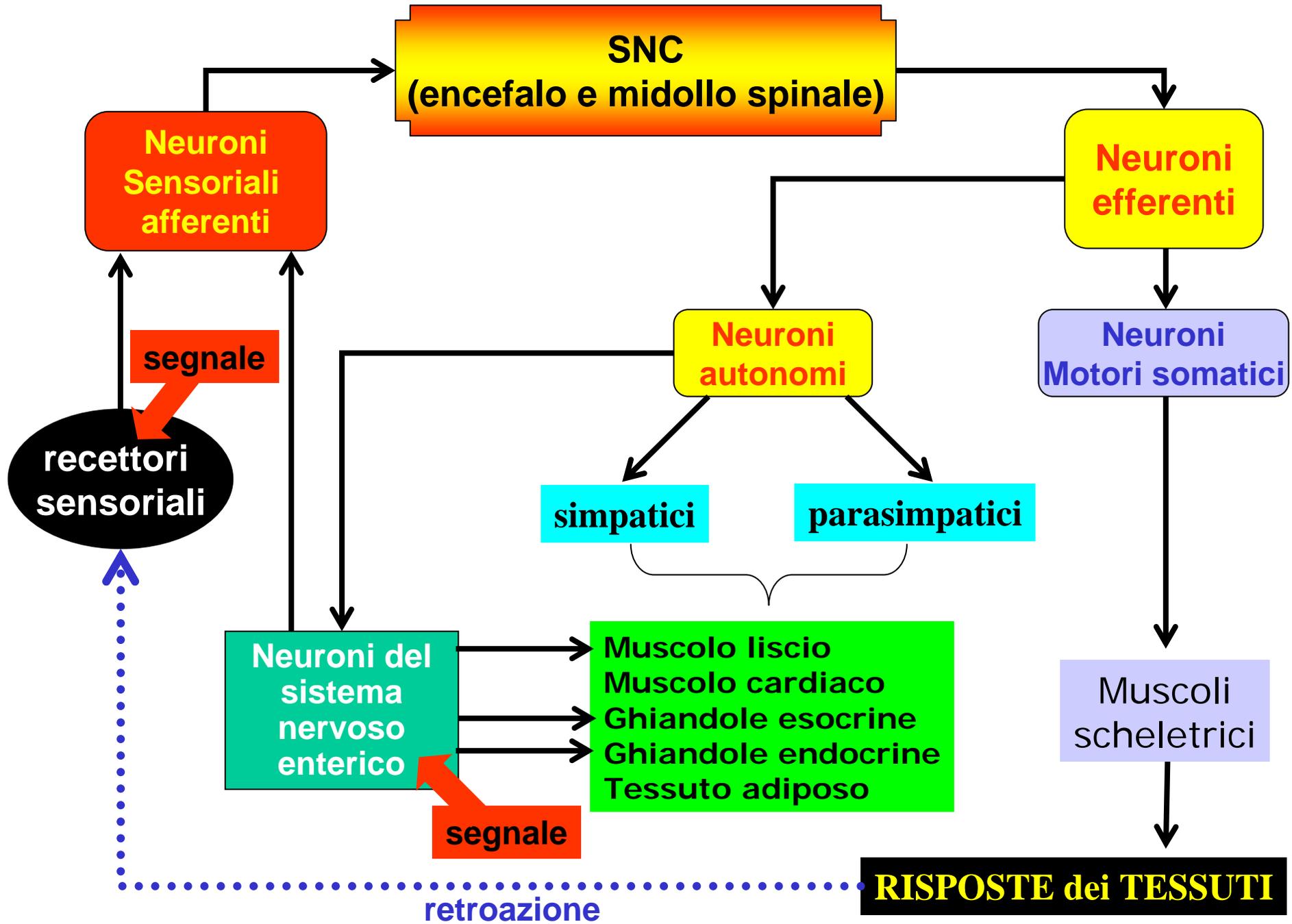
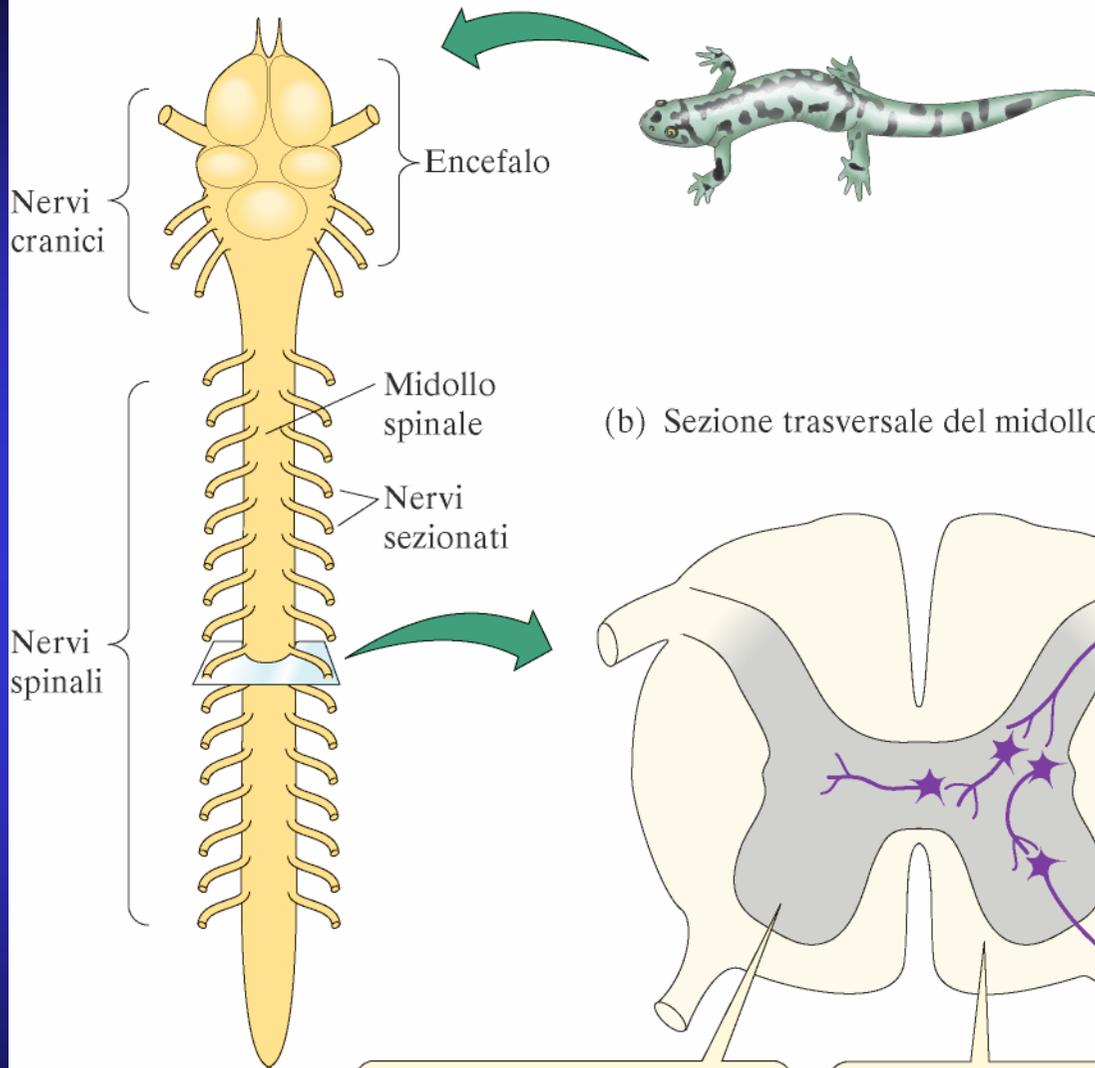


# *Sistema Nervoso*

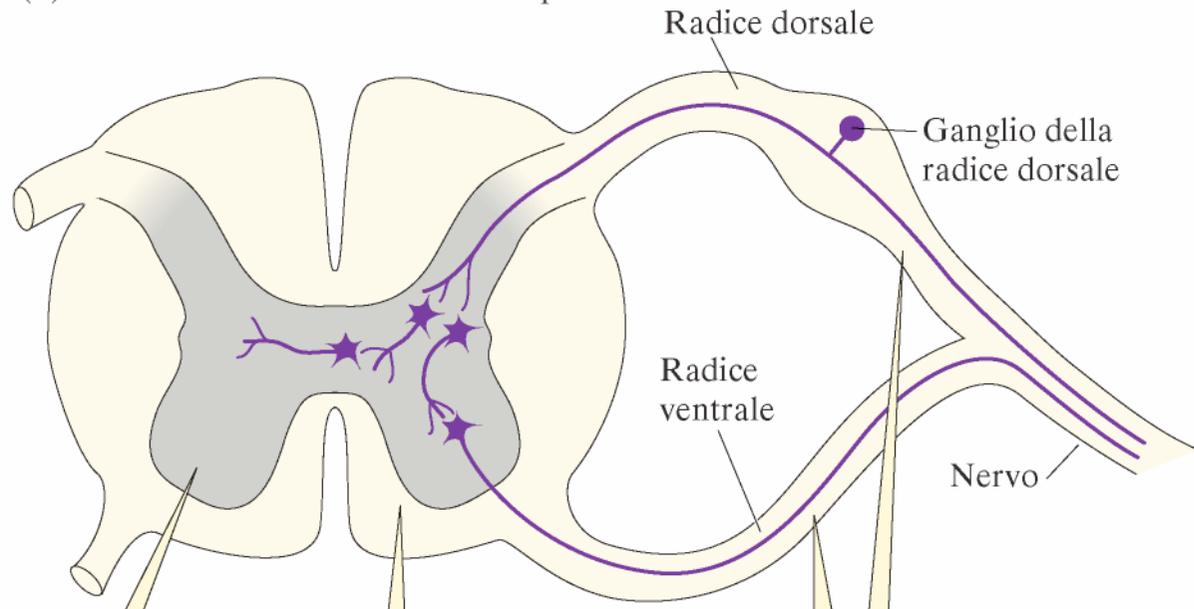
[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)



(a) Vista dorsale del sistema nervoso centrale



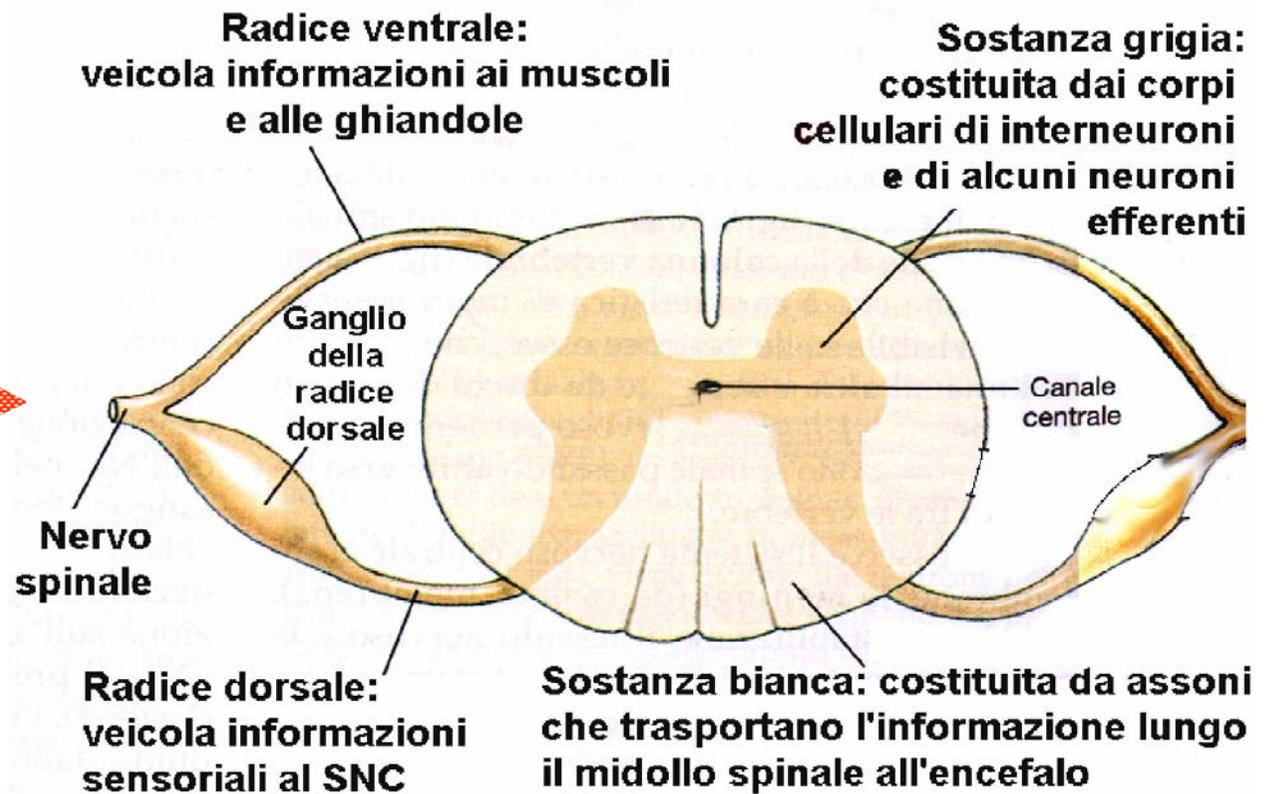
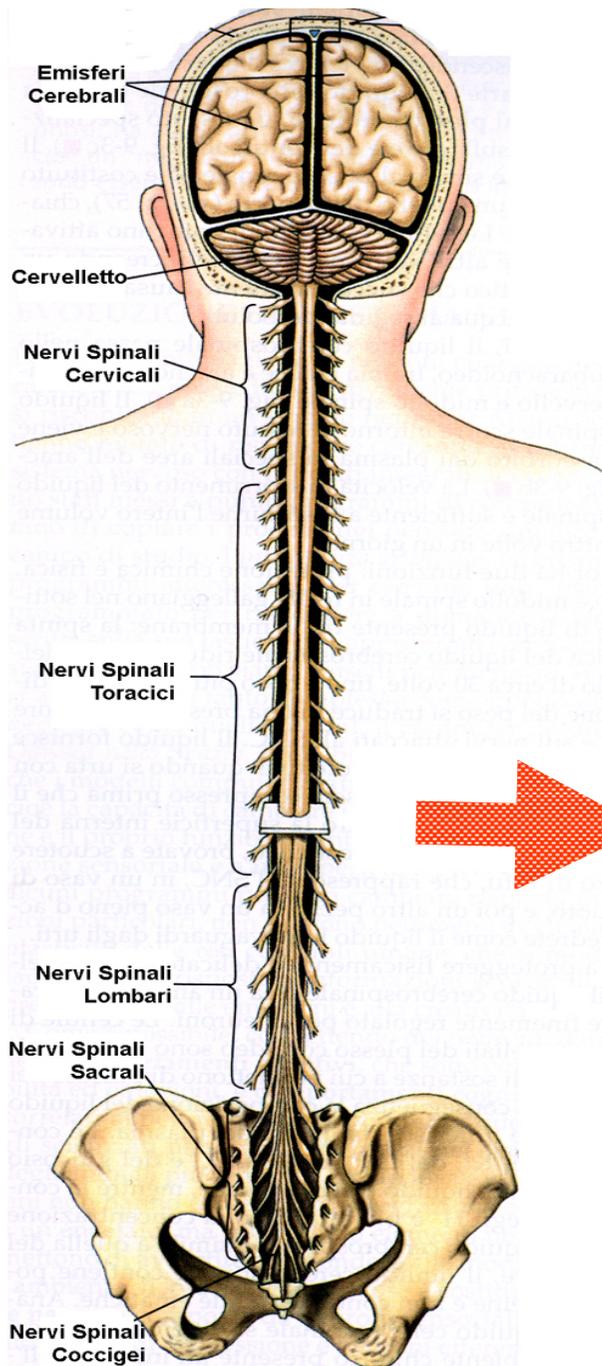
(b) Sezione trasversale del midollo spinale



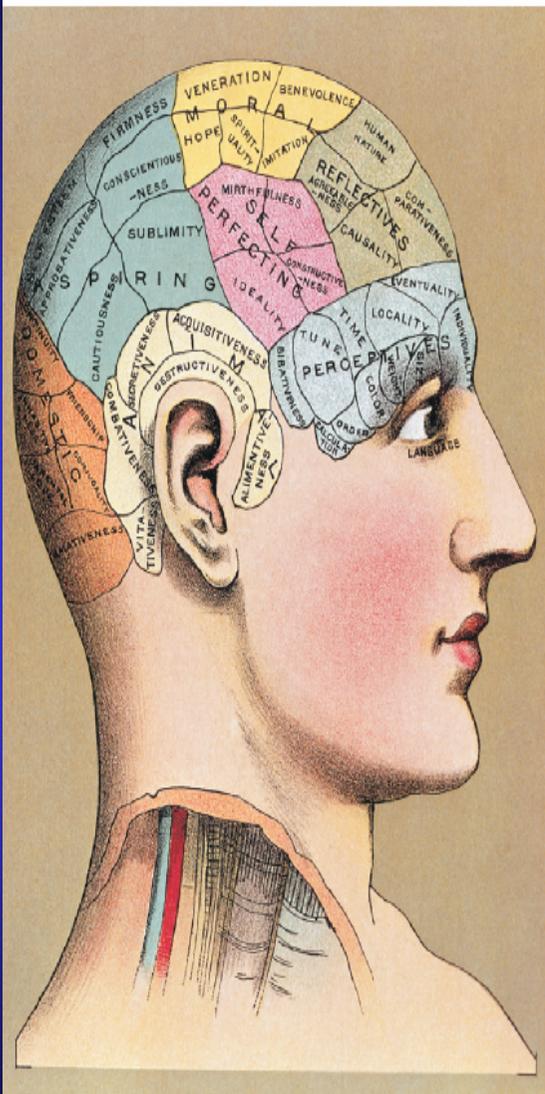
La **materia grigia** consiste di corpi cellulari, sinapsi e processi nervosi amielinici.

La **materia bianca** consiste di tratti di assoni mielinici.

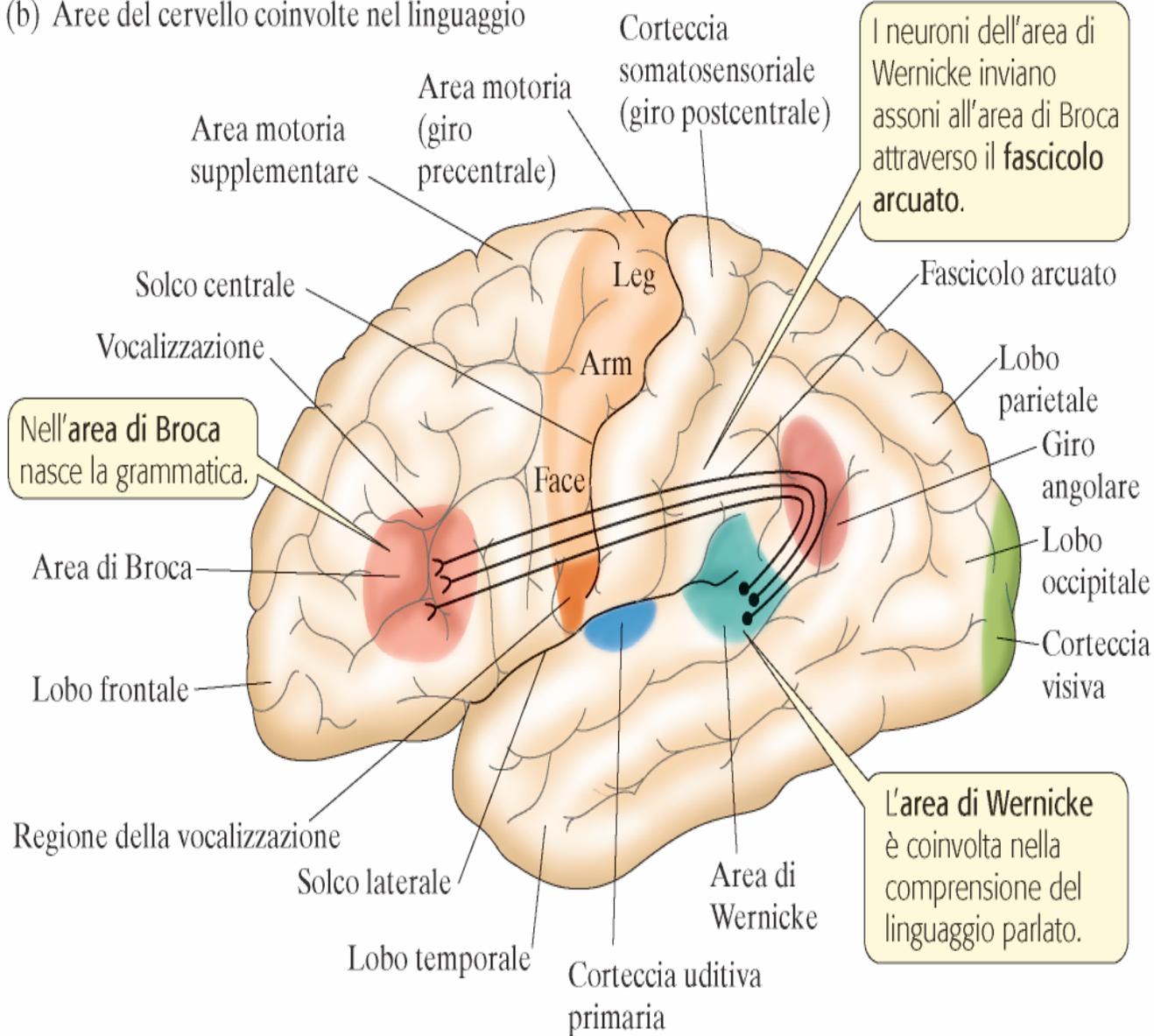
I nervi segmentali del sistema nervoso periferico si connettono al midollo spinale mediante le radici dorsali sensoriali e le radici ventrali motorie.



(a) Frenologia

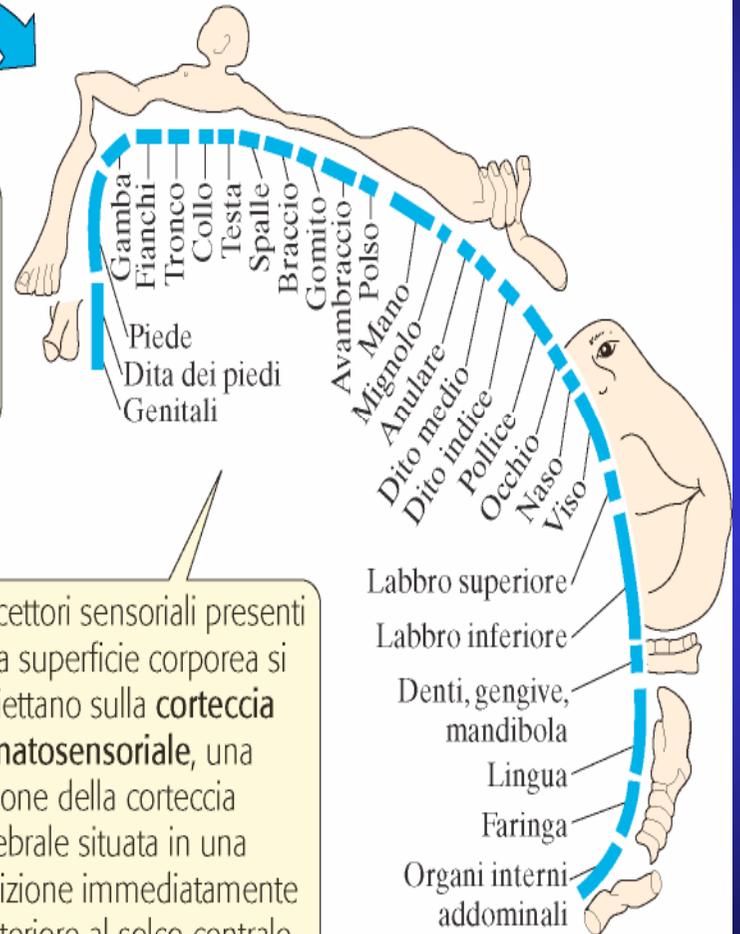
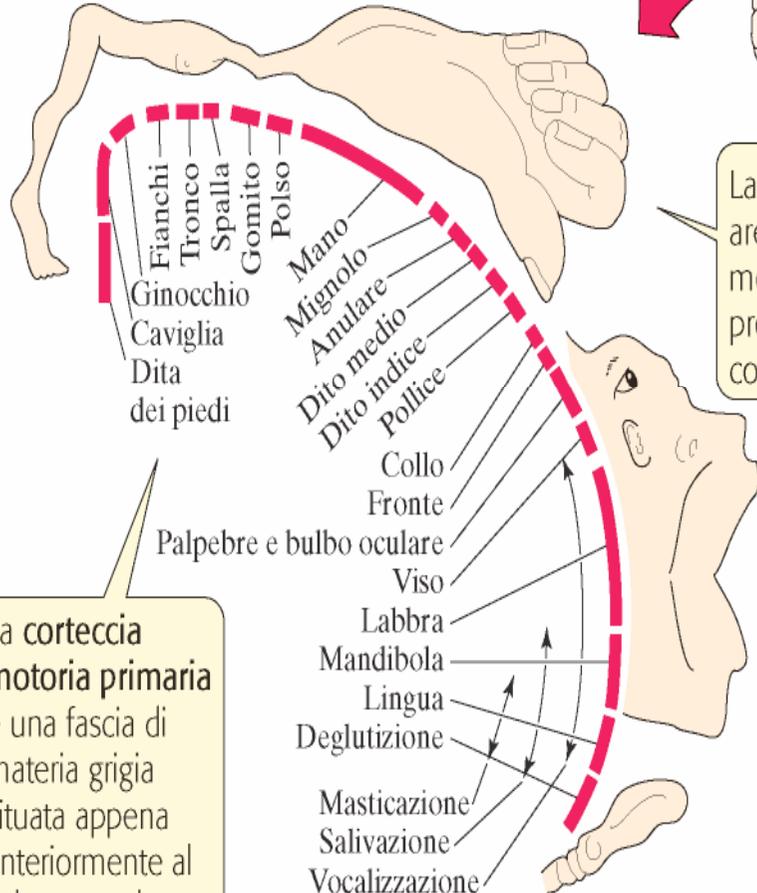
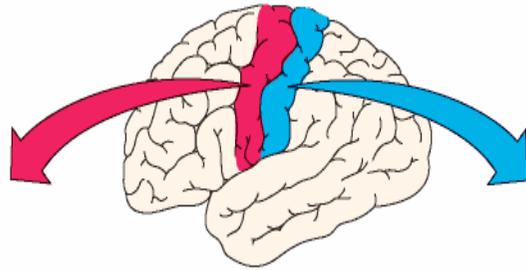


(b) Aree del cervello coinvolte nel linguaggio



(a) Omuncolo motorio

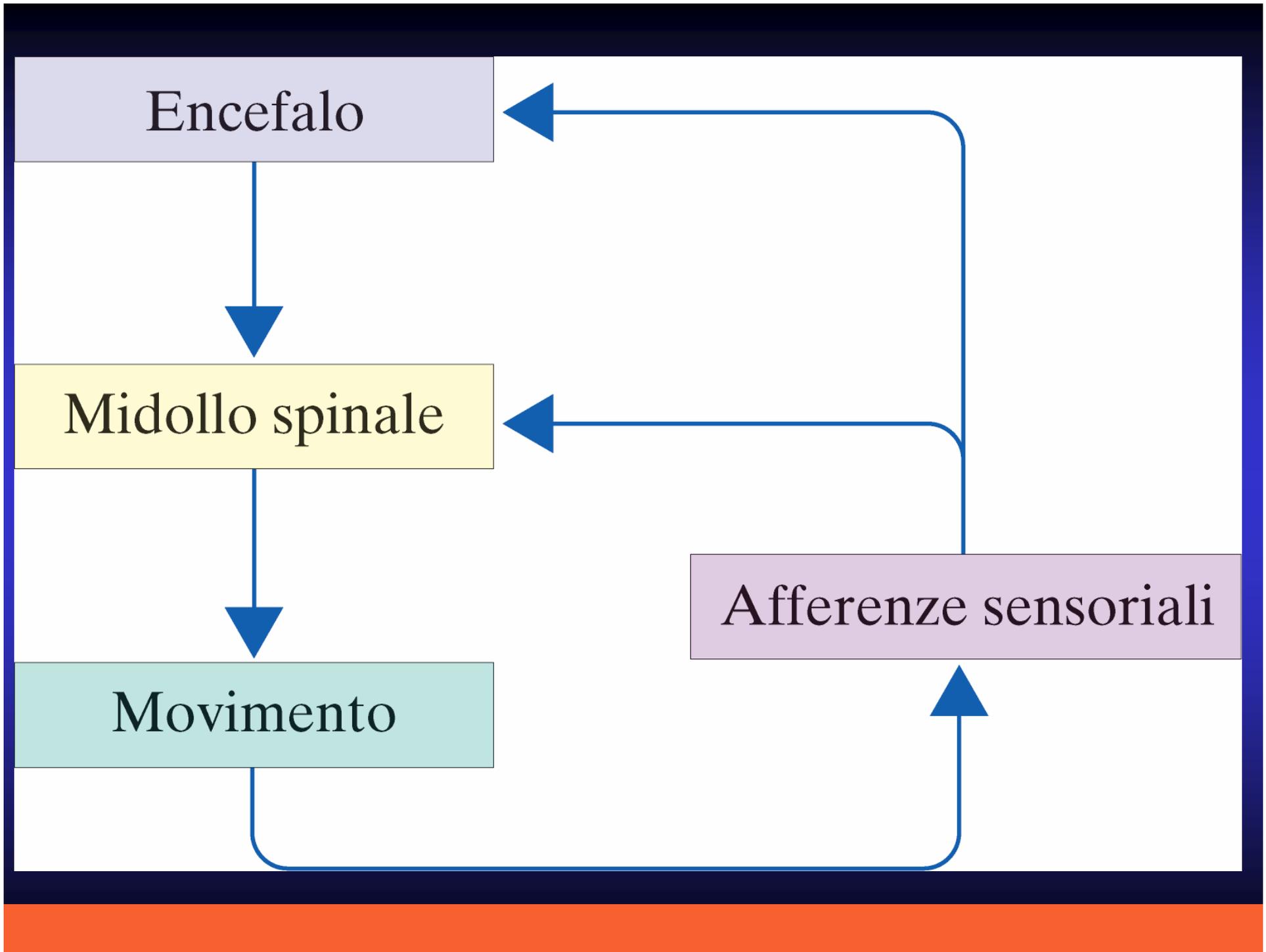
(b) Omuncolo sensoriale

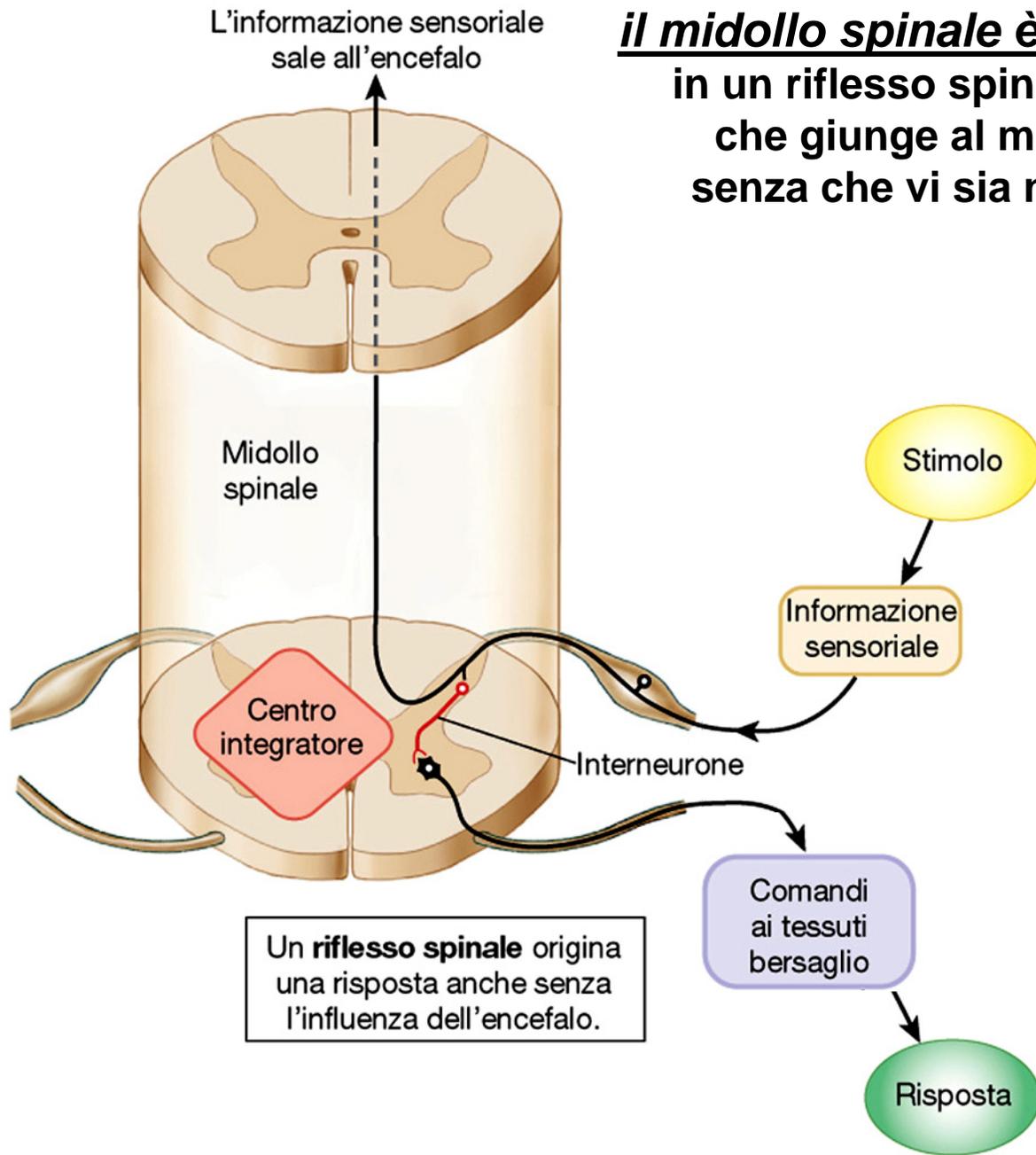


La rappresentazione di alcune aree del corpo (viso, mani) è molto grande rispetto alle proporzioni relative dei corrispondenti organi.

La **corteccia motoria primaria** è una fascia di materia grigia situata appena anteriormente al solco centrale (vedi inserto).

I recettori sensoriali presenti sulla superficie corporea si proiettano sulla **corteccia somatosensoriale**, una regione della corteccia cerebrale situata in una posizione immediatamente posteriore al solco centrale (vedi inserto).





**il midollo spinale è un centro di integrazione:**  
 in un riflesso spinale, l'informazione sensoriale che giunge al midollo spinale viene elaborata senza che vi sia necessariamente un'influenza dell'encefalo

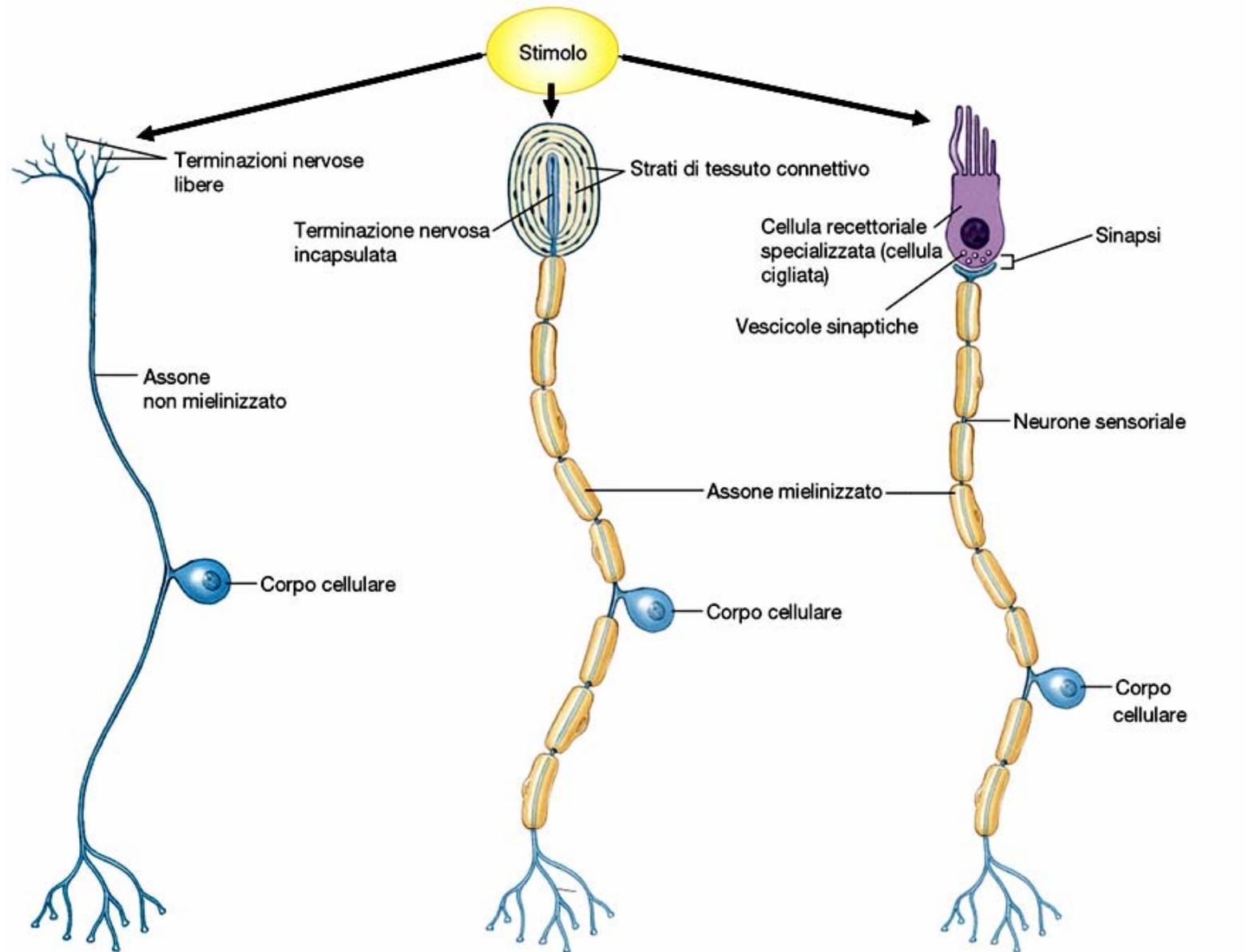
# Fisiologia sensoriale

# La RICEZIONE SENSORIALE ha inizio nelle cellule recettrici

Tra le molte forme di energia che arrivano su un recettore, solo una viene captata a livello di stimolo debole o moderato: è questa energia che viene trasdotta e amplificata in un segnale nervoso

classificazione dei recettori basata sulla forma di energia:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1) Chemocettori   | ossigeno-pH-molecole organiche           |
| 2) Meccanocettori | barocettori (pressione)-osmocettori      |
| 3) Fotocettori    | fotoni                                   |
| 4) Termocettori   | vari gradi di calore                     |
| 5) Nocicettori    | danni tissutali interpretati come dolore |



**(a) I recettori semplici** sono terminazioni assonali libere

**(b) I recettori complessi** sono costituiti da una terminazione nervosa racchiusa in una capsula di tessuto connettivo.

**(c) La maggior parte dei recettori dei sensi speciali** è costituita da cellule che rilasciano un neurotrasmettitore su un neurone sensoriale, che poi può scatenare un potenziale d'azione.

SNP

SNC

Potenziali d'azione

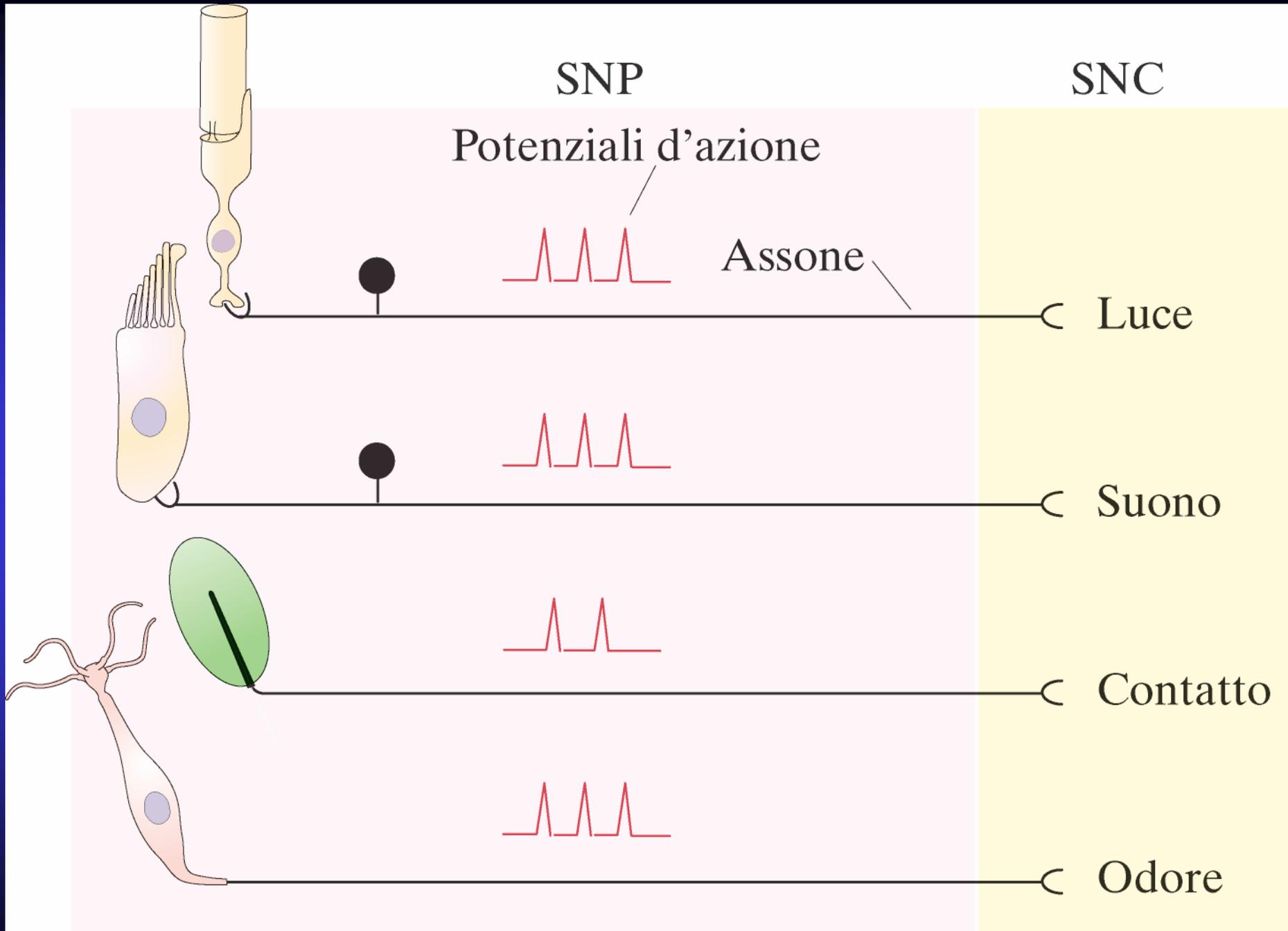
Assone

Luce

Suono

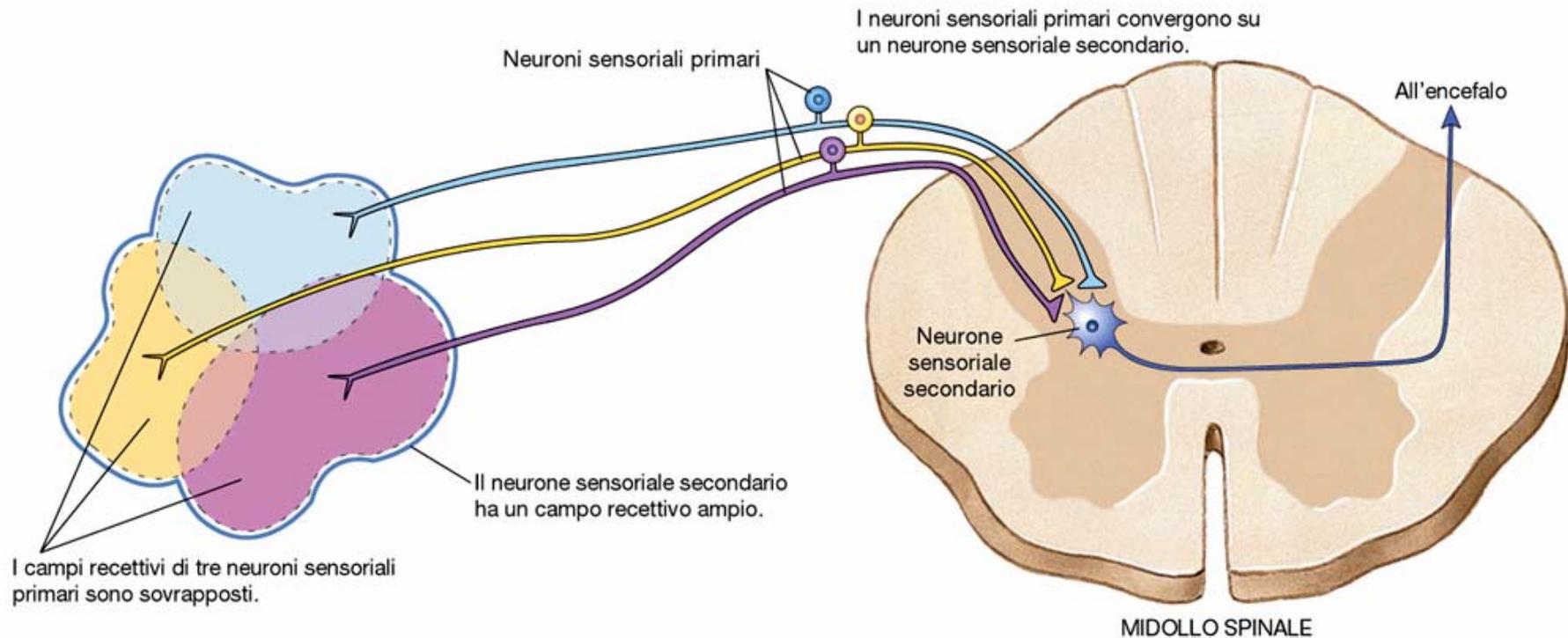
Contatto

Odore

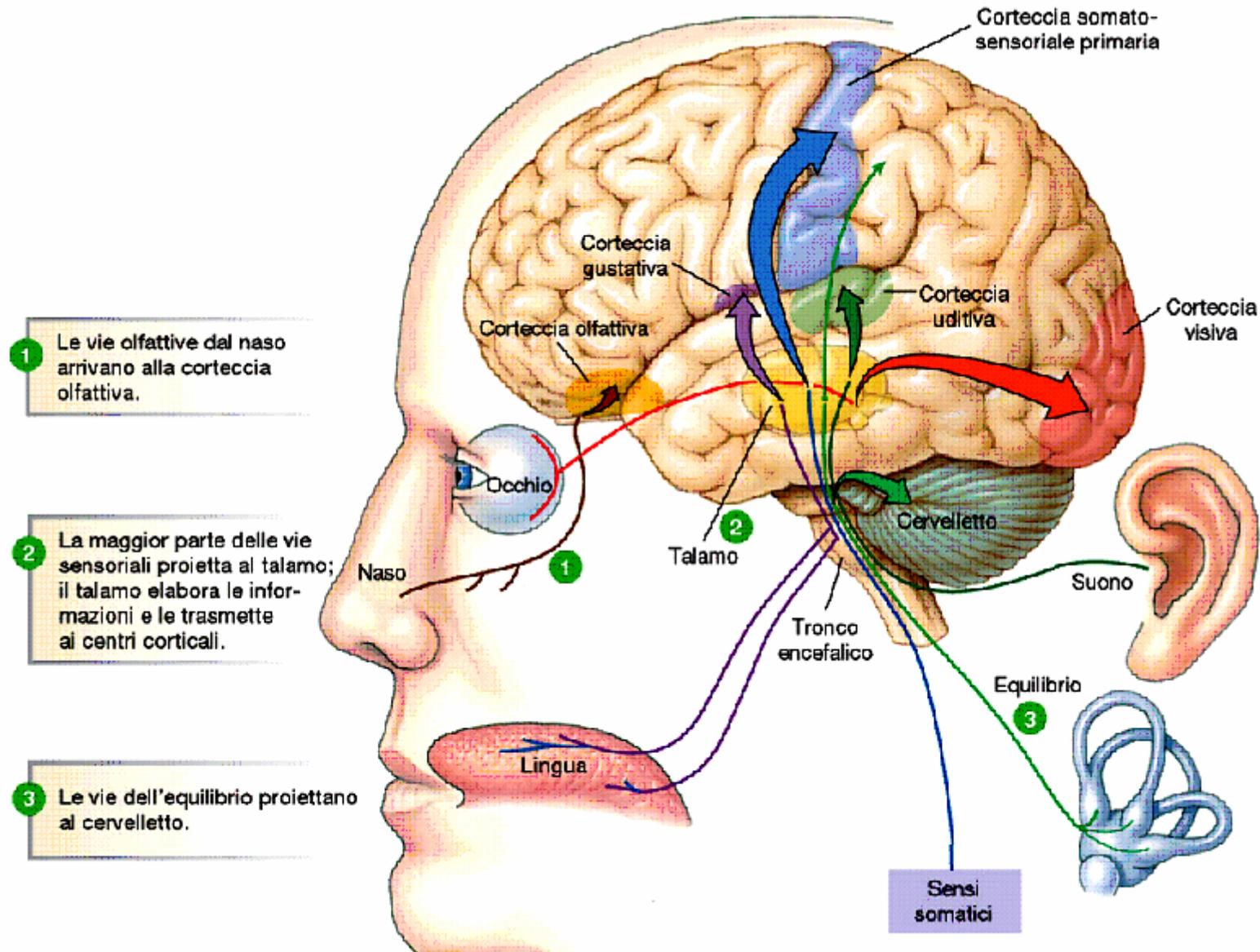


## Campi Recettivi dei neuroni sensoriali

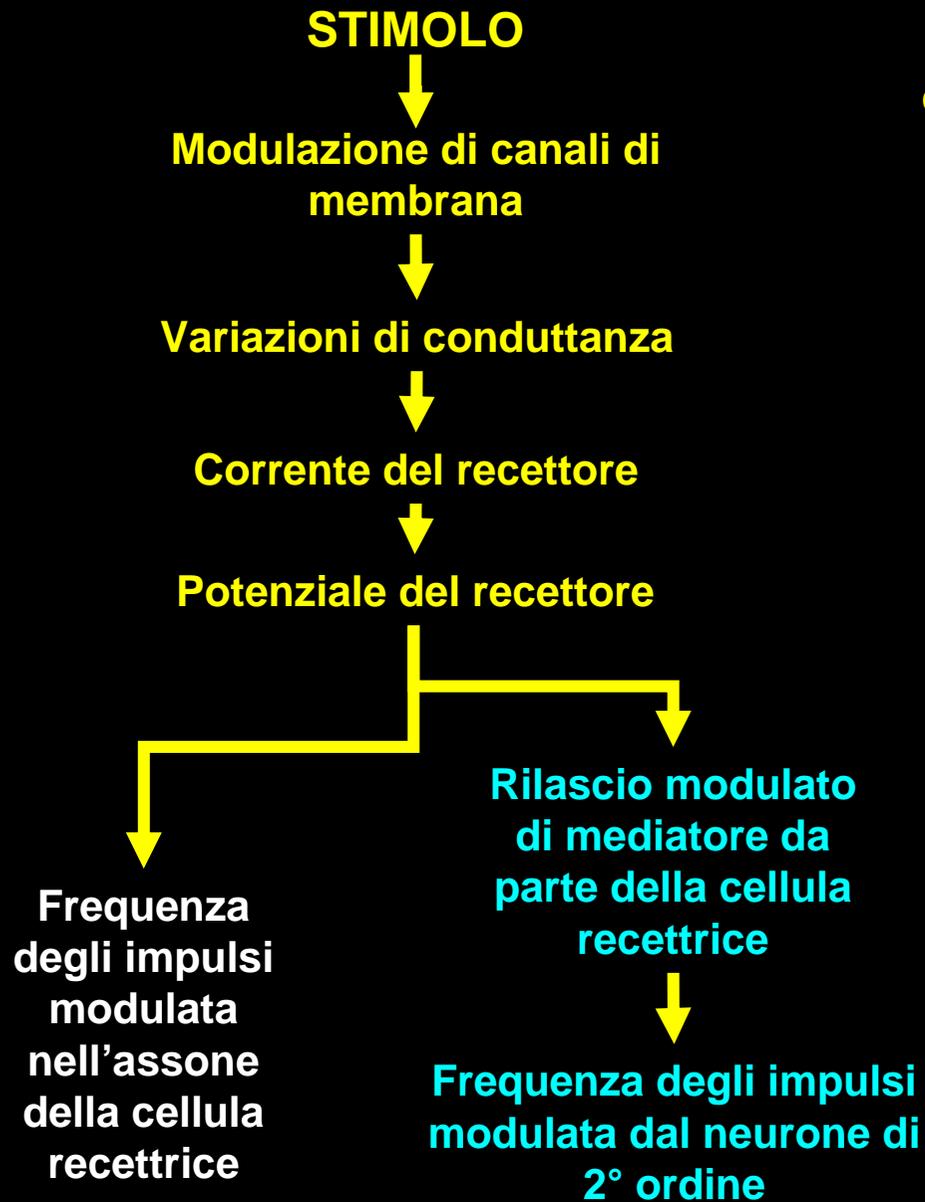
La convergenza di diversi neuroni sensoriali primari permette a stimoli simultanei sottosoglia di sommarsi a livello del neurone secondario e quindi di innescare un potenziale d'azione



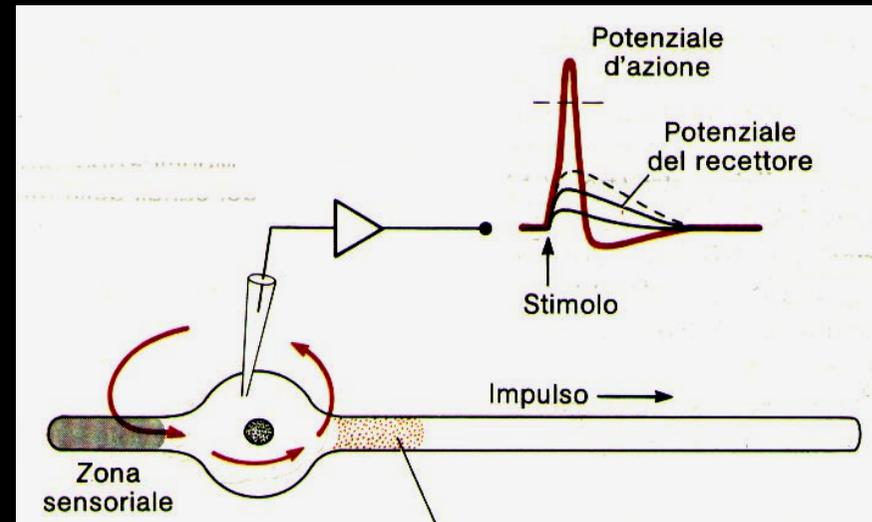
## Vie sensoriali – tutte le vie sensoriali, tranne quella olfattiva, passano per il talamo



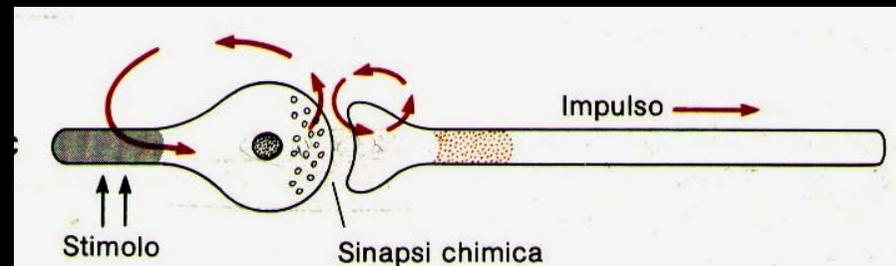
# Sequenza di eventi nella trasduzione sensoriale



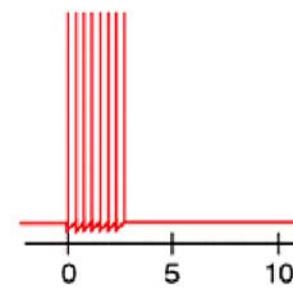
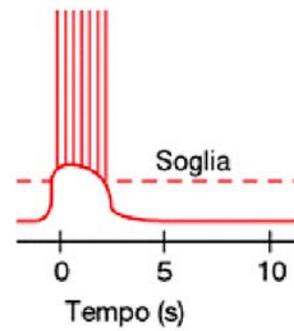
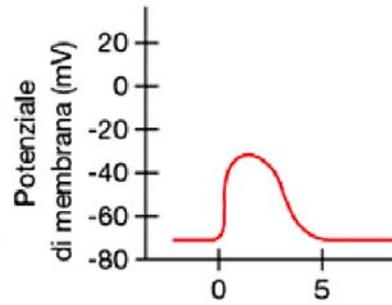
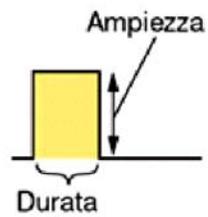
1: la corrente del recettore nasce nella zona sensitiva e si propaga elettrotonicamente depolarizzando la zona d'inizio degli impulsi. Le cellule recettrici dispongono di una fibra sensitiva afferente.



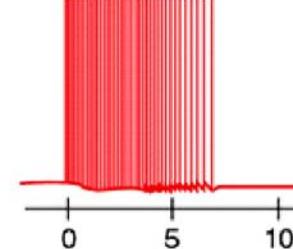
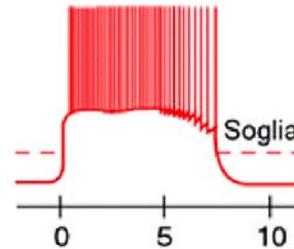
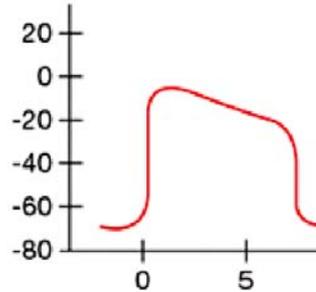
2: interposizione di una sinapsi tra la zona sensitiva del recettore e una fibra afferente secondaria



**Stimolo**



**Stimolo più intenso e più lungo**

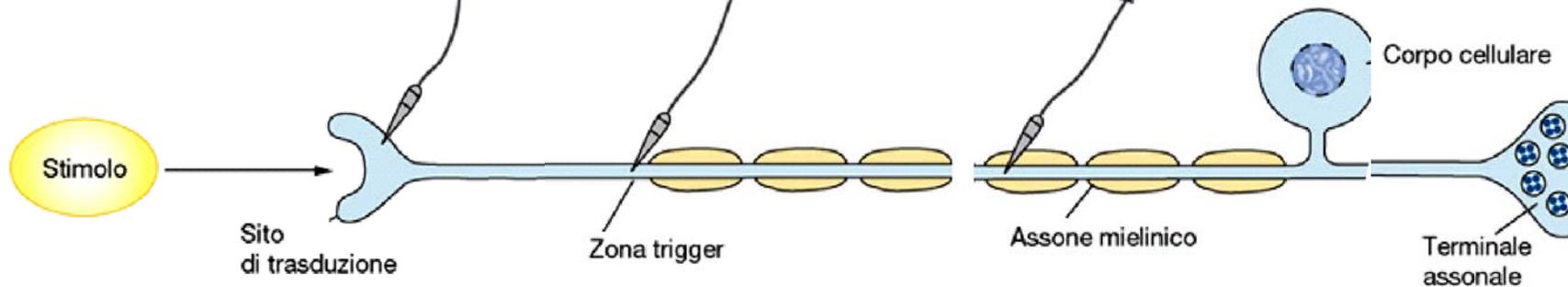


**1** L'intensità e la durata del potenziale generatore variano col variare dello stimolo.

**2** Il potenziale generatore viene integrato nella zona trigger.

**3** La frequenza dei potenziali d'azione è proporzionale all'intensità dello stimolo. La durata della serie di potenziali d'azione è proporzionale alla durata dello stimolo nei recettori tonici

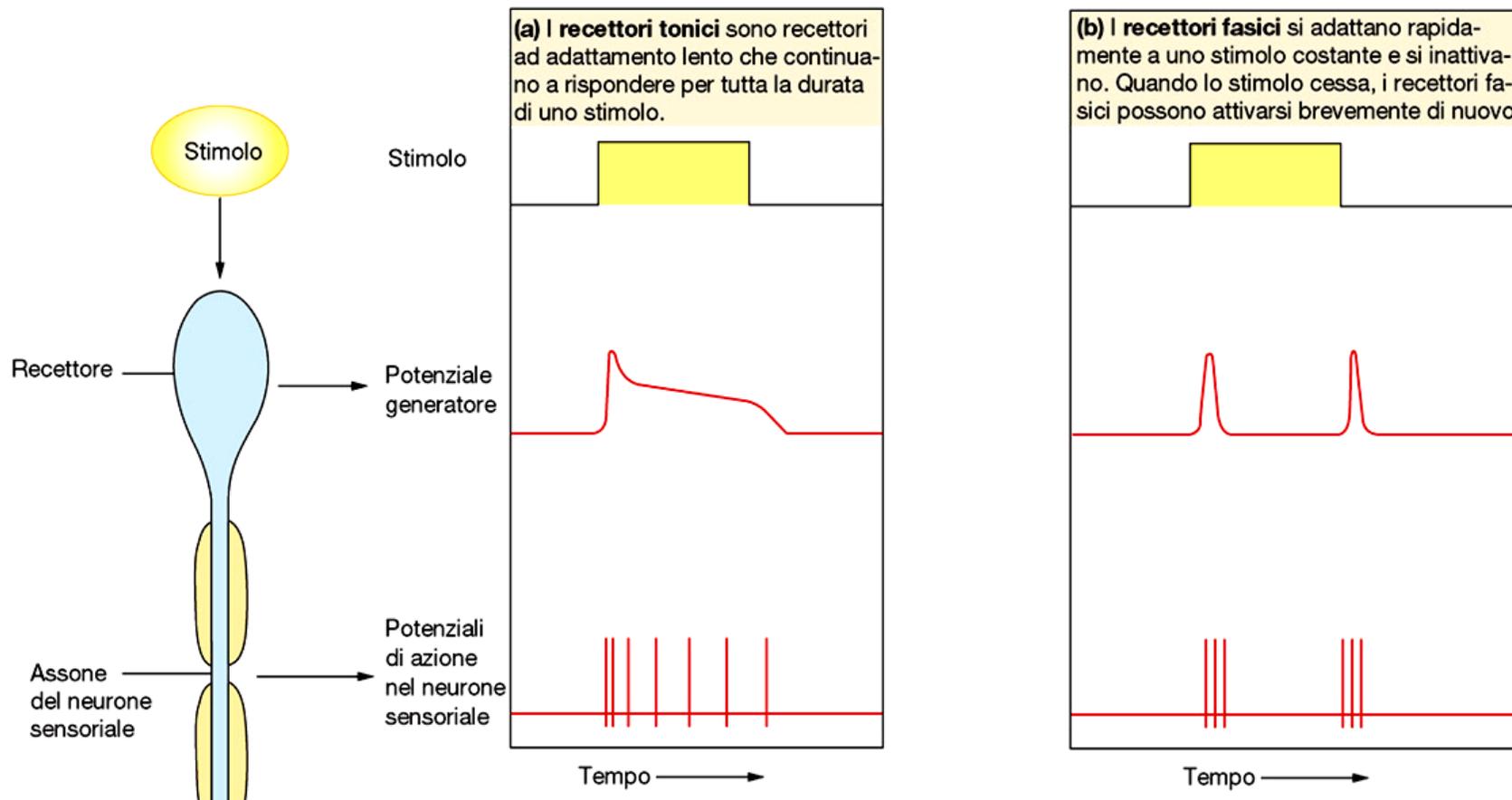
**4** Il rilascio di neurotrasmettitore varia a seconda della scarica di potenziali d'azione che giungono al terminale assonale.



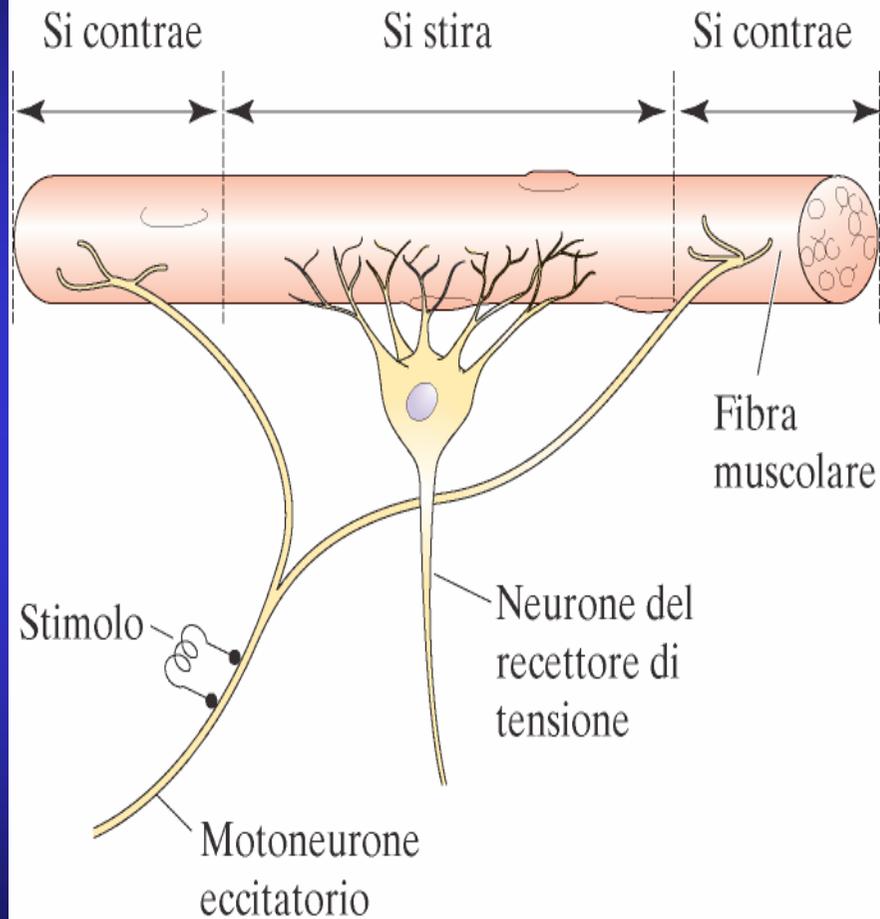
Le risposte dei recettori sensoriali presentano diversi gradi di **adattamento**, in relazione al tipo di informazione che deve essere trasmessa:

1) recettori **tonici** sono a lento adattamento, continuano a rispondere dando una scarica d'impulsi per tutta la durata di uno stimolo **costante**

2) recettori **fasici** si adattano rapidamente a uno stimolo costante e si inattivano; alcuni di questi rispondono solo a **variazioni** dell'intensità di stimolazione



(a) Innervazione efferente eccitatoria

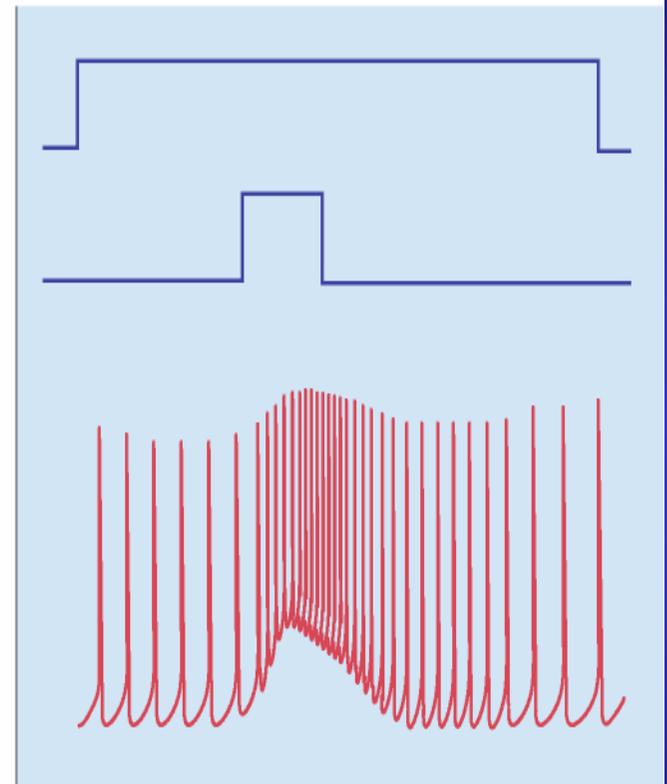


(b) Effetto eccitatorio del controllo efferente

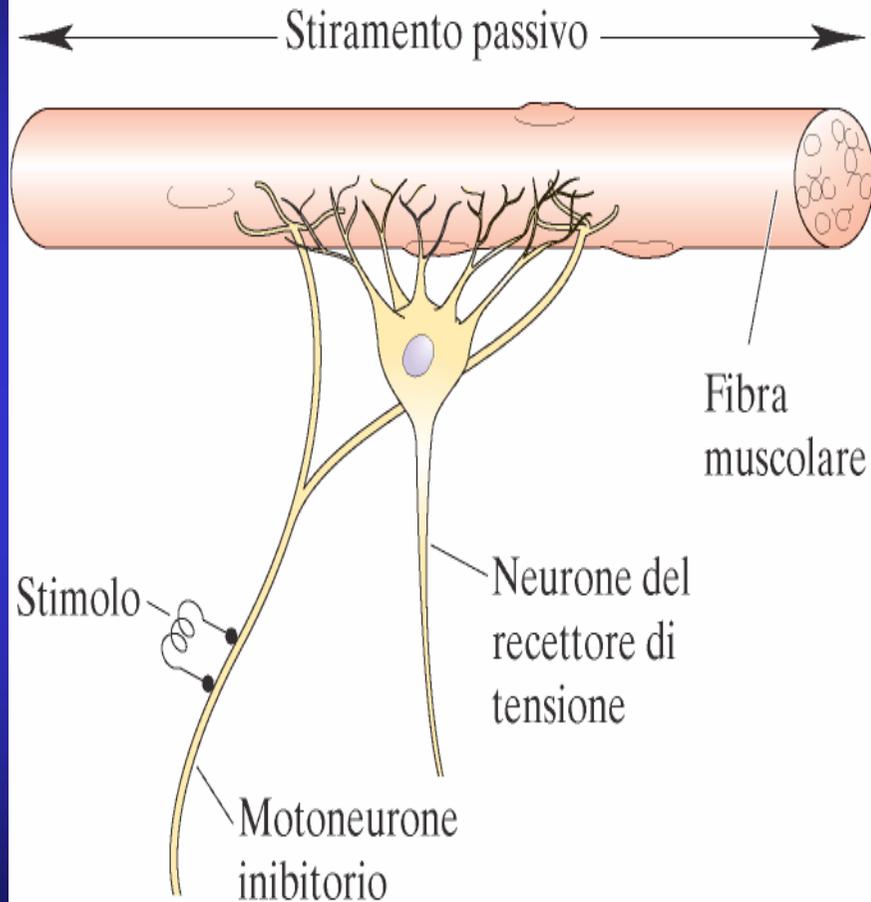
Stimolo dovuto all'estensione addominale

Stimolazione del motoneurone eccitatorio

Potenziali d'azione



(a) Innervazione efferente inibitoria

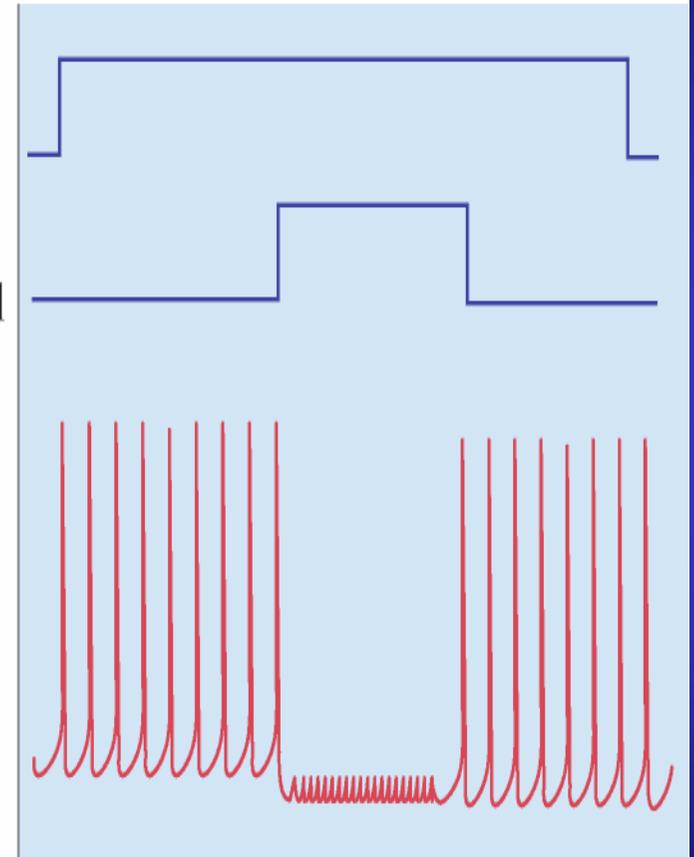


(b) Effetto inibitorio del controllo efferente

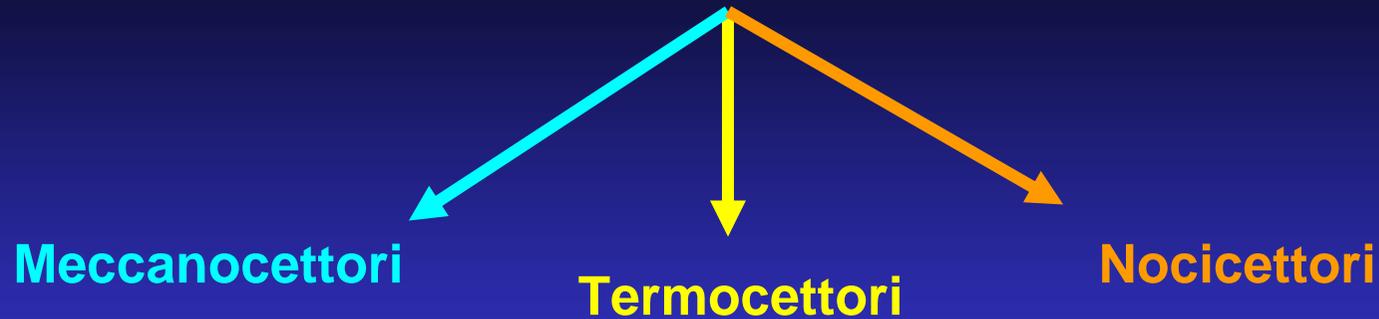
Stimolo dovuto all'estensione addominale

Stimolazione del motoneurone inibitorio

Potenziali d'azione



# Sistema sensoriale generale o Somatoviscerale



I recettori sensoriali cutanei comprendono tutti i tipi di recettori

I Muscoli scheletrici contengono Recettori da stiramento e nocicettori

Le articolazioni e i visceri sono innervati da meccanicocettori e nocicettori

## Sistemi sensoriali Speciali

Organi sensoriali specifici a livello cefalico connessi con appropriati sistemi nervosi cerebrali

Visivo

Olfattivo

Uditivo

Gustativo

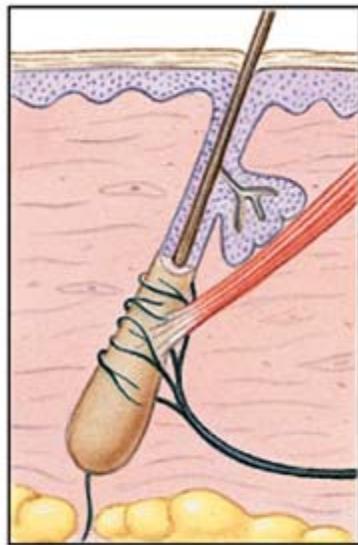
Vestibolare

## Recettori per il tatto-pressione

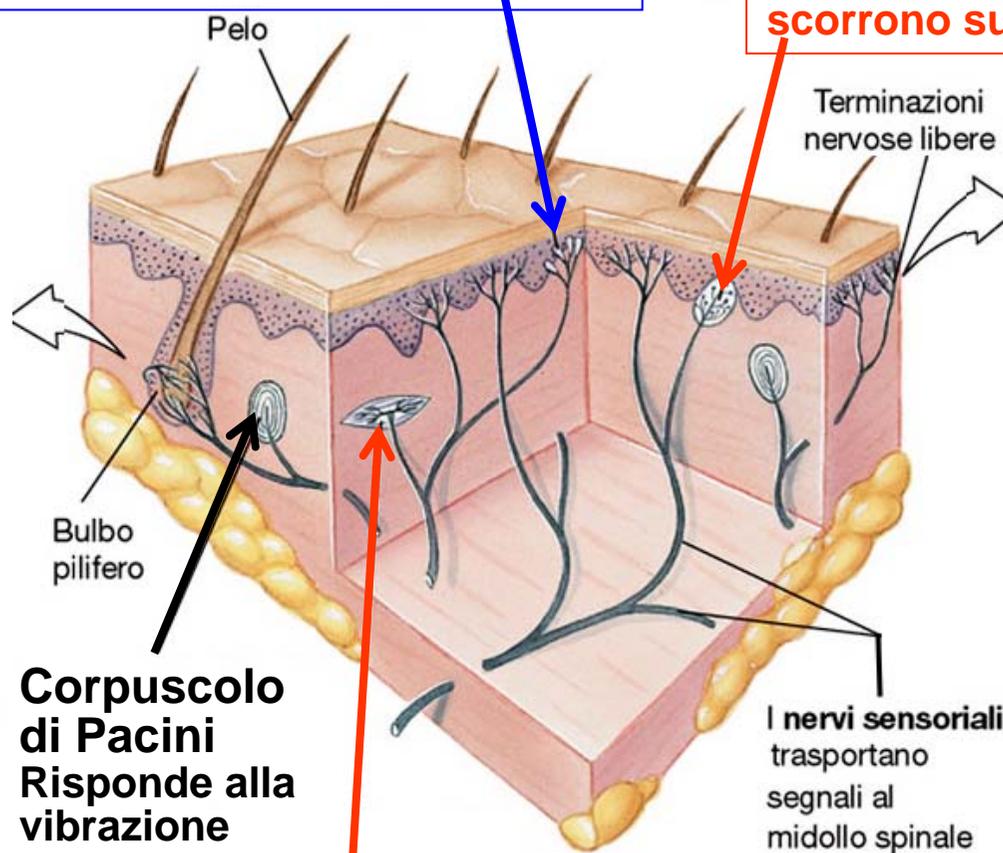
In alcuni recettori si sono evolute strutture accessorie il cui ruolo è quello di realizzare un efficiente trasferimento di energia alla cellula recettrice

**Corpuscolo di Merkel**  
Risponde a compressioni statiche e alla tessitura delle superfici

**Corpuscolo di Meissner**  
Risponde a compressioni oscillatorie o a pressioni che scorrono sulla cute

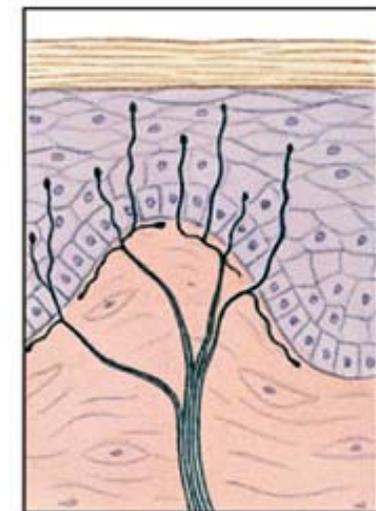


Le terminazioni nervose libere delle radici dei peli rilevano il movimento dei peli.

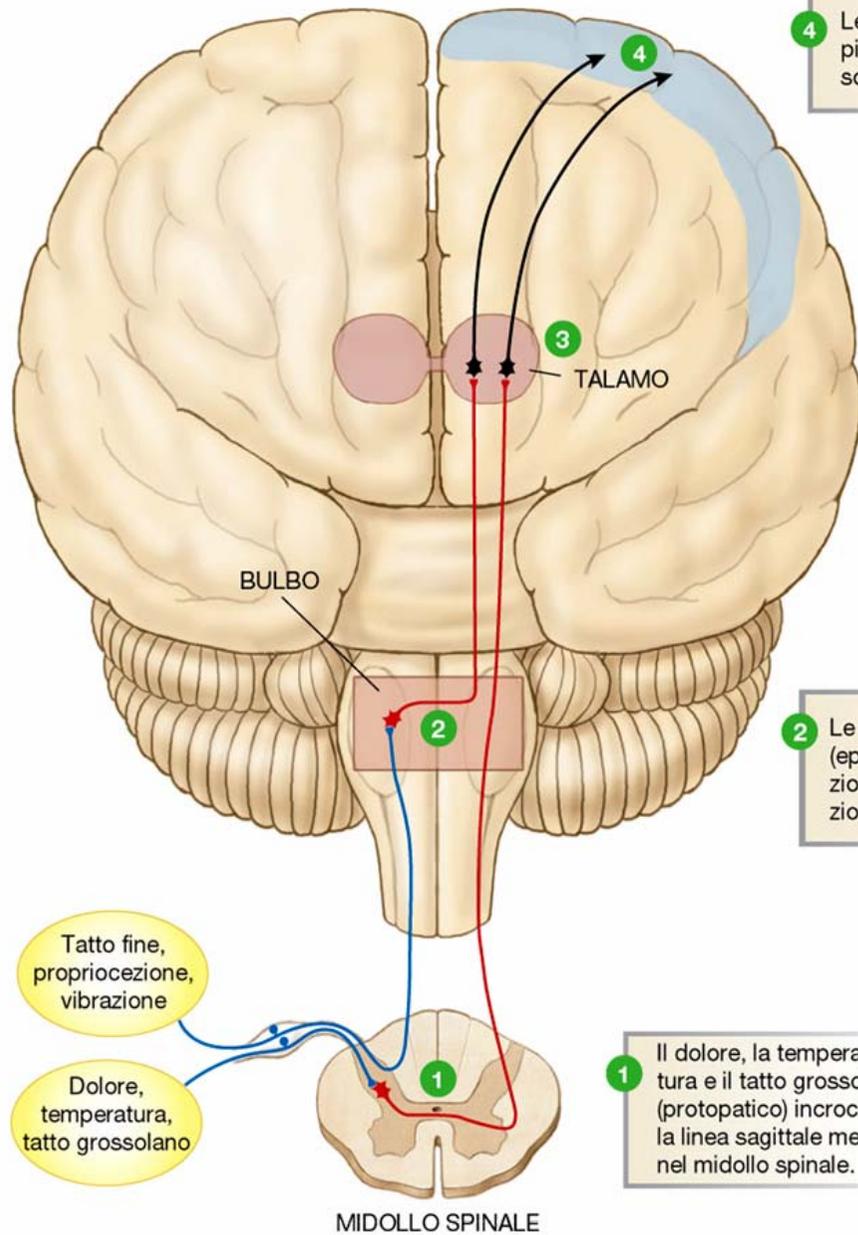


**Corpuscolo di Pacini**  
Risponde alla vibrazione

**Corpuscolo di Ruffini**  
Risponde allo stiramento della cute



Le terminazioni nervose libere dei nocicettori rispondono a stimoli nocivi.



4 Le sensazioni vengono percepite nella corteccia somatosensoriale primaria.

3 Le vie sensoriali fanno sinapsi nel talamo.

2 Le vie del tatto fine (epicritico), della vibrazione e della proprioccezione si incrociano nel bulbo.

- Tatto fine, proprioccezione, vibrazione
- Dolore, temperatura, tatto grossolano

1 Il dolore, la temperatura e il tatto grossolano (protopatico) incrociano la linea sagittale mediana nel midollo spinale.

**CHIAVE DI LETTURA**

- Neurone di primo ordine
- ★ Neurone di secondo ordine
- Neurone di terzo ordine



SNC

SOMATICO

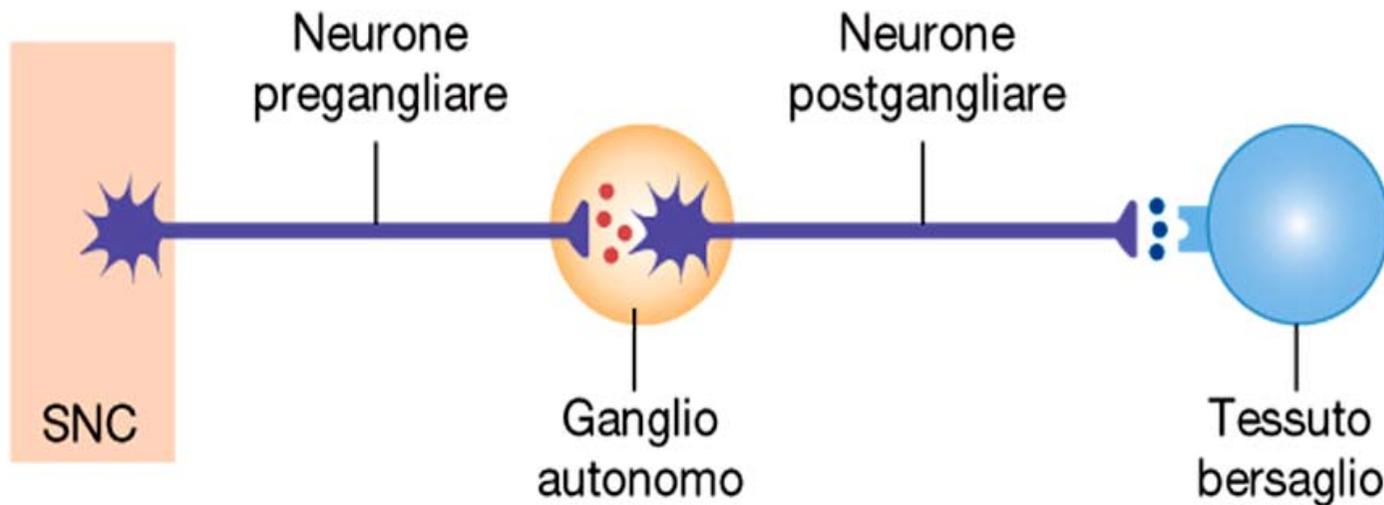
ACh

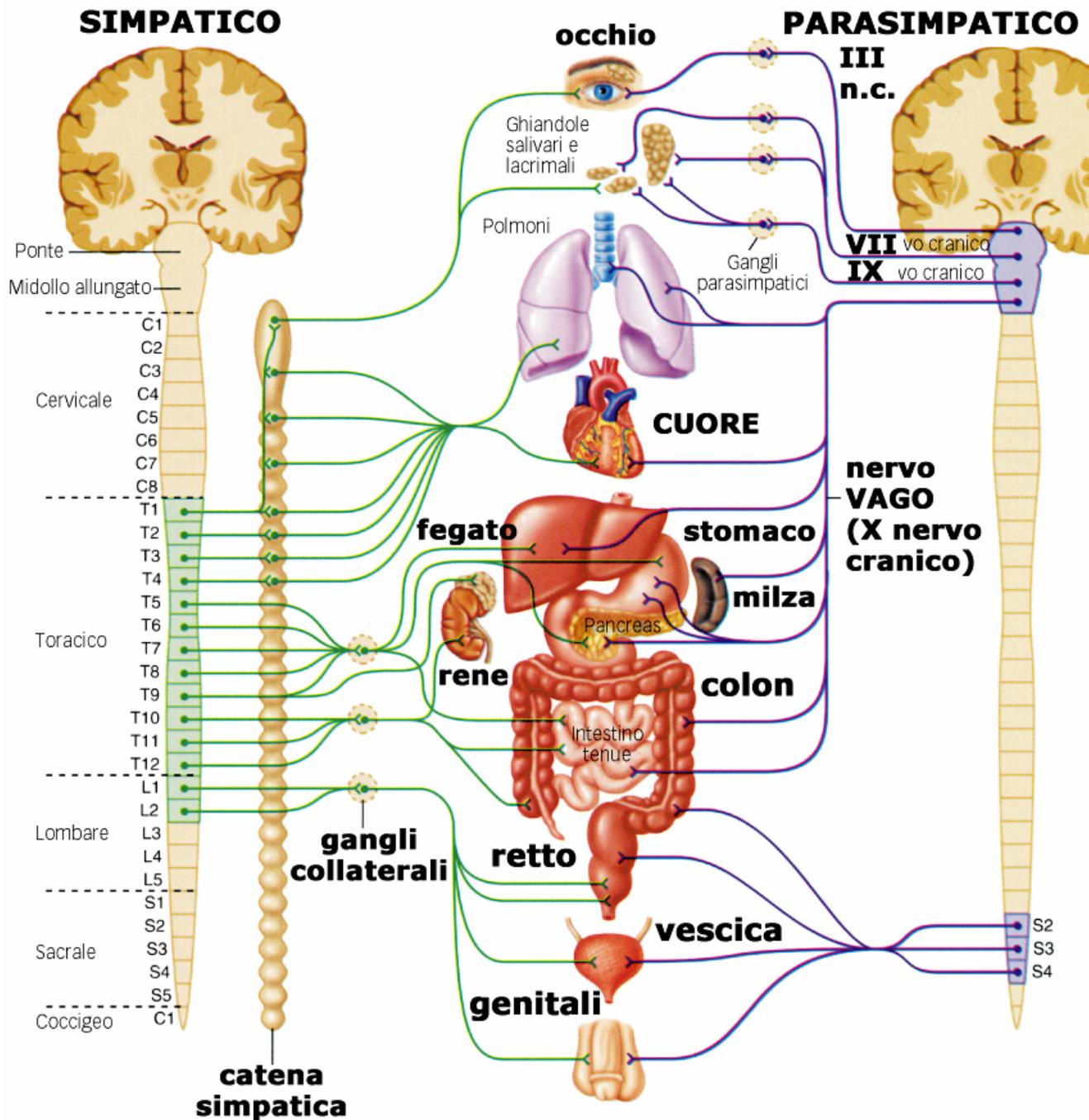
Muscolo  
scheletrico

## SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

Le branche simpatica e parasimpatica del sistema autonomo possiedono la stessa struttura generale

Le vie autonome sono costituite da due neuroni che fanno sinapsi a livello di un ganglio autonomo.





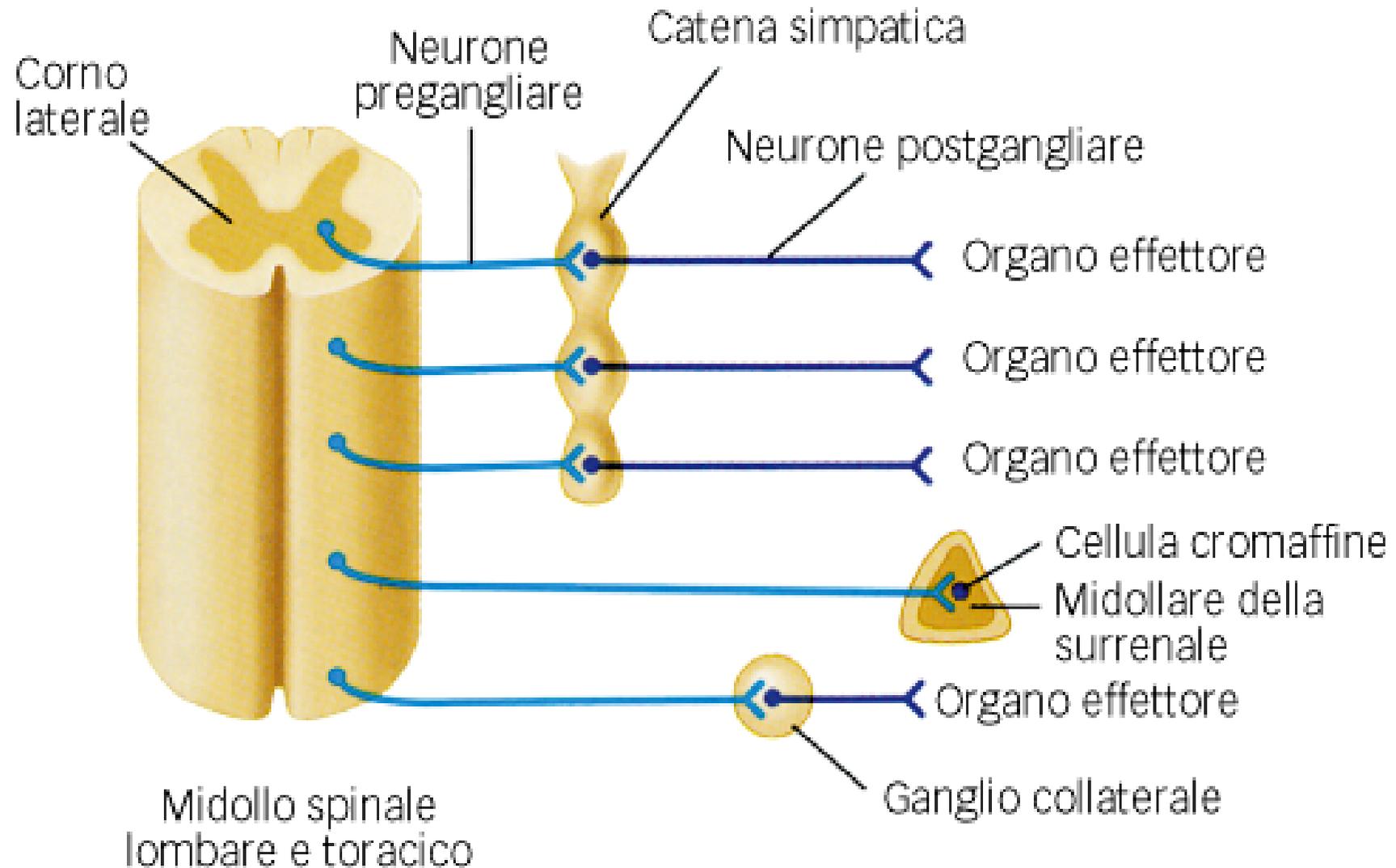
I neuroni simpatici pregangliari sono localizzati nei segmenti T1-L2 del midollo spinale. I loro assoni entrano nella catena simpatica che decorre in prossimità della colonna vertebrale (o nei gangli collaterali celiaco e mesenterico superiore e inferiore) e sinaptano con neuroni postgangliari. Gli assoni postgangliari sinaptano negli organi bersaglio.

**Organi effettori:**  
 Muscolo Liscio  
 e cardiaco  
 Ghiandole  
 Neuroni GI

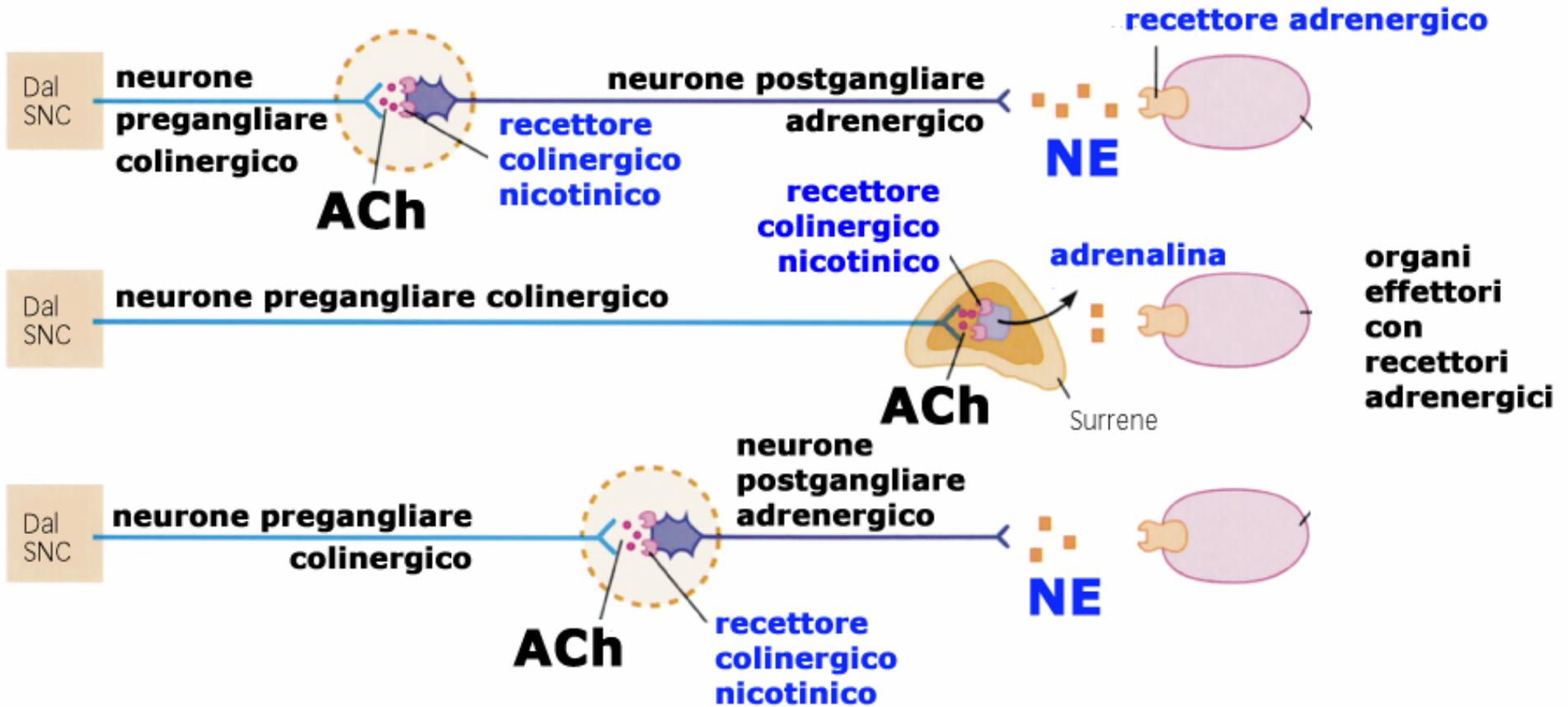
I neuroni parasimpatici pregangliari sono localizzati nel tronco cerebrale e nel midollo spinale sacrale. Gli assoni postgangliari sinaptano negli organi bersaglio

## Riepilogo del SNA simpatico

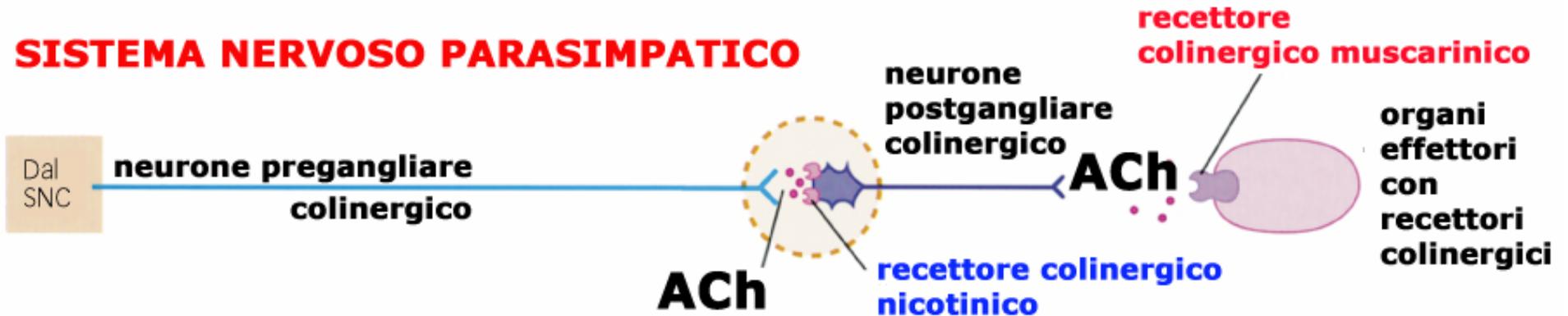
La midollare del surrene è una ghiandola neuroendocrina correlata alla branca simpatica; essa può essere considerata un ganglio simpatico modificato che secreta direttamente nel circolo sistemico noradrenalina (NE) e soprattutto adrenalina (E)



# SISTEMA NERVOSO SIMPATICO



# SISTEMA NERVOSO PARASIMPATICO



# Le due branche del SNA in relazione al tipo di situazione in cui vengono maggiormente attivate

