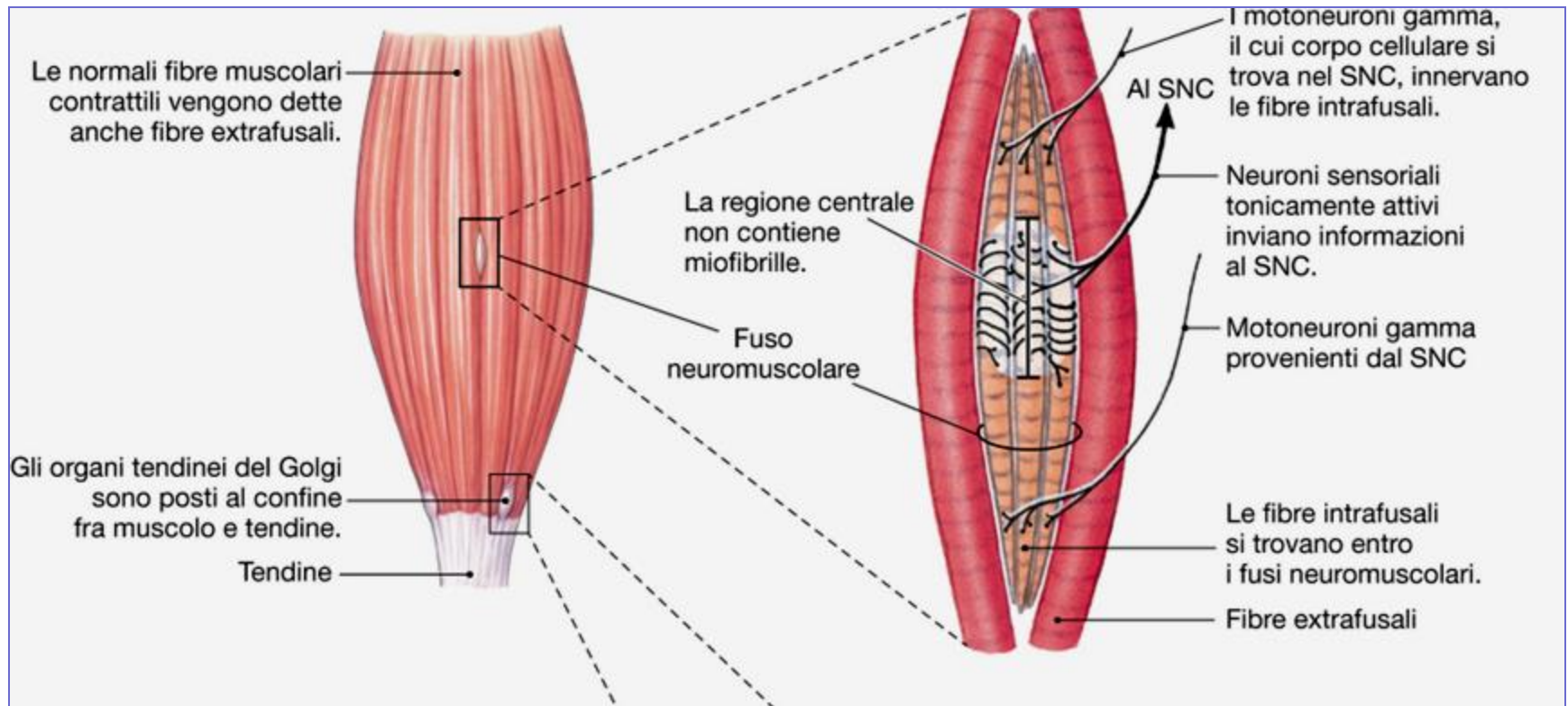


# I Propriocettori

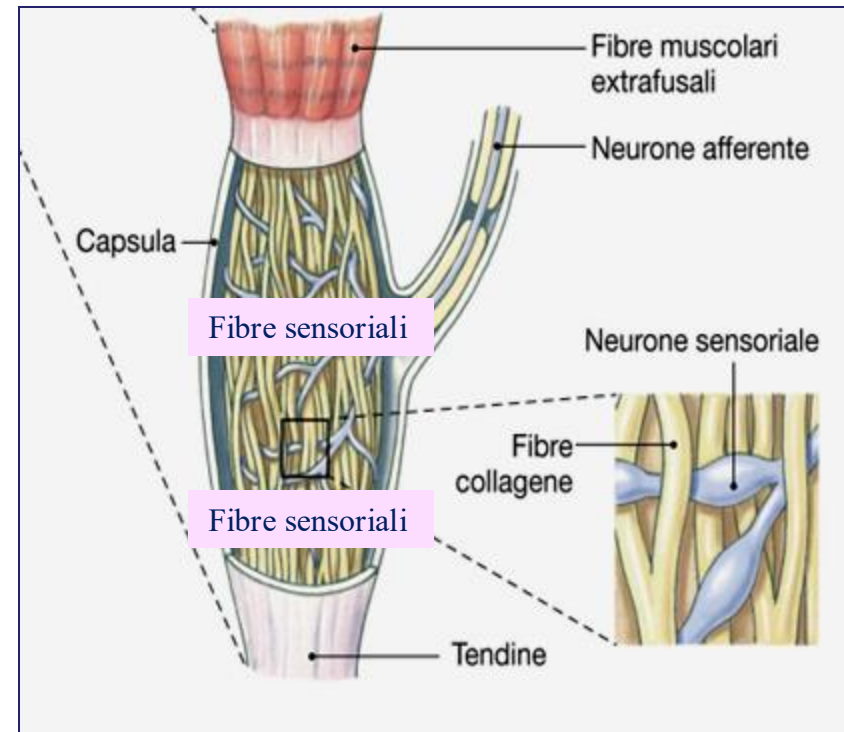
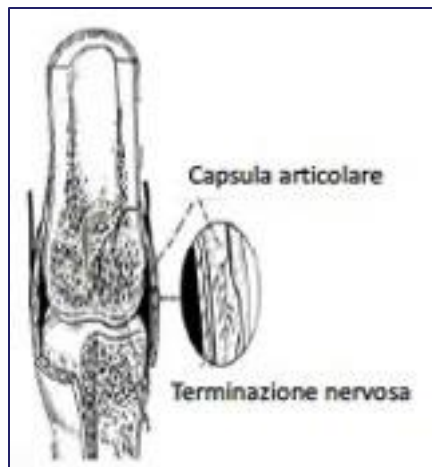
## Fusi neuromuscolari (Rivelano variazioni della lunghezza muscolare)



# I Propriocettori

## Organi tendinei del Golgi

Rivelano variazioni della tensione muscolare

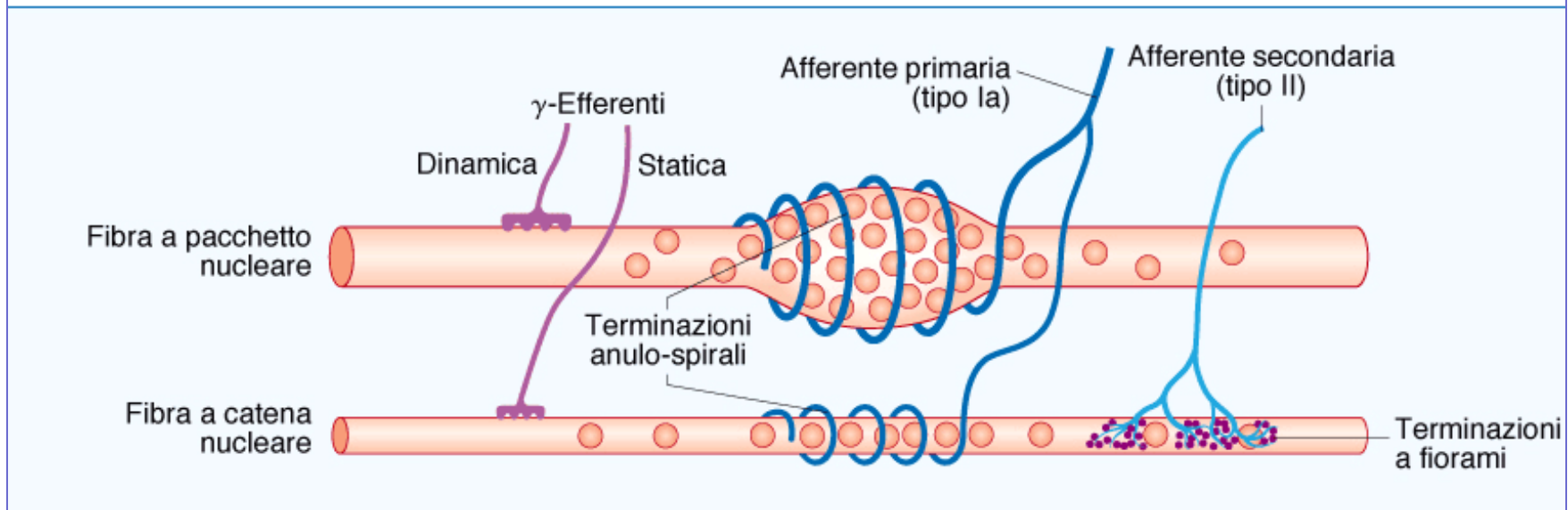
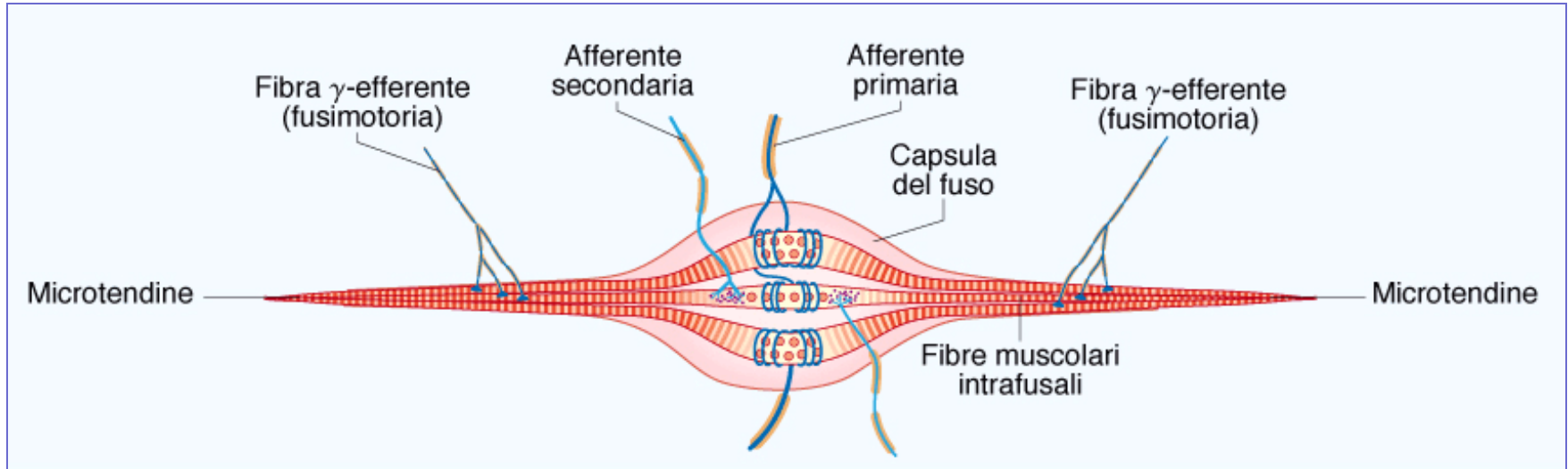


## Meccanocettori articolari

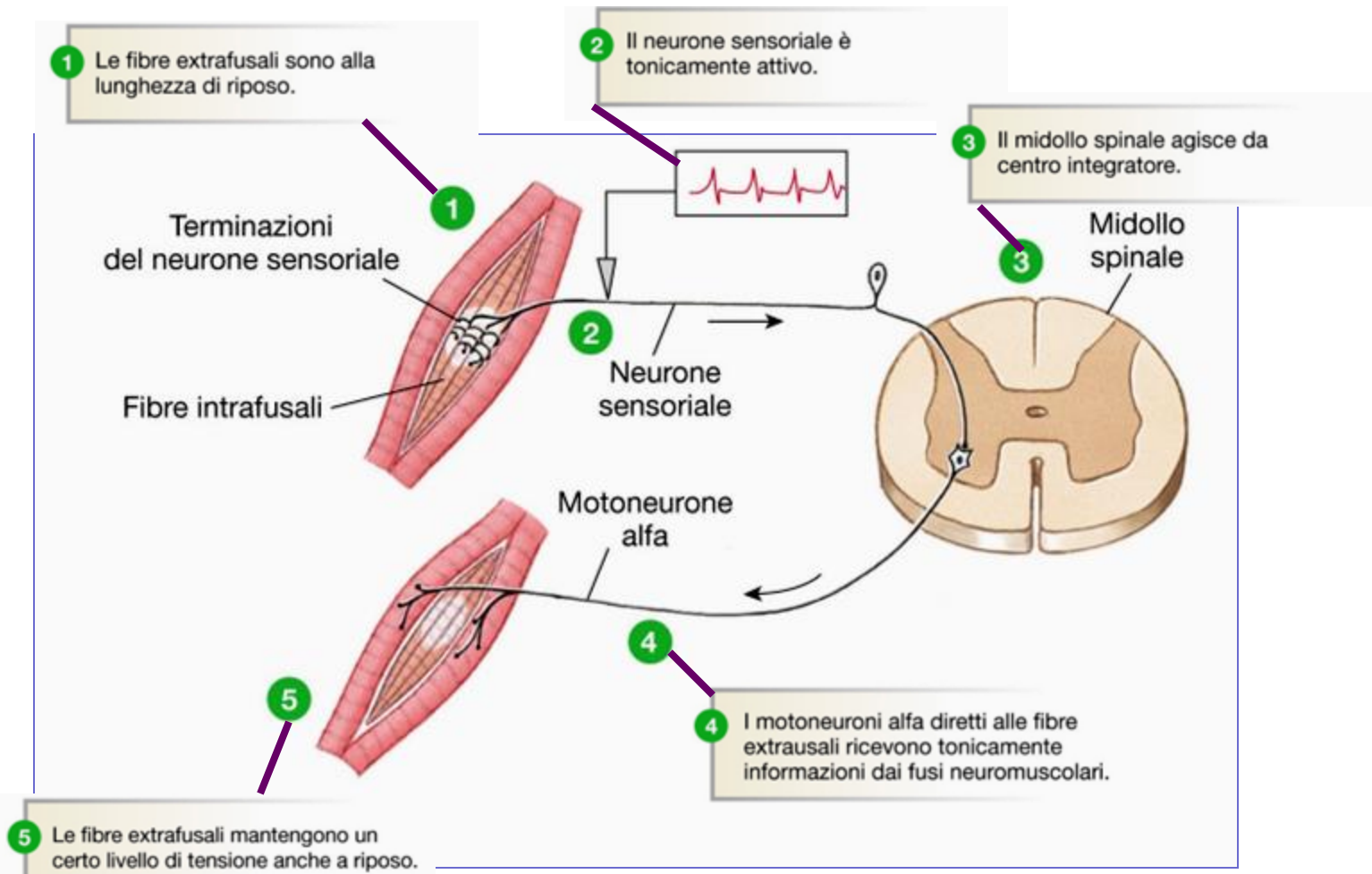
Si trovano nelle capsule e nei legamenti di ogni articolazione. Attivati dalle distorsioni meccaniche che accompagnano i cambiamenti di posizione relativa dei segmenti ossei

# Dettaglio di un fuso neuromuscolare

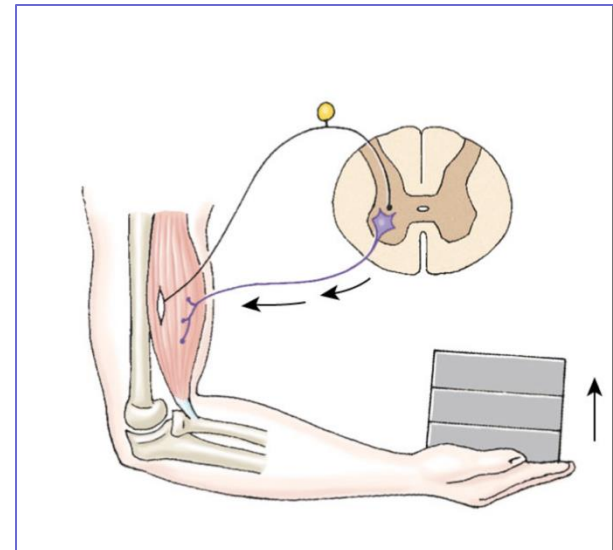
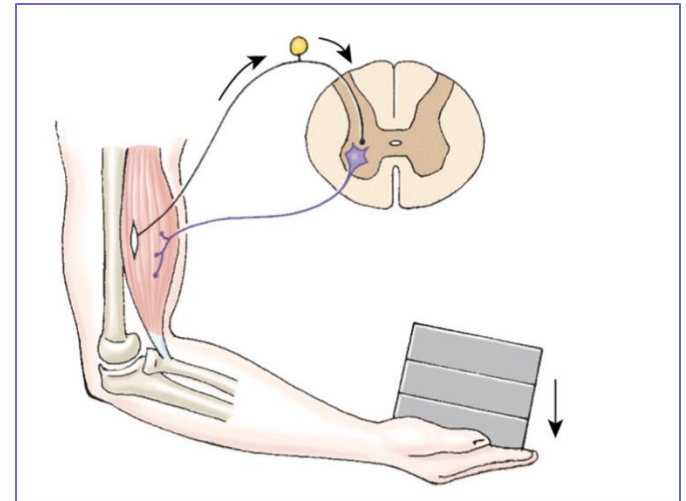
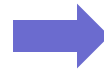
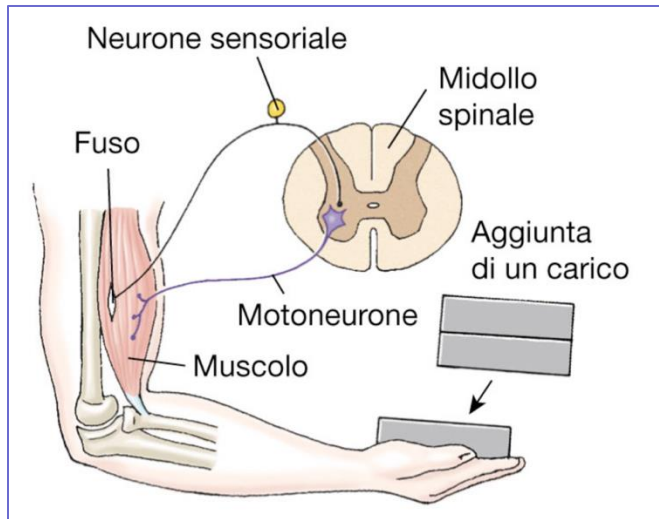
da 8 a 10 fibre muscolari intrafusali specializzate, Lunghe 1-2 mm



# Tono muscolare



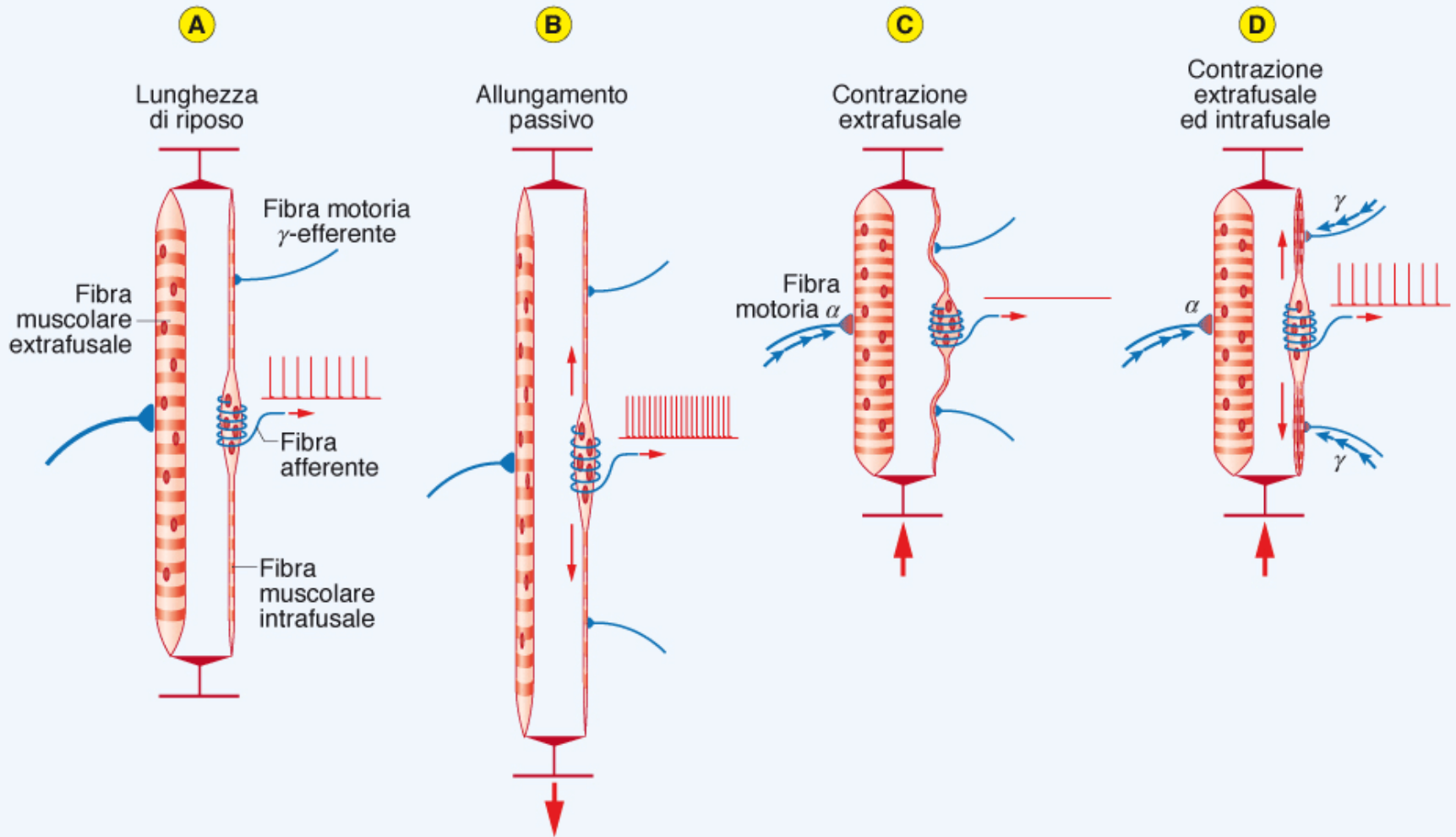
# Riflesso di stiramento (riflesso miotatico)



**Meccanismo a retroazione  
positiva**

**Controlla e mantiene stabile  
la lunghezza muscolare**

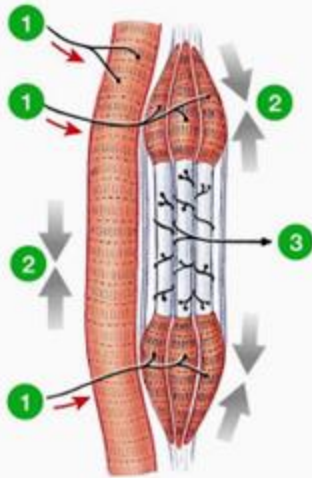
# Co-attivazione alfa-gamma



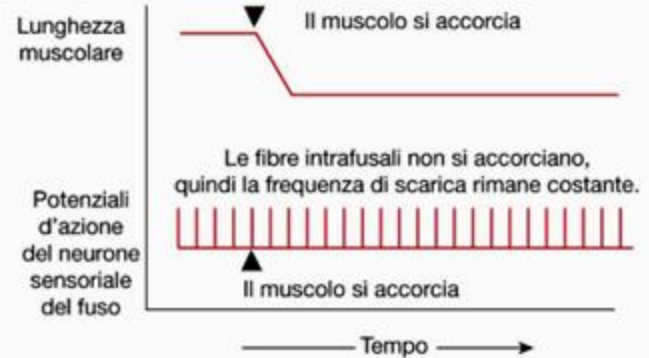
La co-attivazione alfa-gamma è importante per mantenere il fuso neuromuscolare sempre attivo

# Dimostrazione sperimentale della co-attivazione alfa-gamma

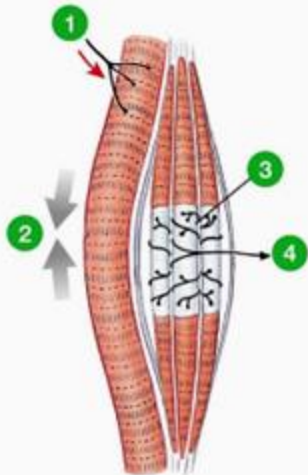
(b) La coattivazione alfa-gamma mantiene i fusi funzionali quando il muscolo è contratto.



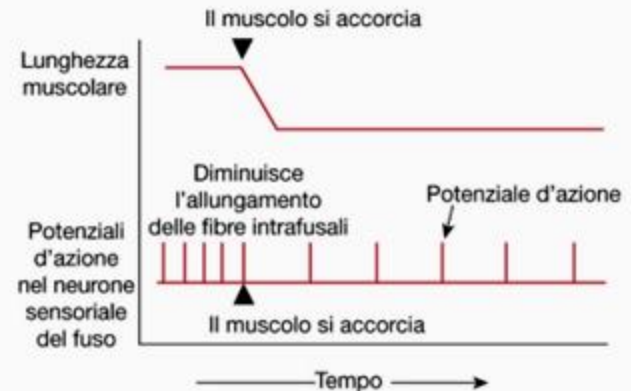
- 1 Il motoneurone alfa scarica e contemporaneamente scarica anche il motoneurone gamma.
- 2 Il muscolo si contrae
- 3 L'allungamento del centro delle fibre intrafusali non si modifica. La frequenza di scarica del neurone sensoriale del fuso rimane invariata.



(a) Se le fibre dei motoneuroni gamma vengono tagliate, il fuso diminuisce la sua attività quando il muscolo è contratto.

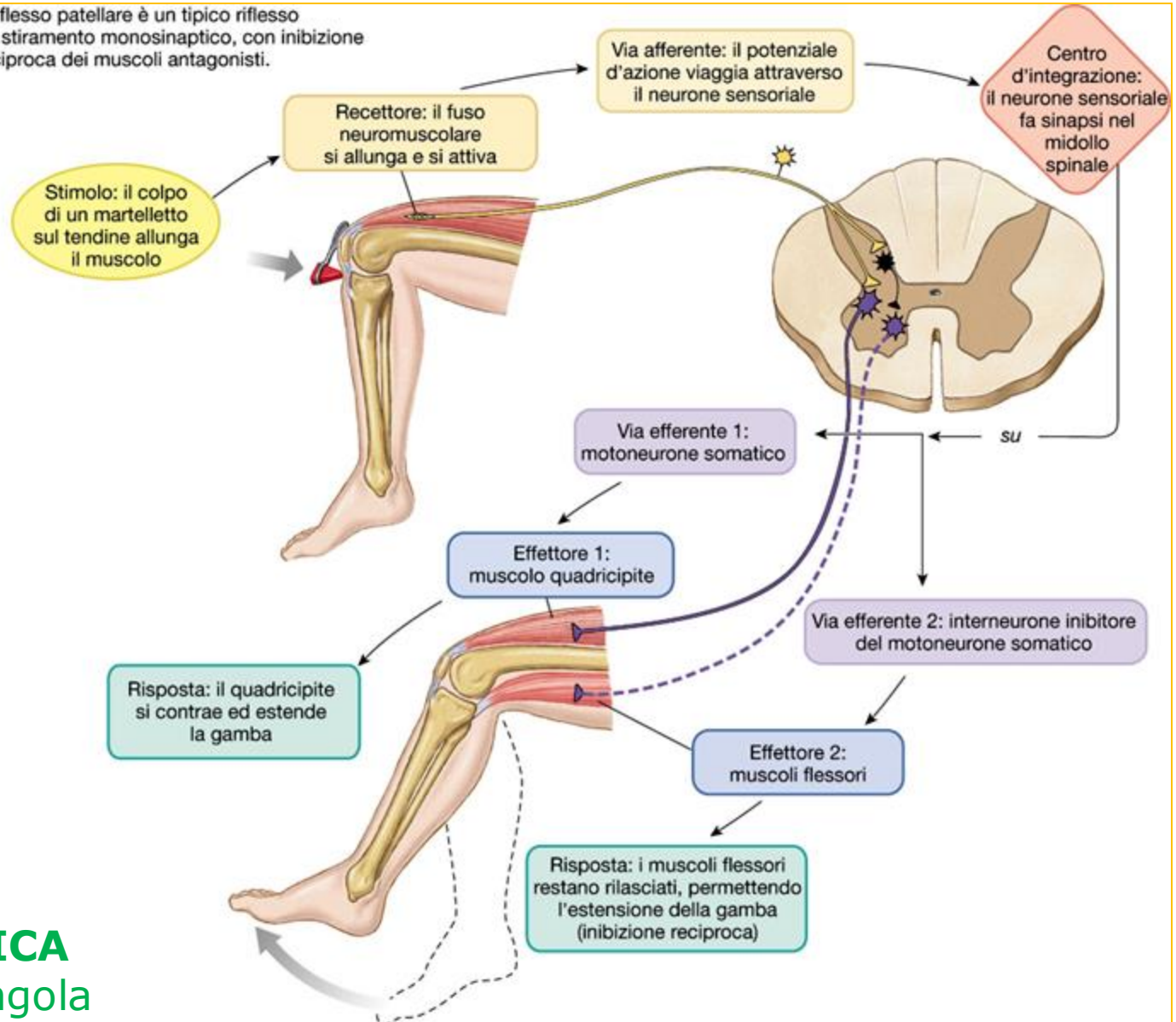


- 1 Il motoneurone alfa scarica.
- 2 Il muscolo si contrae.
- 3 Diminuisce l'allungamento del centro delle fibre intrafusali.
- 4 La frequenza di scarica del neurone sensoriale del fuso diminuisce.



# Riflesso patellare: un altro esempio di riflesso miotatico

Il riflesso patellare è un tipico riflesso da stiramento monosinaptico, con inibizione reciproca dei muscoli antagonisti.

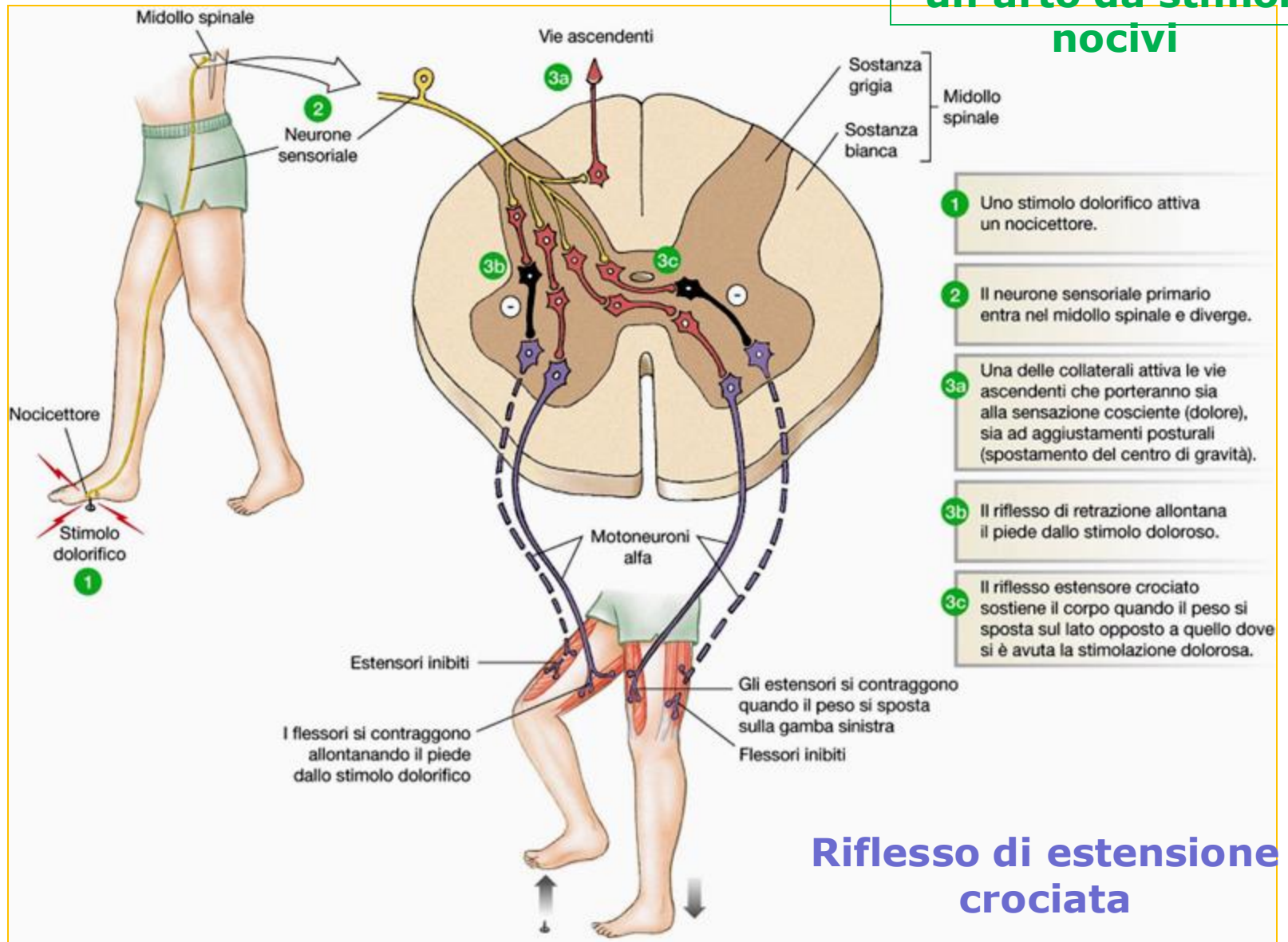


**Unità MIOTATICA**  
controlla una singola articolazione

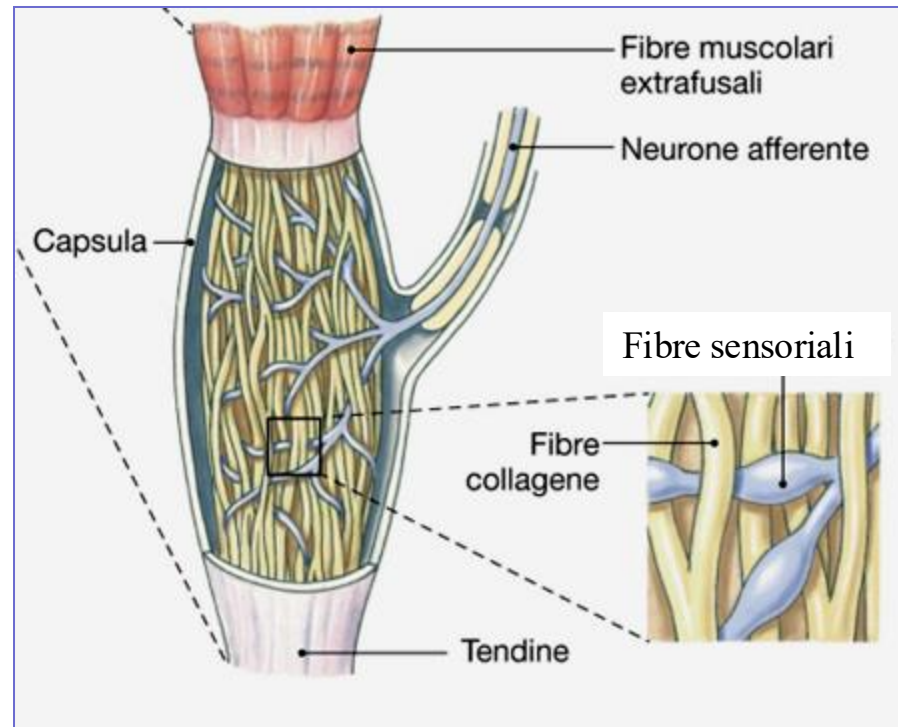


# Riflesso flessorio

Allontanamento di un arto da stimoli nocivi

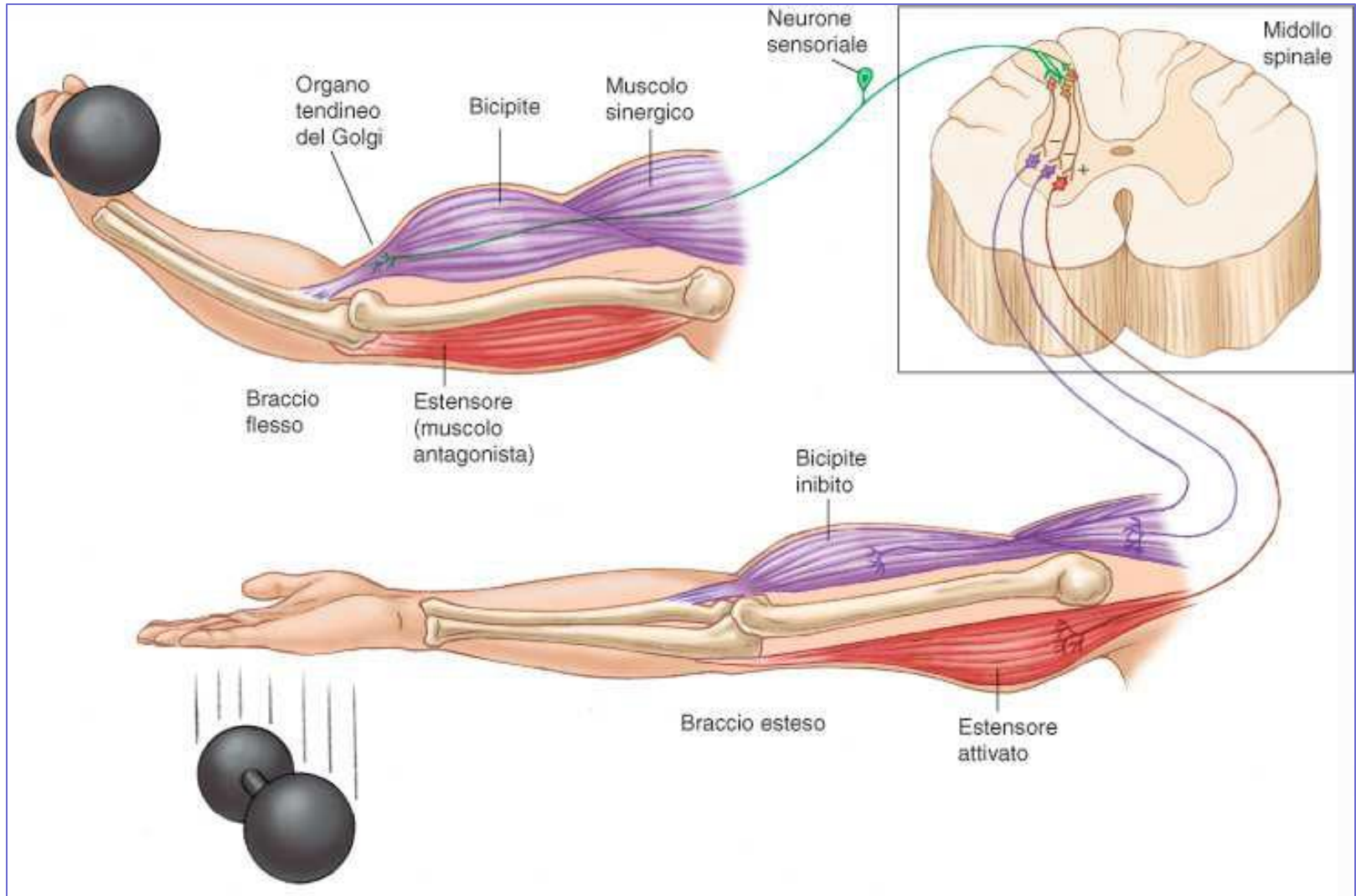


# Organi tendinei del Golgi



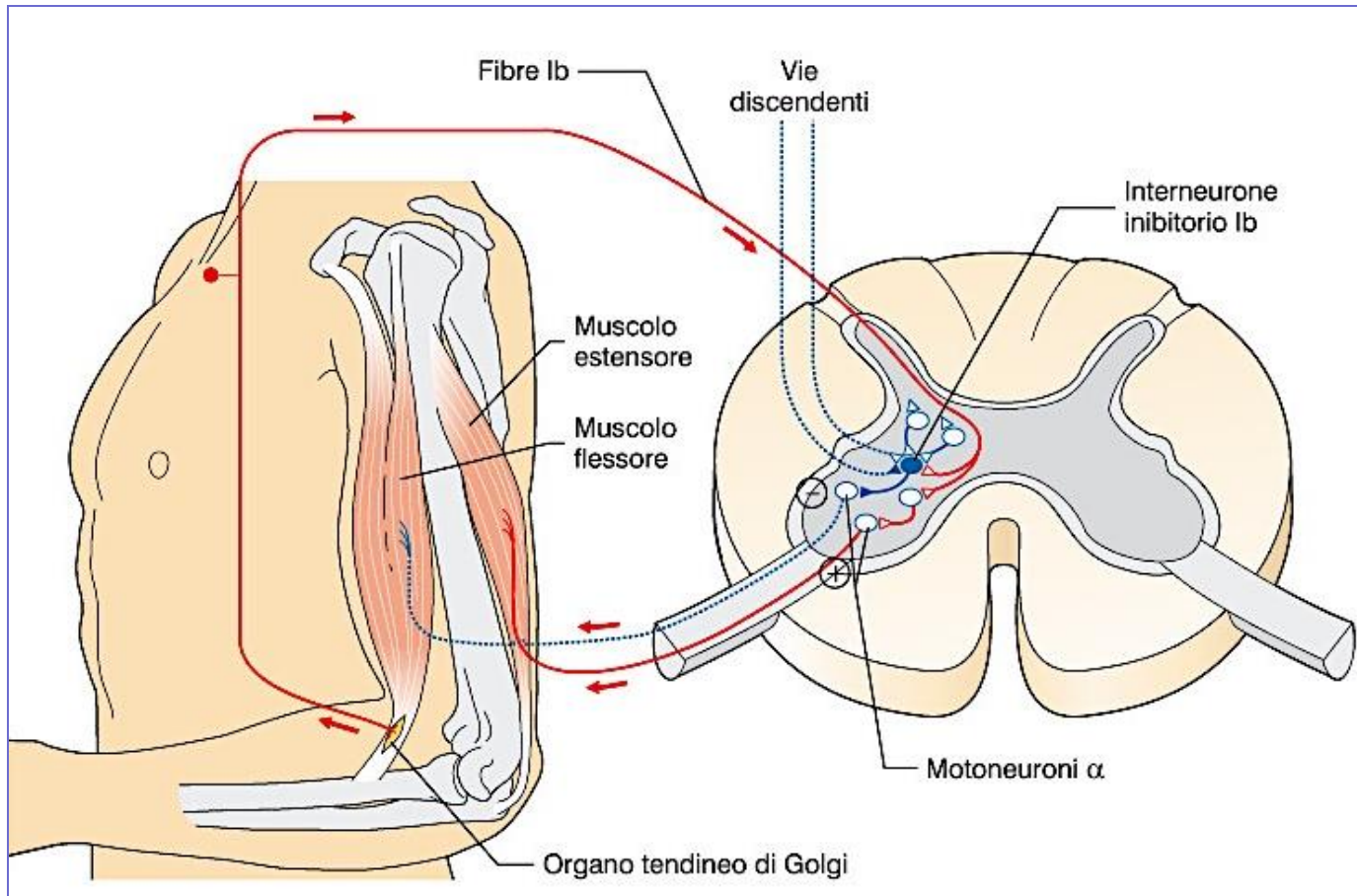
- Rilevano cambiamenti di tensione dei muscoli
- Determinano un riflesso di rilasciamento (riflesso miotatico inverso)
- Relativamente insensibili allo stiramento passivo

# Riflesso miotatico inverso



# Meccanismo a retroazione negativa

## Controlla e mantiene stabile la tensione muscolare



# Il sistema nervoso autonomo

Il **SNA** contribuisce **all'omeostasi interna** controllando le **funzioni viscerali**

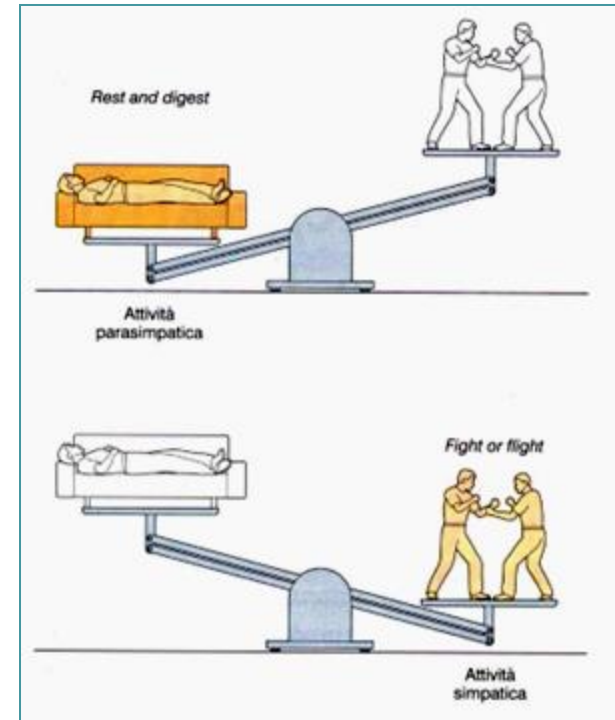
## Proprietà dell'omeostasi:

- 1- mantenimento della costanza dell'ambiente interno
- 2- aumento o diminuzione del controllo tonico
- 3- controllo antagonista
- 4- segnali chimici che producono effetti differenti nei diversi tessuti

## Il SNA ha componenti Centrali e periferiche

**Centrali:** sistema limbico, ipotalamo, tronco dell'encefalo, midollo spinale

**Periferiche:** gangli e nervi

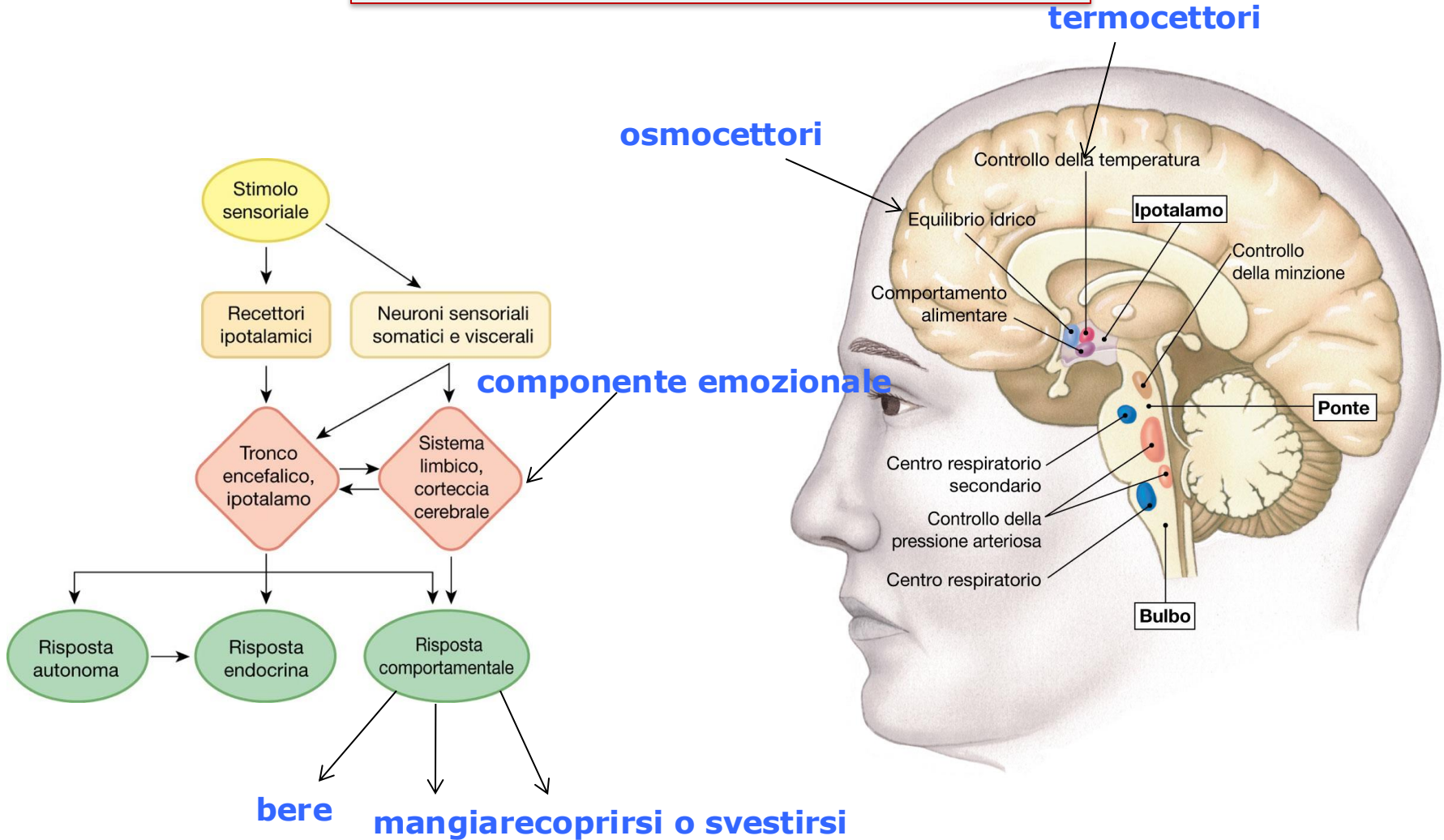


## E' organizzato in due sezioni:

**Simpatico** (detto anche ortosimpatico) e **Parasimpatico**.

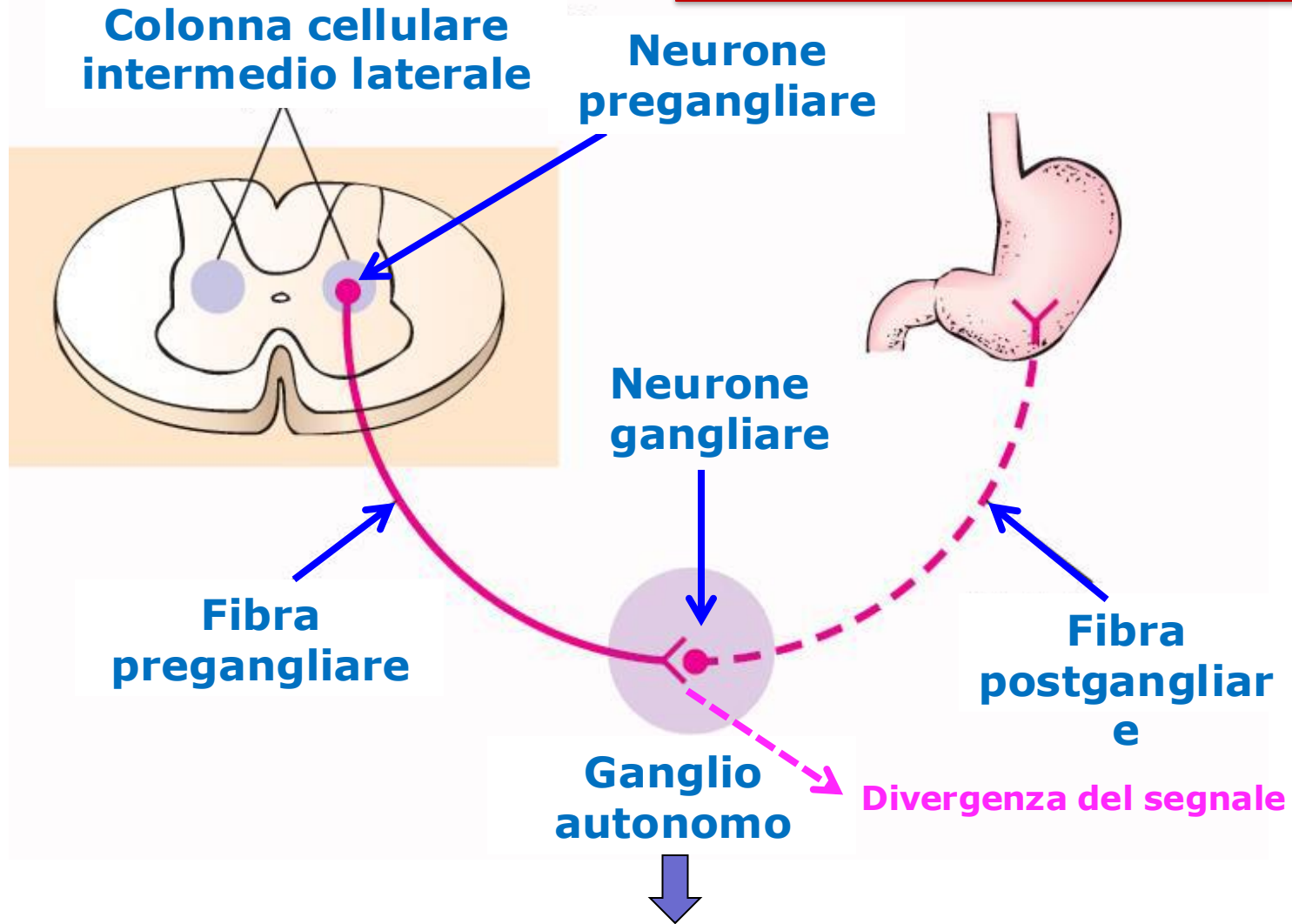
Nel SNA è compreso anche il **Sistema Nervoso Enterico**

# Centri di controllo autonomi: centrali



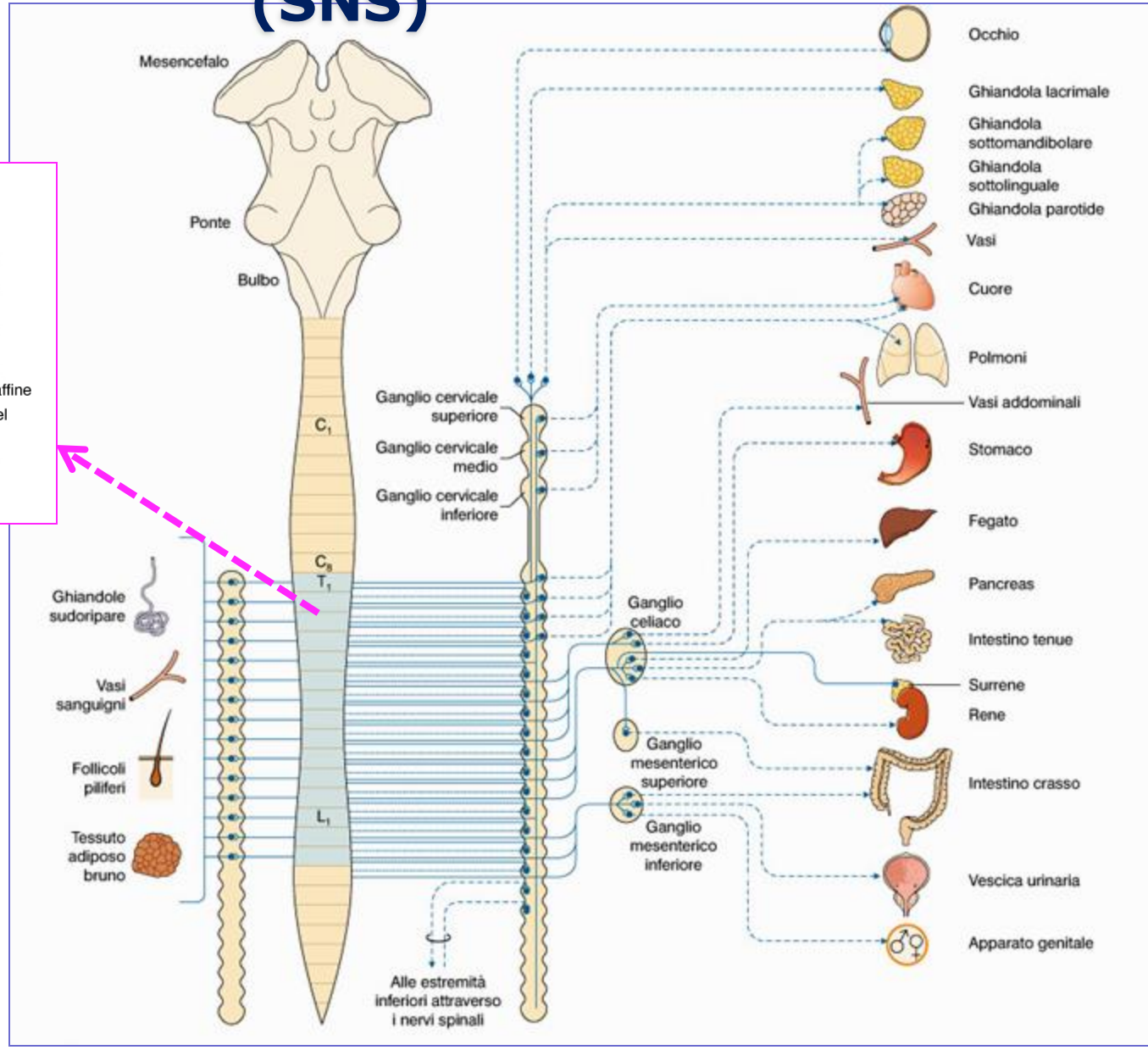
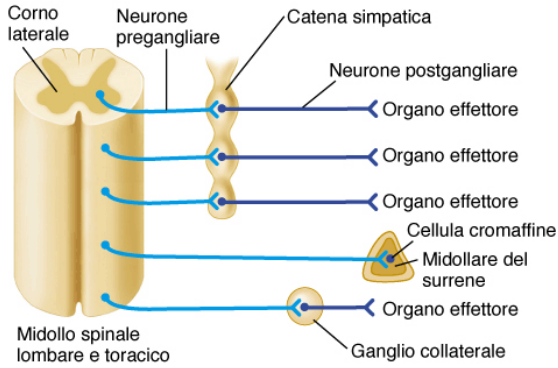
**Azioni integrate nei centri cerebrali che sovrintendono a comportamenti motivati e al controllo del movimento**

# Centri di controllo autonomo periferici



**Ganglio:** agglomerato di cellule nervose che si trova al di fuori del Sistema Nervoso Centrale

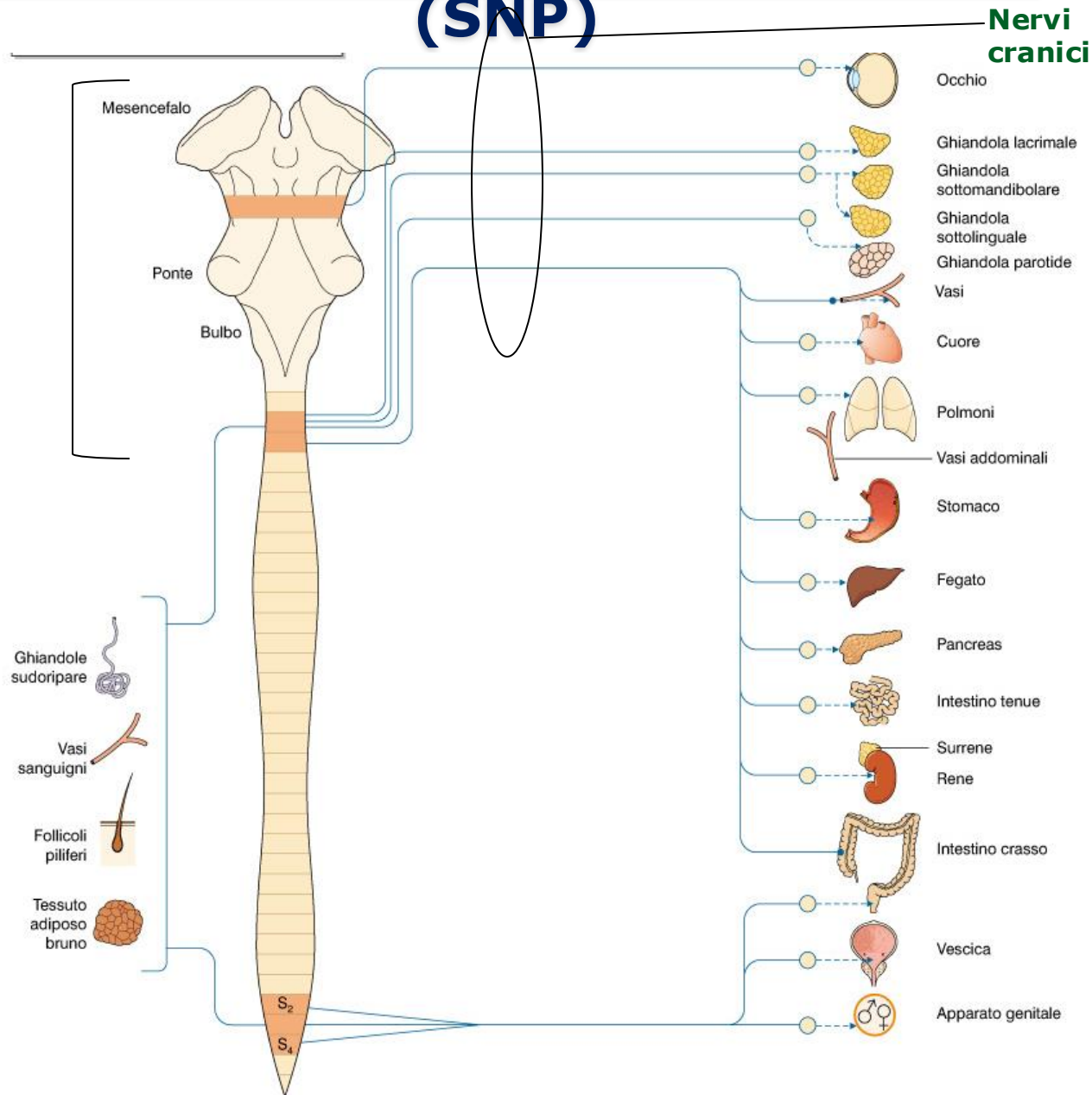
# Sistema Nervoso (Orto)Simpatico (SNS)



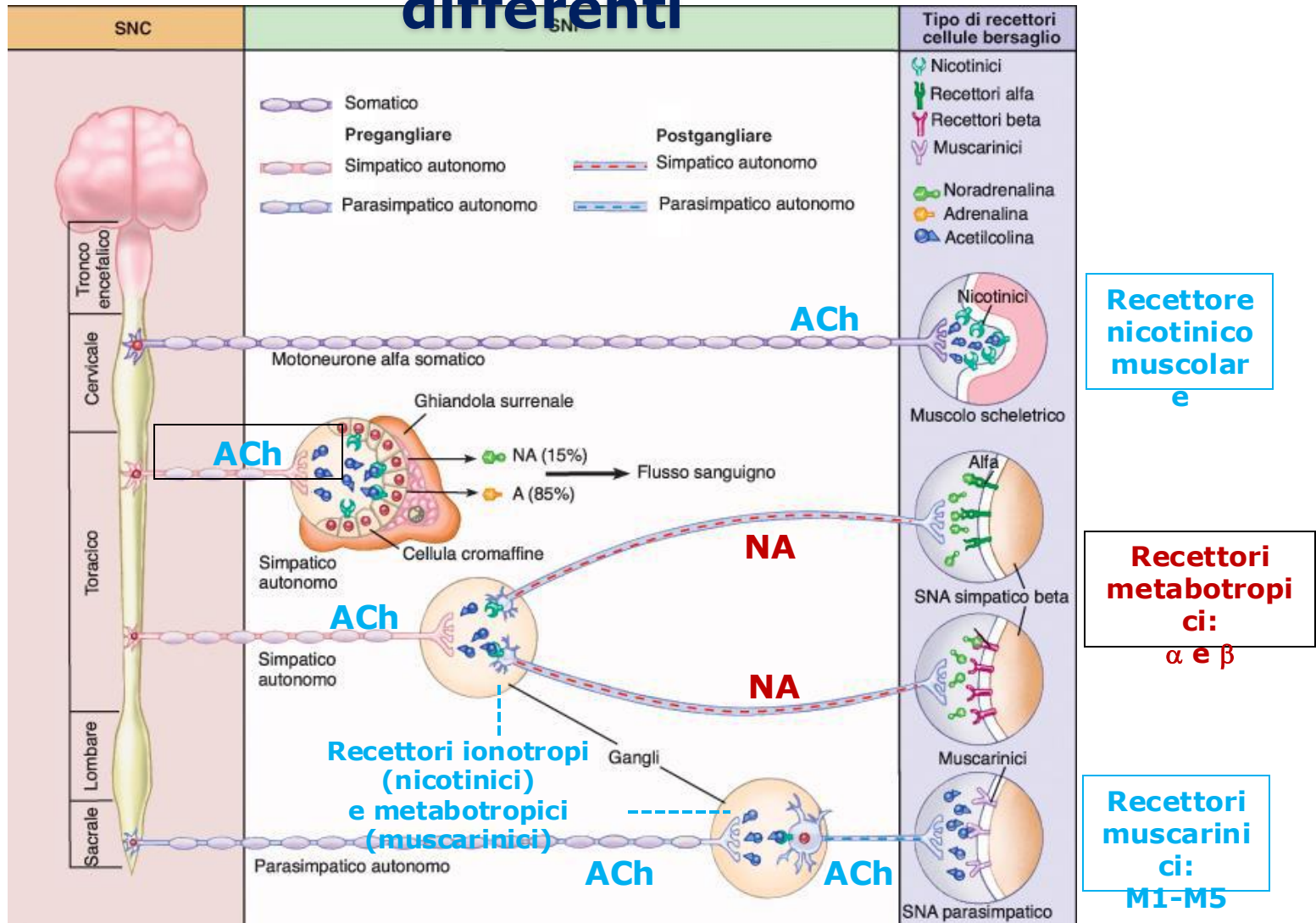


# Sistema Nervoso Parasimpatico (SNP)

Tronco dell'encefalo



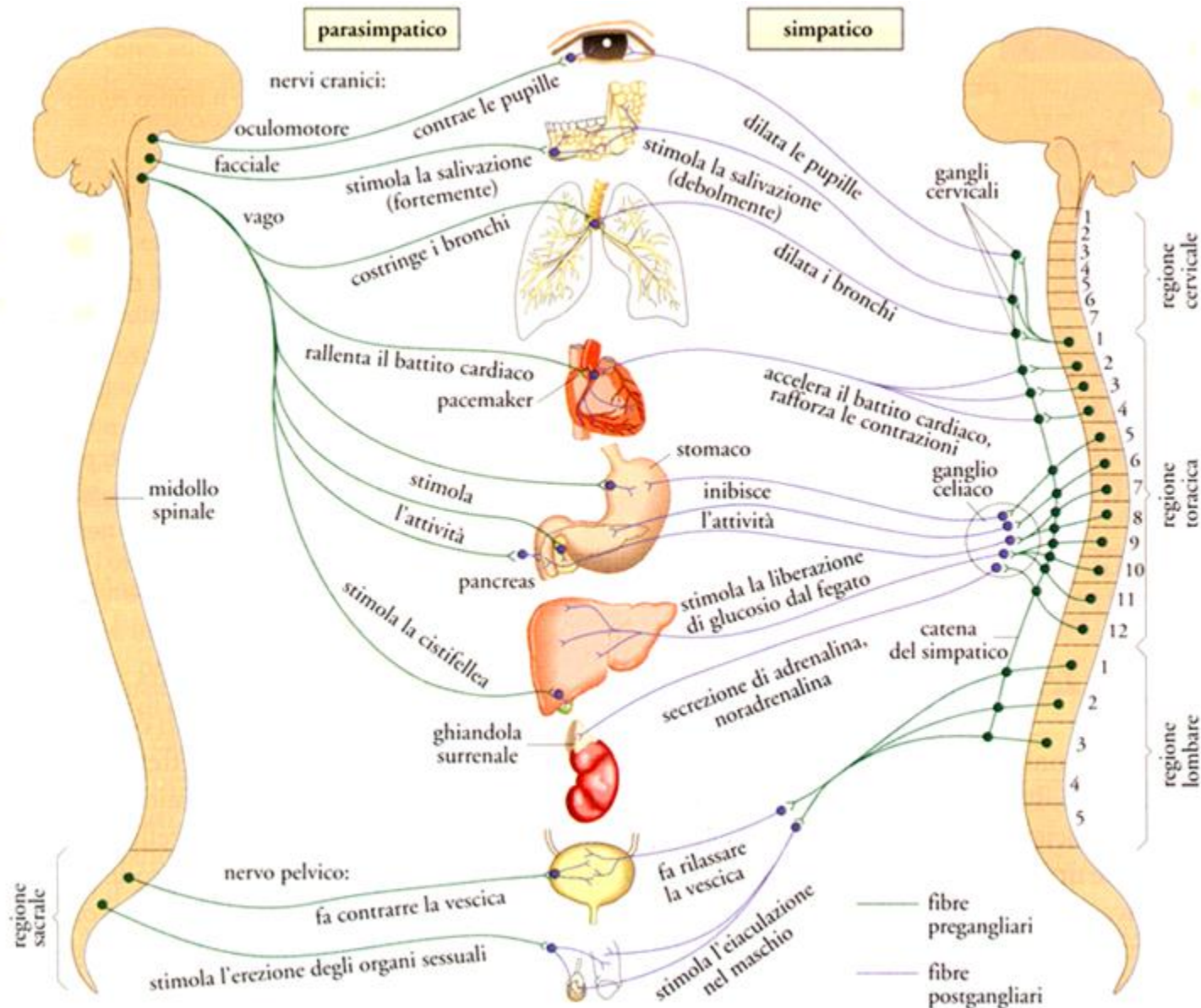
# SNS e SNP utilizzano neurotrasmettitori differenti



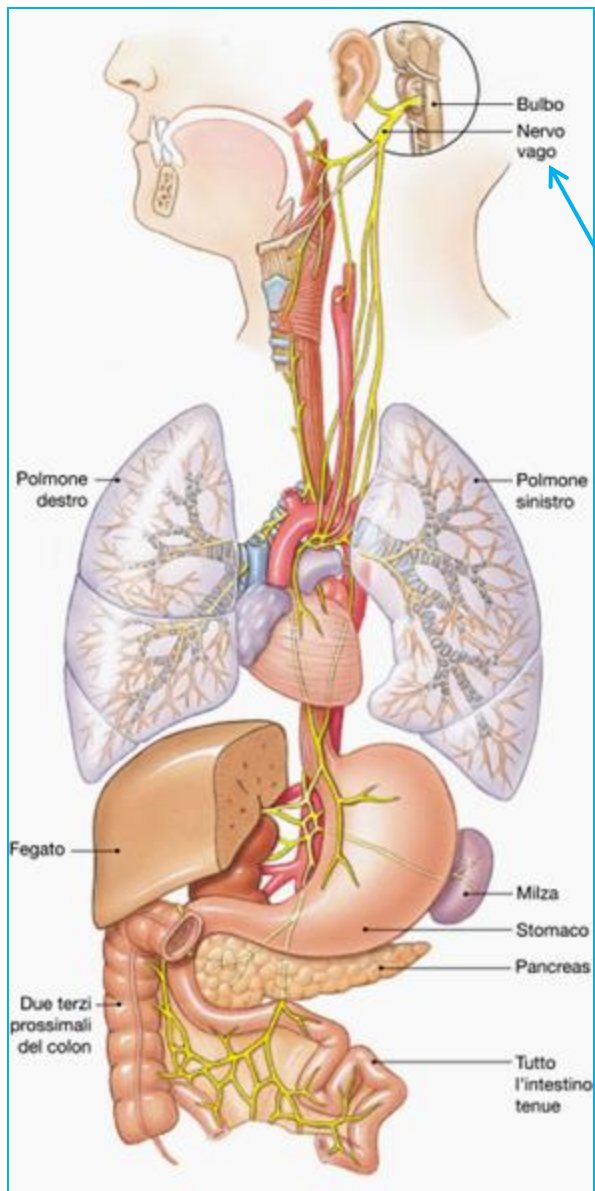
Fanno eccezione i **neuroni colinergici simpatici** che innervano le ghiandole sudoripare, i quali scernono ACh

Esistono anche **neuroni non colinergici-non adrenergici**, che utilizzano come trasmettitori neuropetidi, Ossido Nitrico, ATP

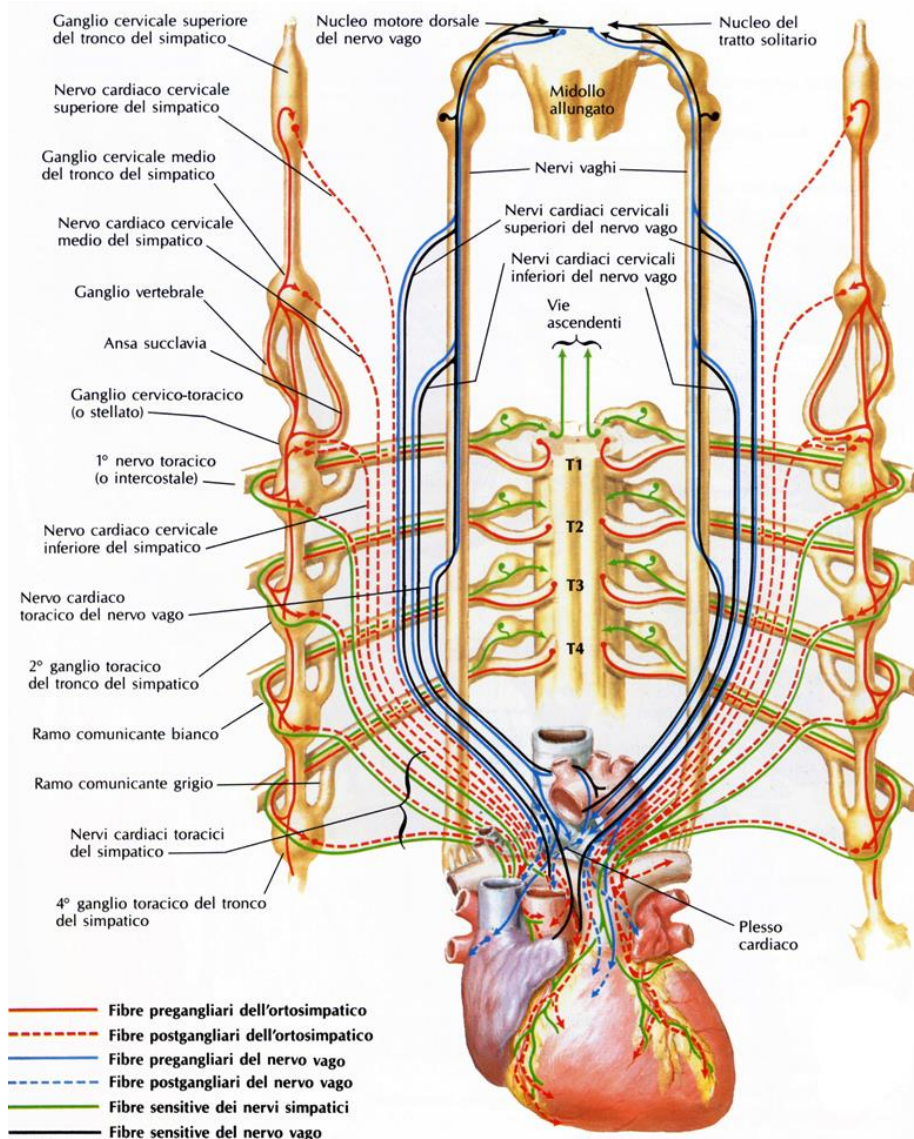
# SNS e SNP hanno effetti opposti sugli stessi organi bersaglio



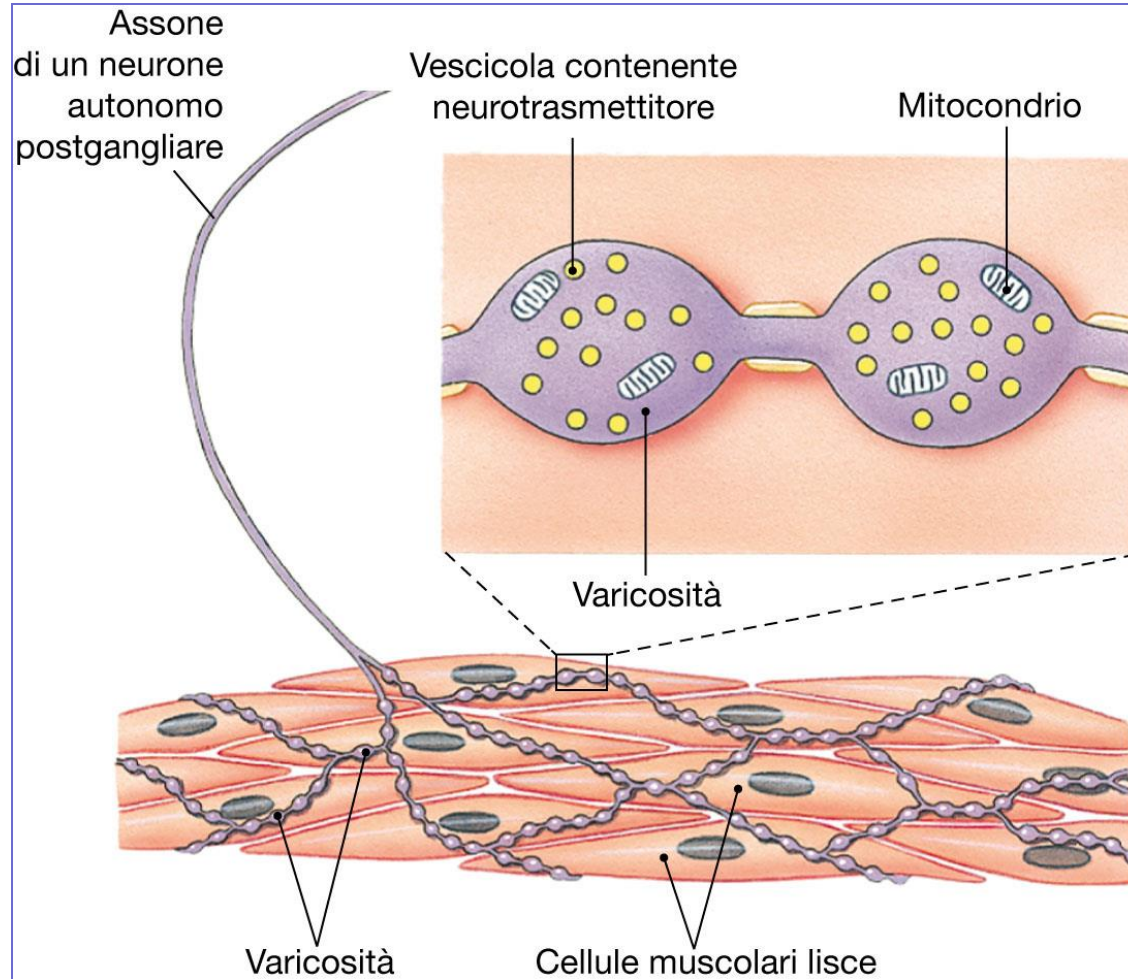
# Il nervo vago (X paio di nervi cranici) è la principale efferenza parasimpatica



Invio sia di informazioni sensoriali dagli organi interni all'encefalo sia di risposte parasimpatiche dall'encefalo agli organi interni

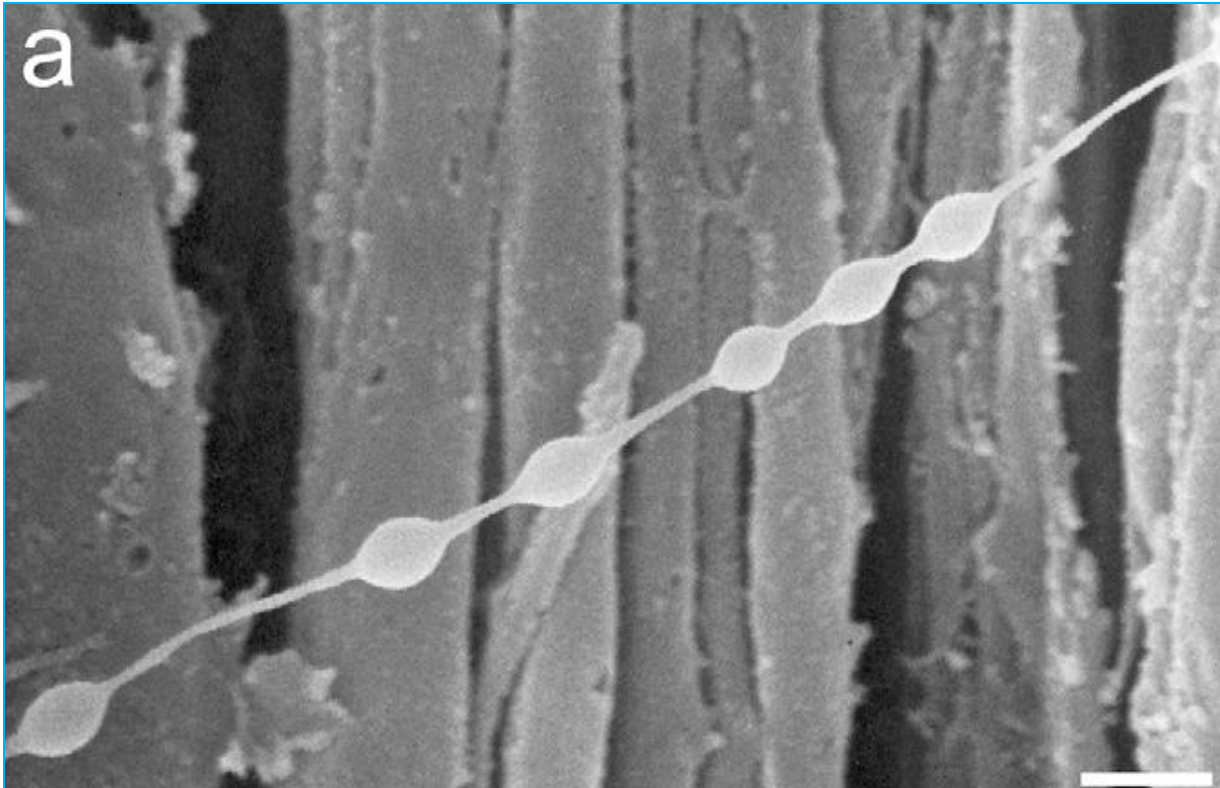


# Le varicosità dei neuroni autonomi

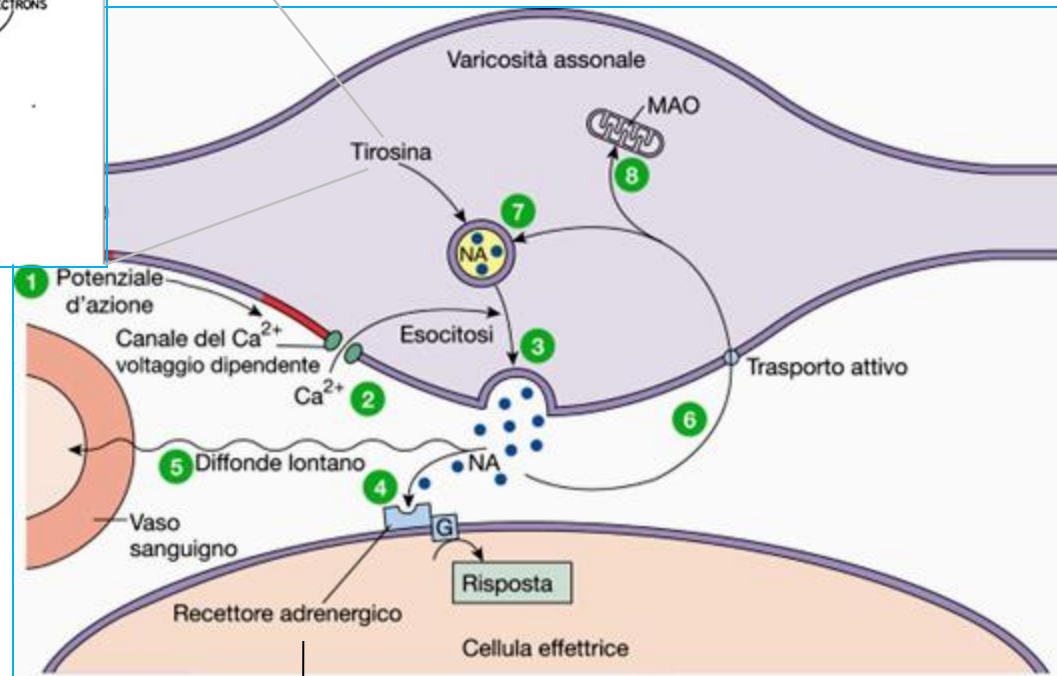
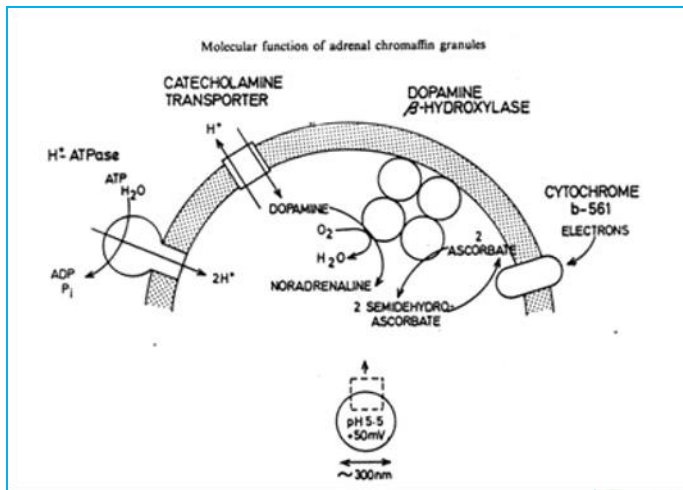


**Giunzione neuroeffettrice**

Immagine al microscopio elettronico a scansione: terminazione nervosa con varicosità sulla muscolatura liscia del piccolo intestino di ratto



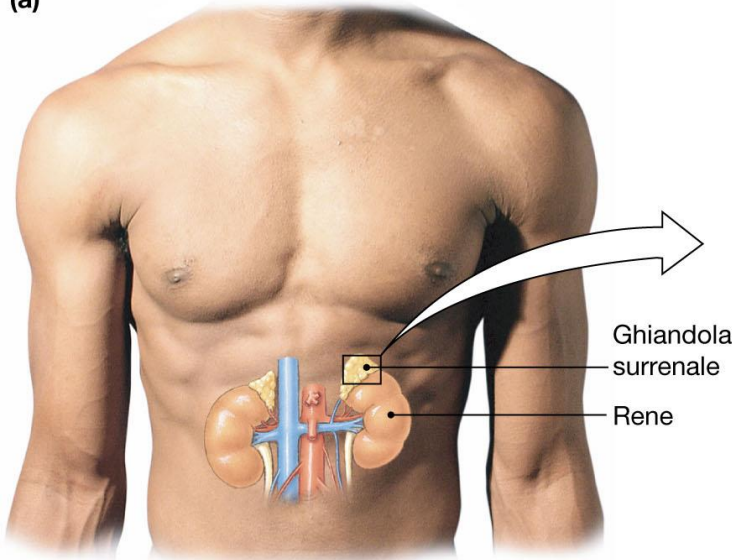
# Varicosità noradrenergiche sui bersagli periferici dei neuroni simpatici



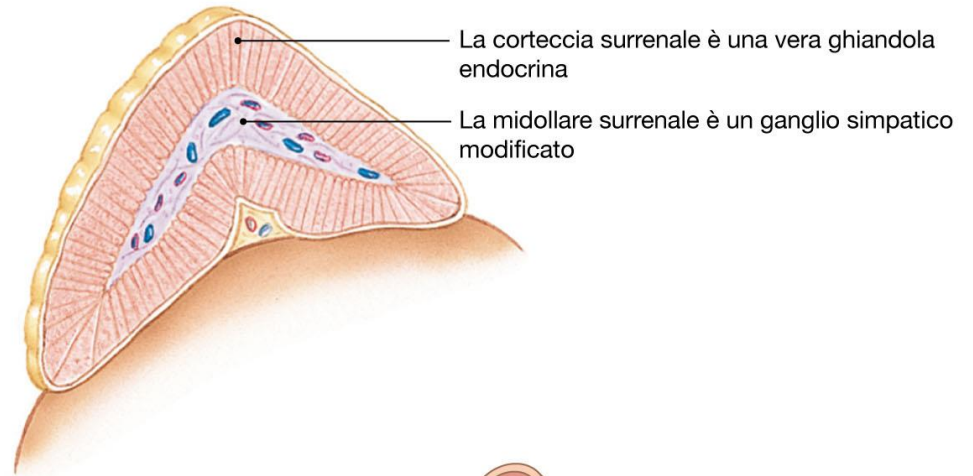
$\alpha$  e  $\beta$  ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  tessuto adiposo)

# L'adrenalina viene rilasciata dalla midollare del surrene, una ghiandola neuro-endocrina

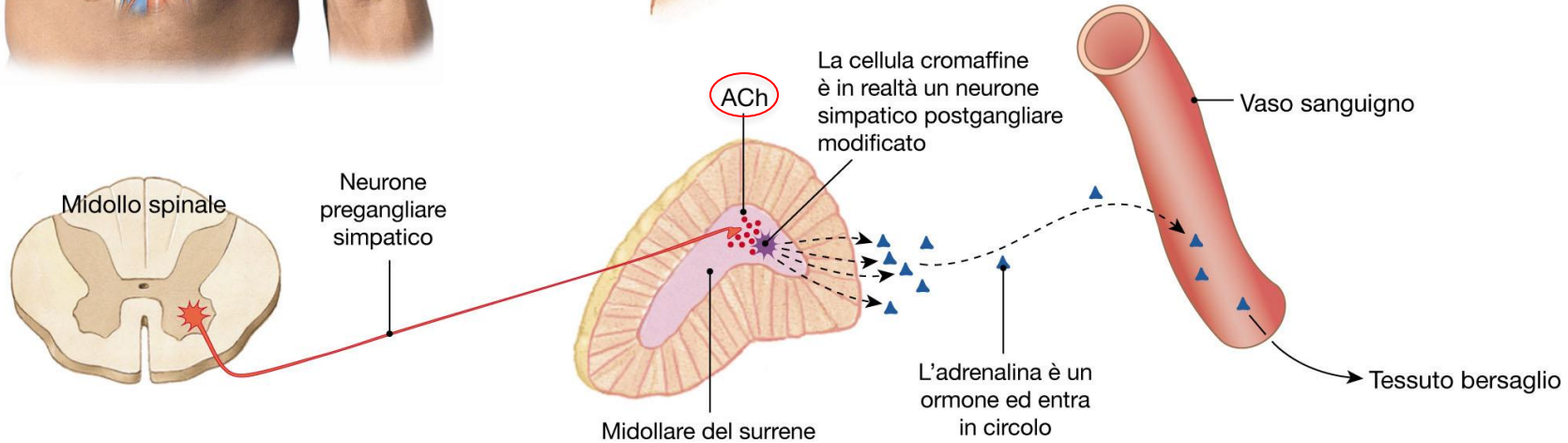
(a)



(b)

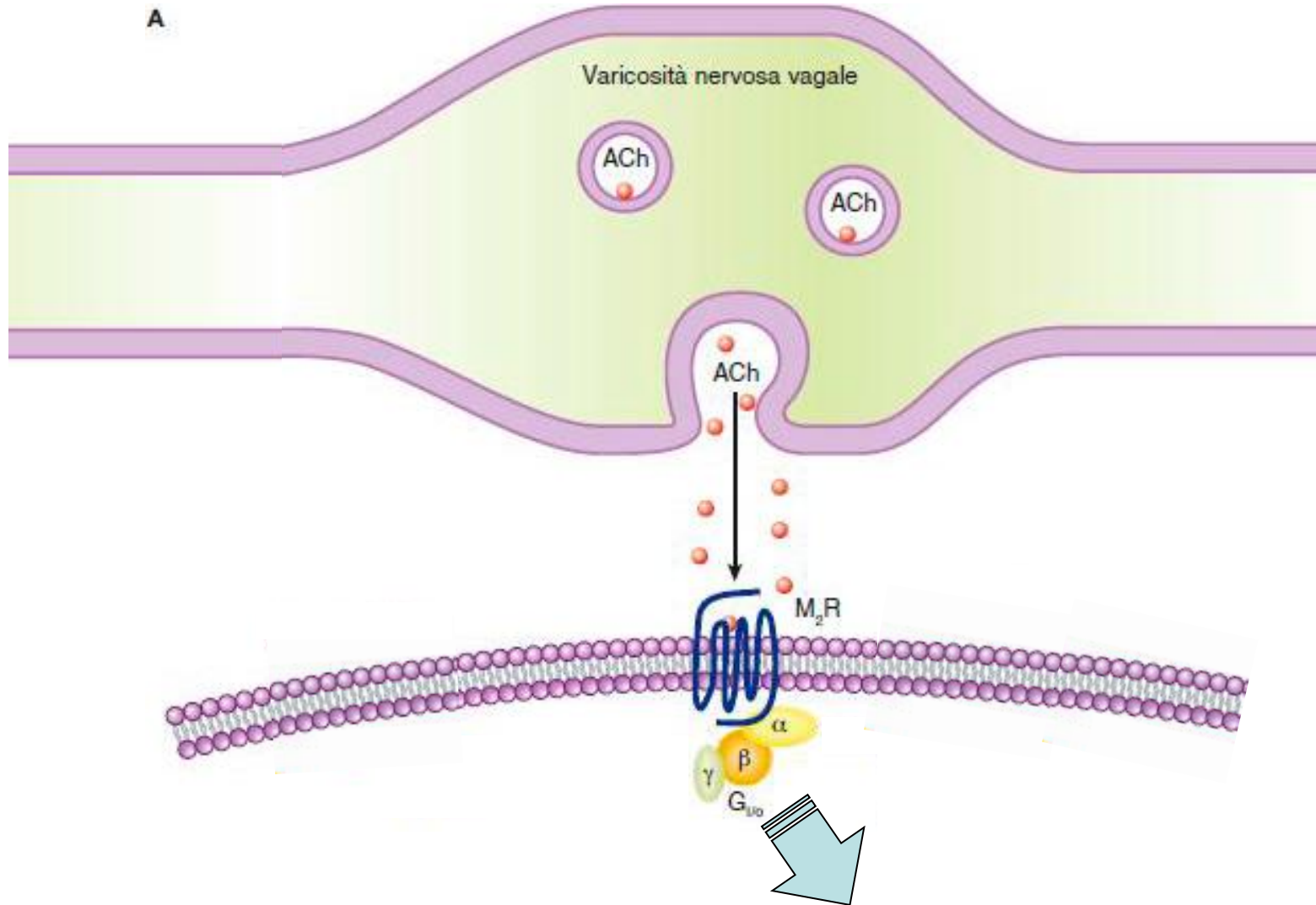


(c)



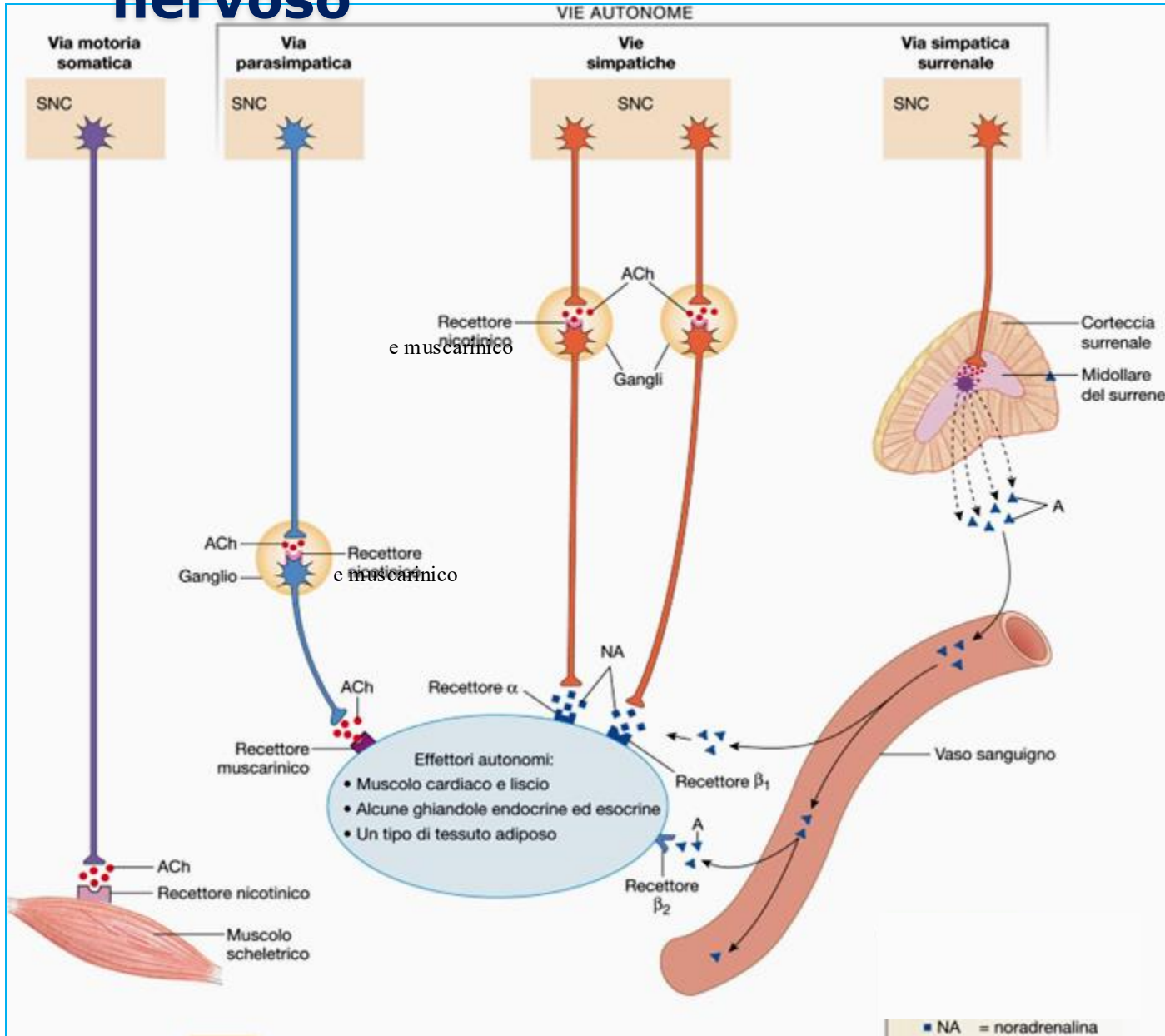


# Terminazioni colinergiche sui bersagli periferici dei neuroni parasimpatici



**Recettori Muscarinici (metabotropici), 5 sottotipi: M1-M5**

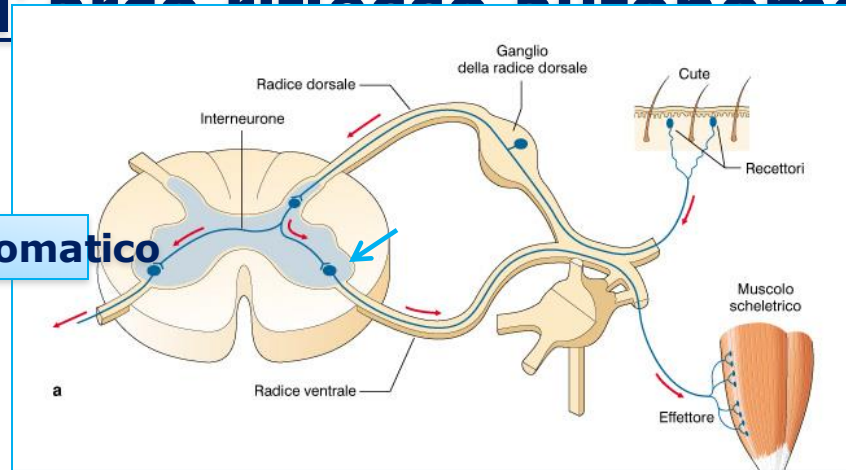
# Le vie efferenti del sistema nervoso



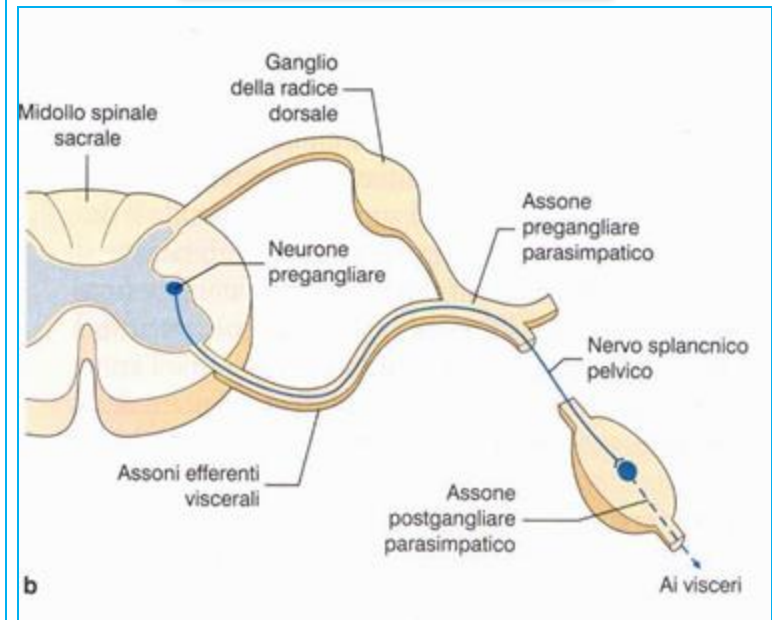
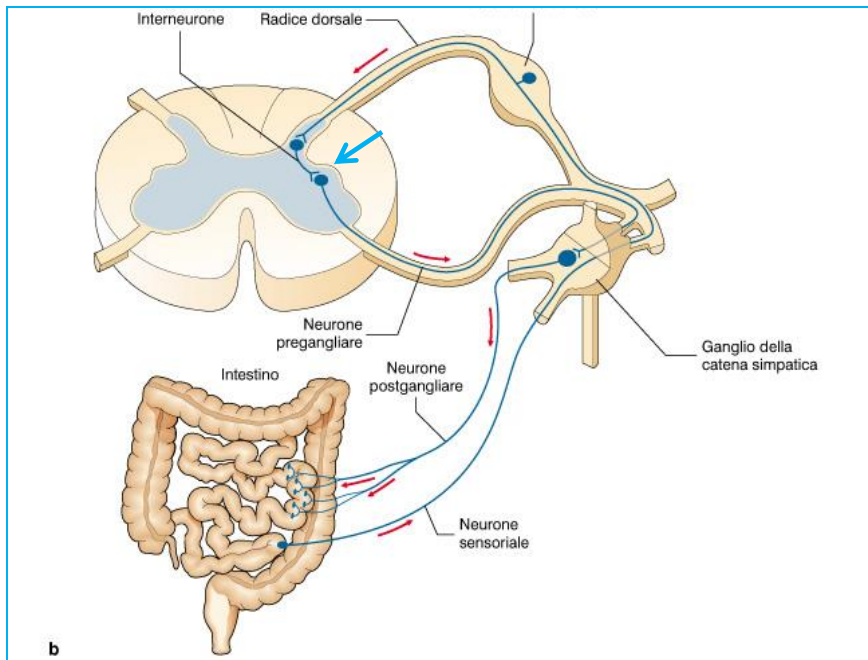
# L'unità funzionale del sistema nervoso autonomo è

## L'arco riflesso autonomo

### Arco riflesso somatico



### Arco riflesso autonomo



# Un altro esempio di arco riflesso: Riflesso della minzione (riflesso di stiramento)

sfintere uretrale interno  
(tonicamente contratto)

