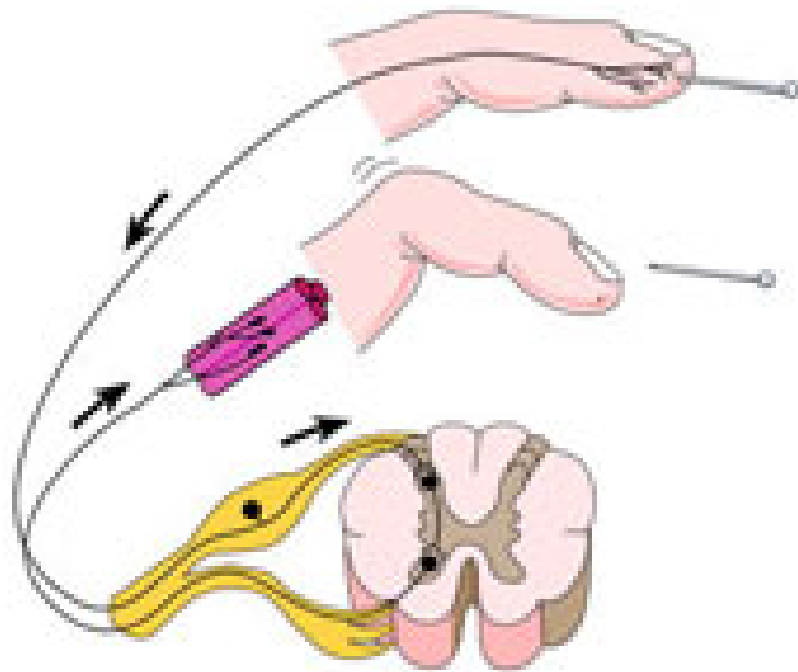


SISTEMA NERVOSO

Compito del sistema nervoso è:

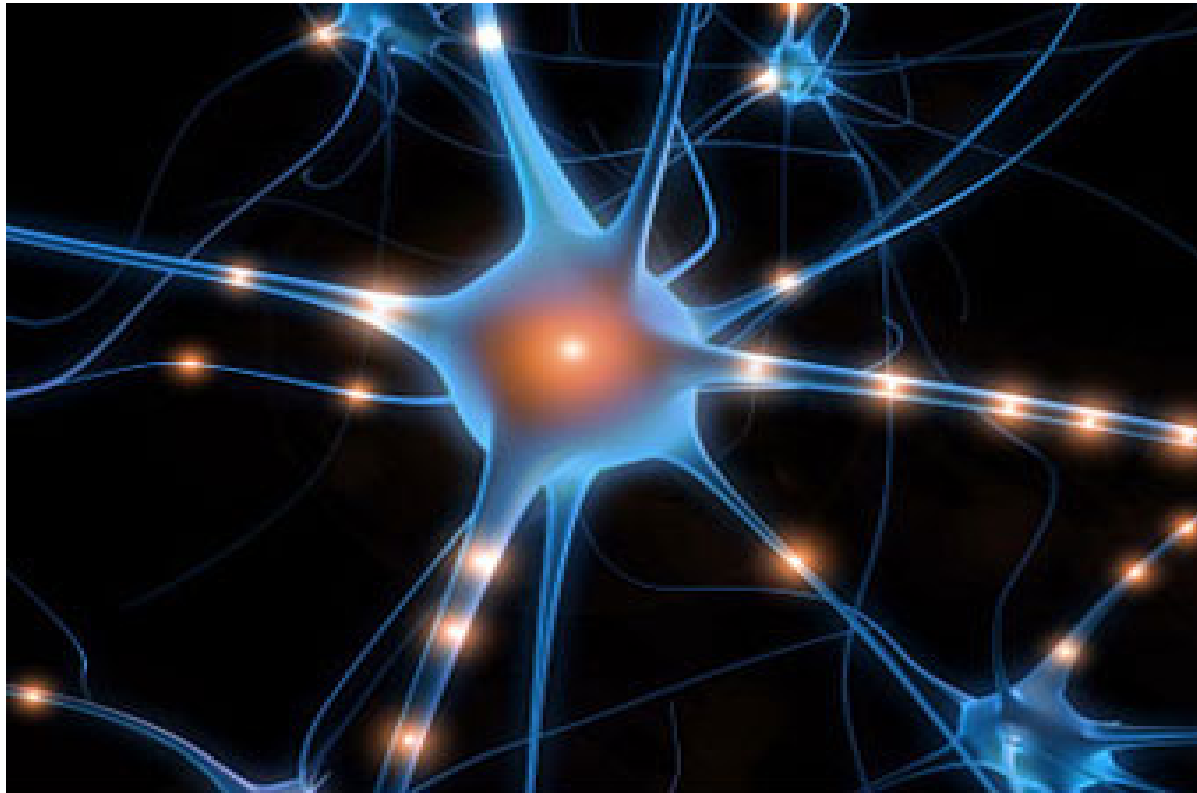
1. **ricevere** gli **stimoli** provenienti dall'ambiente esterno (freddo, caldo, avvicinarsi di pericoli, ecc.) o dall'interno del corpo (fame, sete, ecc.) **producendo risposte adeguate**





Il sistema nervoso invia quindi istruzioni agli organi del corpo per regolare la loro attività.

Per ricevere gli stimoli e trasmettere i propri comandi, il sistema nervoso utilizza impulsi elettrici: in questo modo riesce a rispondere in modo rapido.



3-D Rendering of active neurone

TESSUTO NERVOSO

- Il sistema nervoso è formato da vari organi costituiti di **tessuto nervoso**.
- Il tess. nervoso è costituito da cellule chiamate **neuroni**, capaci di comunicare tra loro mediante impulsi elettrici.

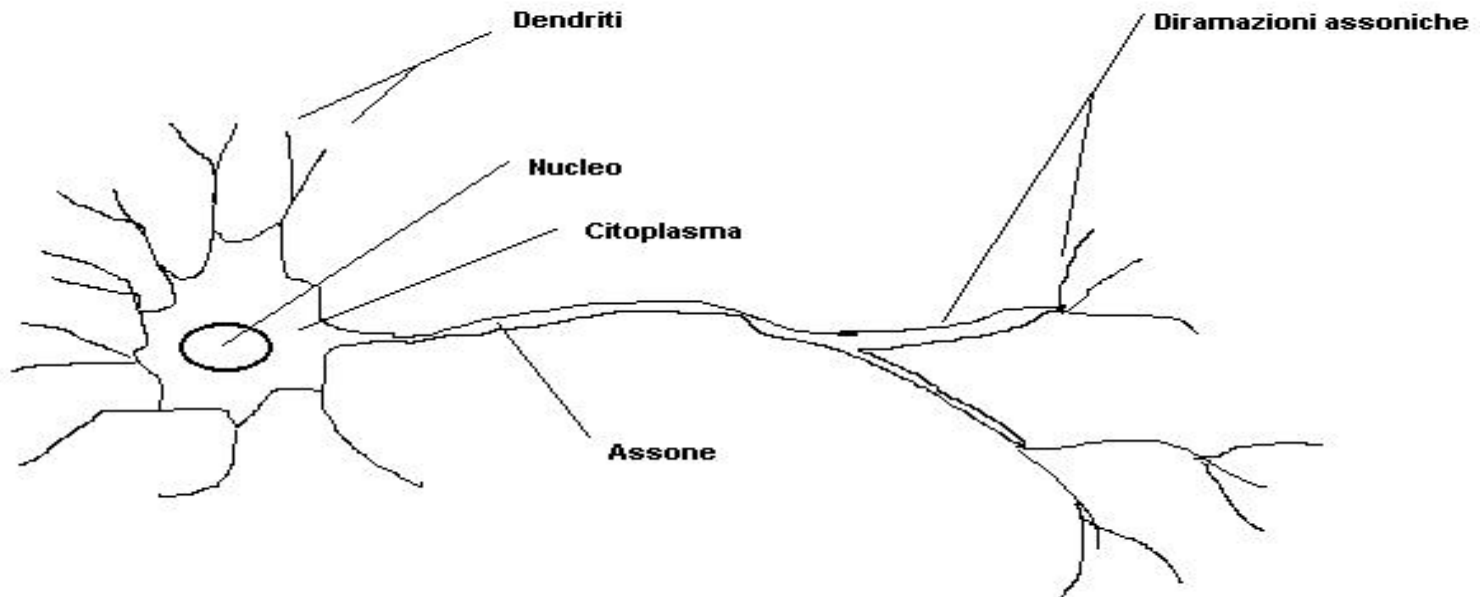


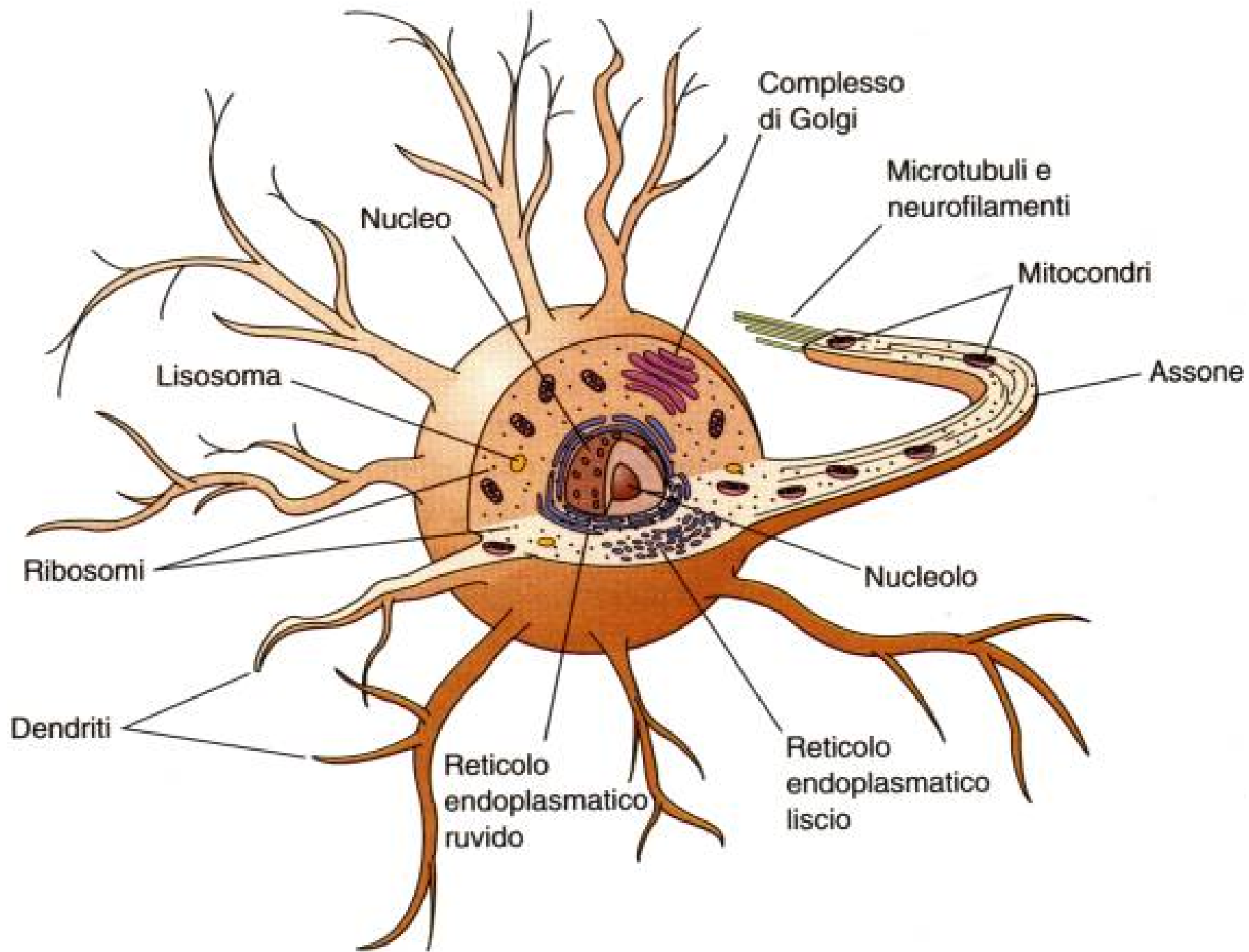
- I neuroni non aumentano di numero durante la vita e, se danneggiati, non vengono sostituiti.
- Solo in alcuni casi è possibile stimolare la formazione di nuovi collegamenti tra neuroni per rimediare al danno subito.

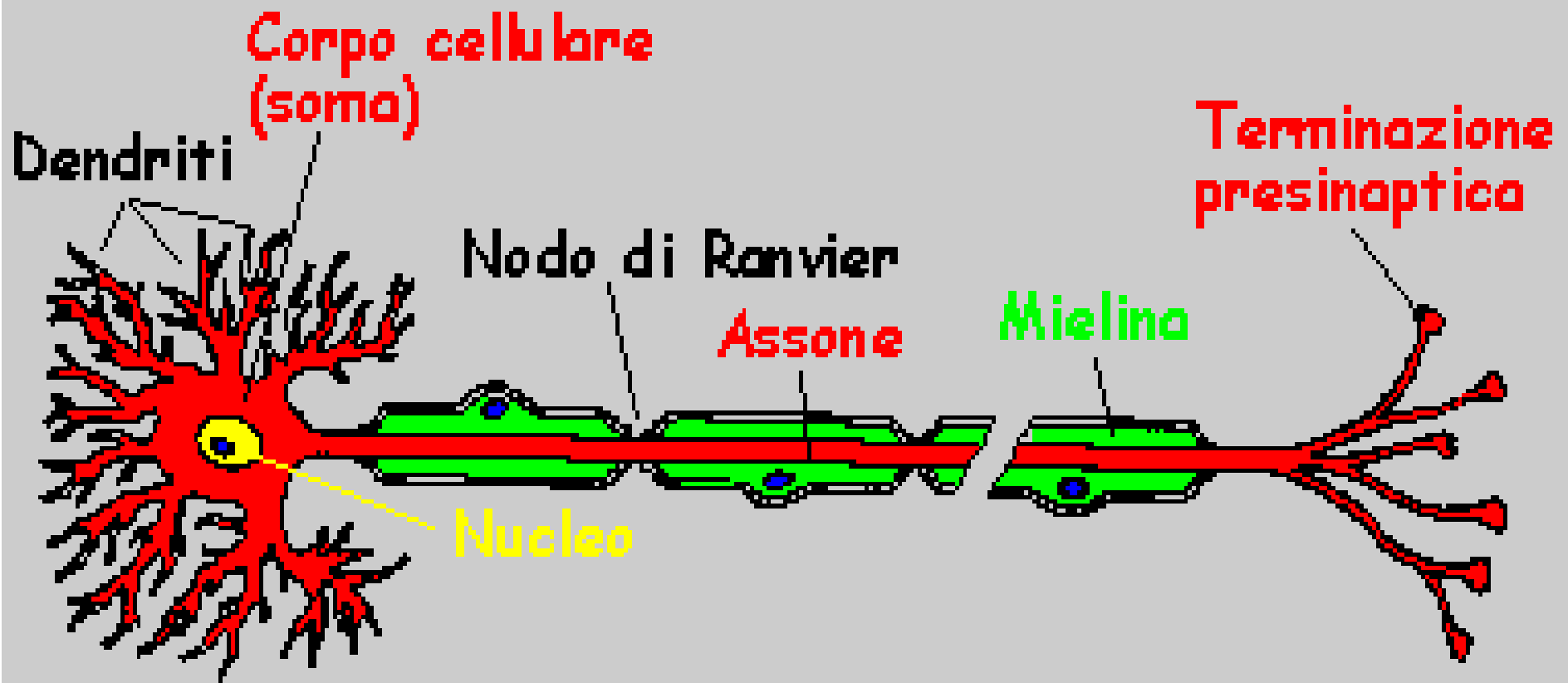


Ogni neurone è costituito da:

- **Pirenoforo** o **corpo cellulare** contenente nucleo, citoplasma ed altri organuli cellulari;
- **dendriti**: prolungamenti corti e ramificati che convogliano gli impulsi verso il pirenoforo;
- **assone**: prolungamento lungo e sottile rivestito dalla **guaina mielinica**. All'estremità l'assone si ramifica: ogni ramo termina con un rigonfiamento detto **bottone sinaptico**.







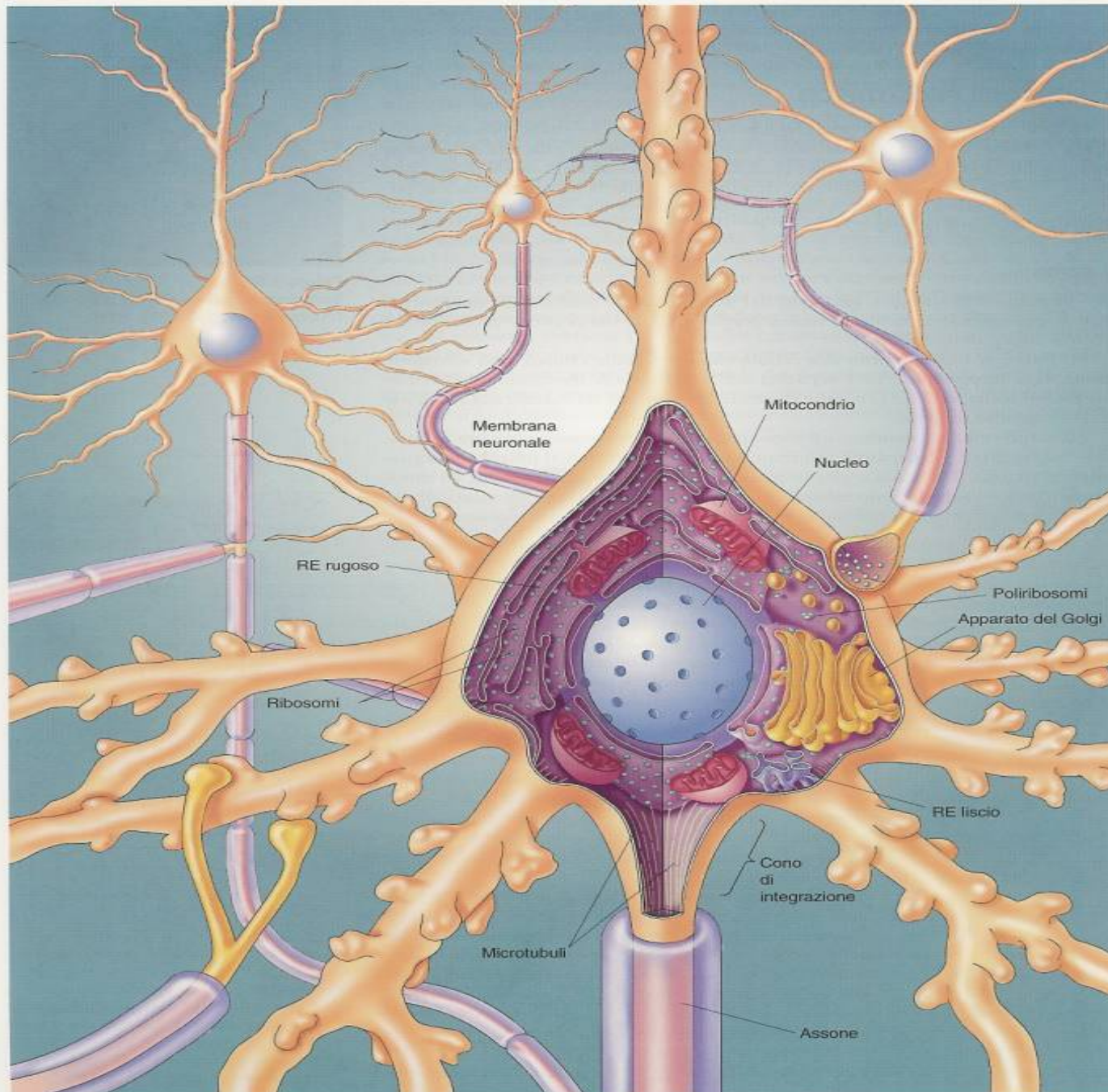
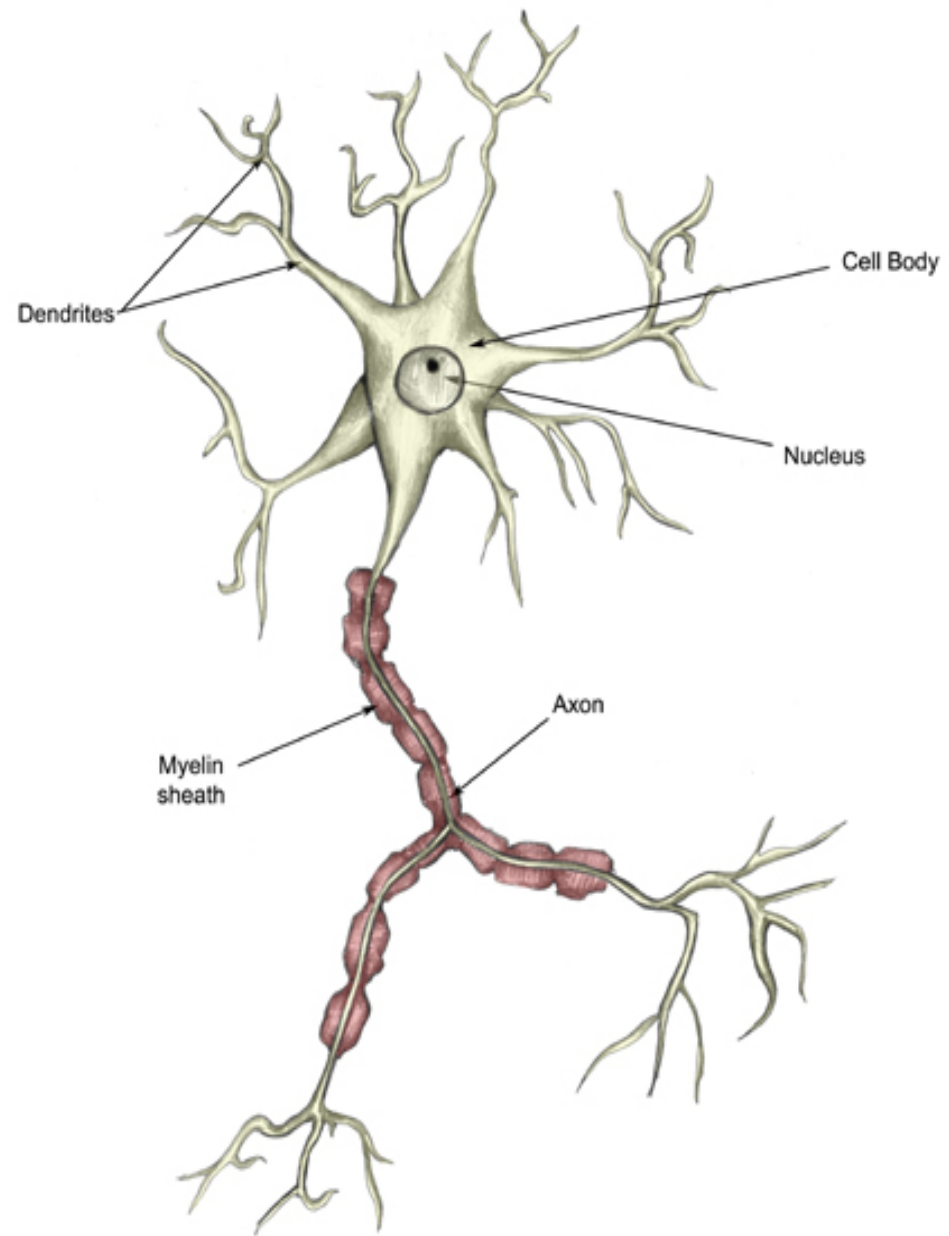


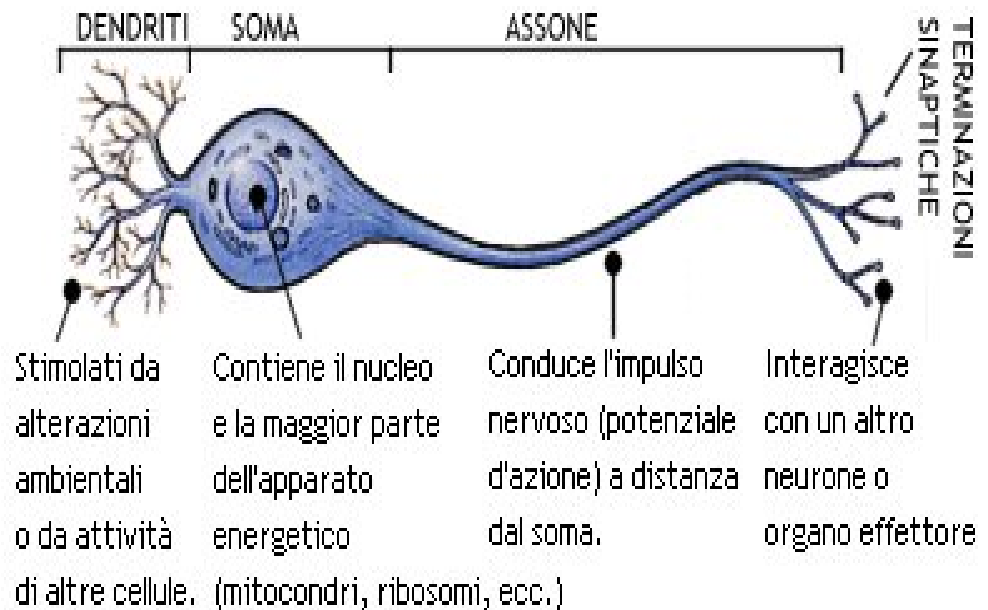
Figura 2.7
La struttura interna di un neurone tipico.

- La **guaina mielinica**, prodotta dalle **cellule di Schwann**, è un rivestimento isolante contenente una sostanza grassa e biancastra chiamata **mielina**, la quale accelera la conduzione degli impulsi nervosi.



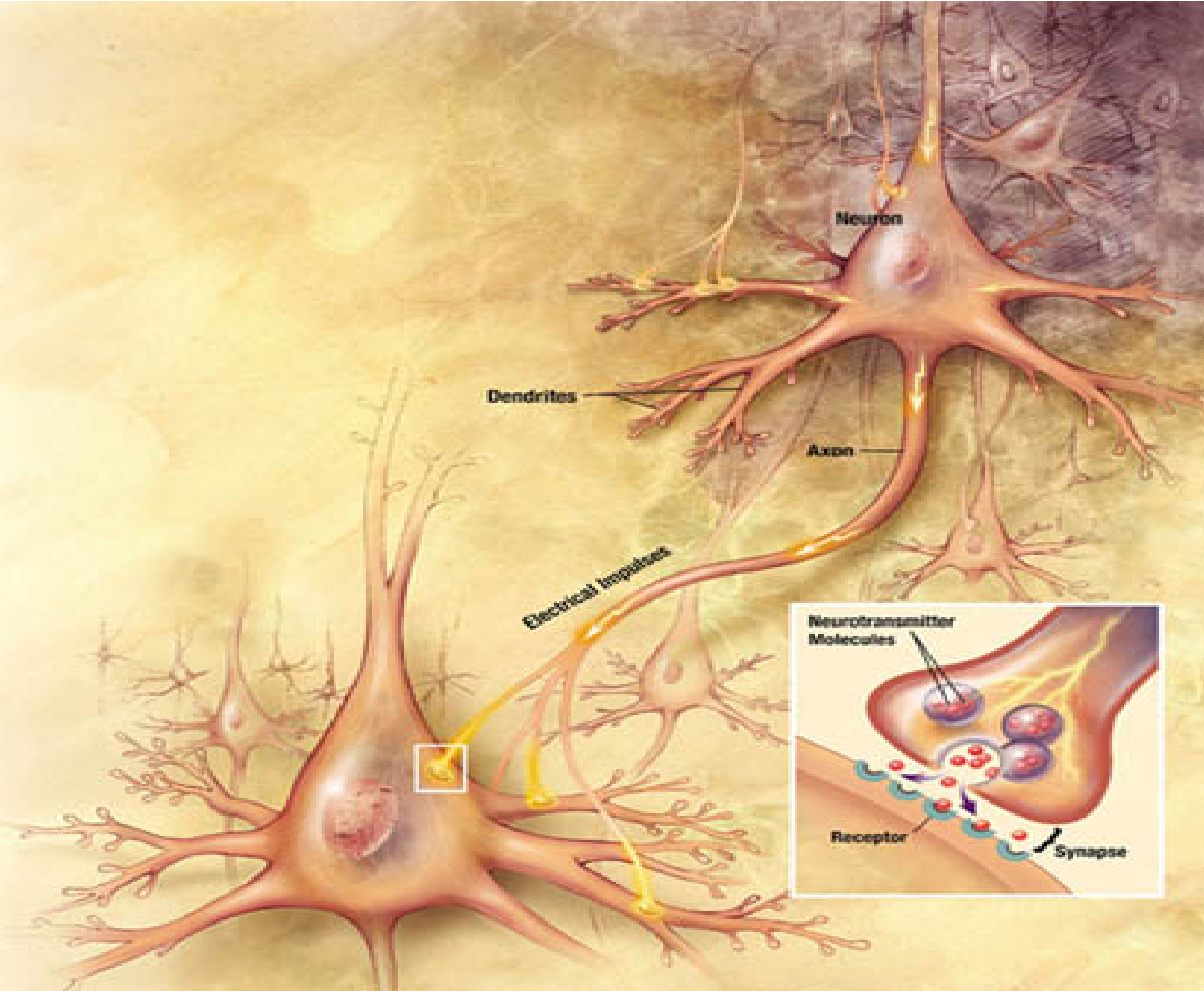
Vi sono tre tipi principali di neuroni:

- 1. sensoriali:** trasportano gli stimoli dalla periferia al SNC;
- 2. motori:** trasportano gli stimoli dal SNC alla periferia;
- 3. di associazione:** collegano tra loro i neuroni sensoriali e quelli motori.

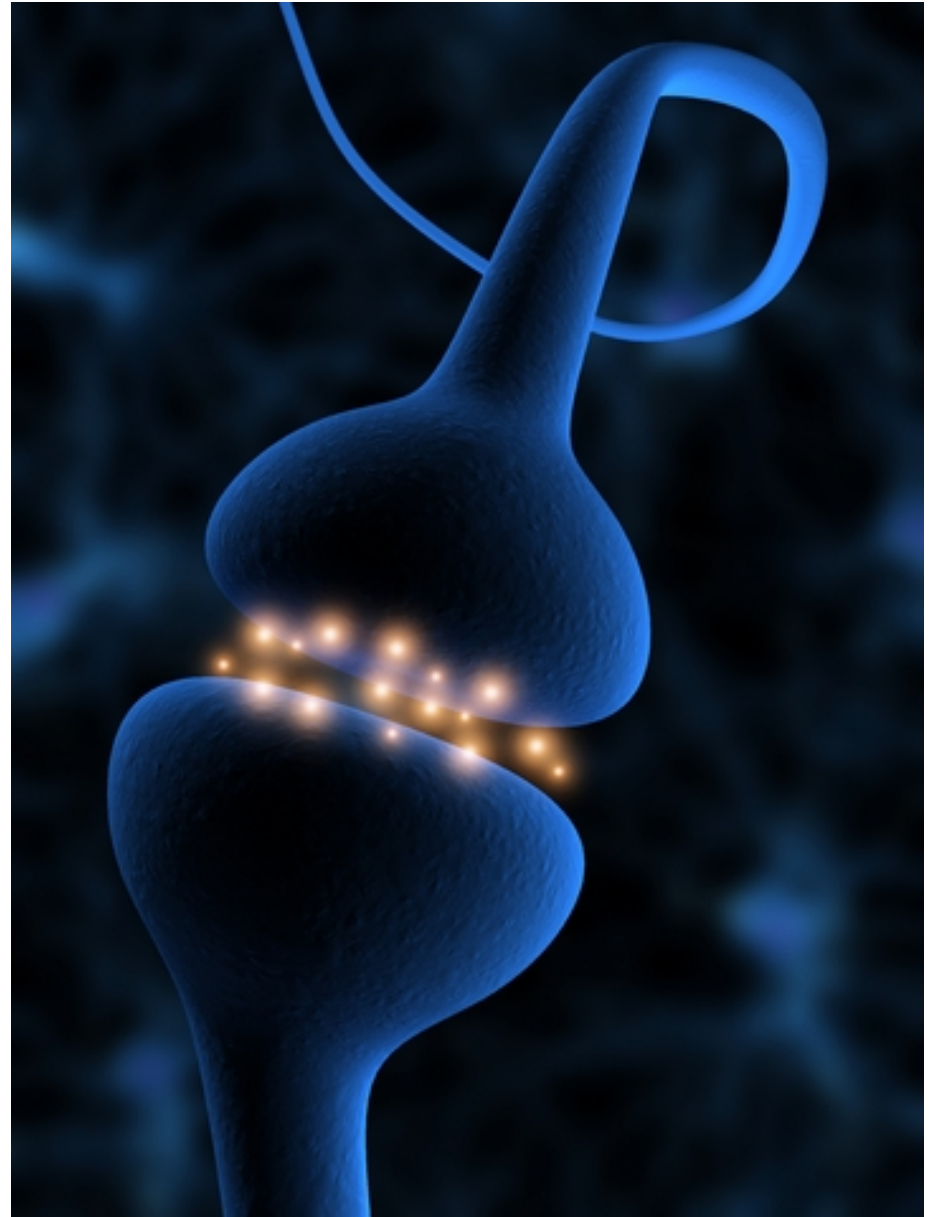


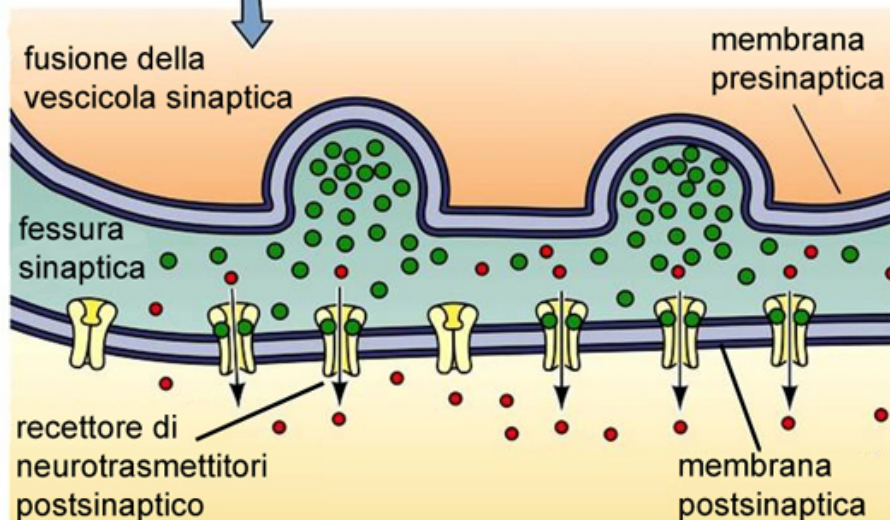
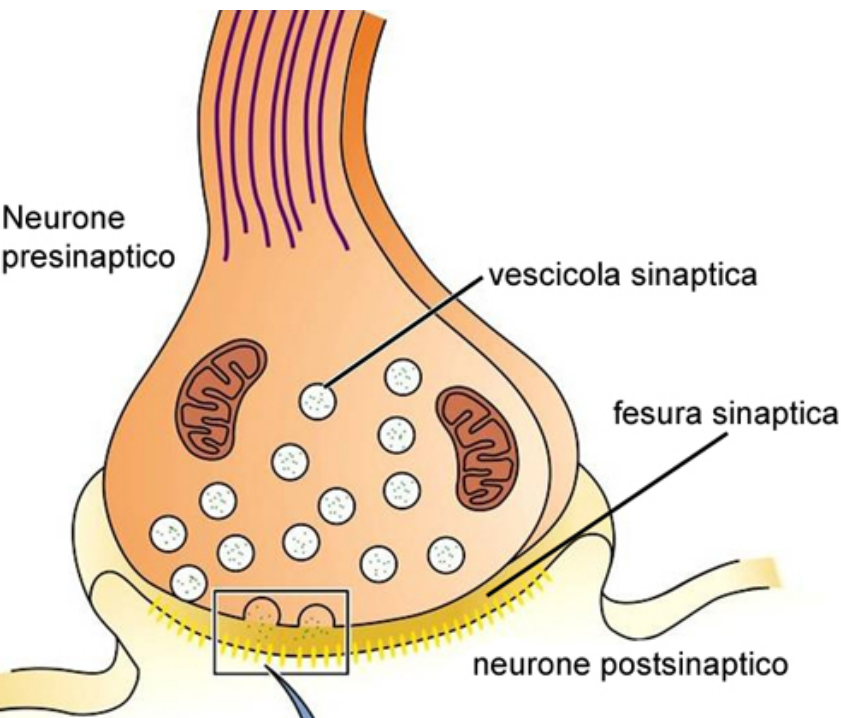


- Gli impulsi nervosi viaggiano dal dendrite verso il corpo cellulare e da questo all'assone.
- Dall'assone l'impulso passa poi ai dendriti di un altro neurone e così via.



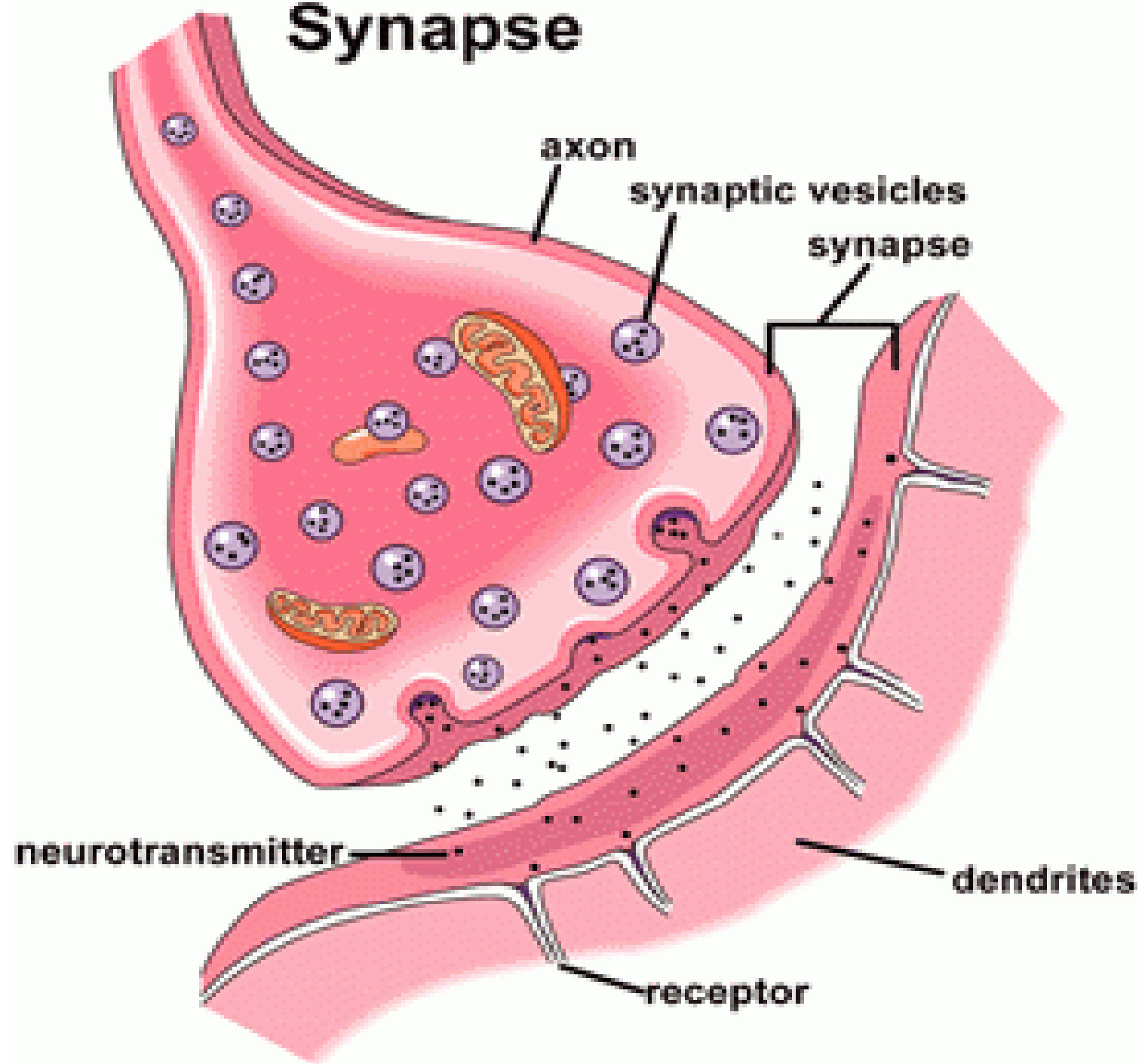
- I neuroni non sono posti a diretto contatto tra loro, ma sono separati da un microscopica interruzione chiamata **sinapsi**.
- Le sinapsi permettono il passaggio dell'impulso nervoso da un neurone all'altro.



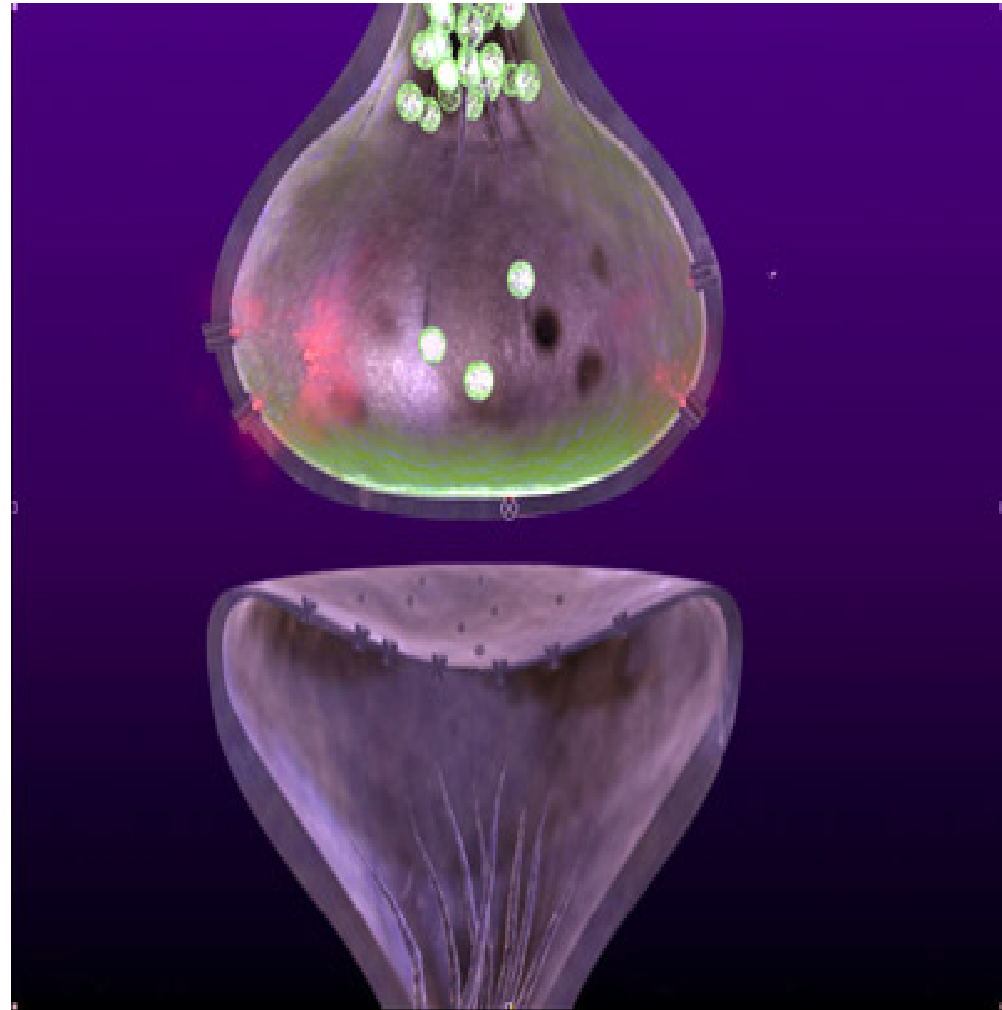


- L'impulso nervoso è una piccola scarica elettrica.
- Quando l'impulso nervoso giunge all'estremità dell'assone, il bottone sinaptico libera sostanze chimiche, chiamate **neurotrasmettitori** (contenuti all'interno di **vescicole sinaptiche**), nello spazio sinaptico.
- I neurotrasmettitori attraversano tale spazio che separa l'assone dal dendrite e si legano ai recettori posti su di esso: in questo modo l'impulso nervoso viene trasmesso verso il corpo cellulare.

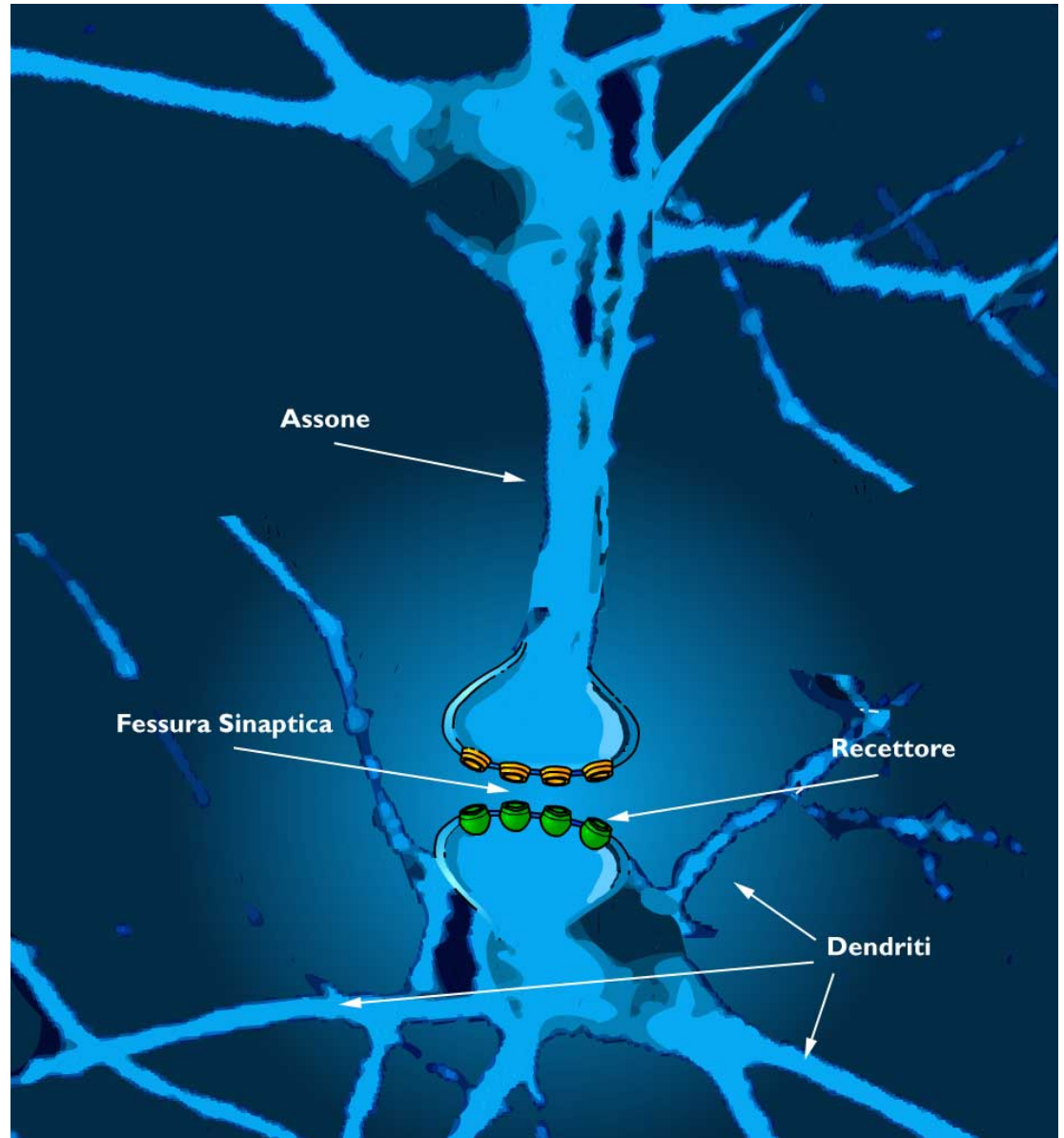
Synapse



Una volta
trasmesso
l'impulso, il
neurotrasmettitore
viene riassorbito
nei bottoni sinaptici.



Video sinapsi



Il sistema nervoso

comprende:

1. Sistema nervoso **centrale** (SNC)
2. Sistema nervoso **periferico** (SNP)

distinto in

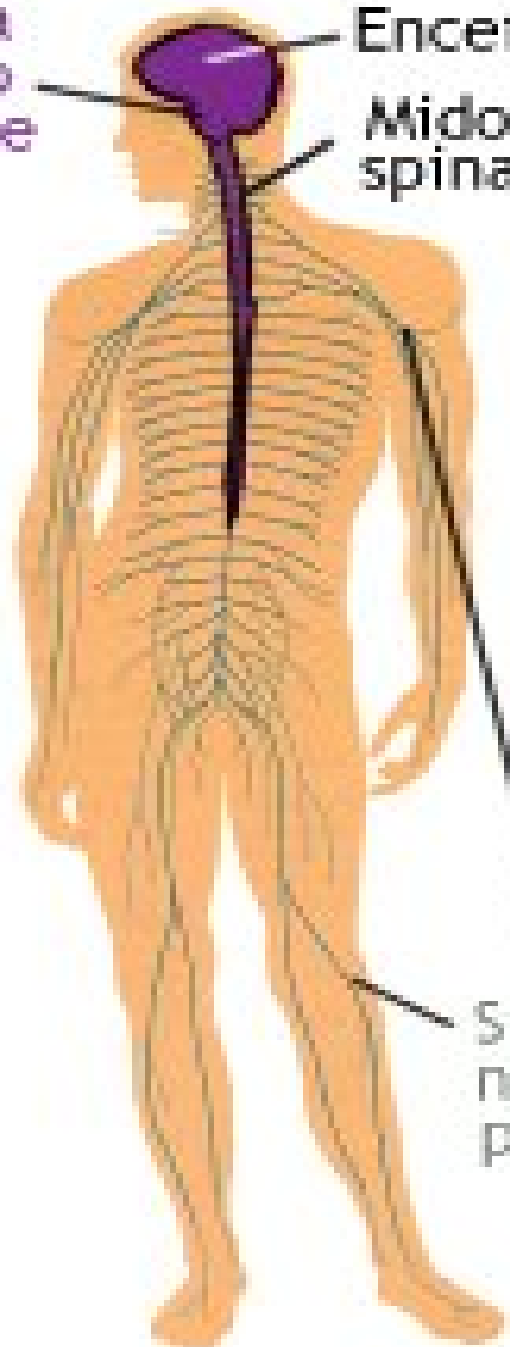
somatico

autonomo

Sistema
nervoso
centrale

Encefalo

Midollo
spinale

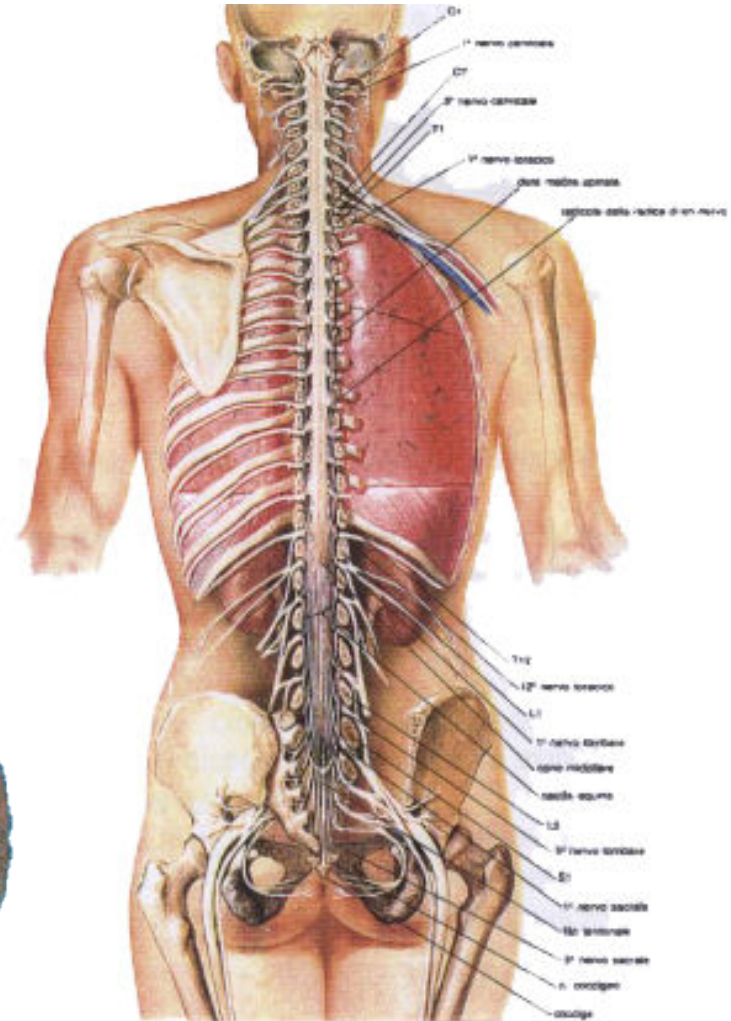


Sistema
nervoso
periferico

SISTEMA NERVOSO CENTRALE

É costituito da:

- **encefalo**
- **midollo spinale**

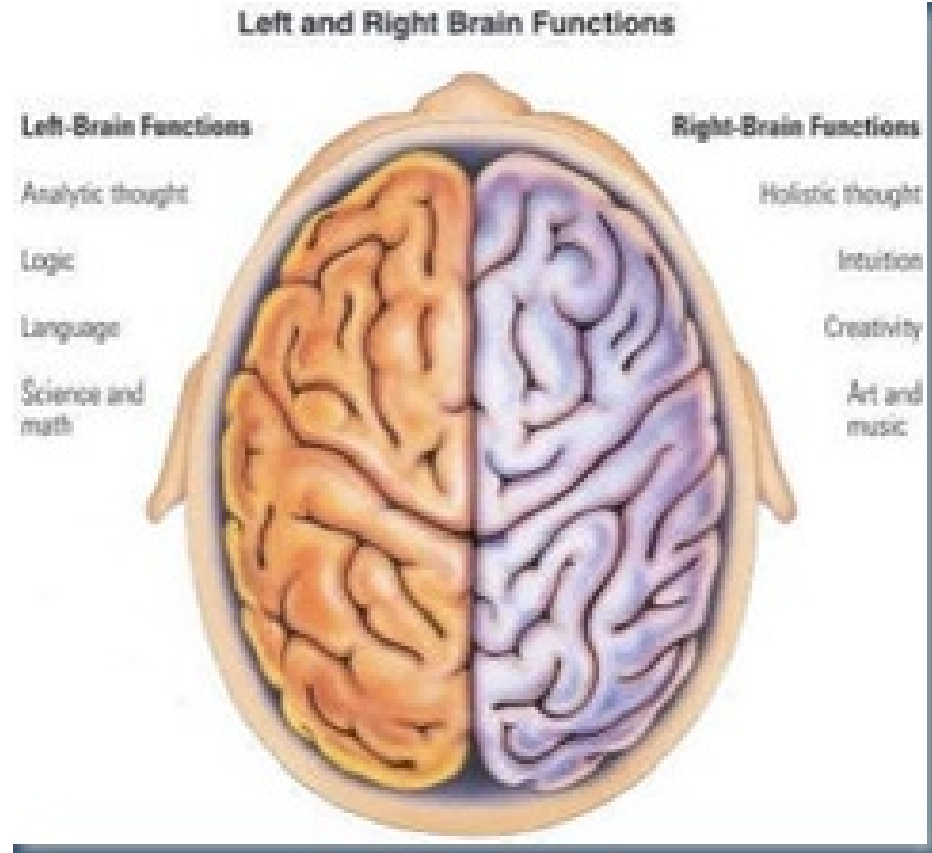


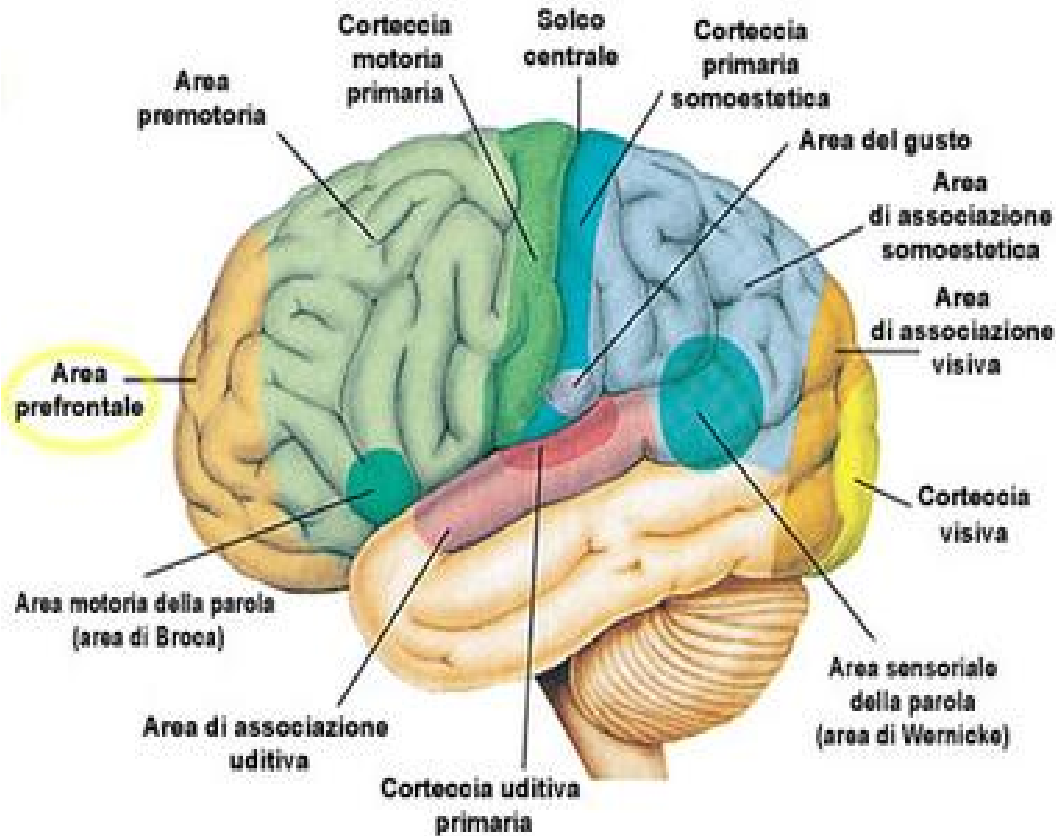
ENCEFALO

- Comprende il **cervello**, il **cervelletto** e il **midollo allungato**
- É contenuto nella scatola cranica
- Raccoglie ed elabora le informazioni provenienti dalla periferia
- É formato da **sostanza grigia** (corpi cellulari dei neuroni) e **sostanza bianca** (assoni rivestiti di mielina)

CERVELLO

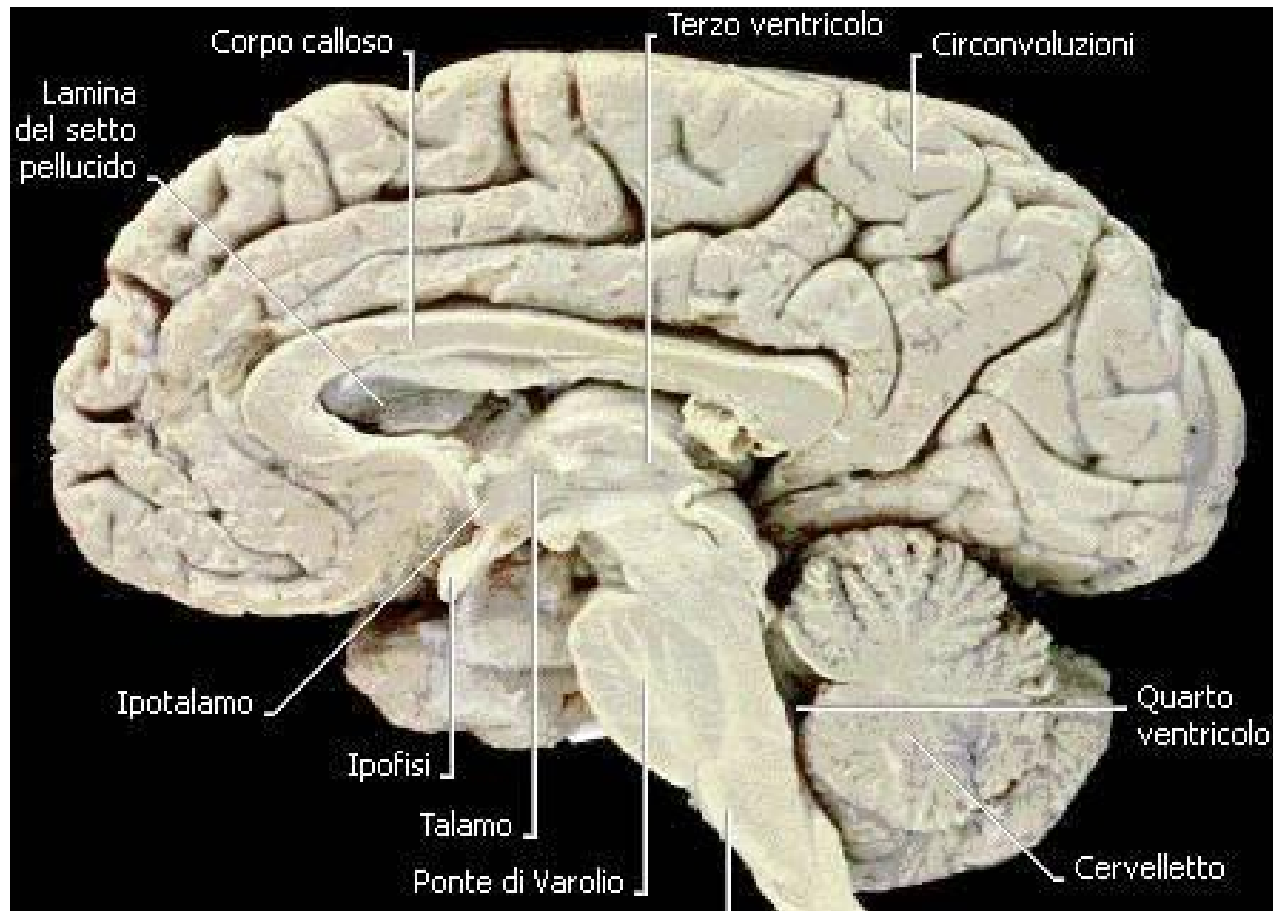
- É la parte più grande dell'encefalo
- É diviso in due **emisferi cerebrali** collegati tra loro dal **corpo calloso**
- All'esterno troviamo la **corteccia cerebrale** costituita di sostanza grigia mentre all'interno troviamo la **sostanza bianca**
- La corteccia presenta solchi e rilievi (**circonvoluzioni cerebrali**)
- Possiamo distinguere più zone (**aree**) ognuna delle quali svolge una funzione diversa



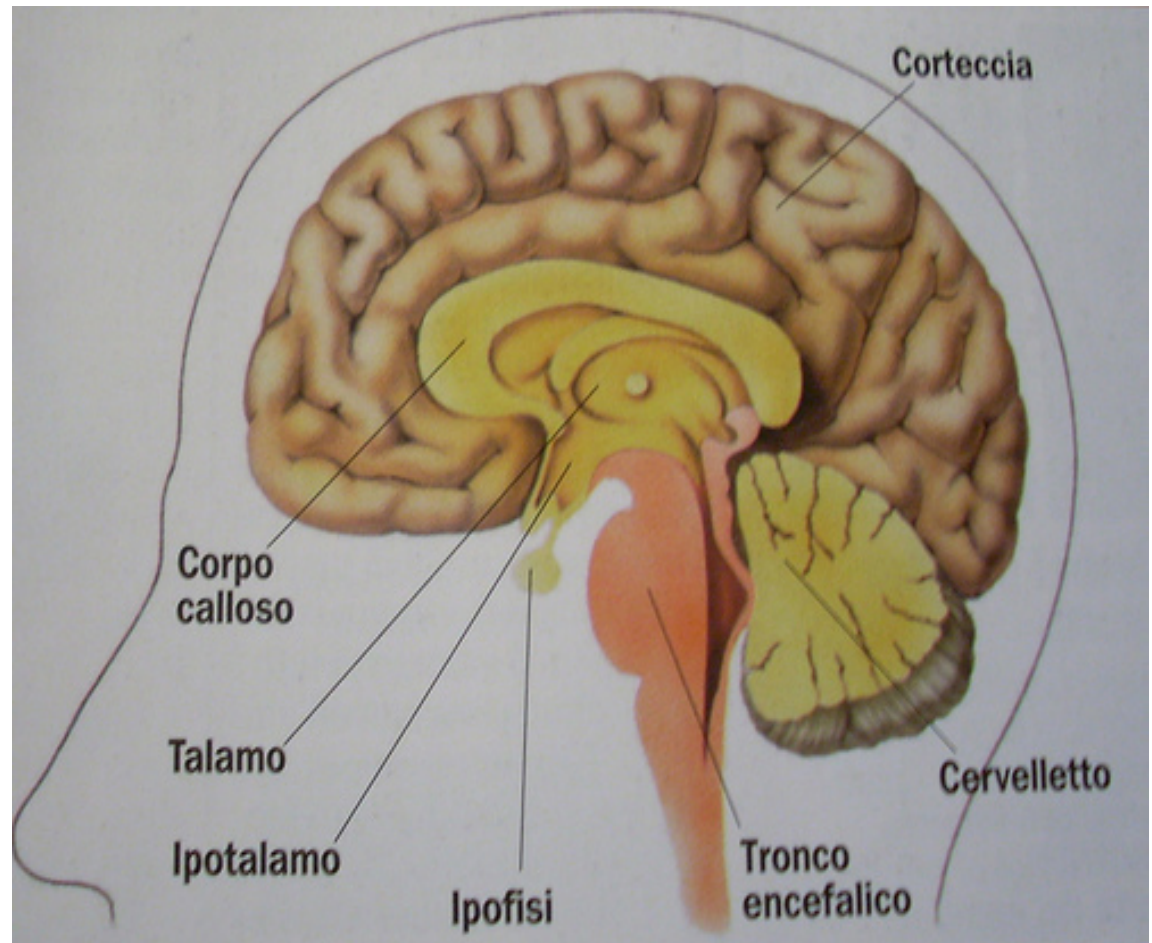


- Aree **sensitive**: ricevono gli impulsi provenienti da occhi, naso, orecchie, pelle, ecc.
- Aree **motorie**: controllano i muscoli durante i movimenti
- Aree di **associazione**: controllano memoria e pensiero

- La sostanza bianca si trova all'interno e contiene importanti nuclei di sostanza grigia come il talamo e l'ipotalamo.
- **Talamo**: smista gli impulsi sensoriali verso le aree specifiche della corteccia
- **Ipotalamo**: regola gli stimoli provenienti dall'interno del corpo (fame, sete, sonno, veglia...).

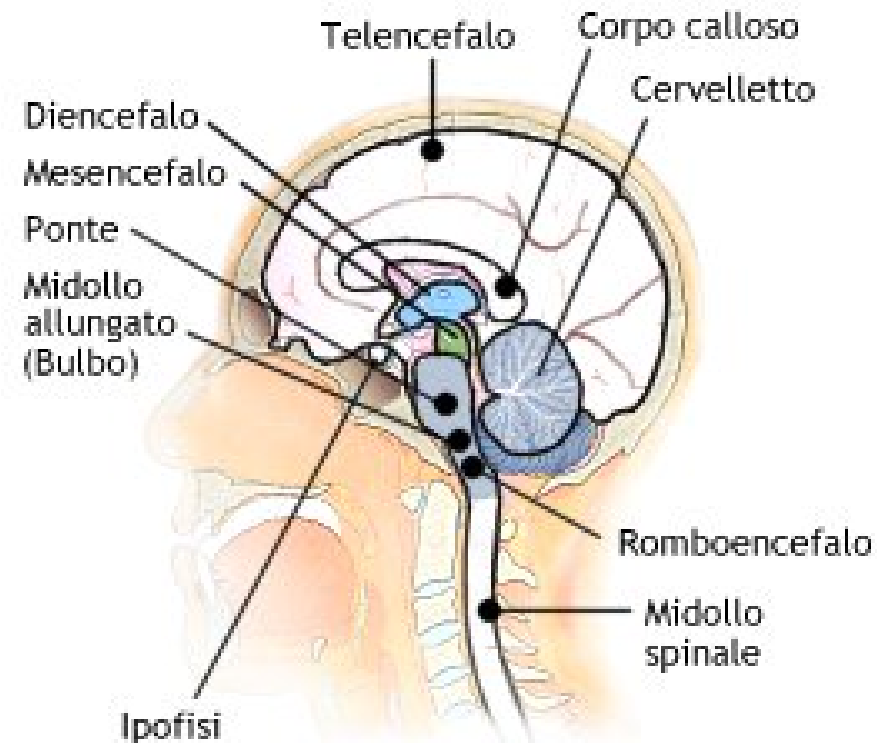
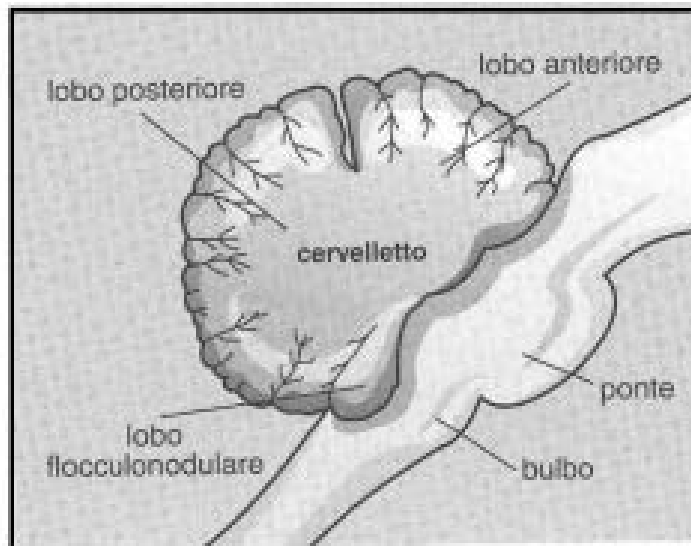


L'ipotalamo è in relazione con il sistema endocrino attraverso l'**ipofisi**, una ghiandola che secerne ormoni sotto il controllo di sostanze prodotte da cellule ipotalamiche neurosecretrici.



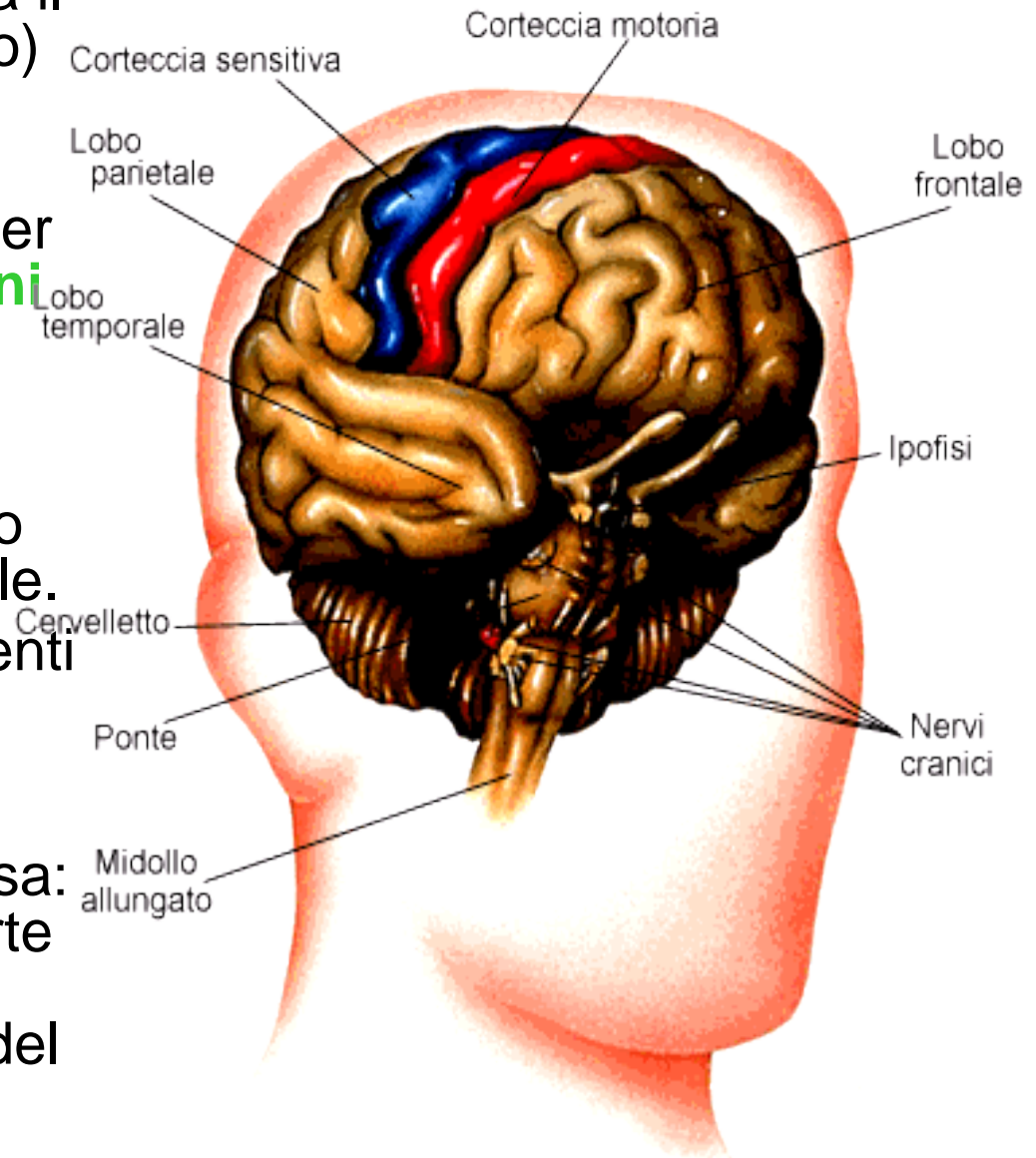
CERVELLETO

- Si trova sotto gli emisferi cerebrali
- Svolge funzioni di controllo dei movimenti volontari (compresi quelli responsabili della produzione del linguaggio) e interviene nella coordinazione e nel mantenimento dell'equilibrio.



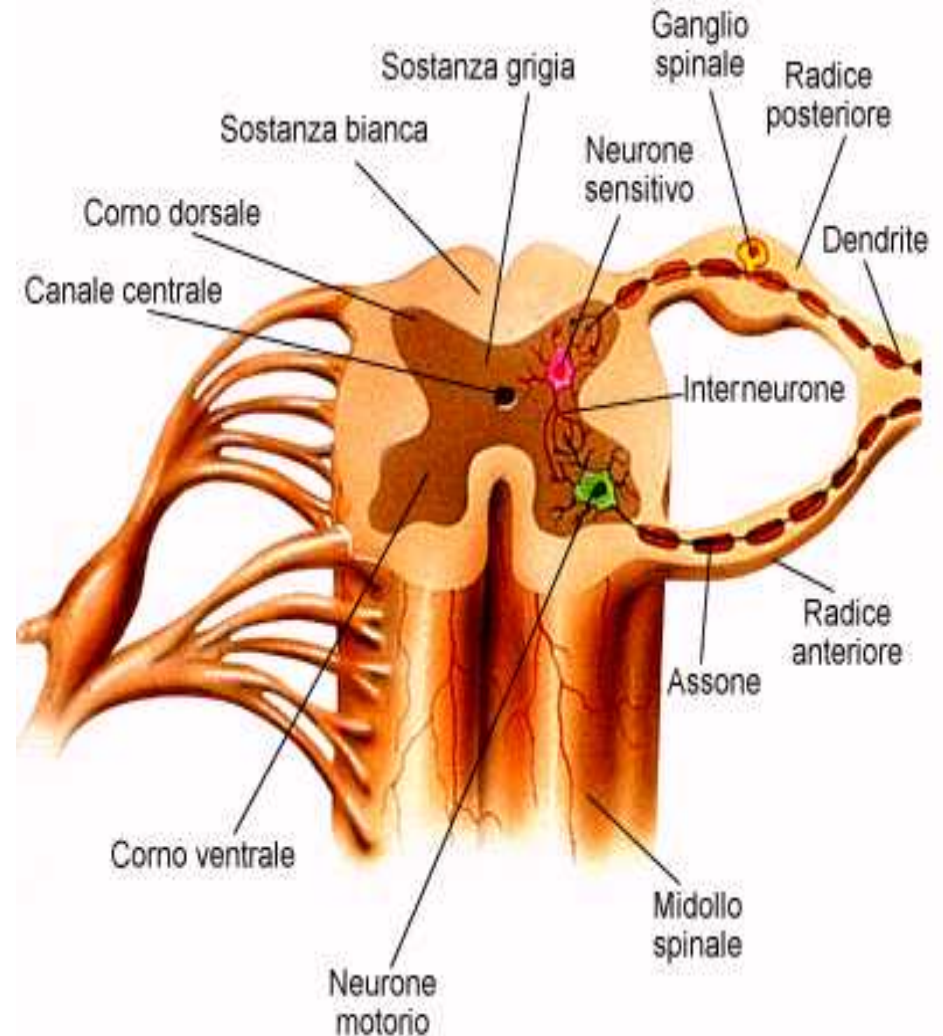
MIDOLLO ALLUNGATO

- Sotto il cervelletto si trova il midollo allungato (o bulbo) che collega l'encefalo al midollo spinale.
- Contiene centri nervosi per la **regolazione** di **funzioni essenziali** alla **vita** (respirazione, battito cardiaco).
- Si prolunga verso il basso diventando midollo spinale.
- Le fibre nervose provenienti dalla parte sinistra del cervello vengono dirette nella parte destra del midollo spinale e viceversa: per questa ragione la parte sinistra del cervello controlla la parte destra del corpo.

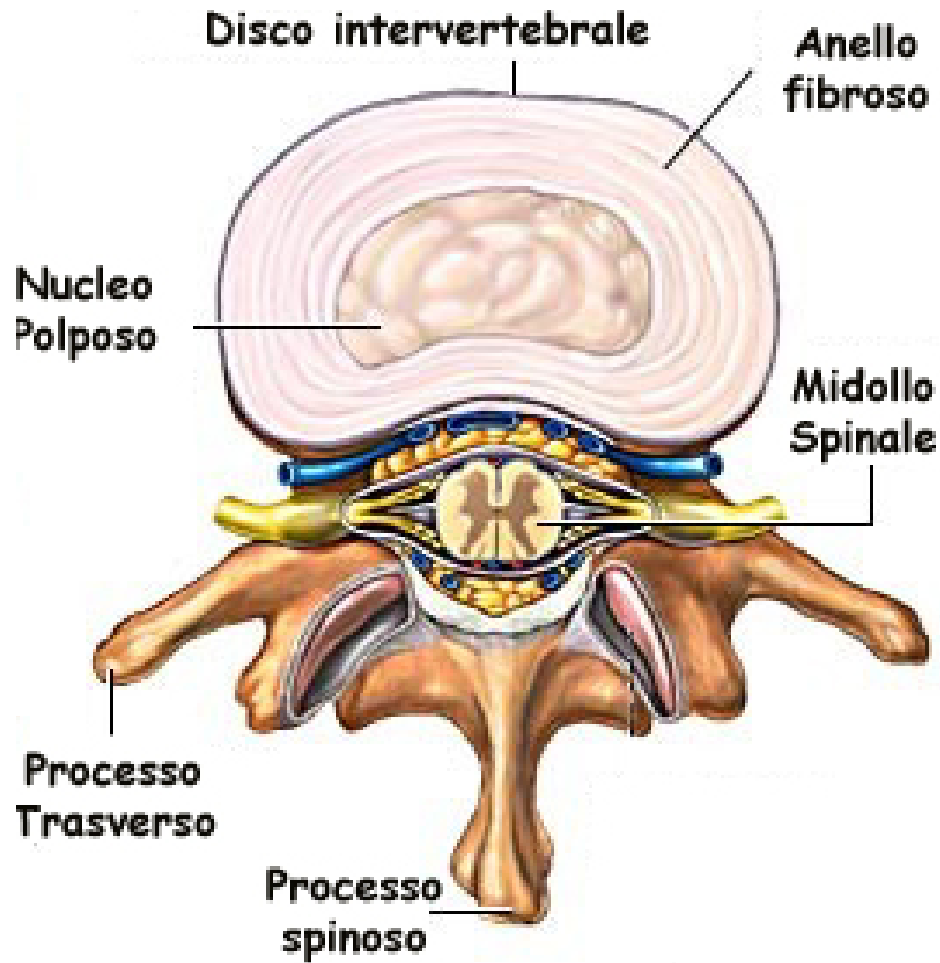


MIDOLLO SPINALE

- Cordone nervoso (lungo 44 cm e largo 2 cm), contenuto nel canale vertebrale (C1-L2), che collega l'encefalo al SNP.
- In sezione:
 - sostanza grigia → disposta internamente a forma di H; si distinguono **corni posteriori** (sensoriali) e **anteriori** (motorie);
 - sostanza bianca → disposta esternamente.



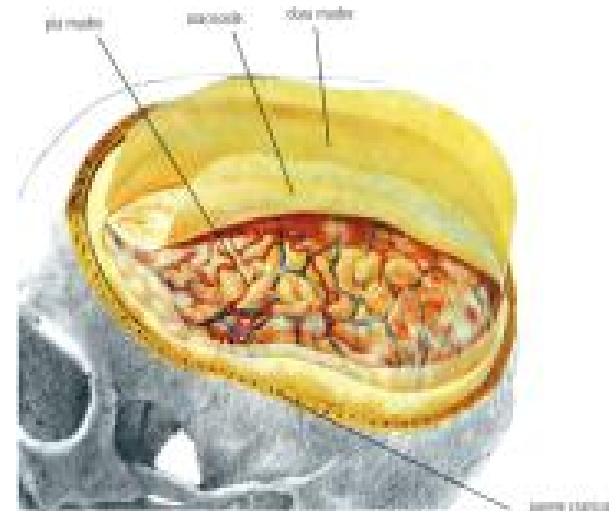
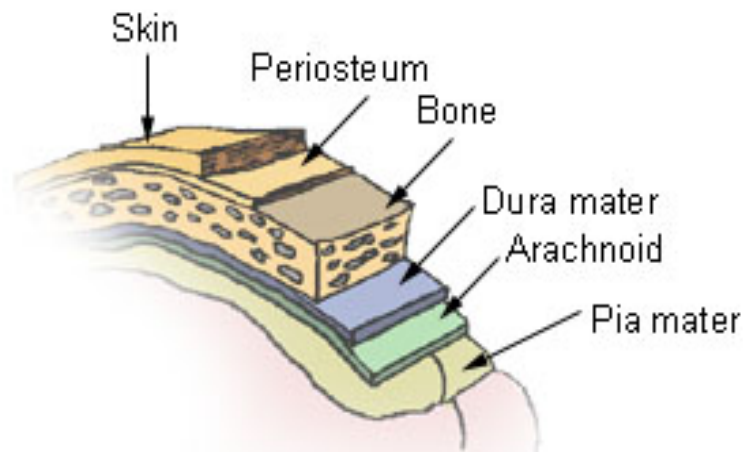
Il midollo spinale trasmette i comandi provenienti dall'encefalo verso i muscoli e le ghiandole.



MENINGI

Gli organi del SNC sono protetti, oltre che dalle ossa del cranio e dalla colonna vertebrale, da tre membrane dette **meningi**. In particolare, procedendo dall'esterno verso l'interno, sono:

- **dura madre**;
- **aracnoide** (dal gr. “ragno”), simile alla tela di un ragno, contenente vasi sanguigni e il liquido cefalorachidiano (“cuscinetto anti-urto” per gli organi cerebrali);
- **pia madre**.



Meninges of the CNS

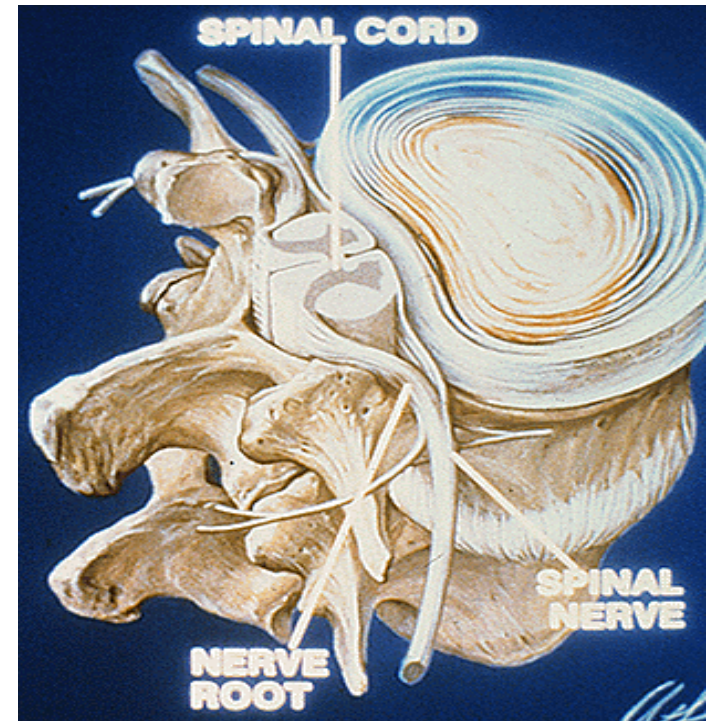
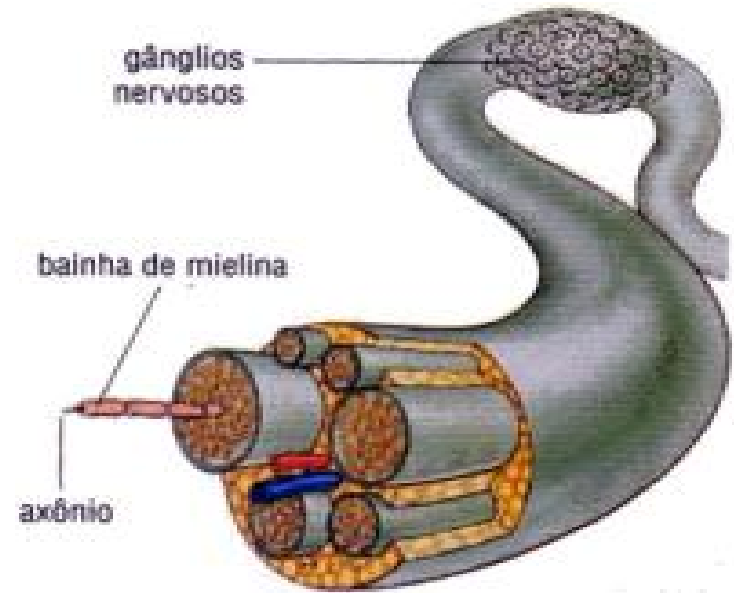
IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

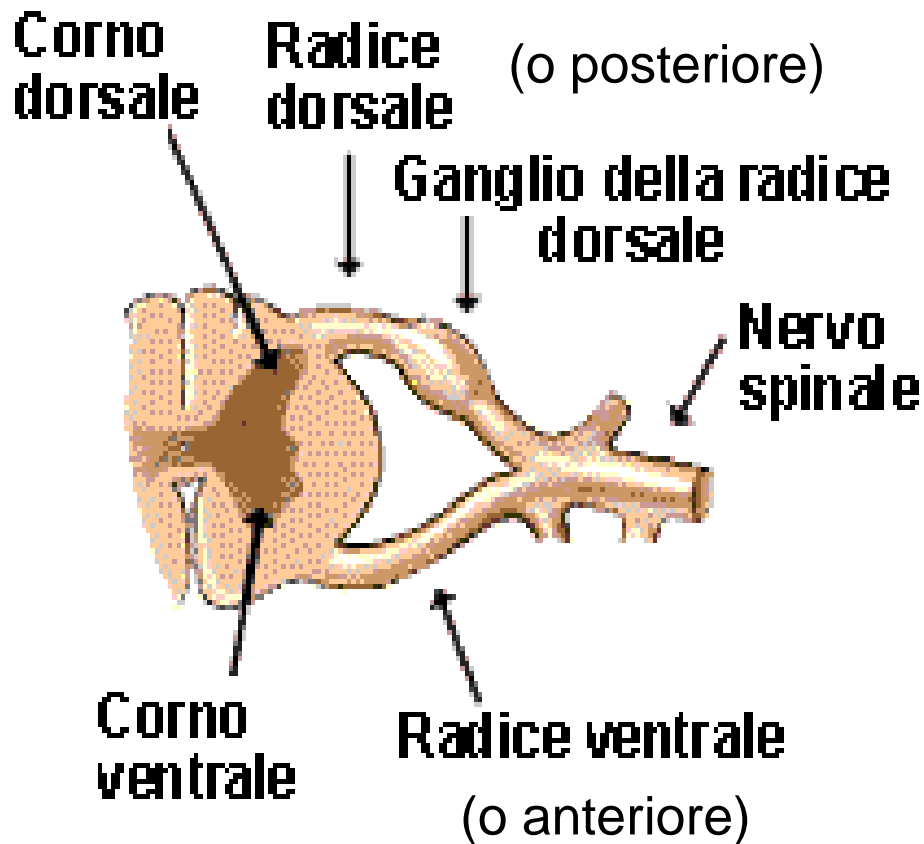
Il sistema nervoso periferico è formato da una rete di **nervi** (detti **cerebrospinali**) che collega i vari organi al sistema nervoso centrale. Il SNP si divide in:

1. sistema nervoso **somatico** (o **volontario**) → controlla i muscoli scheletrici o volontari
2. sistema nervoso **autonomo** (o **vegetativo**) → controlla l'attività degli organi interni

I NERVI

- I nervi sono formati da **fasci di assoni**, (provenienti da un gruppo di neuroni) rivestiti dalla guaina mielinica che trasportano informazioni da o verso il sistema nervoso centrale.





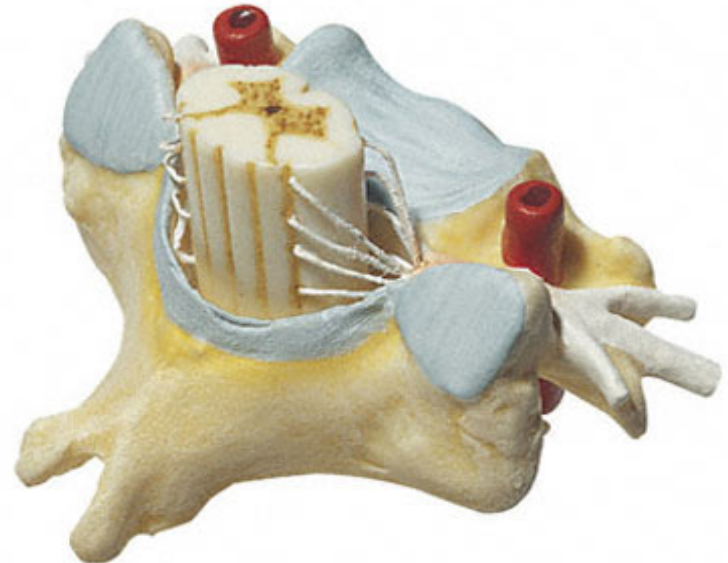
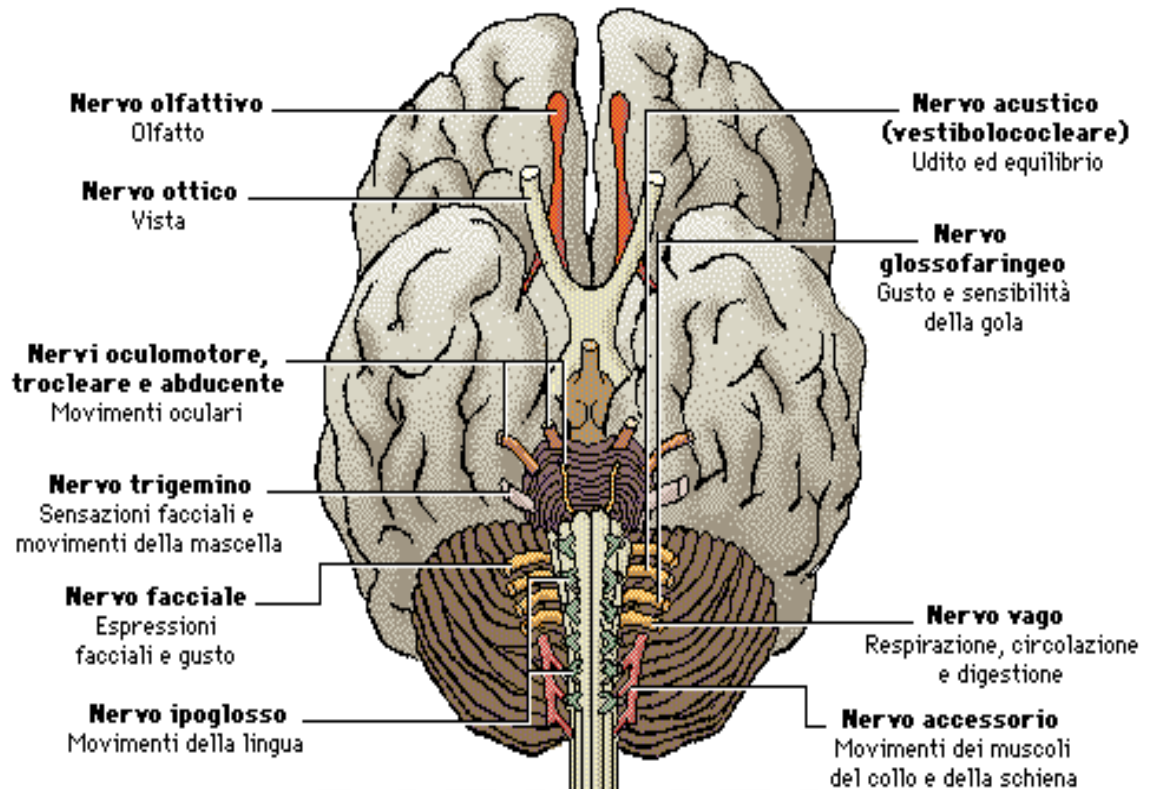
I nervi possono essere:

1. **afferenti** o **sensitivi**:
contengono solo fibre sensitive, cioè raccolgono le informazioni provenienti dai vari organi e le portano verso il SNC
2. **efferenti** o **motori**:
contengono solo fibre motorie quindi trasportano i segnali dal SNC verso la periferia
3. **misti**: contengono sia fibre motorie sia sensitive

SISTEMA NERVOSO SOMATICO

Il sistema nervoso somatico è formato da:

- 12 paia di **nervi cranici** (partono dall'encefalo e raggiungono principalmente gli organi di senso)
- 31 paia di **nervi spinali** (fuoriescono da entrambi i lati del midollo spinale e raggiungono tutte le parti del corpo)



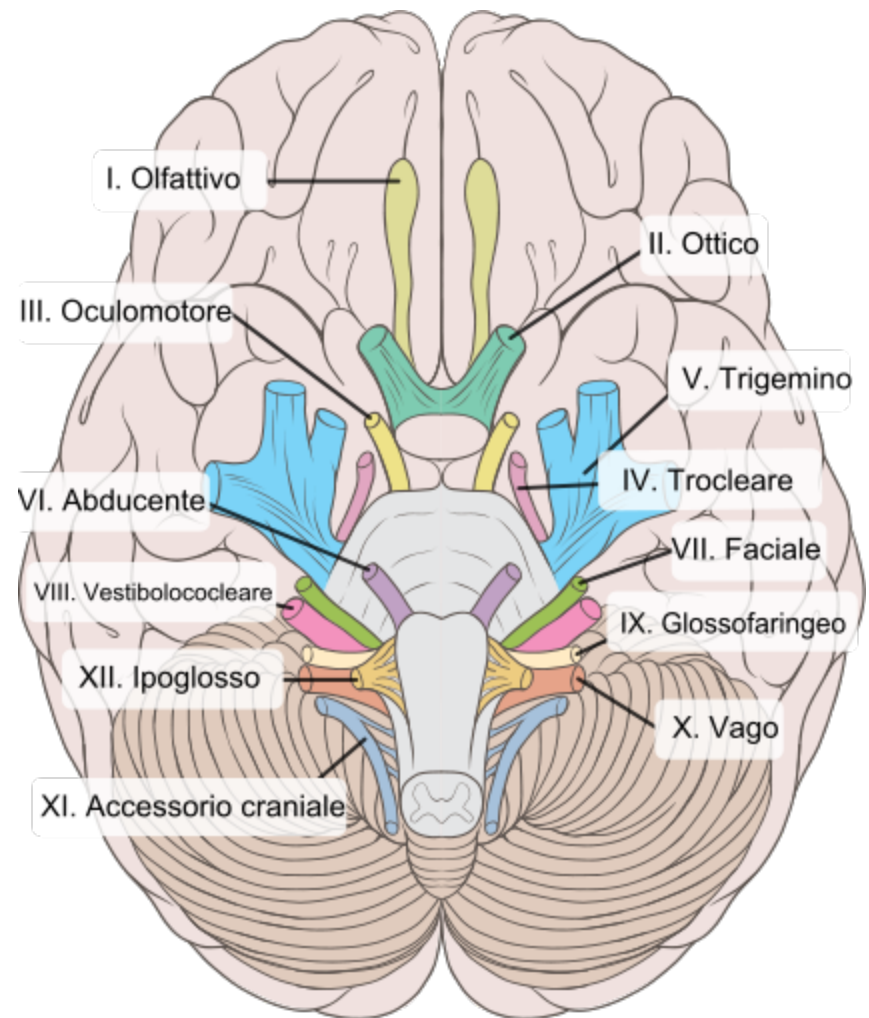
NERVI CRANICI

I **nervi cranici**, o nervi **encefalici**, sono un gruppo di nervi che invece di avere origine dal midollo spinale, partono direttamente dall'encefalo.

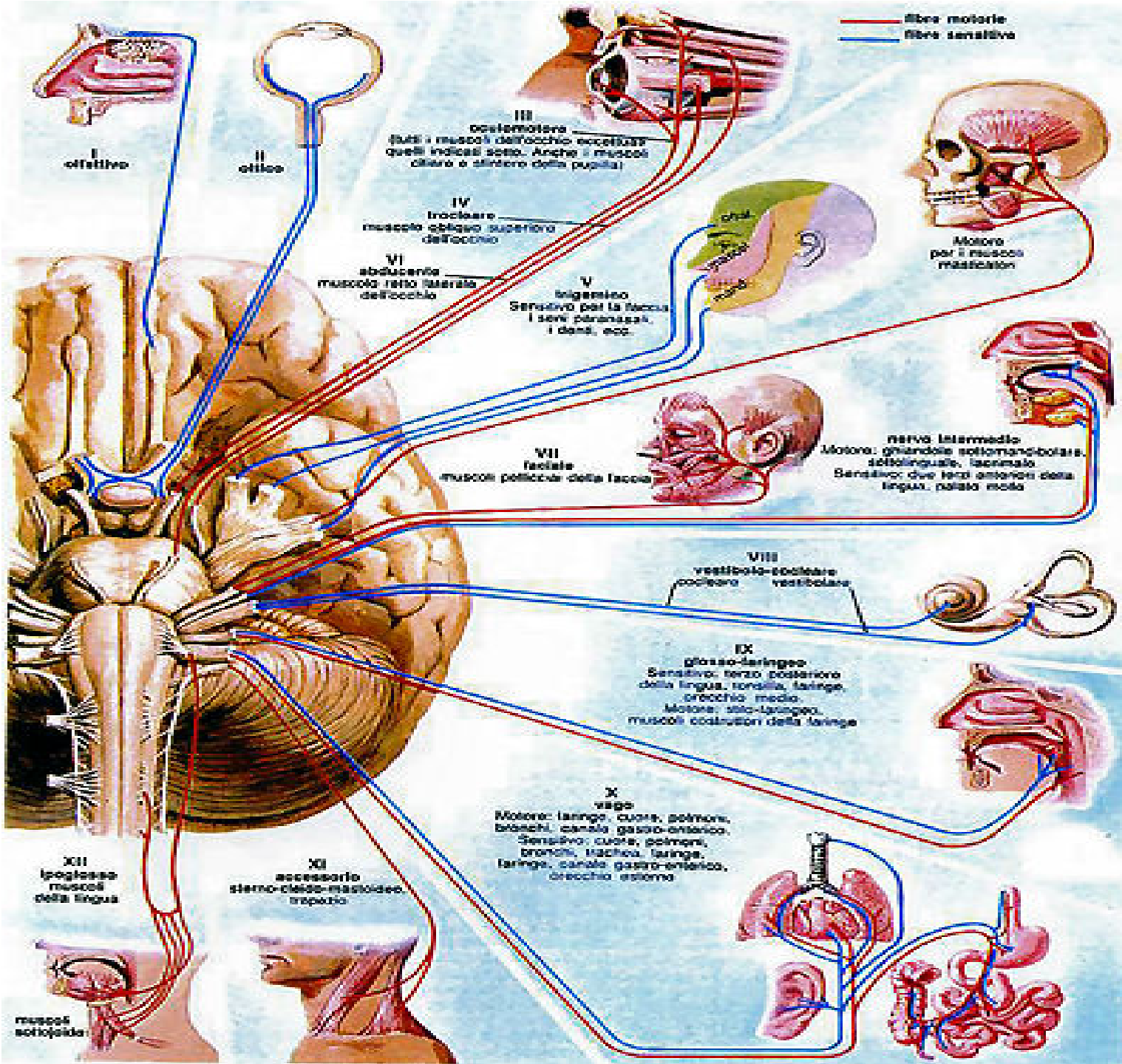
Ci sono dodici paia di nervi cranici pari e simmetrici, numerati con numeri romani:

- nervo olfattivo (I)
- nervo ottico (II)
- nervo oculomotore (III)
- nervo trigemino (V)
- nervo glossofaringeo (IX)
- nervo vago (X)
- nervo accessorio (XI)
- nervo ipoglosso (XII)

Alcuni sono solo sensitivi, altri solo motori, altri ancora misti

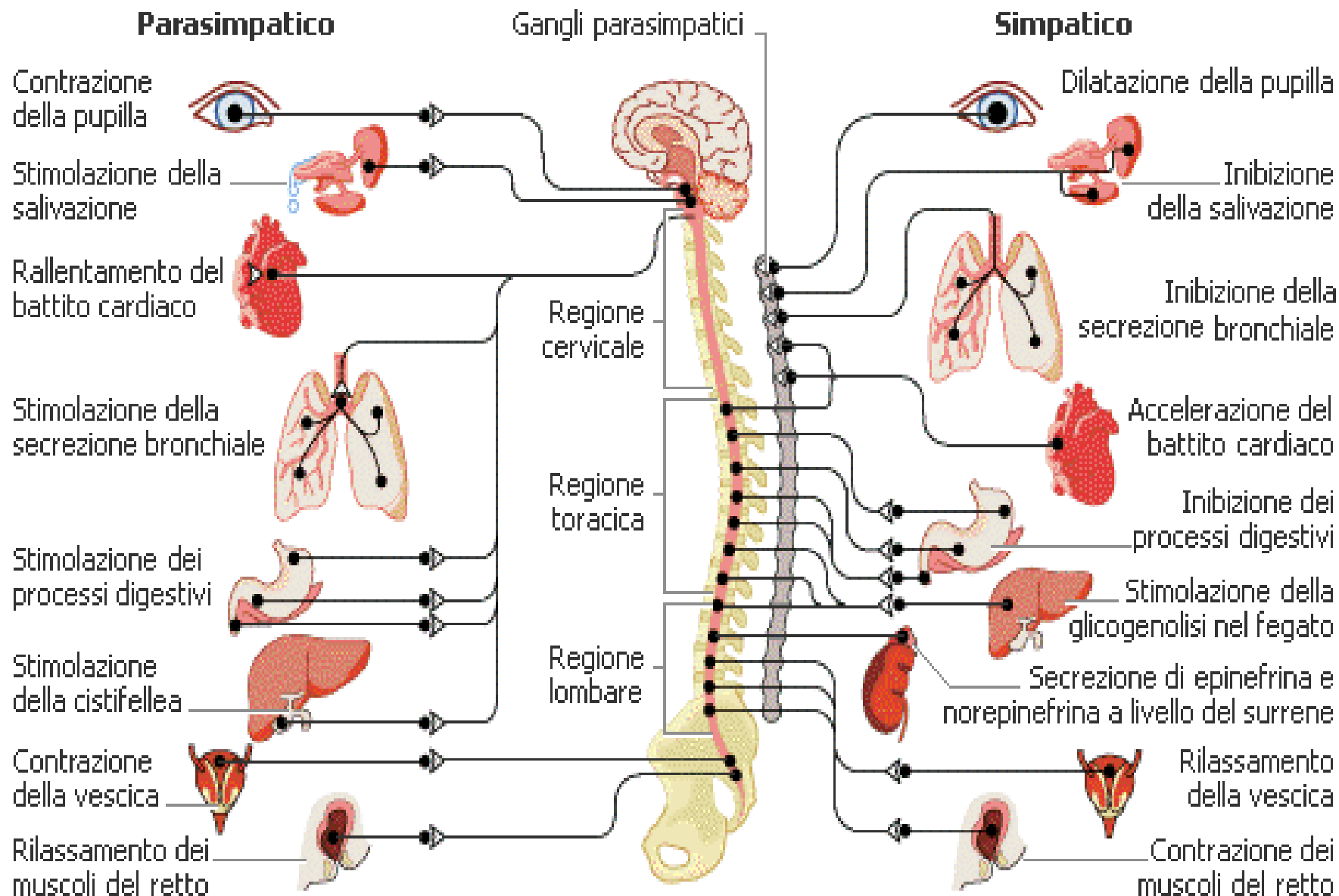


N E R V I C R A N I C I



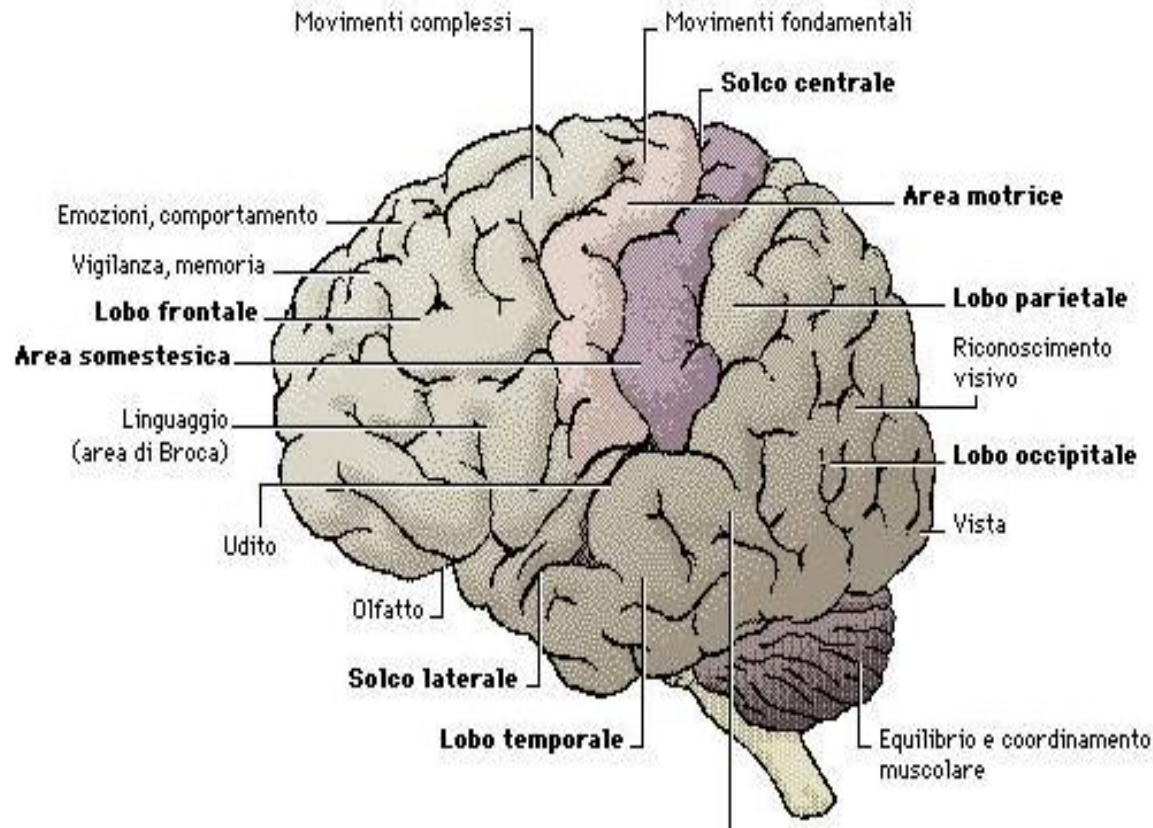
SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

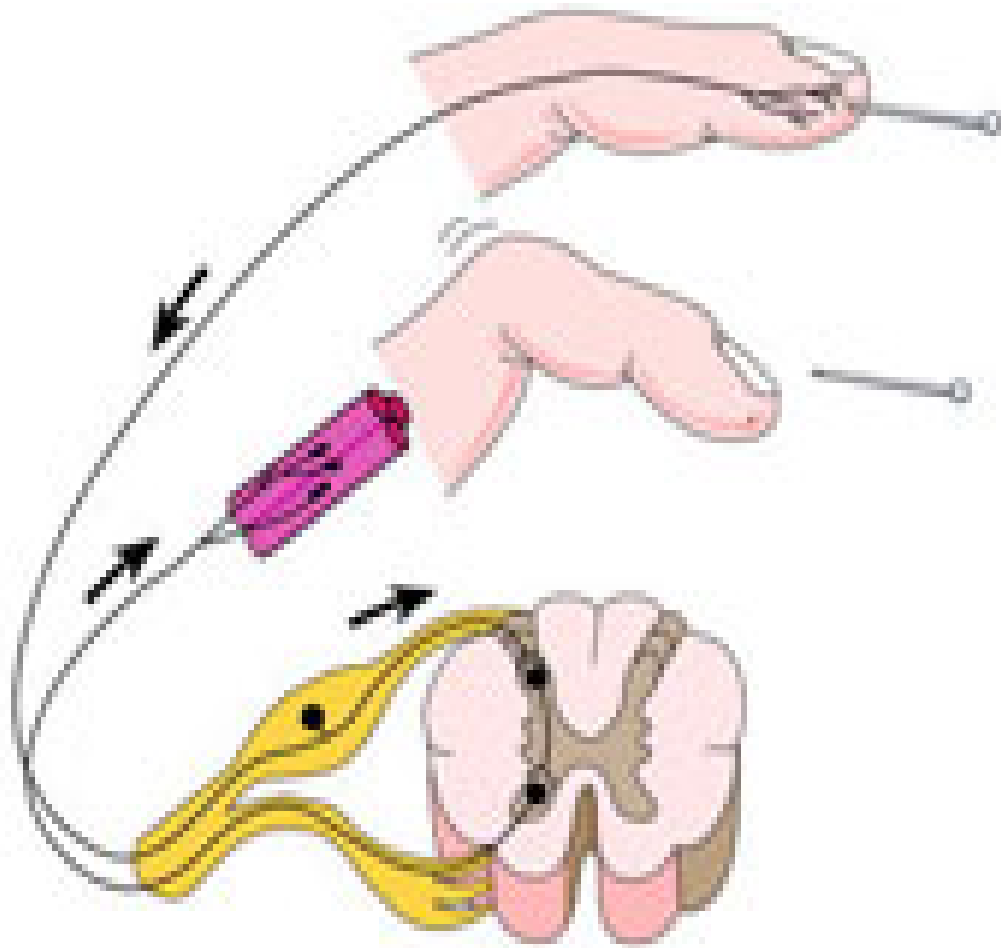
- Controlla **l'attività degli organi interni** (cuore, polmoni, ecc)
- E' formato da due file di **gangli** (gruppi di cellule nervose) posti ai lati della colonna vertebrale
- Si divide in **simpatico** e **parasimpatico**: entrambi i sistemi innervano gli stessi organi lavorando da **antagonisti**; se un sistema stimola il funzionamento di un organo, l'altro lo inibisce



Il nostro sistema nervoso può rispondere agli stimoli in modo:

Volontario → si parla allora di **atti coscienti** che si compiono volutamente: parlare, camminare, ecc. Sede della sensibilità cosciente e degli atti volontari è la **corteccia cerebrale**, cioè il cervello

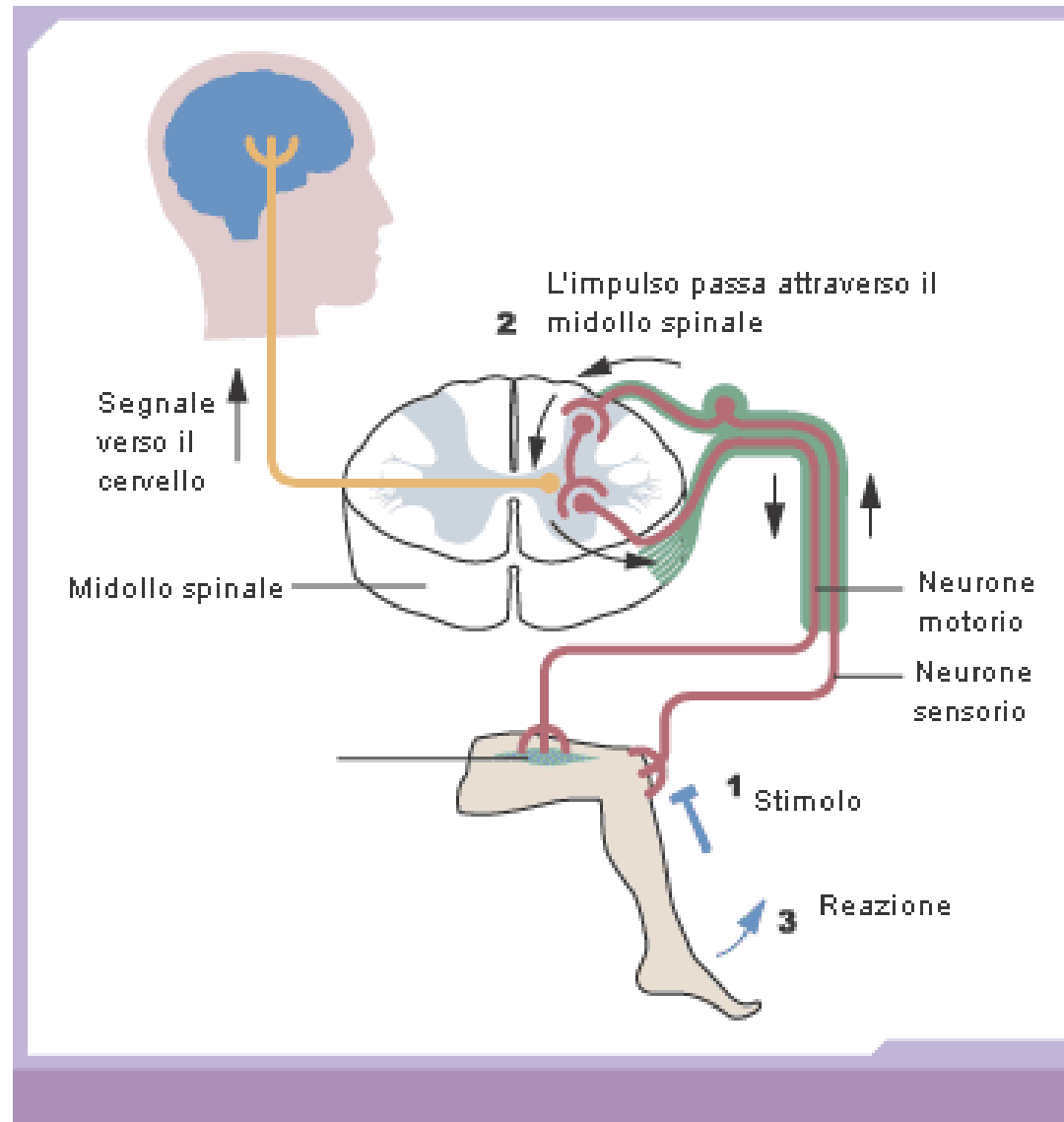


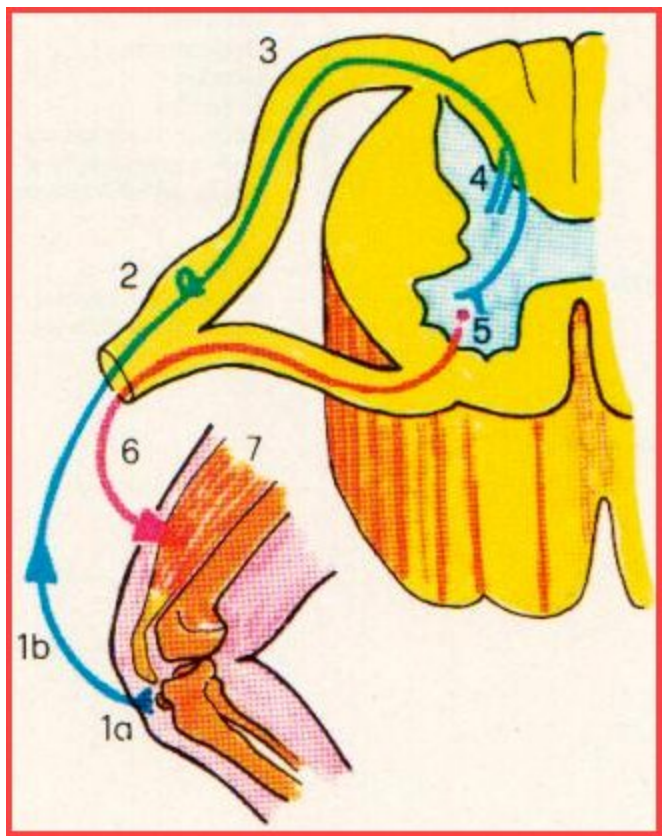
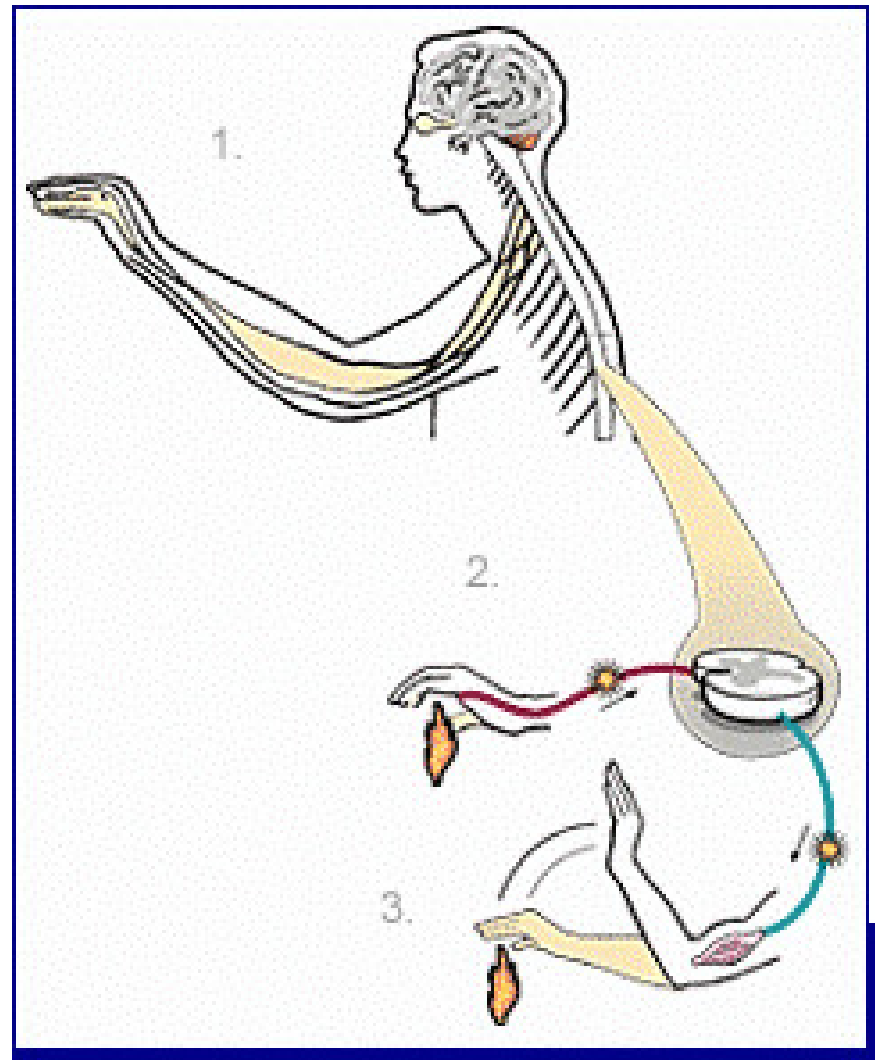
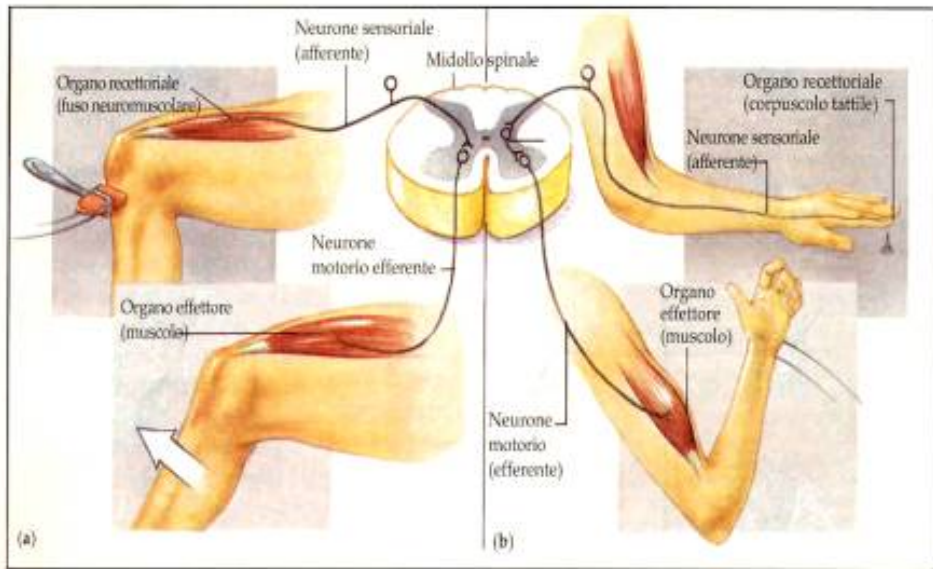


Involontario → si parla allora di atti che compiamo indipendentemente dalla nostra volontà, come ritrarre la mano quando tocchiamo un oggetto pungente o rovente o quando chiudiamo gli occhi di fronte ad una luce improvvisa

ARCO RIFLESSO

Nel caso in cui la risposta allo stimolo non dipende dalla nostra volontà, lo stimolo, raccolto dai neuroni sensitivi, raggiunge il midollo e di qui passa direttamente ai neuroni motori che determinano la contrazione muscolare. L'impulso nervoso percorre un arco detto **arco riflesso**





Archi riflessi