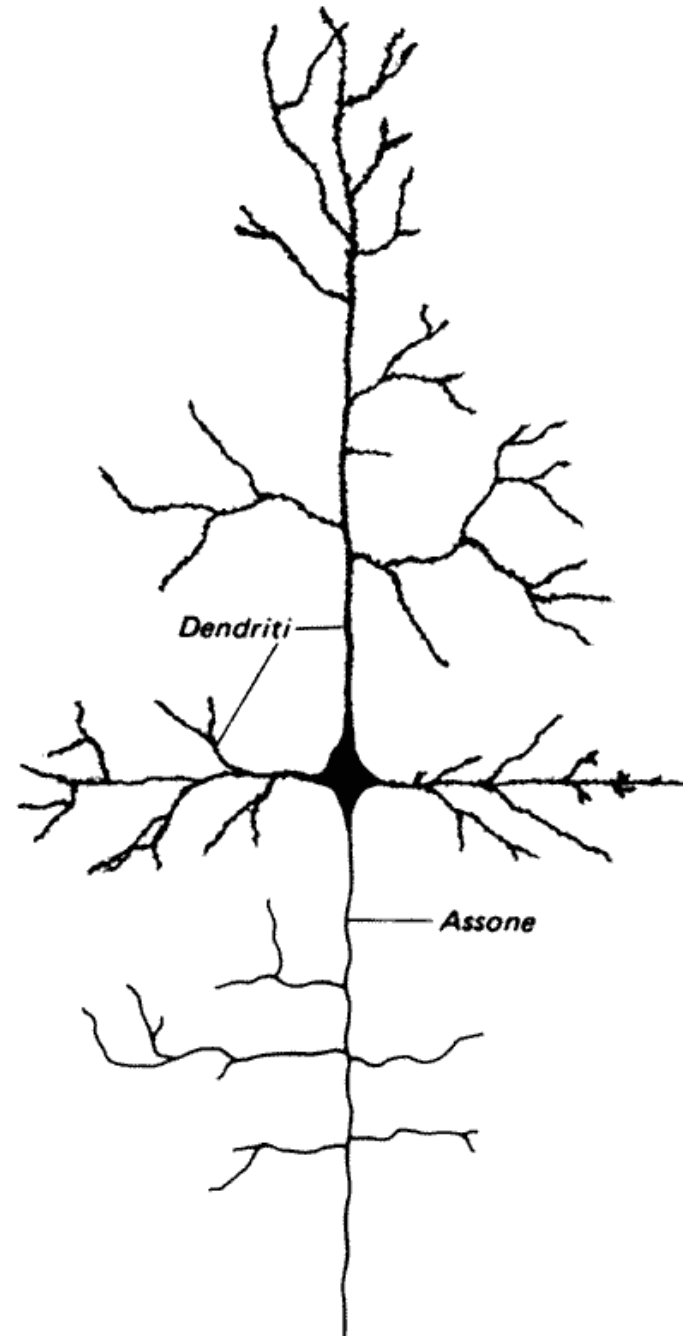


Soma: componenti citoplasmatiche

- Mitochondri 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 *gemmule*
- Contengono tutti gli organuli (tranne il Golgi) →
- Funzionalmente e morfologicamente espansioni del soma

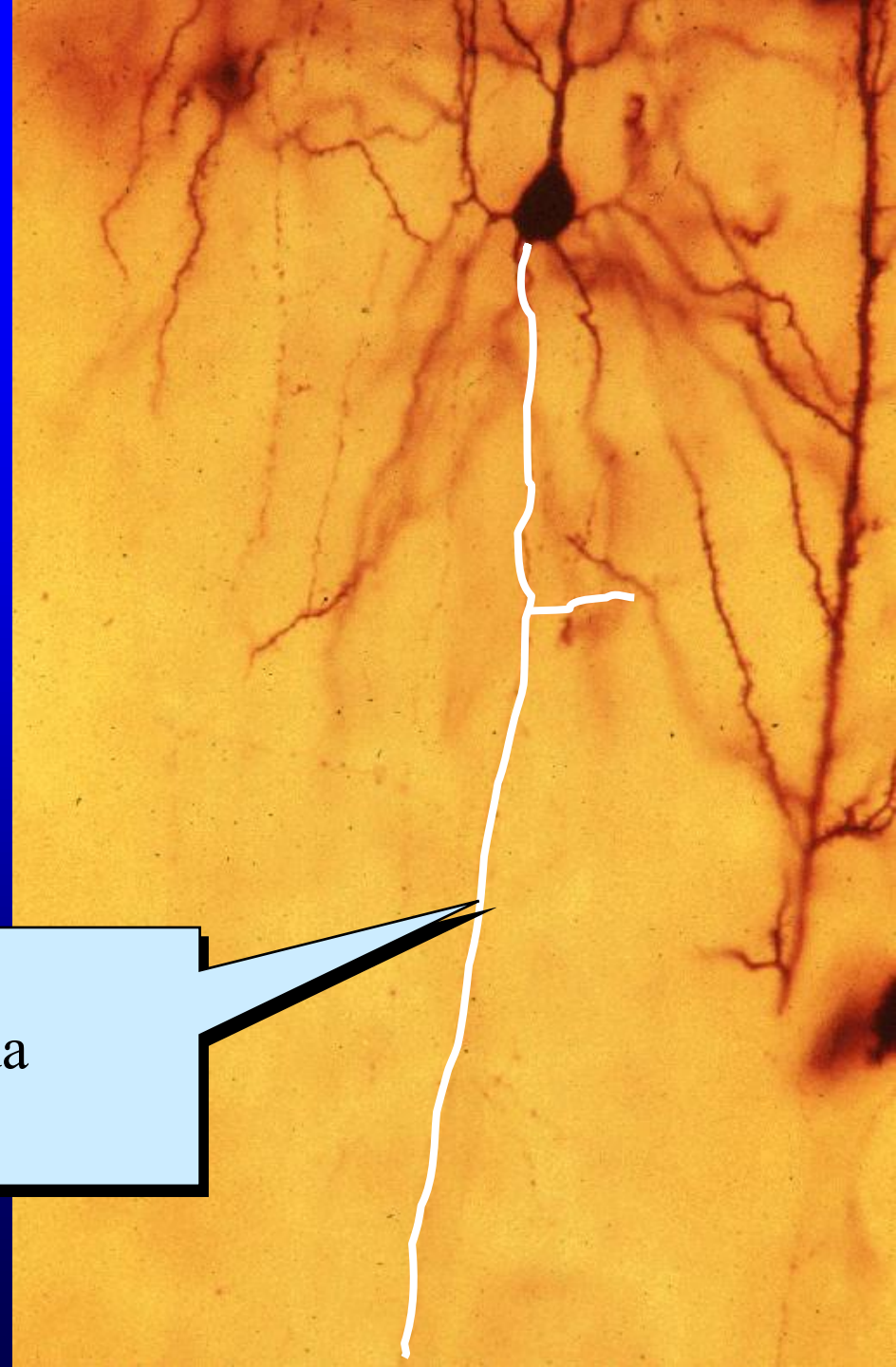


assone

assone

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

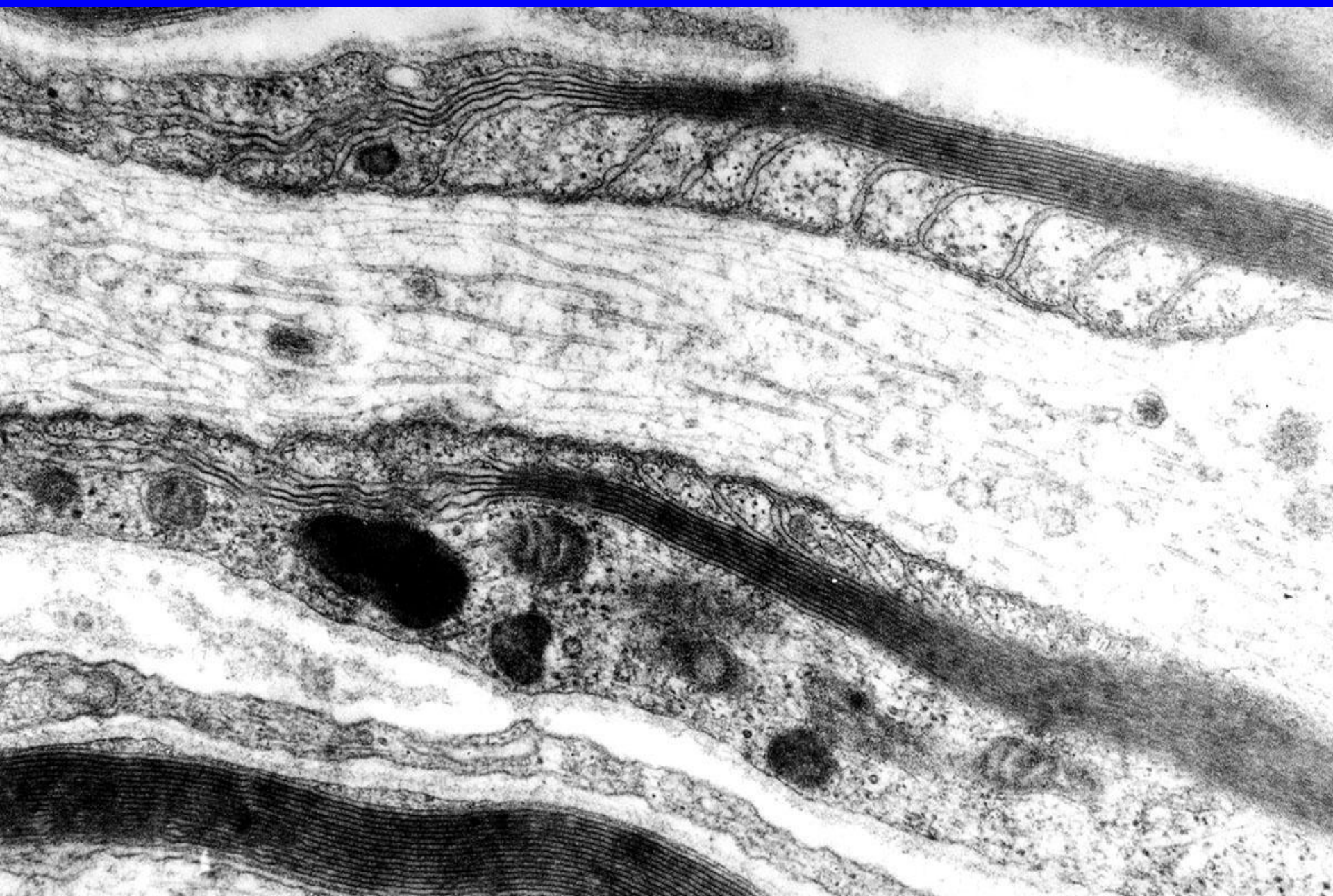
istologicamente, il decorso dell'assone è più difficile da seguire rispetto ai dendriti



Ultrastruttura dell'assone



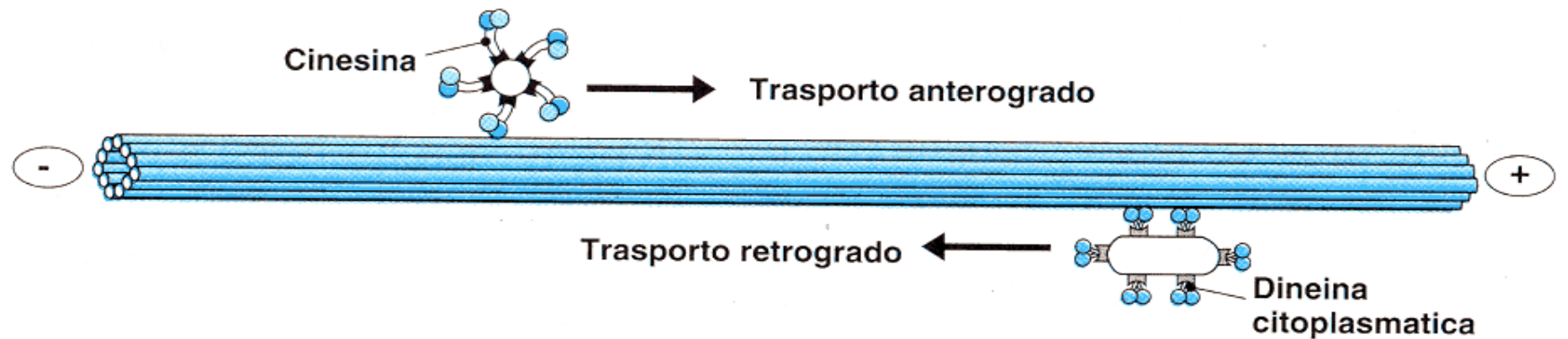
assone in sezione longitudinale



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 citoscheletriche altamente specializzate

trasporto assoplasmatico



Pirenoforo

Terminazione
nervosa

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

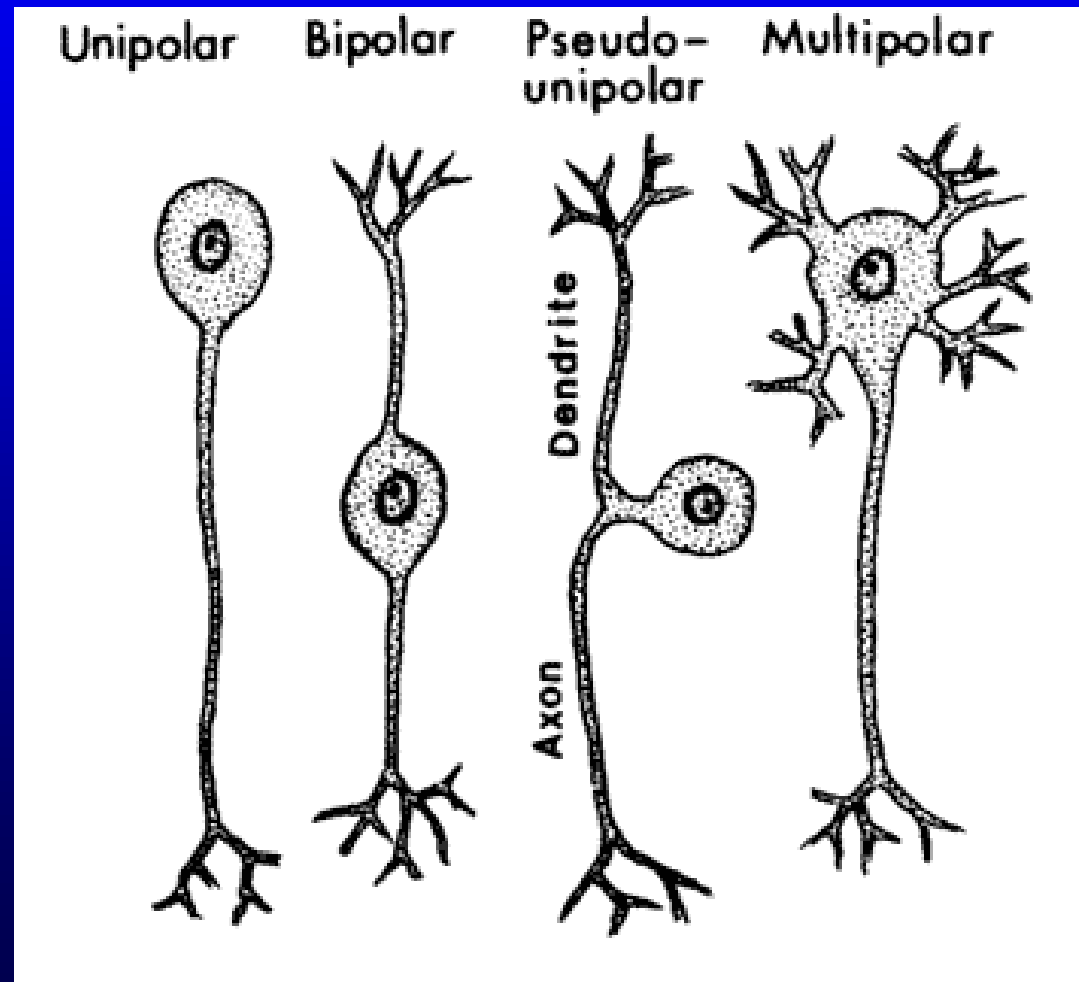


Assone

- 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 anassonico

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

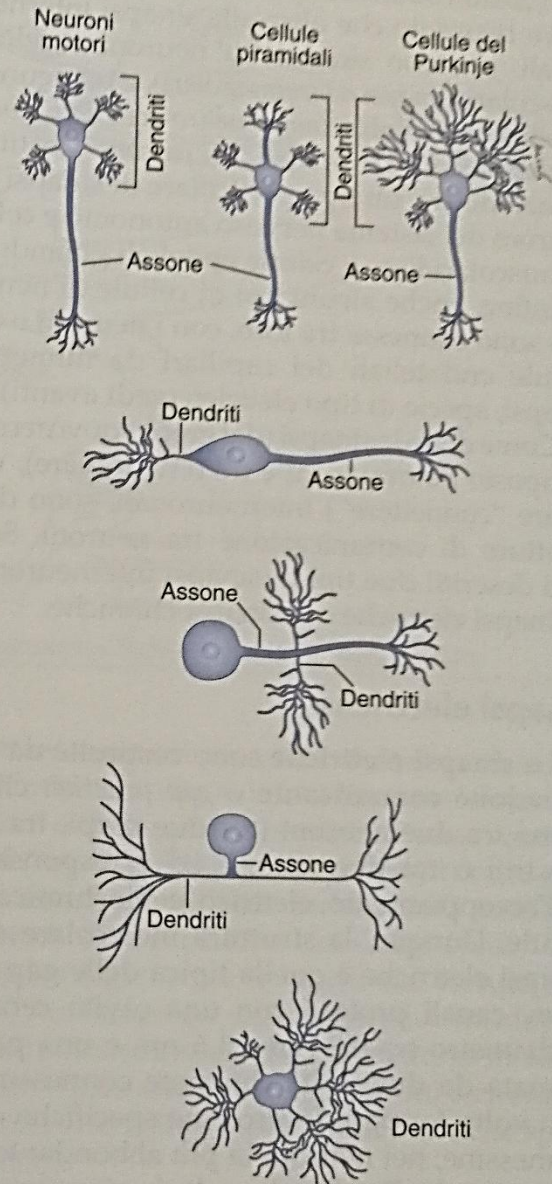
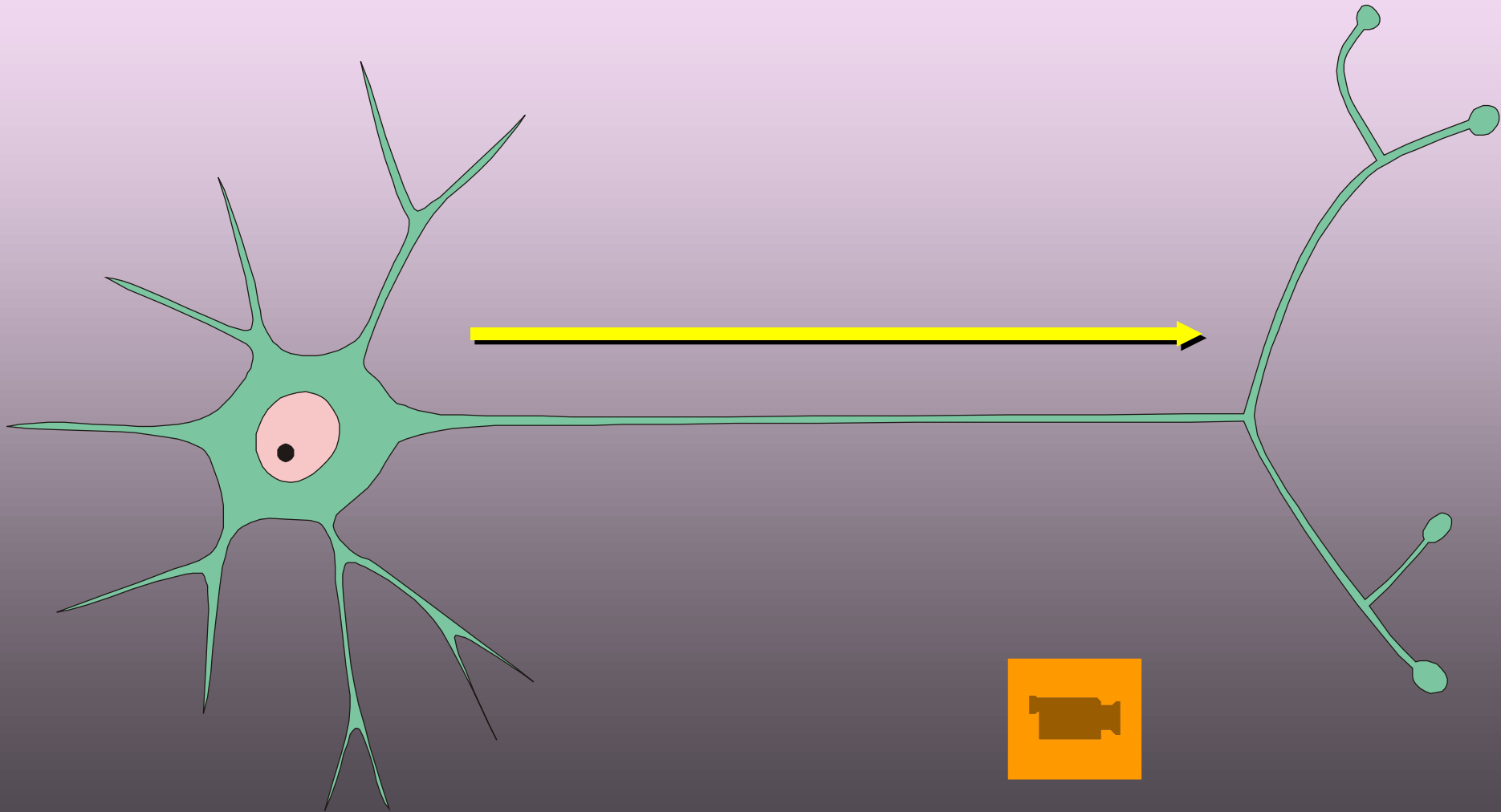


FIGURA 24.23 Schema della classificazione morfologica dei neuroni.

Il neurone e la trasmissione di informazioni

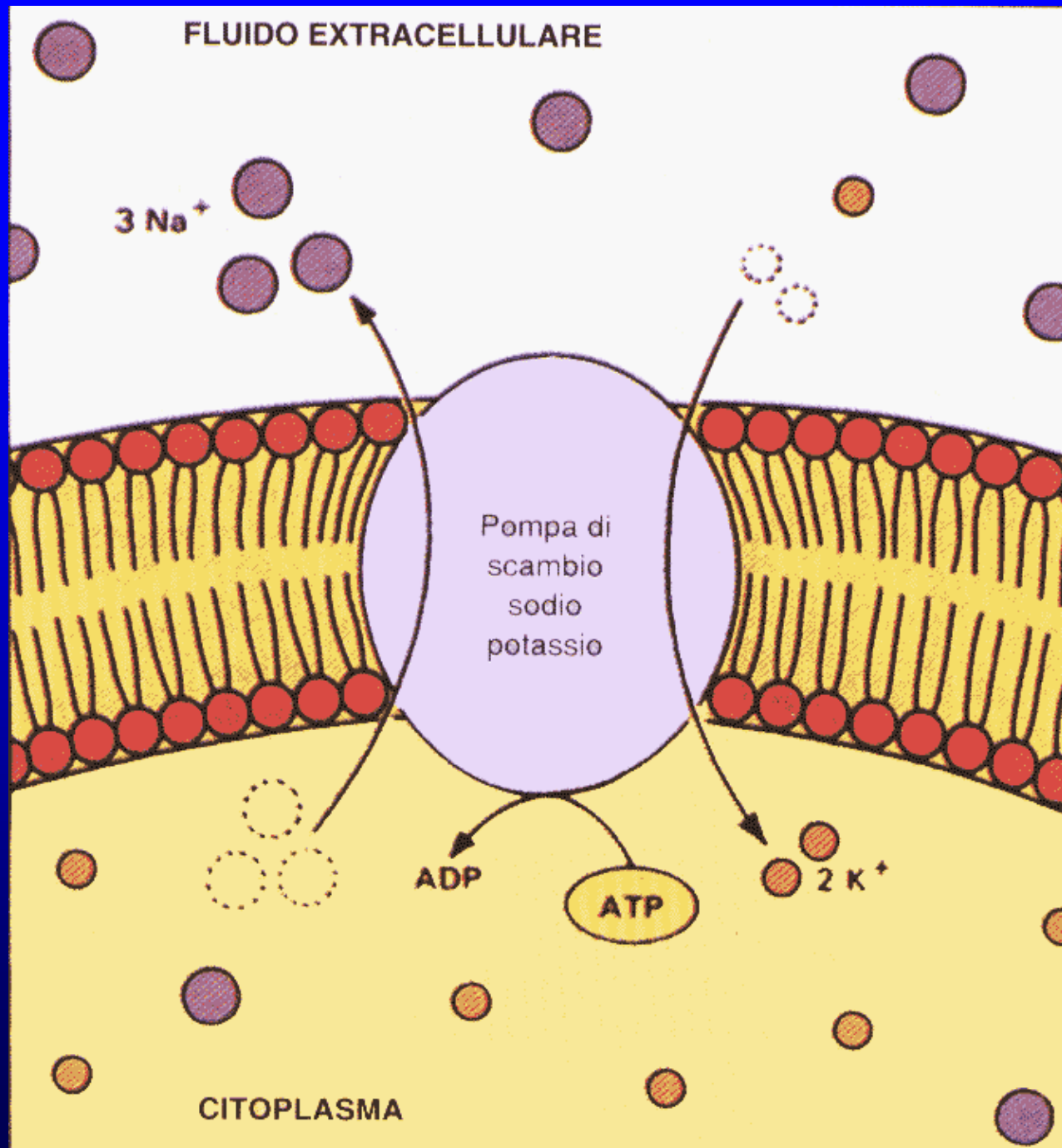


A livello del cono di emergenza la membrana o neurolemma è caratterizzata dalla presenza di numerosi canali per

Pompa Na⁺ voltaggio dipendente



POTENZIALE D'AZIONE

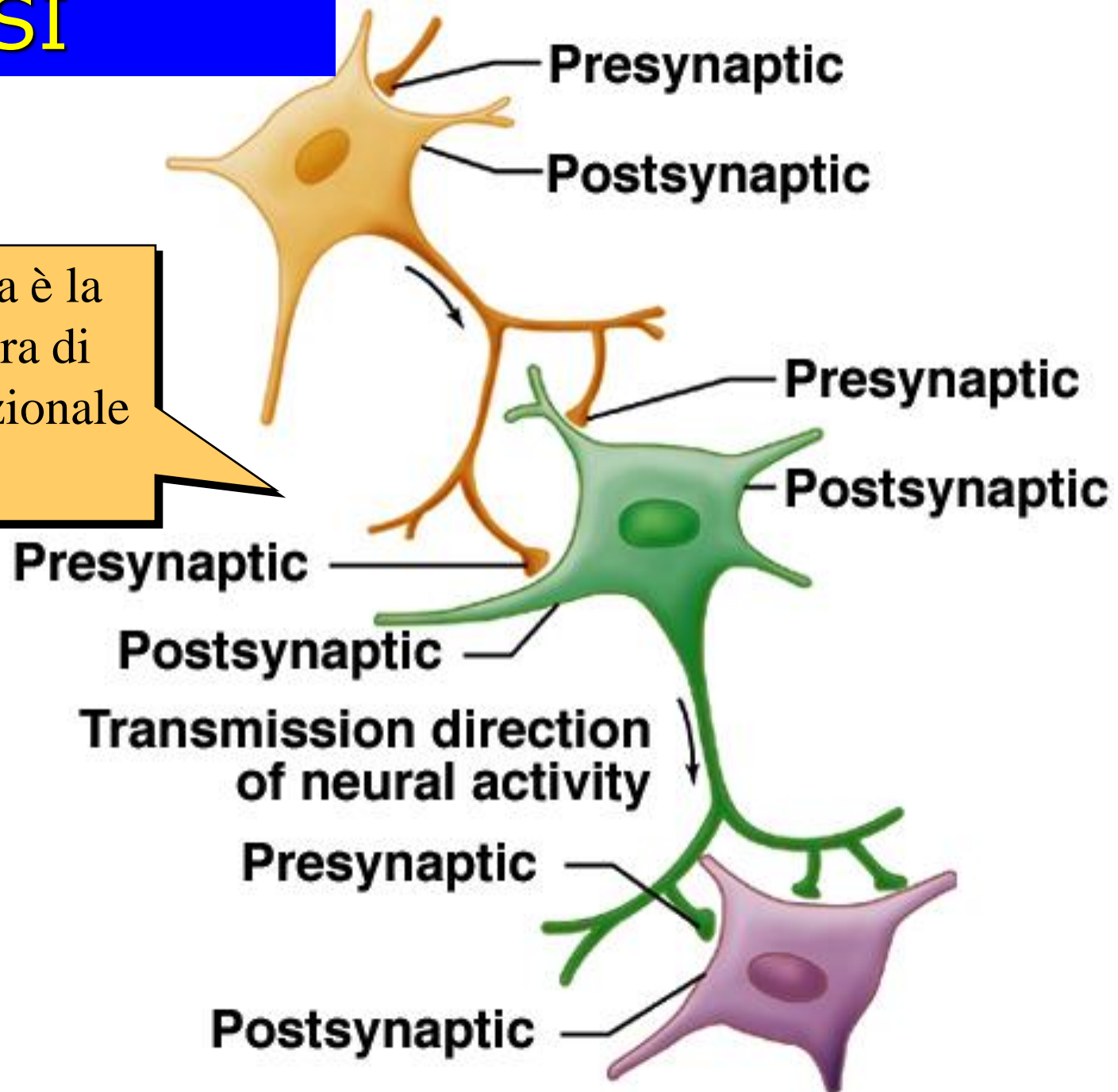


Potenziale transmembrana

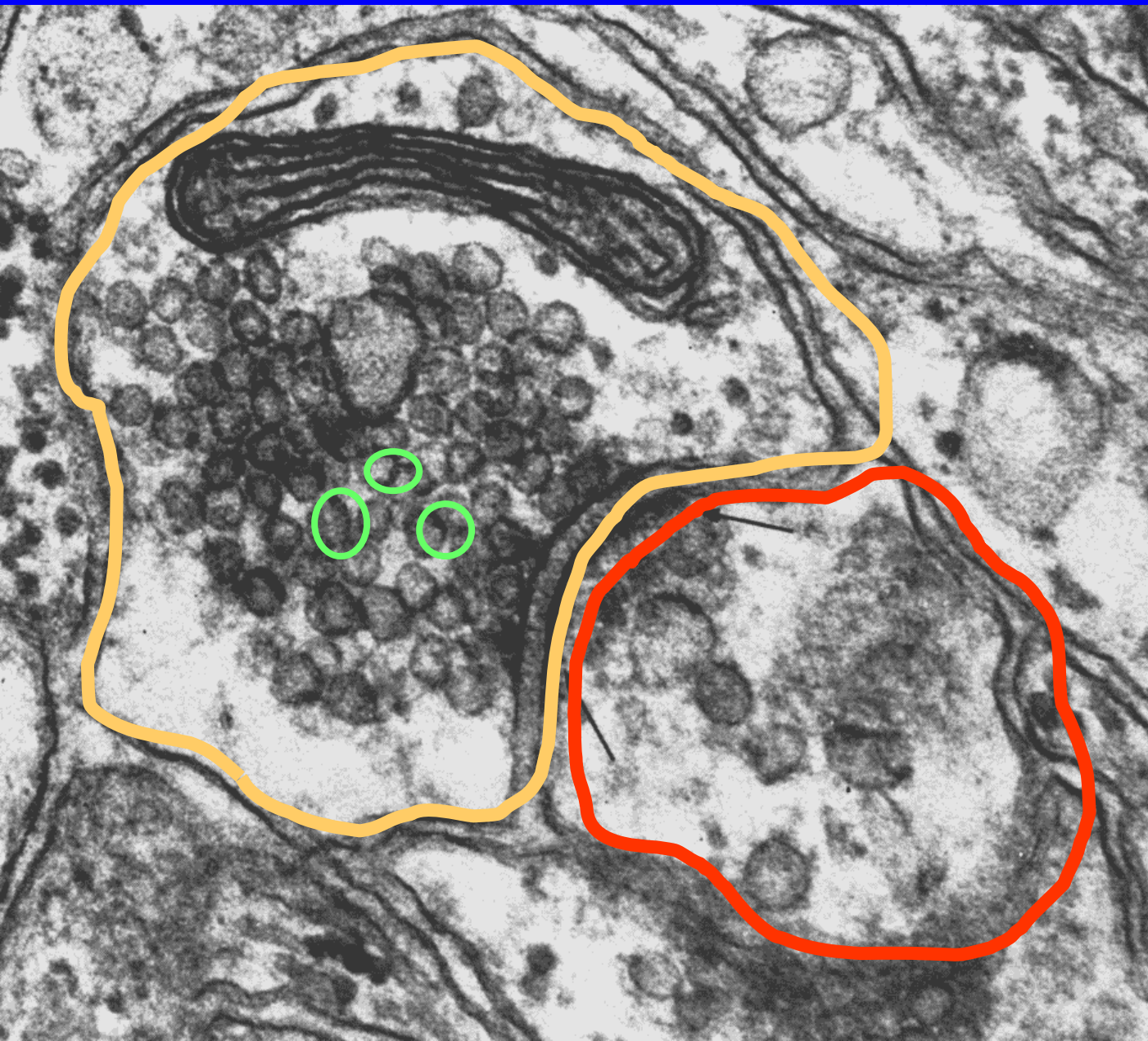


LA SINAPSI

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



LA SINAPSI



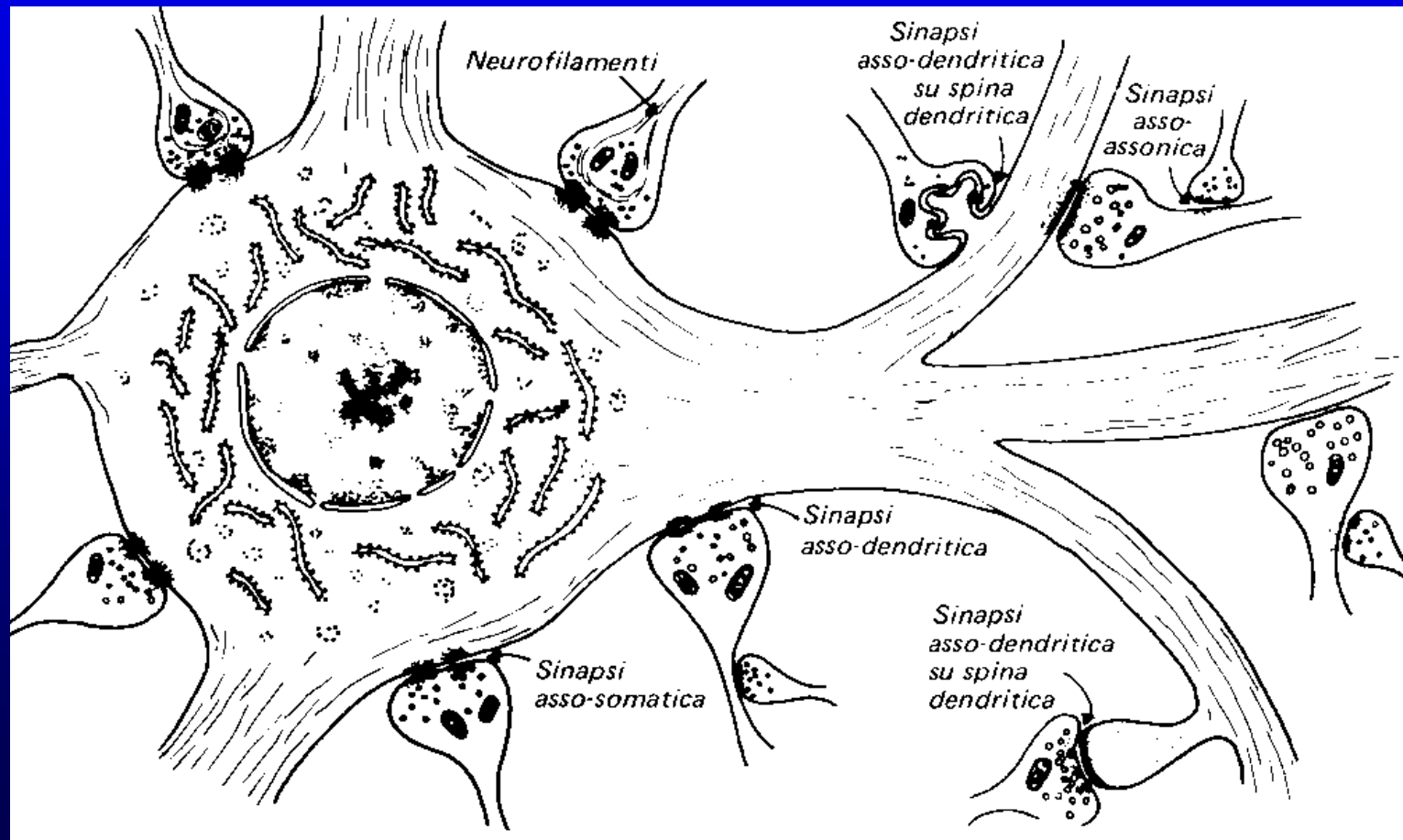
terminale
presinaptico

vescicole
sinaptiche

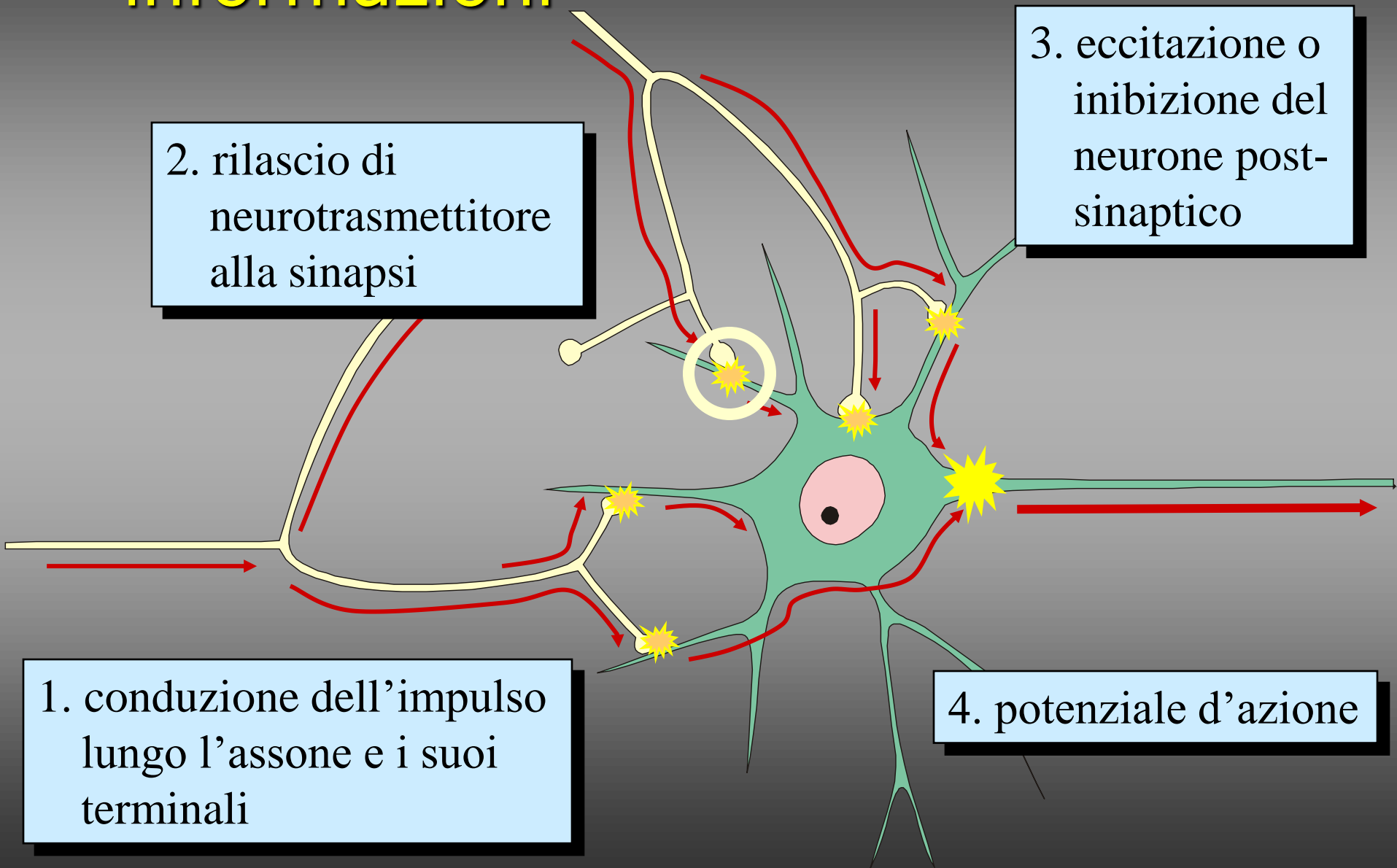
terminale
postsinaptico

In relazione al punto di contatto

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



Il flusso di informazioni



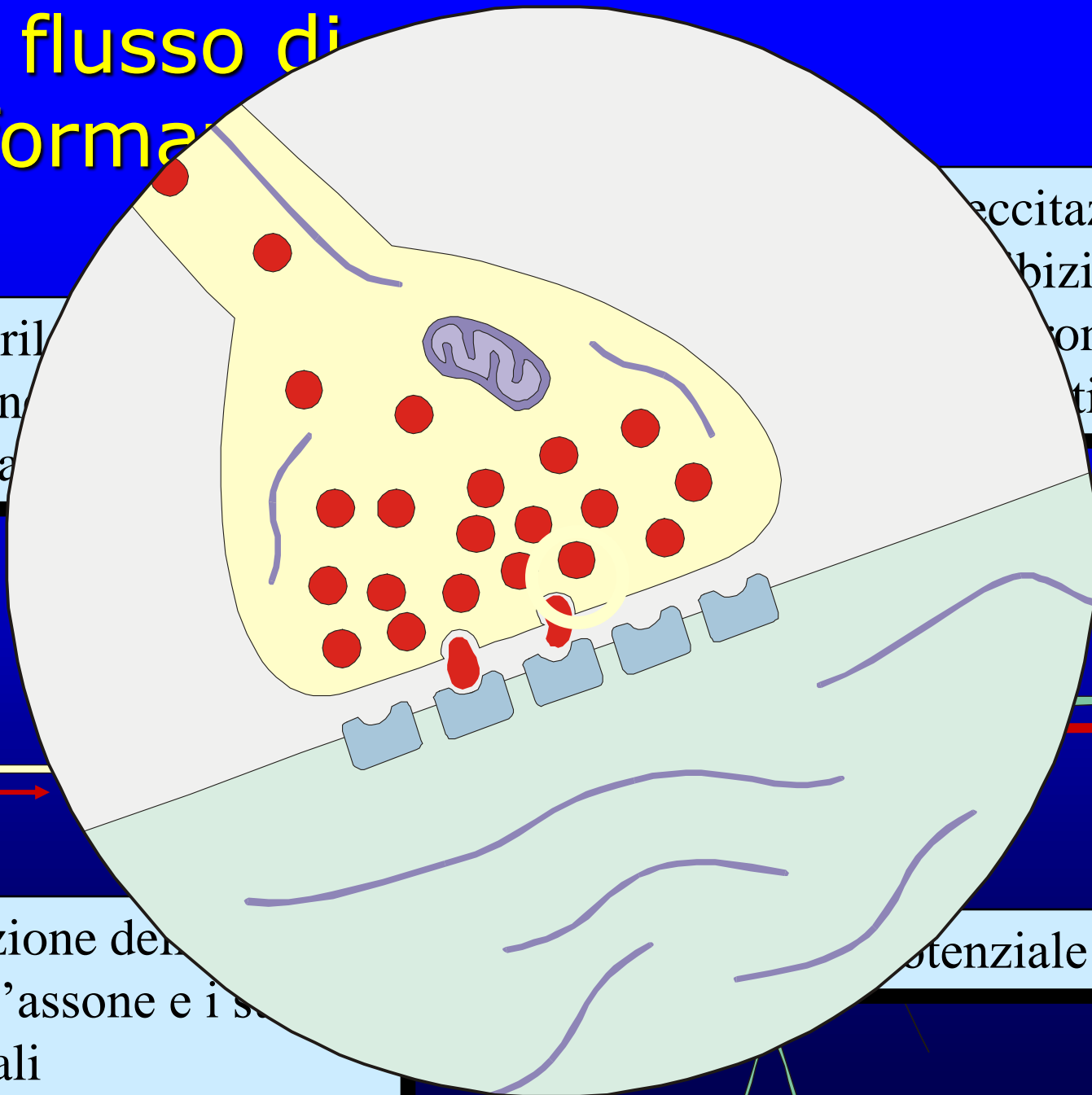
Il flusso di informa

2. ril
n
a

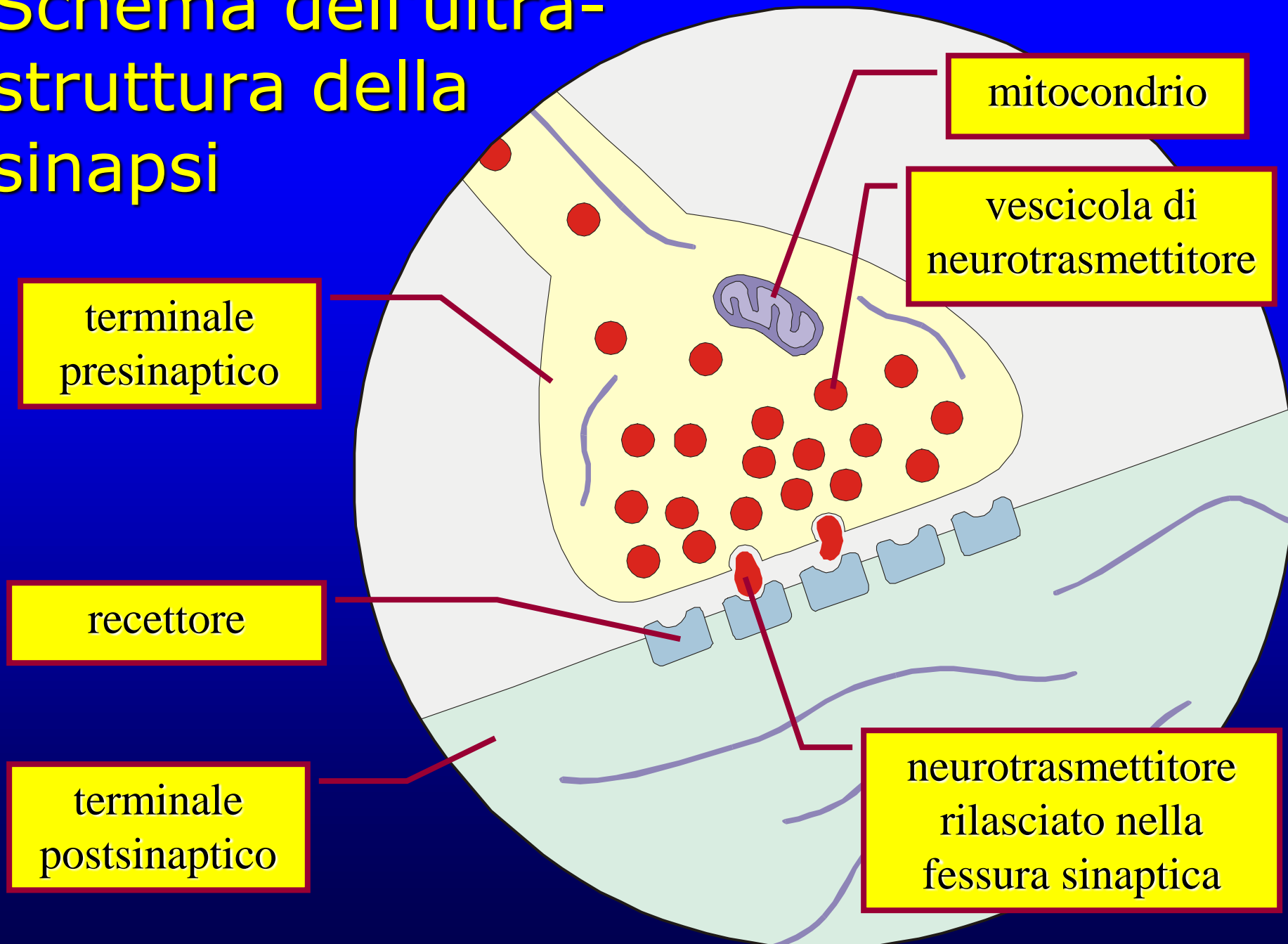
eccitazione o
ibizione del
ione post-
tico

1. conduzione dell'
lungo l'assone e i s
terminali

stenziale d'azione



Schema dell'ultrastruttura della sinapsi



Messaggeri chimici:

Neurotrasmettitori

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

Sinapsi asso-somatica:

assone-soma

Sinapsi asso-dendritica:

assone-dendrite

Sinapsi asso-assonica:

assone-assone

neuromodulatori

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

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.

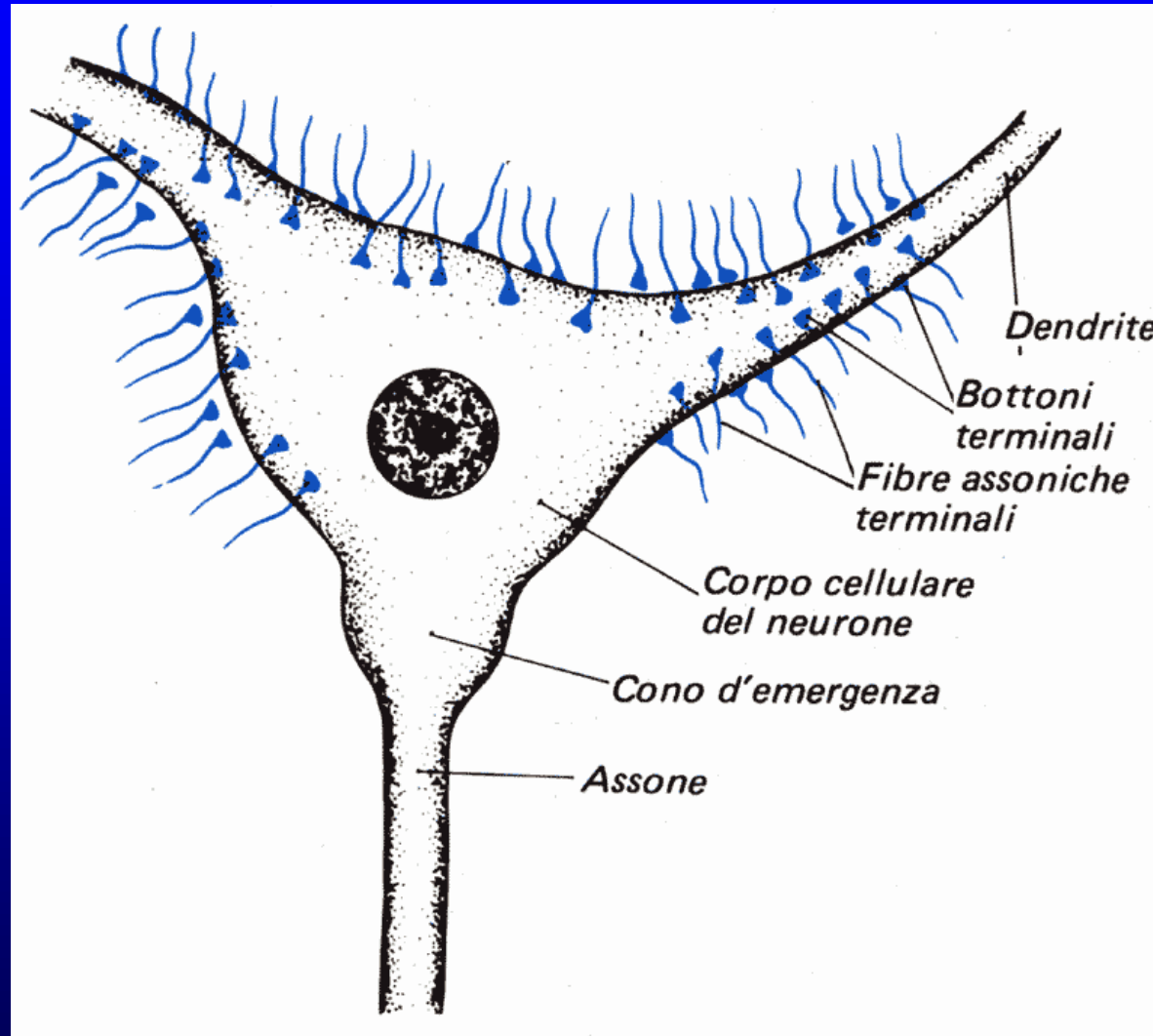
FIBRE NERVOSE COLINERGICHE

FIBRE NERVOSE ADRENERGICHE

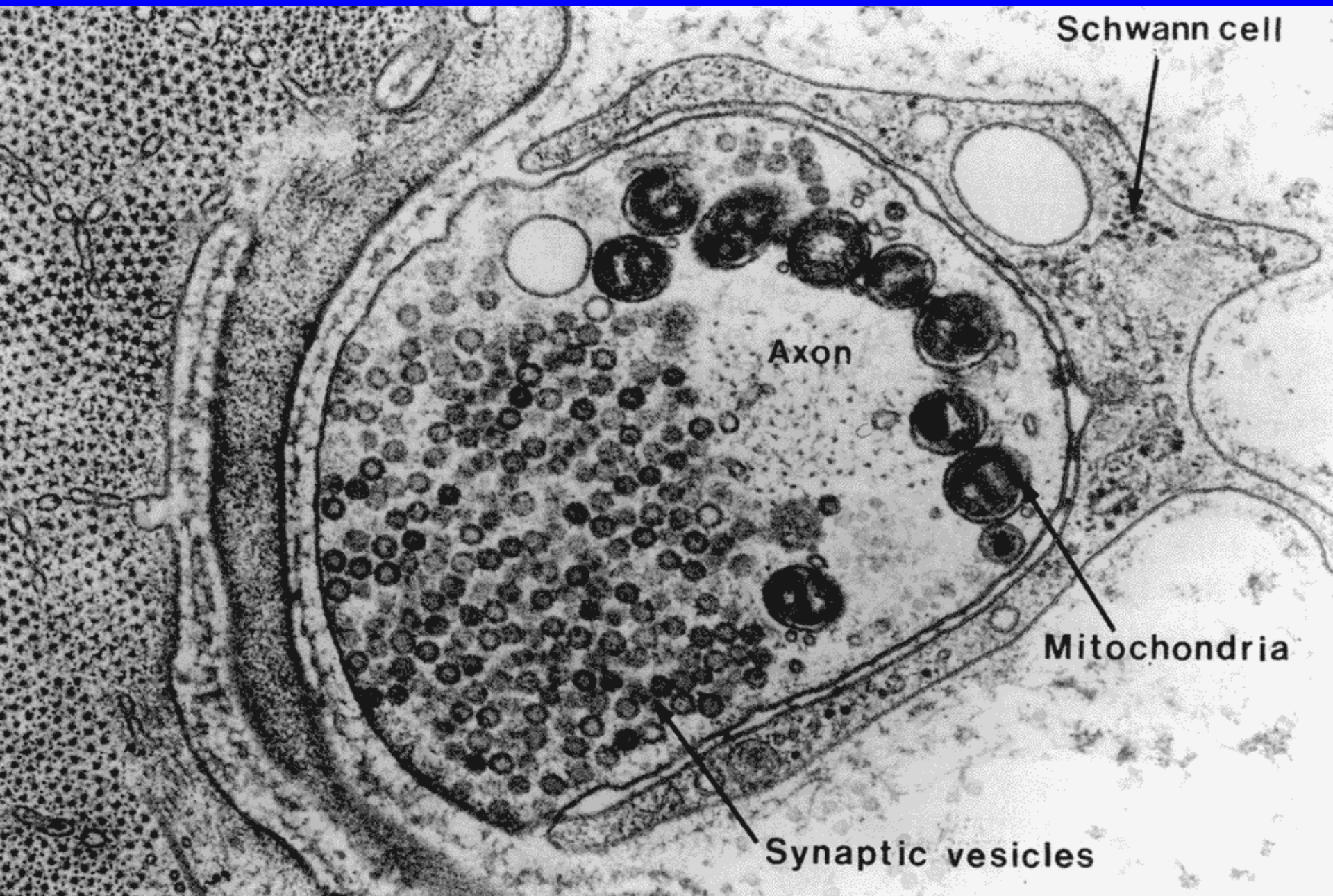
FIBRA NERVOSA

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

