

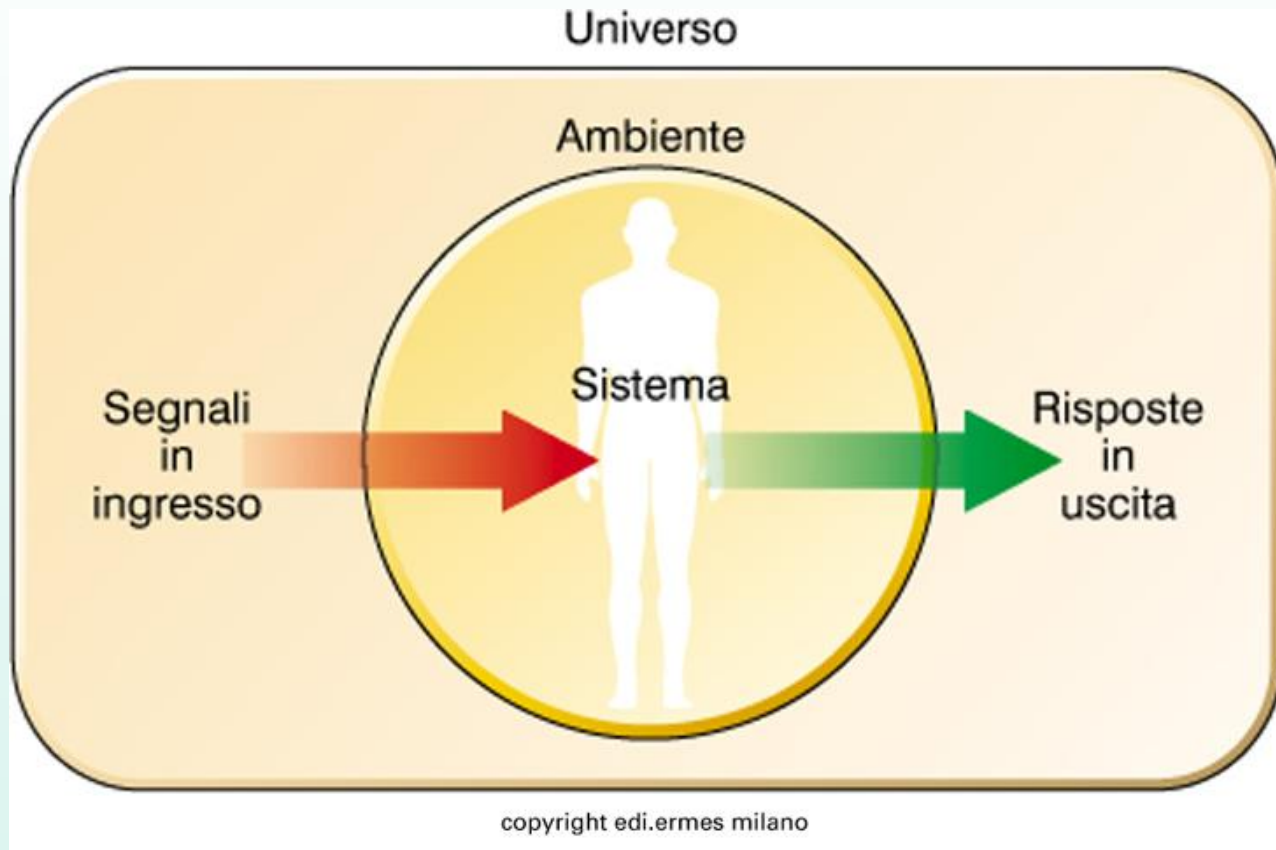
SISTEMI SENSORIALI

FGE aa.2016-17

Obiettivi

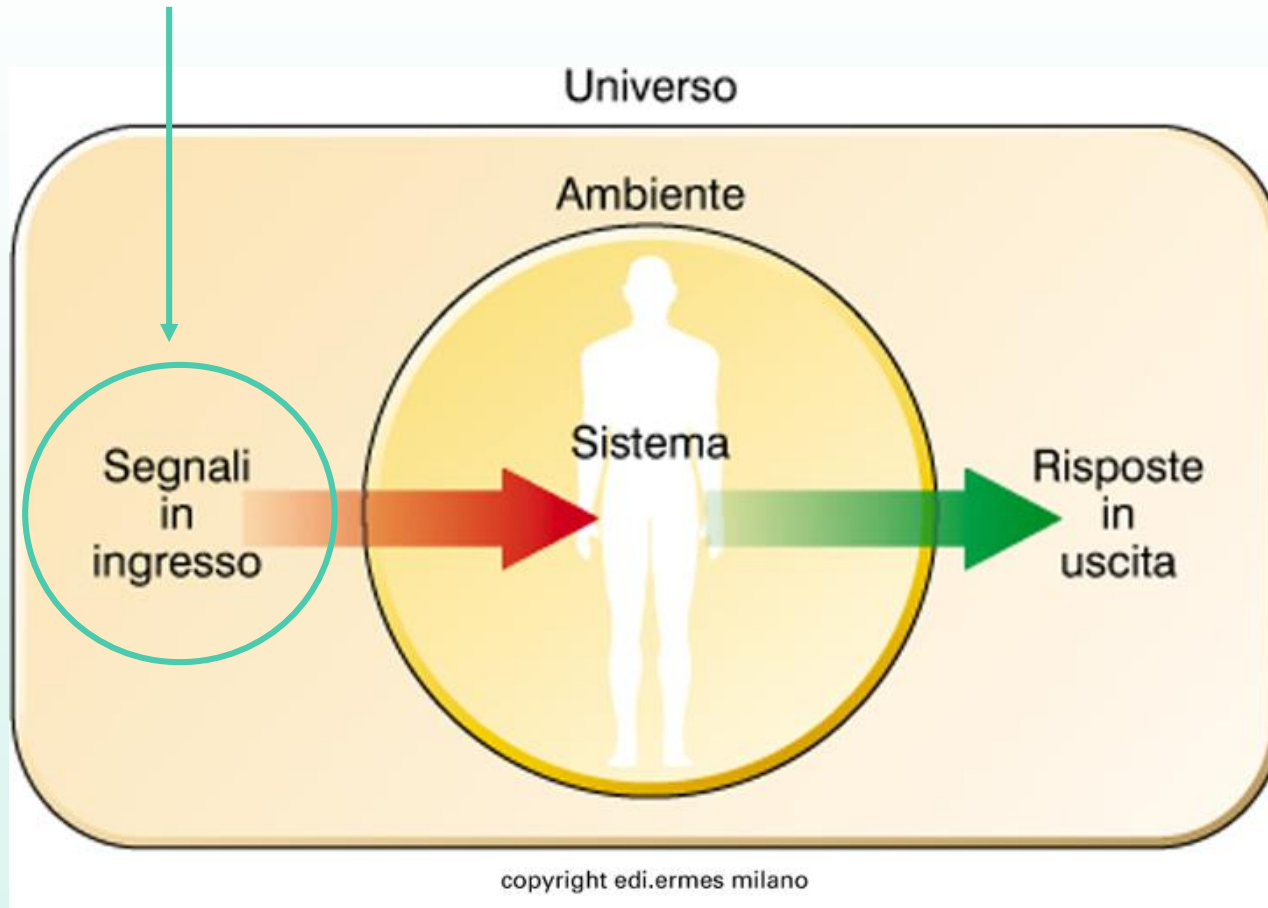
- Organizzazione generale del SN

Sistema interagente con l'ambiente



Sistema interagente con l'ambiente

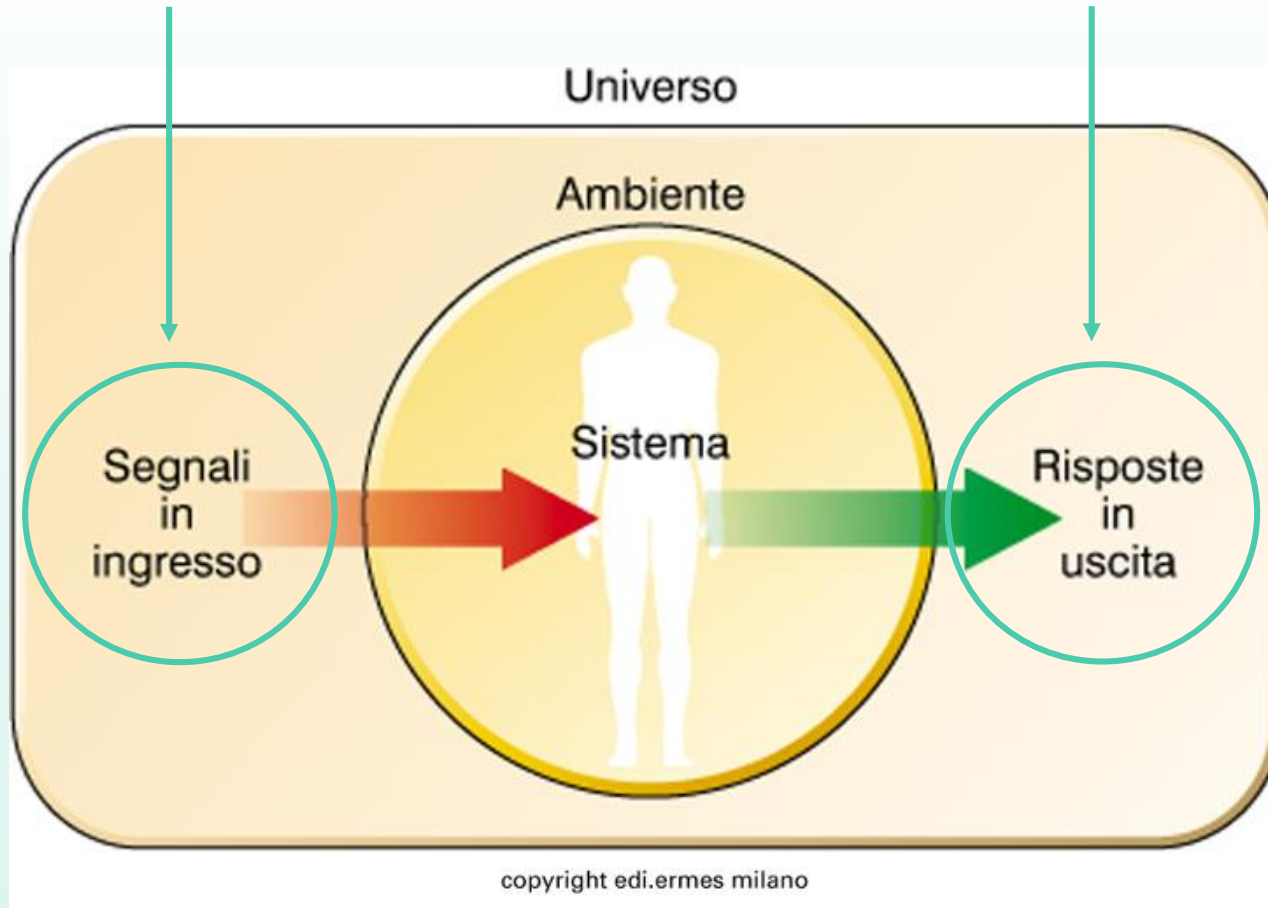
Alterano lo stato del sistema



Sistema interagente con l'ambiente

Alterano lo stato del sistema

Riflettono lo stato del sistema



Integrazione nervosa

Il sistema nervoso regola le risposte fisiologiche agli eventi perturbanti.

Due tipi di azioni del sistema nervoso:

- ✚ Risposte somatiche agli stimoli esterni

Integrazione sensori-motoria (sistema nervoso somatico)

Integrazione nervosa

Il sistema nervoso regola le risposte fisiologiche agli eventi perturbanti.

Due tipi di azioni del sistema nervoso:

- + Risposte somatiche agli stimoli esterni

Integrazione sensori-motoria (sistema nervoso somatico)

- + Risposte viscerali agli stimoli interni

Integrazione viscerale (sistema nervoso autonomo)

Integrazione nervosa

Un sistema di integrazione prevede l'esistenza di:

- Recettori
- Vie afferenti, collegamenti ai centri superiori di elaborazione dei segnali
- Reti che elaborino i segnali
- Vie efferenti, collegamenti agli elementi che forniscono le risposte
- Effettori che producono le risposte

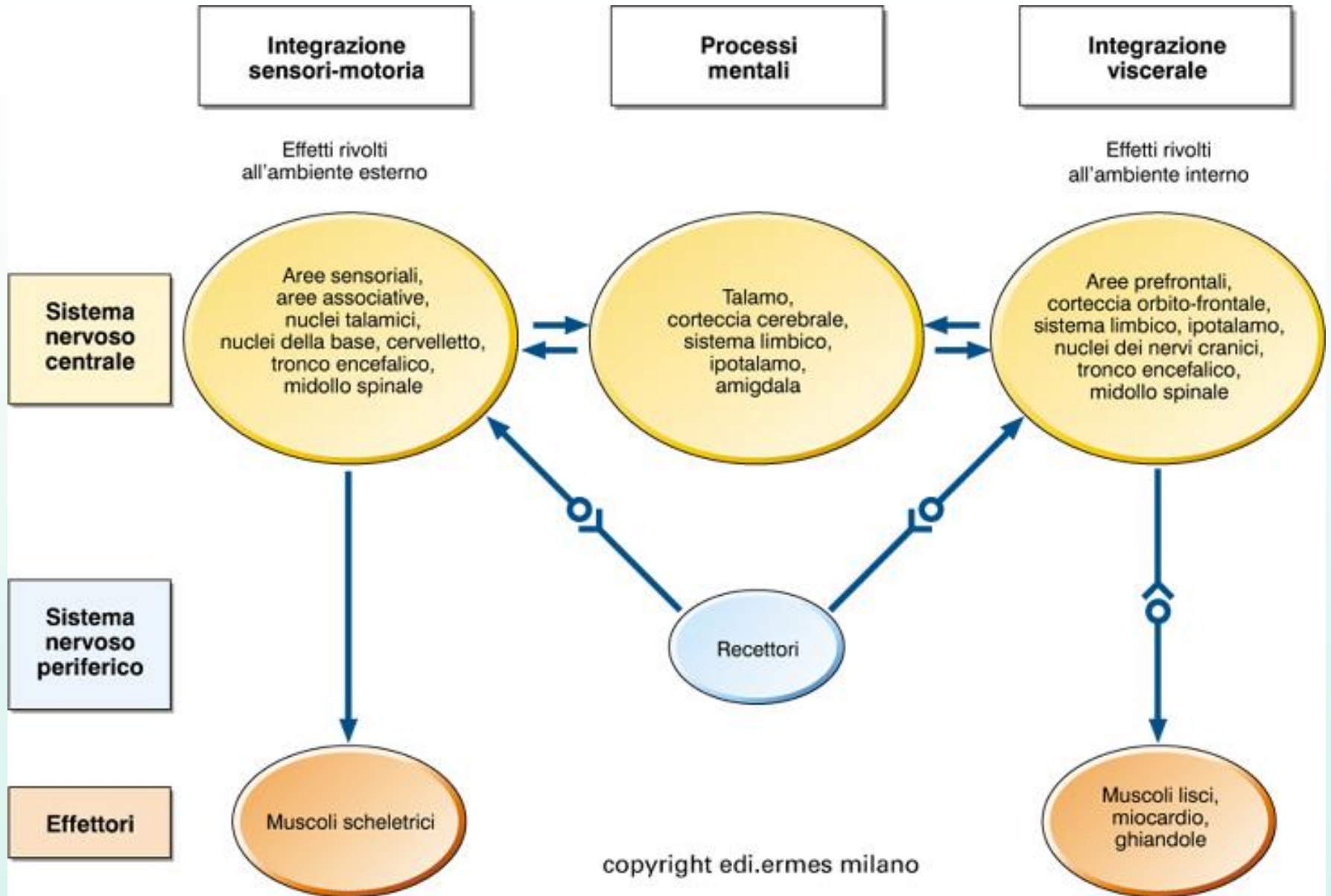
Integrazione nervosa nel sistema nervoso somatico

- Recettori: corpuscoli o terminazioni nervose
- Vie afferenti: gangli localizzati nei diversi punti del cranio
- Reti di elaborazione: sono distribuite lungo tutto il neurasse
- Vie efferenti: fibre dei motoneuroni
- Effettori: fibre muscolari striate scheletriche

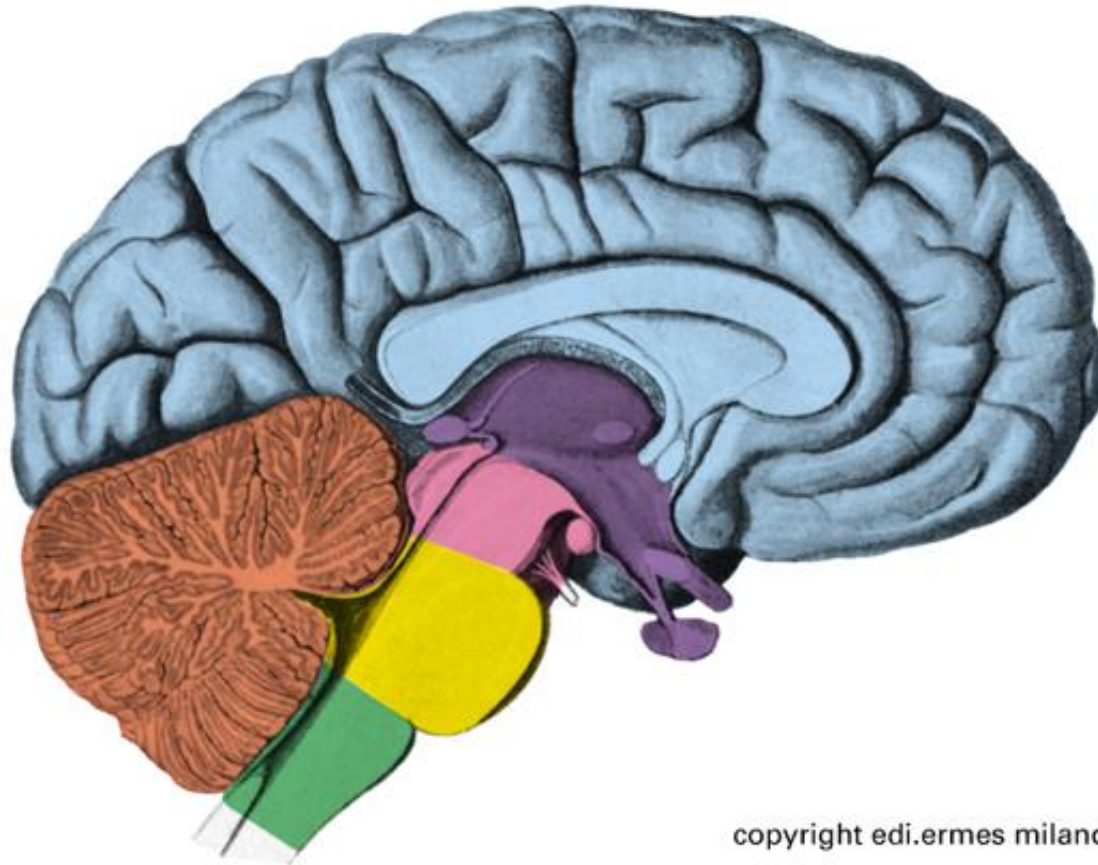
Integrazione nervosa nel sistema nervoso autonomo

- Recettori: rilevano variazioni dell'ambiente interno
- Vie afferenti: nervi sensoriali del s.n.a.
- Reti di elaborazione: numerosi nuclei localizzati nel tronco dell'encefalo, nella corteccia, nel sistema limbico e nel midollo spinale
- Vie efferenti: duplice ordine di neuroni che prendono sinapsi in un ganglio
- Effettori: fibre muscolari lisce, miocardiche o cellule ghiandolari

Meccanismi di regolazione



Suddivisione del s.n.c. (o nevrasse)



Telencefalo	Prosencefalo		Encefalo
Diencefalo			
Mesencefalo	Rombencefalo	Tronco encefalico	
Ponte			
Cervelletto			
Bulbo			
Midollo spinale			

Il midollo spinale

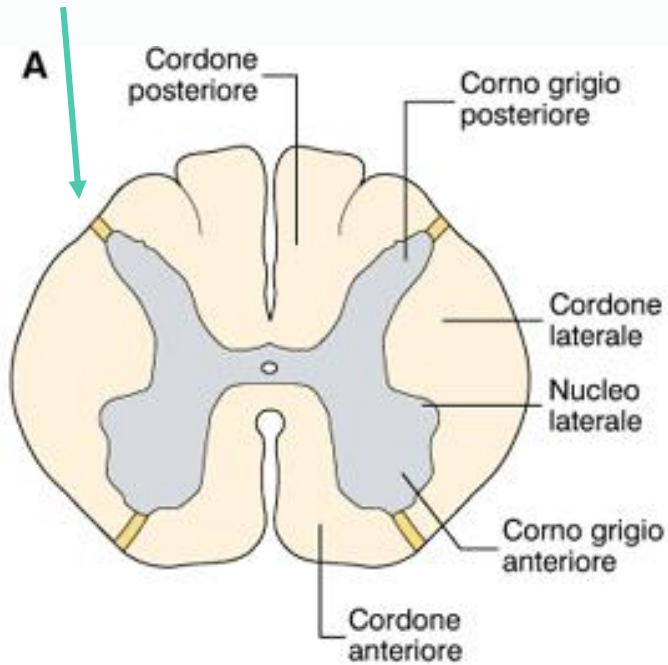
Il midollo spinale è il livello più periferico dell'integrazione. Infatti i circuiti spinali che mediano le vie riflesse non coinvolgono i centri superiori.

La sostanza grigia contiene i corpi cellulari e i prolungamenti dendritici e assonali, mentre la sostanza bianca è formata dalle fibre mieliniche.

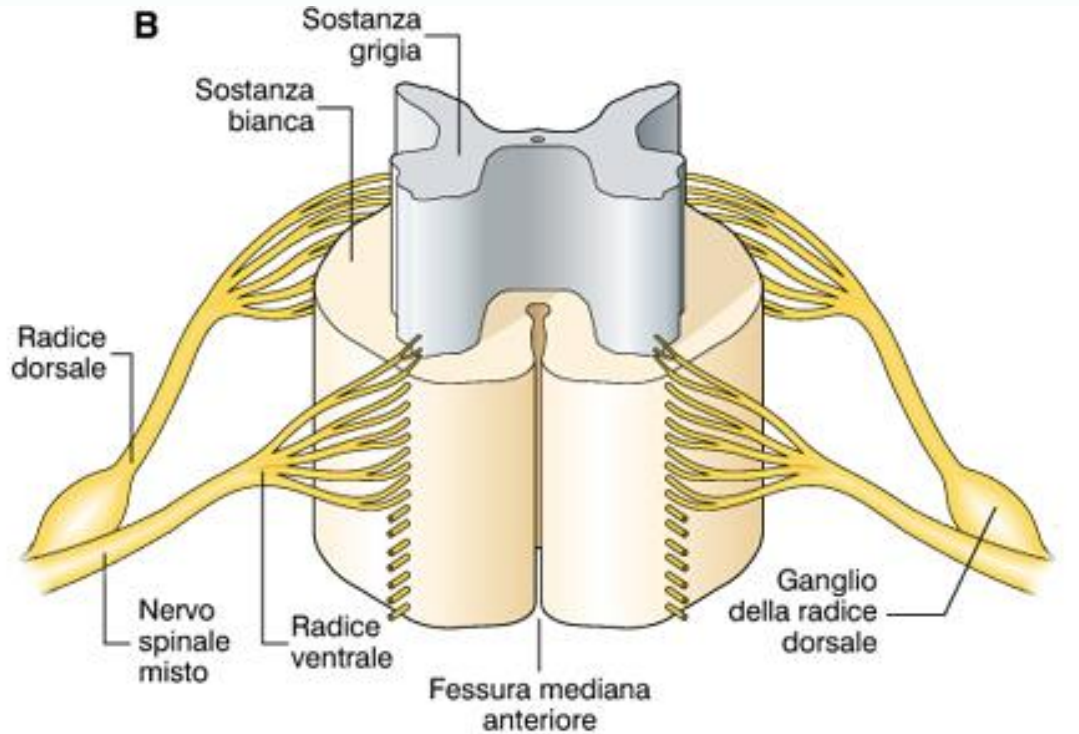
Il midollo si suddivide in segmenti chiamati mielomeri corrispondenti alle vertebre.

Sezione di midollo spinale

Le vie di ingresso sono costituite dalle radici dorsali

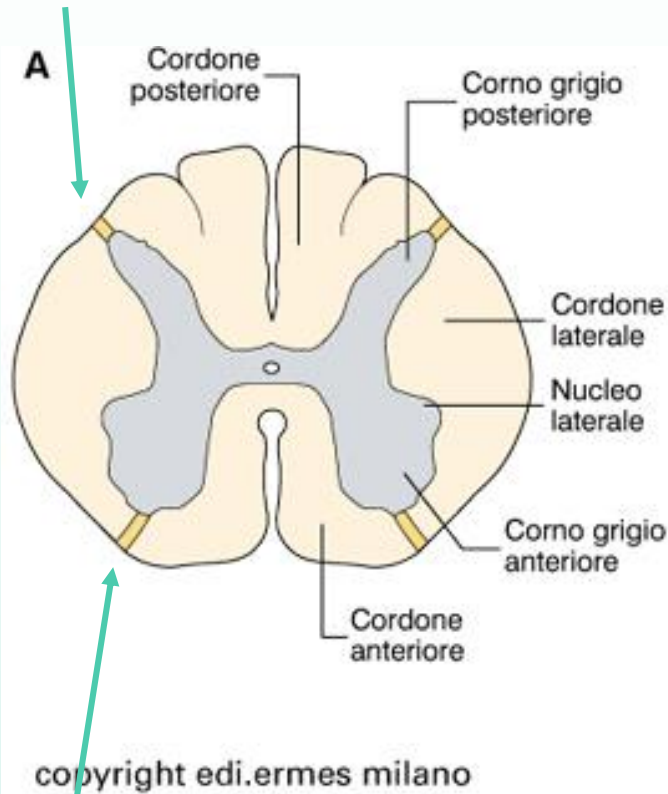


copyright edi.ermes milano

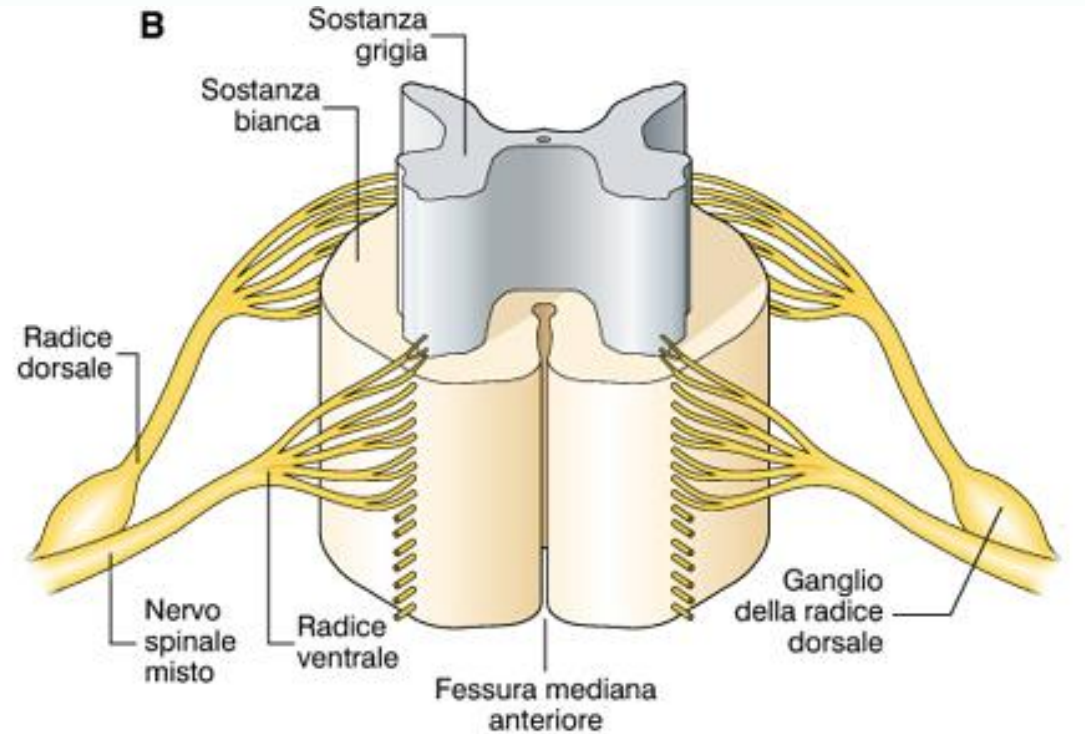


Sezione di midollo spinale

Le vie di ingresso sono costituite dalle radici dorsali



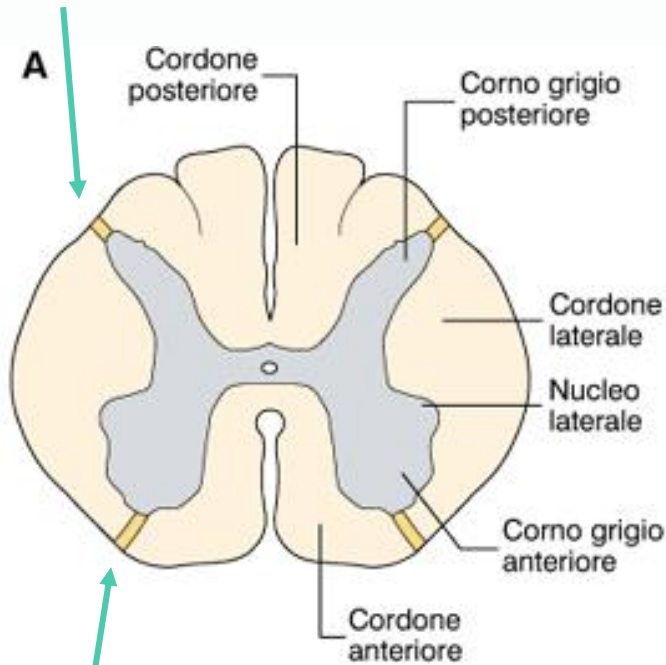
Le vie di uscita sono costituite dalle radici ventrali



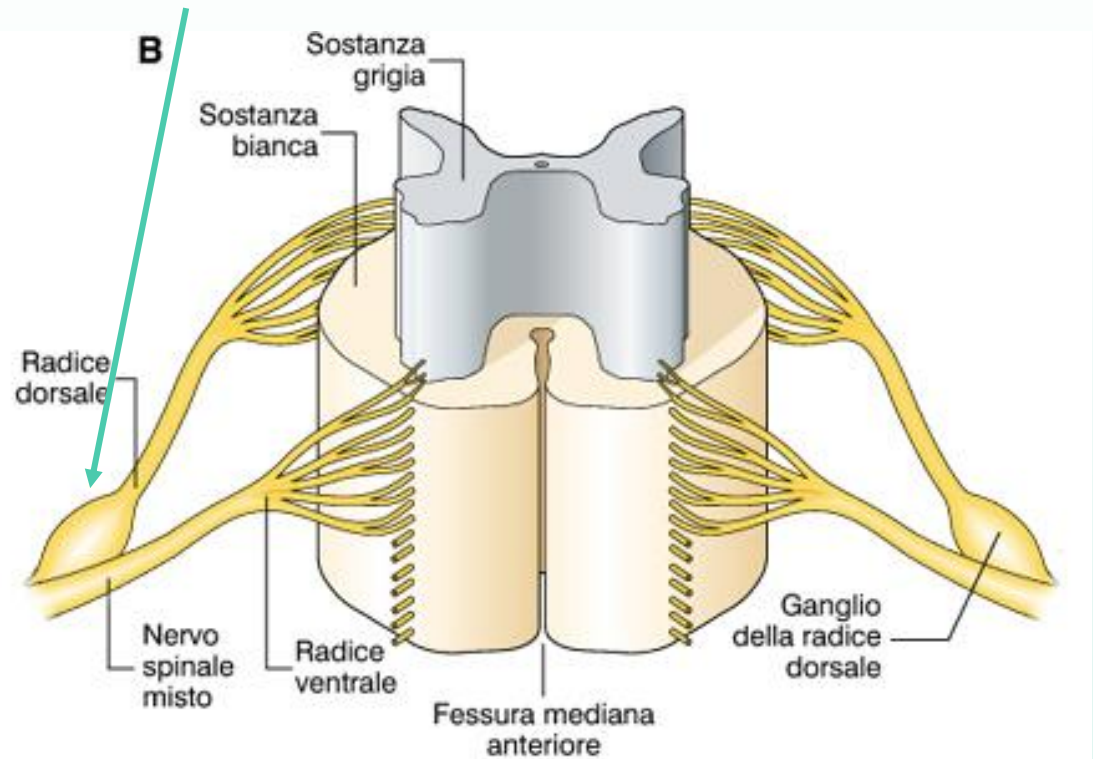
Sezione di midollo spinale

Le vie di ingresso sono costituite dalle radici dorsali

Le vie di ingresso sono neuroni i cui somi sono situati nei gangli delle radici dorsali



copyright edi.ermes milano

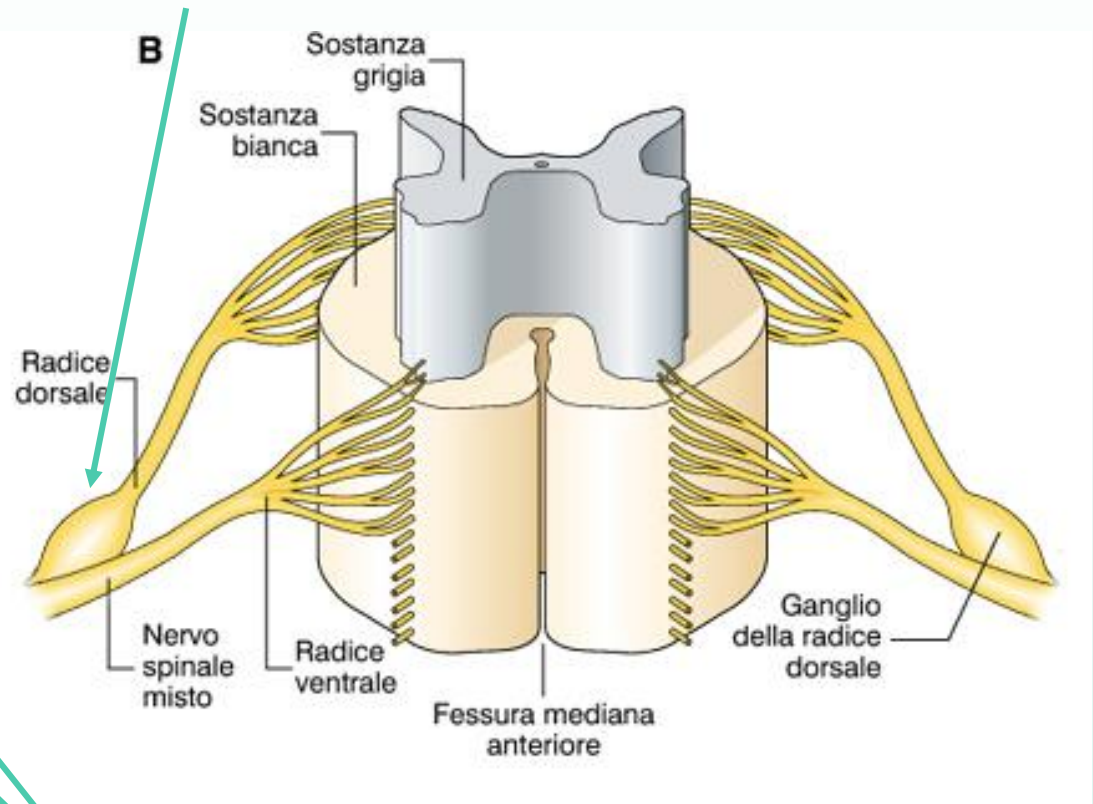
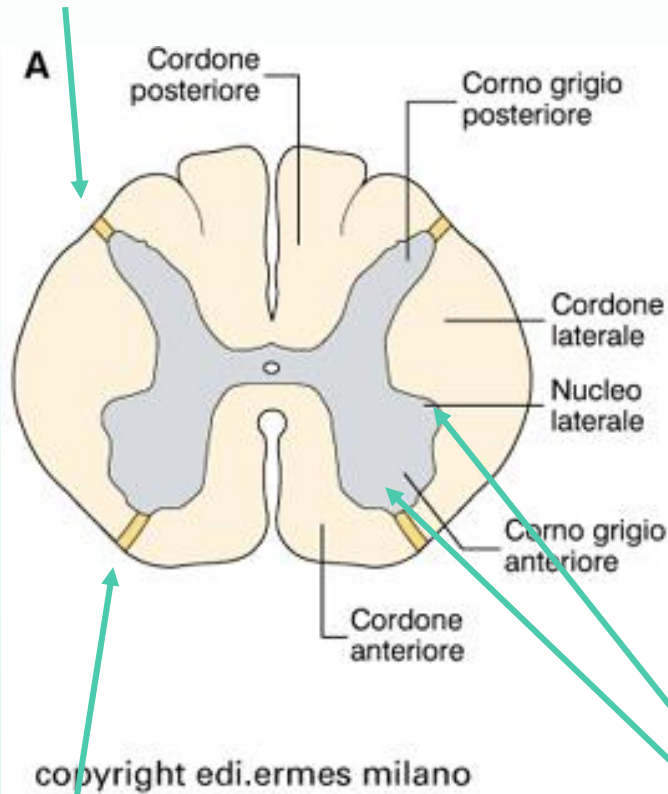


Le vie di uscita sono costituite dalle radici ventrali

Sezione di midollo spinale

Le vie di ingresso sono costituite dalle radici dorsali

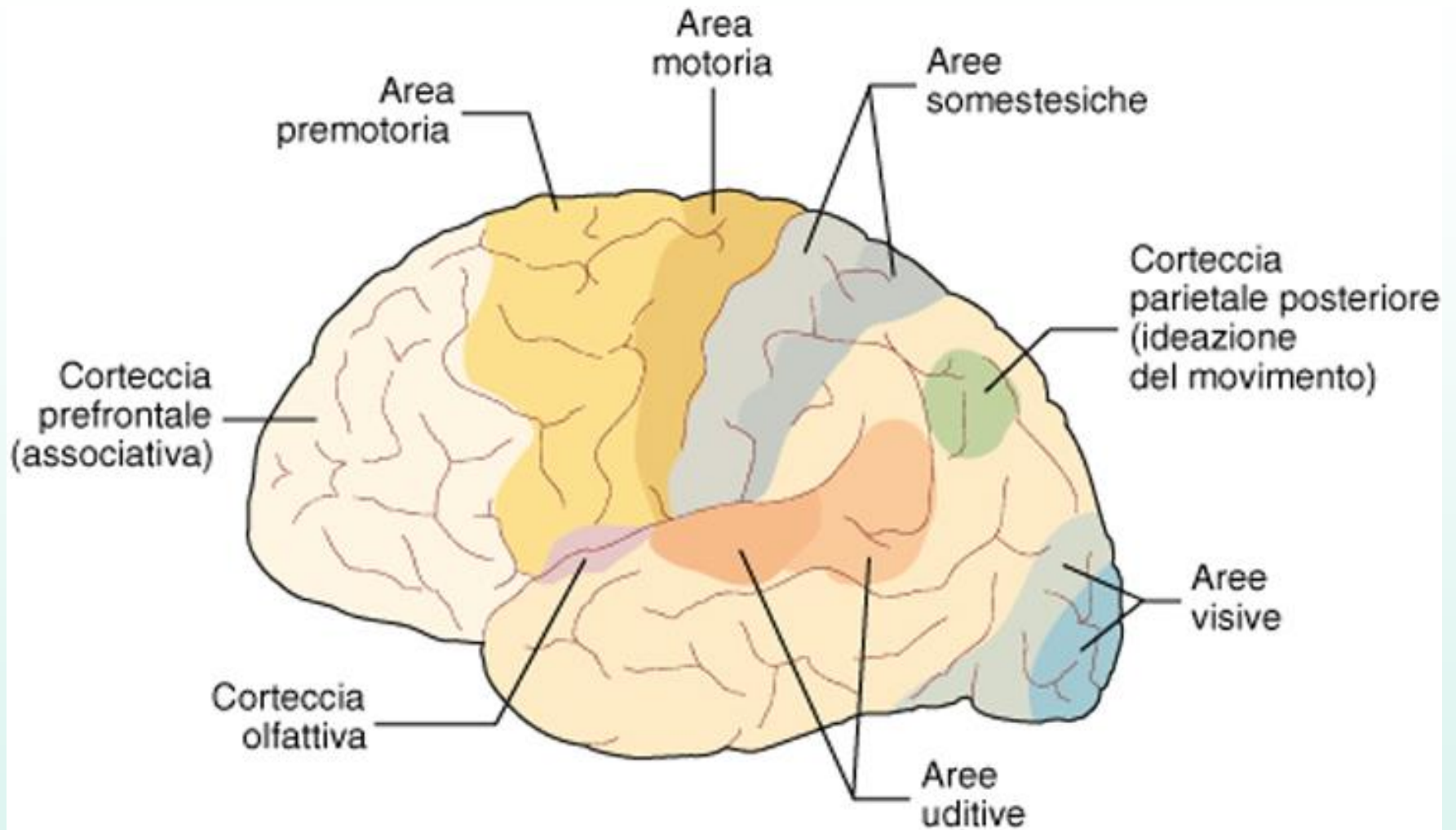
Le vie di ingresso sono neuroni i cui somi sono situati nei gangli delle radici dorsali



Le vie di uscita sono costituite dalle radici ventrali

Le vie di uscita sono motoneuroni i cui somi sono situati nelle corna anteriori (risposte somatiche) e nei nuclei laterali (risposte viscerali)

Organizzazione generale del sistema nervoso centrale



Classificazione delle aree della corteccia cerebrale

- Aree sensoriali primarie (attivate da stimoli unimodali)
- Aree sensoriali secondarie (ricevono segnali dalle aree primarie)
- Aree associative (integrano i segnali provenienti dalle varie aree sensoriali)
- Aree motorie primarie (partenza delle vie motorie discendenti)

Connessioni della corteccia cerebrale

Le connessioni corticali sono distinte in:

- Vie afferenti

provengono dal talamo e arrivano al IV strato

- Vie di proiezione

collegano la corteccia ai centri sottocorticali

- Vie associative

collegano le aree corticali e sono anterograde (feedforward) (I e III strato di un'area → IV strato di un'altra area) o retrograde (feedback) (V e VI strato → I e IV strato).

Funzionamento del s.n.c.

Trasmissione

codice di frequenza

Integrazione

mappatura del mondo esterno, integrazione neuronale e
rappresentazione interna

Somatotopia

ogni neurone possiede un preciso campo recettivo

Classificazione dei recettori



Localizzazione

Esterocettori: ricevono informazioni dall'ambiente esterno

Interocettori: ricevono informazioni dall'ambiente interno

Classificazione dei recettori



Localizzazione

Esterocettori: ricevono informazioni dall'ambiente esterno

Interocettori: ricevono informazioni dall'ambiente interno



Diverse forme di energia

Chemiocettori

Meccanocettori

Termocettori

Nocicettori

Classificazione dei recettori



Localizzazione

Esterocettori: ricevono informazioni dall'ambiente esterno

Interocettori: ricevono informazioni dall'ambiente interno



Diverse forme di energia

Chemiocettori

Meccanocettori

Termocettori

Nocicettori



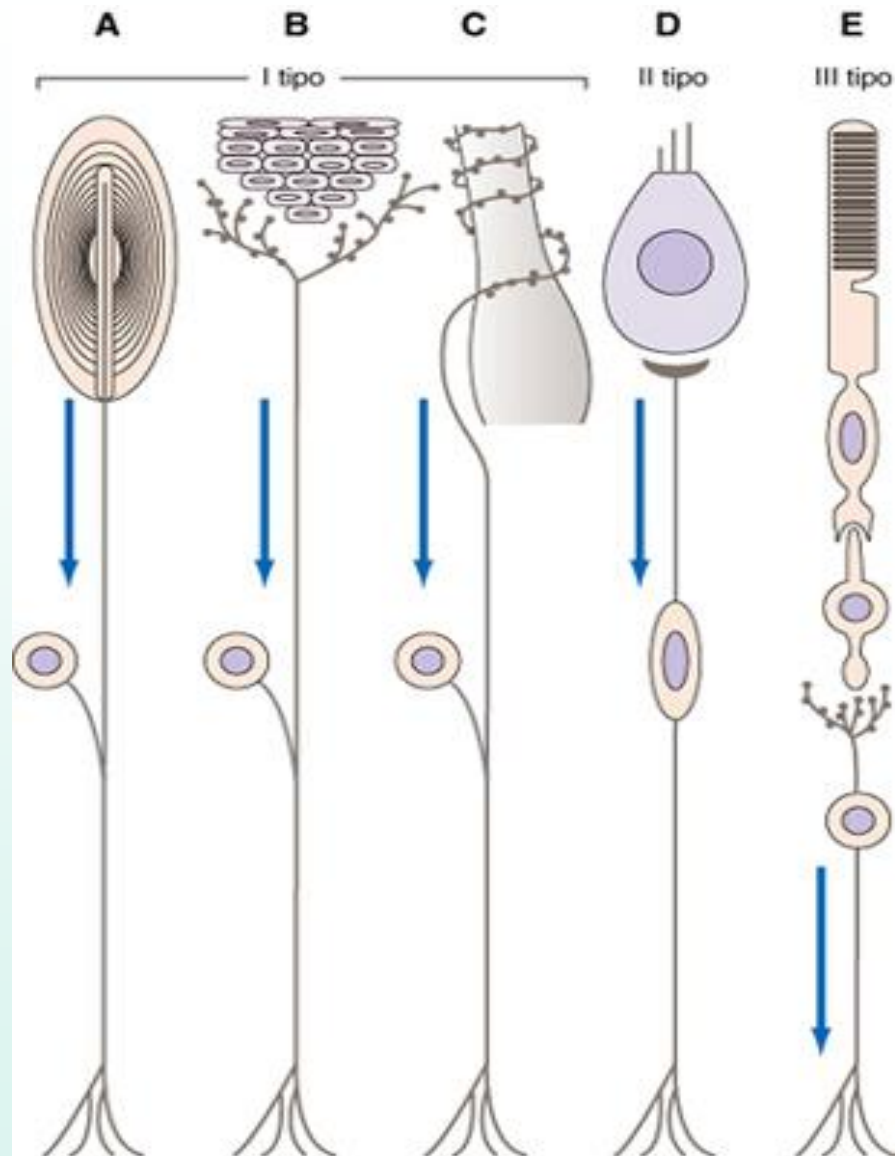
Caratteristiche anatomo-funzionali

Terminazioni nervose libere (I tipo)

Cellule che fanno sinapsi con la fibra afferente (II tipo)

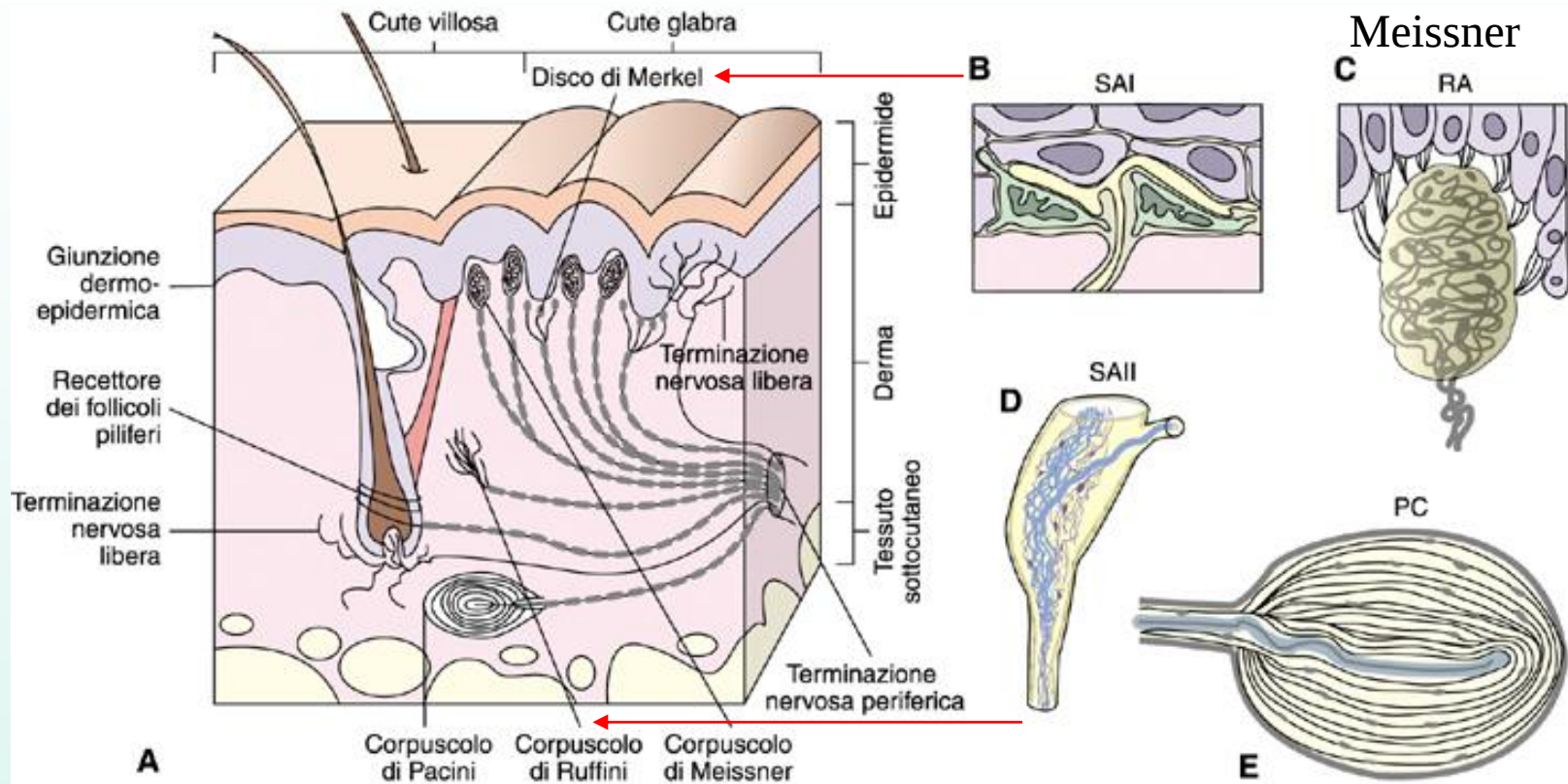
Cellule collegate alla fibra afferente mediante un interneurone (III tipo)

Neuroni sensitivi primari



copyright edi.ermes milano

Recettori somatici cutanei



copyright edi.ermes milano

Meccanismi di trasduzione

I recettori del I tipo producono un potenziale generatore che ha le caratteristiche del potenziale locale. Genera un potenziale d'azione se depolarizza fino a soglia la porzione di fibra corrispondente al primo nodo di Ranvier.

Meccanismi di trasduzione

I recettori del I tipo producono un potenziale generatore che ha le caratteristiche del potenziale locale. Genera un potenziale d'azione se depolarizza fino a soglia la porzione di fibra corrispondente al primo nodo di Ranvier.

I recettori del II e III tipo possono modificare il potenziale di membrana (o potenziale di recettore) sia in senso depolarizzante (EPSP) che iperpolarizzante (IPSP).

Meccanismi di trasduzione

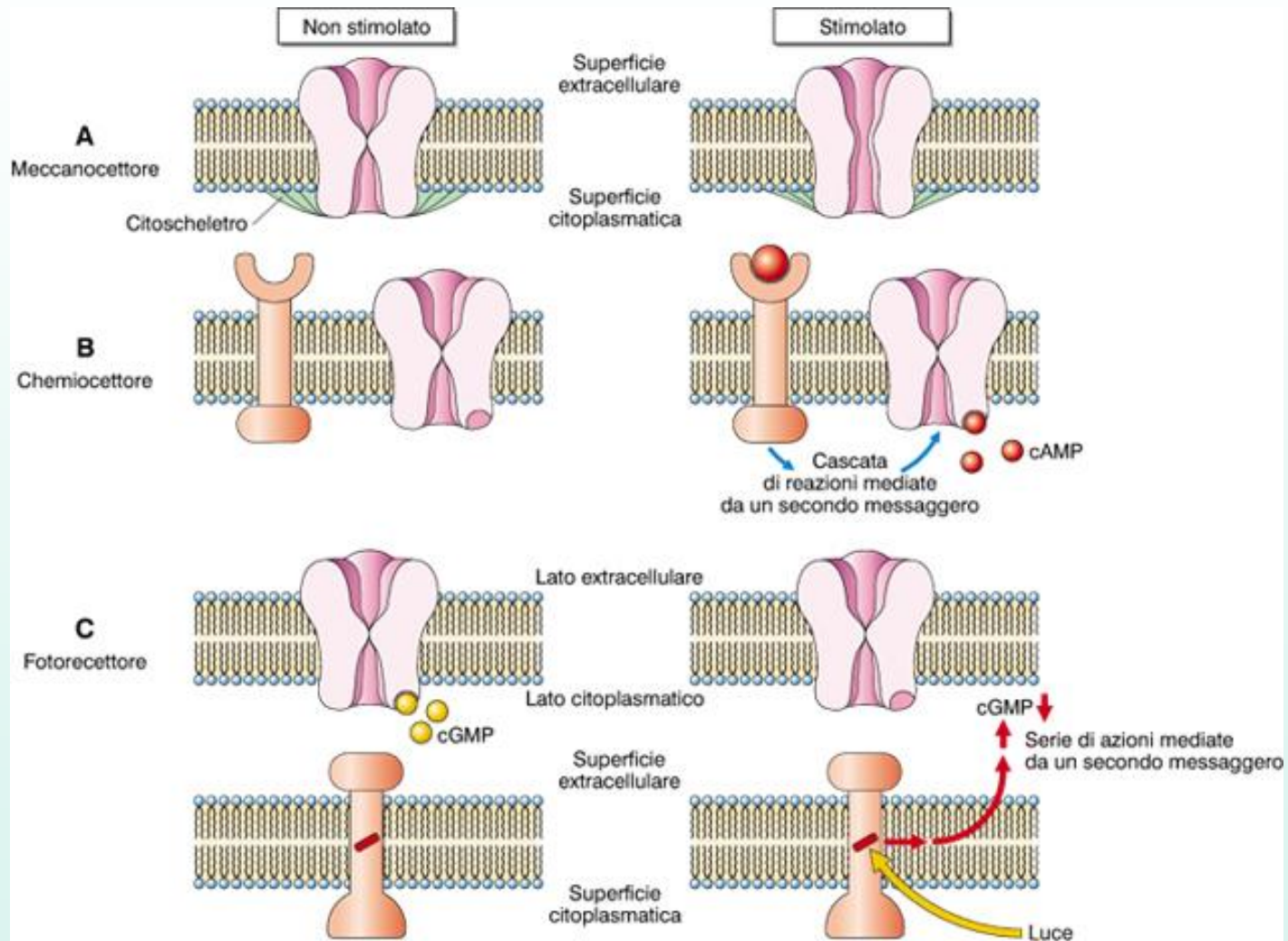
I recettori del I tipo producono un potenziale generatore che ha le caratteristiche del potenziale locale. Genera un potenziale d'azione se depolarizza fino a soglia la porzione di fibra corrispondente al primo nodo di Ranvier.

I recettori del II e III tipo possono modificare il potenziale di membrana (o potenziale di recettore) sia in senso depolarizzante (EPSP) che iperpolarizzante (IPSP).

La genesi del potenziale generatore o del potenziale di recettore deriva da una variazione dello stato di apertura dei canali Na^+ o K^+ .

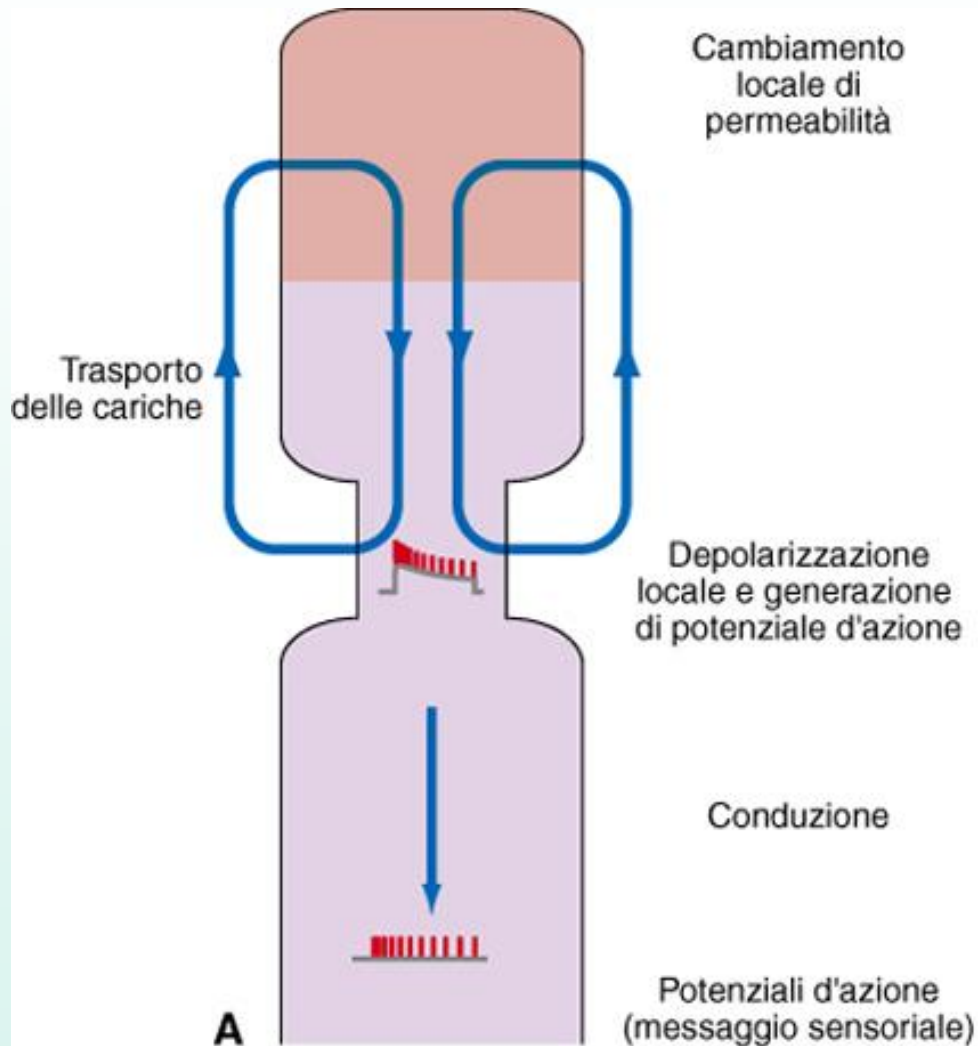
Meccanismi di trasduzione

La trasduzione del segnale chimico o fisico in segnale elettrico dipende dall'attivazione di canali ionici specifici.

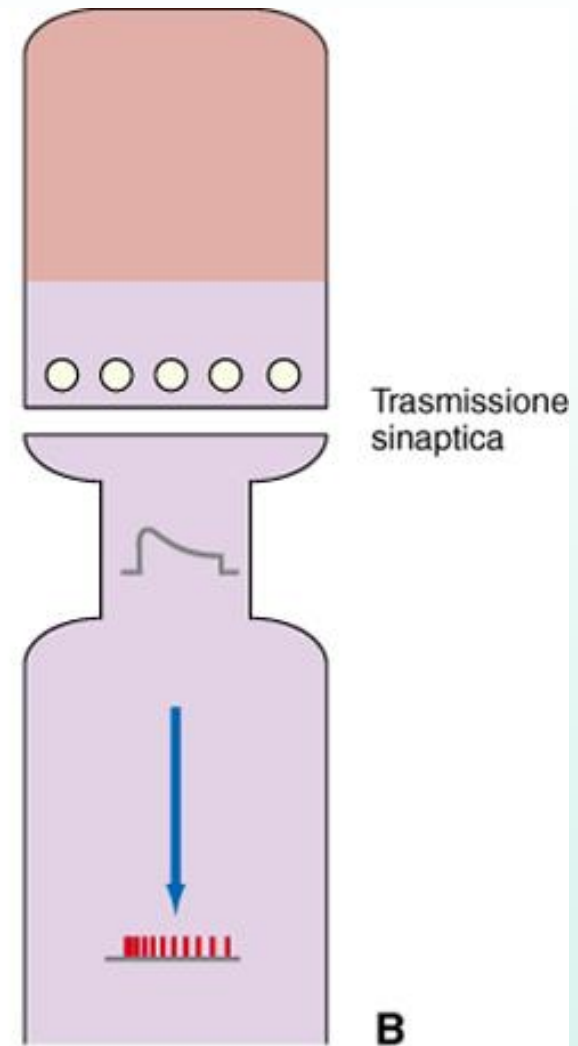


Meccanismi di trasduzione

Recettori di I tipo

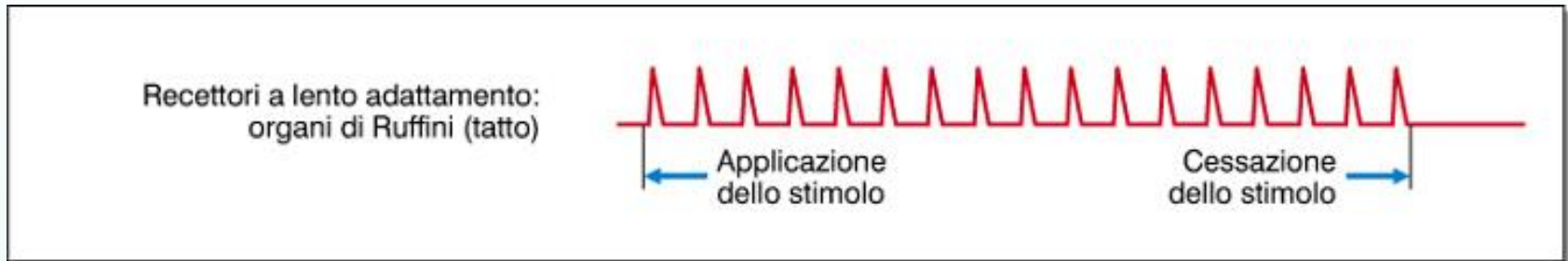


Recettori di II tipo

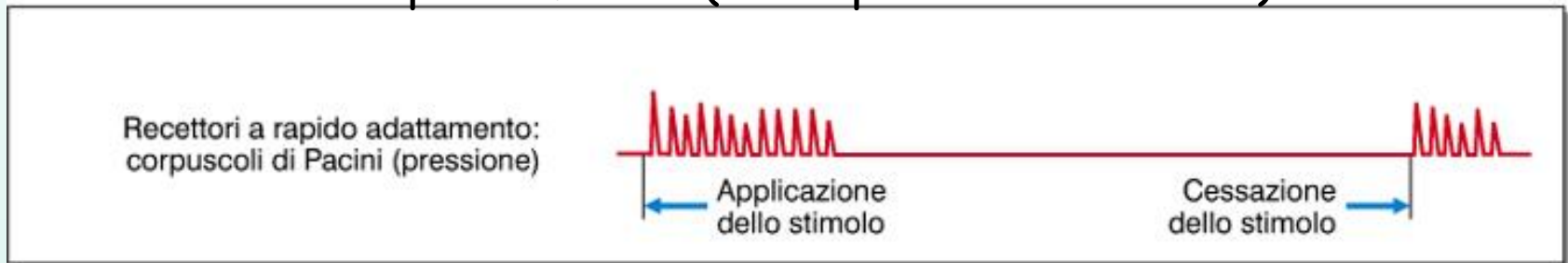


Tipi di adattamento delle risposte

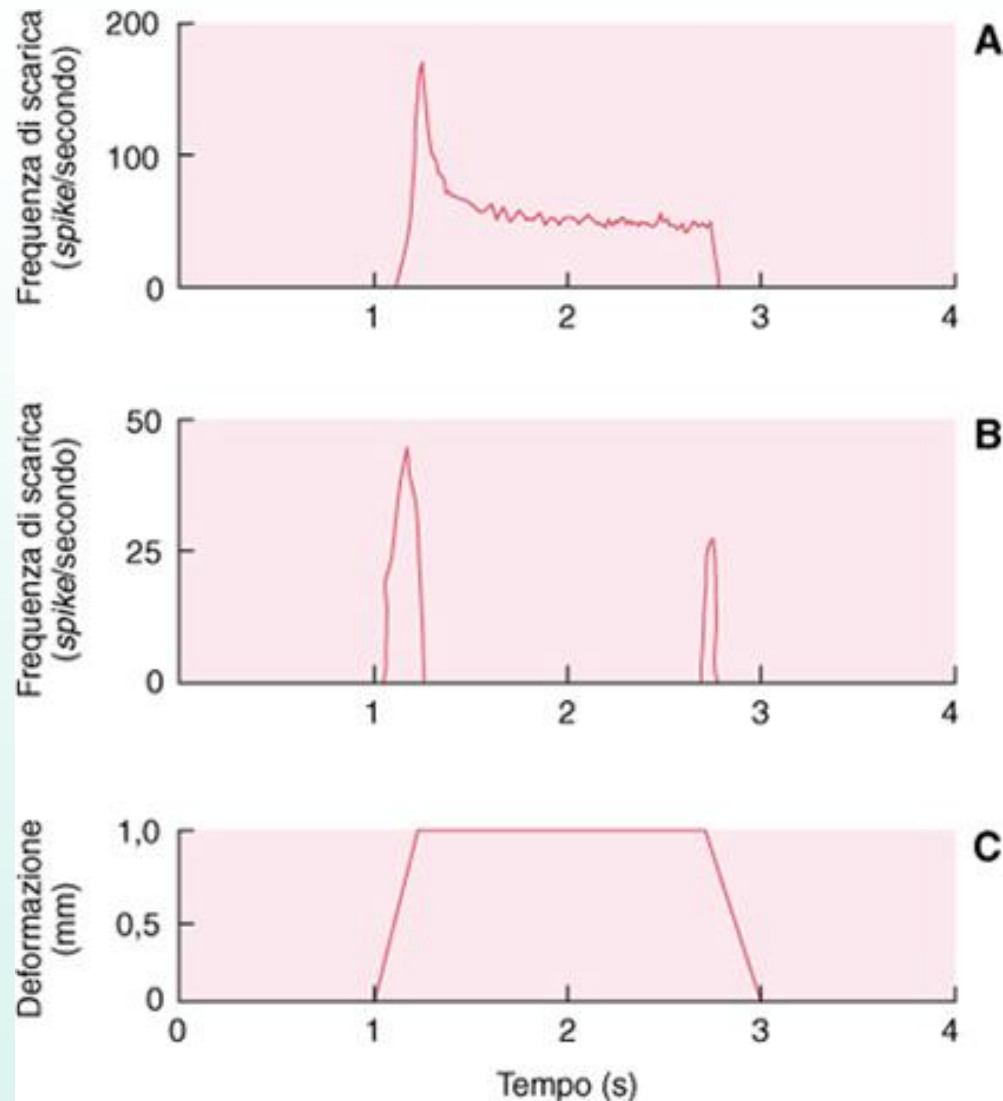
Risposta tonica (o a lento adattamento)



Risposta fasica (o a rapido adattamento)



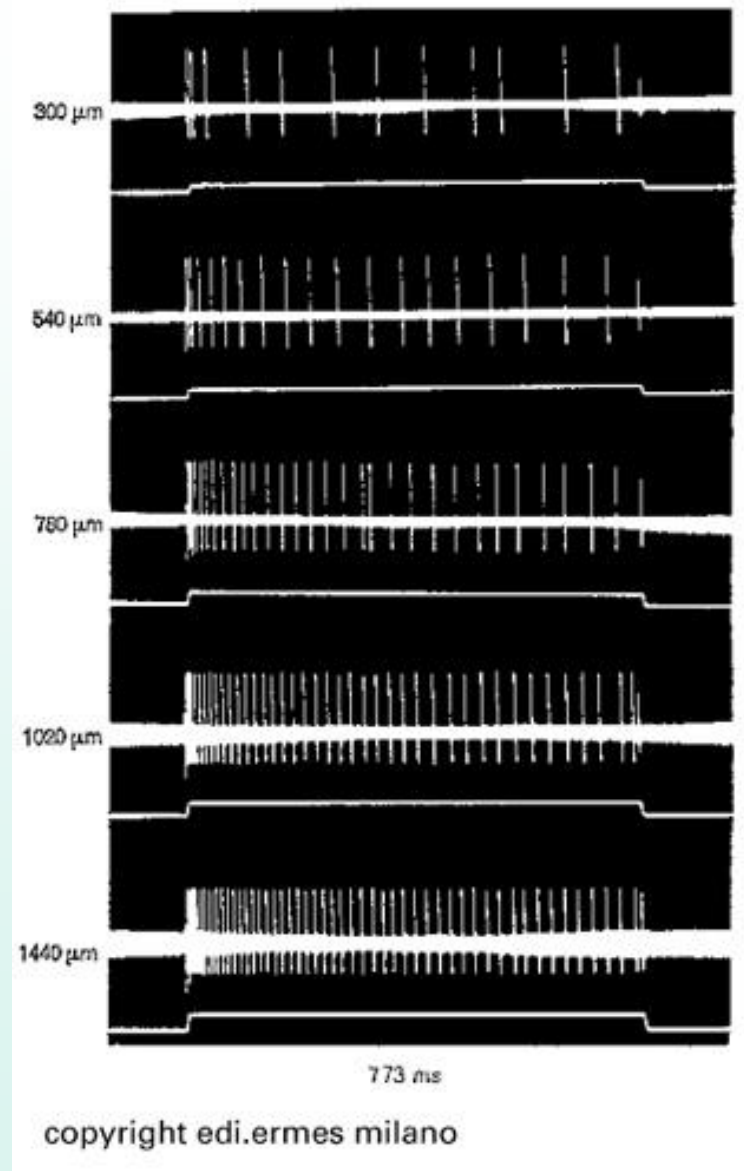
Tipi di adattamento delle risposte



Effetto della frequenza di scarica

Il codice temporale, la frequenza di scarica, contribuisce alla codificazione dell'intensità degli stimoli.

L'aumento della pressione applicata alla cute provoca un aumento della frequenza di scarica.



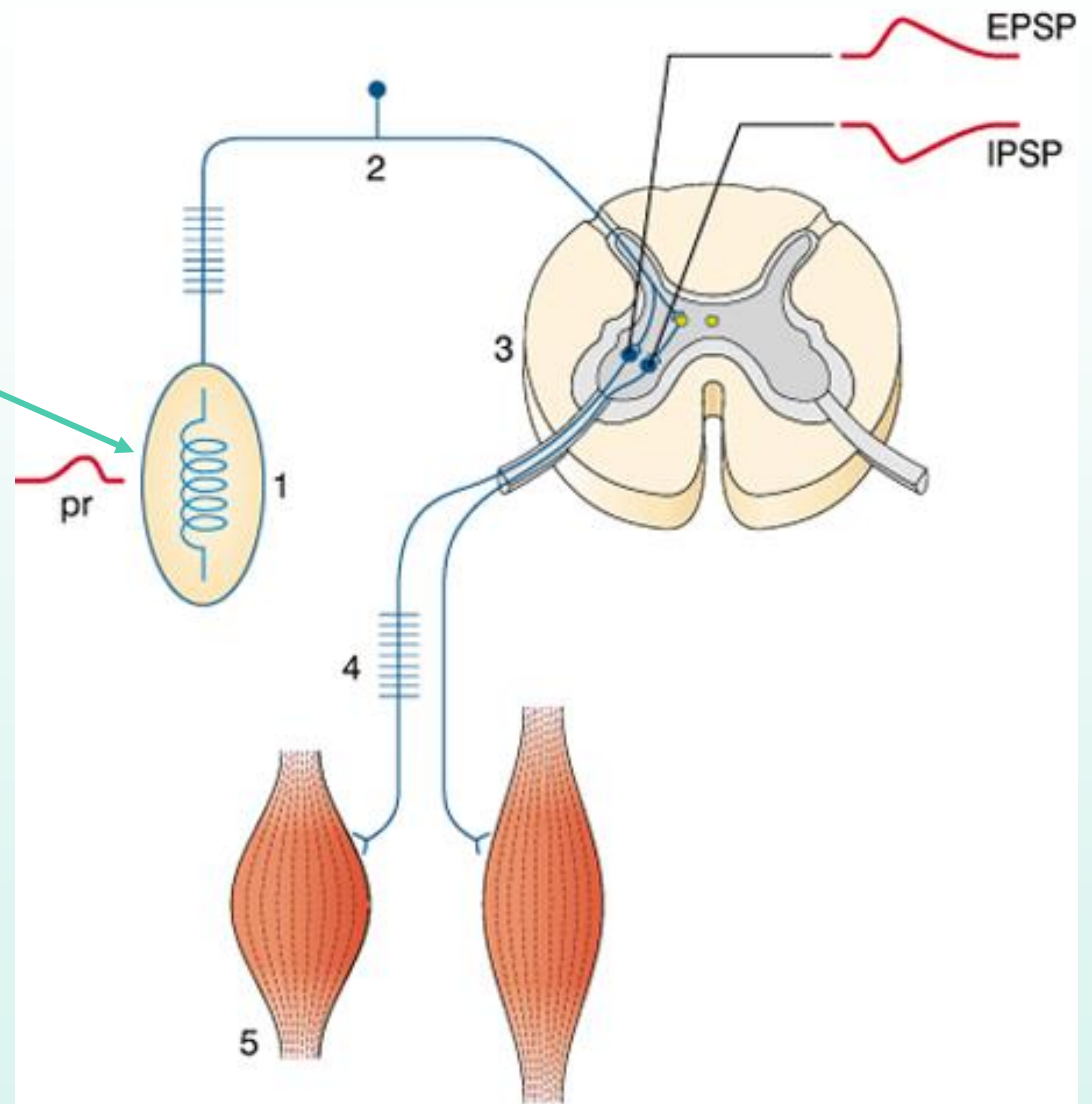
Riflessi

Il riflesso è una risposta a stimolazioni interne o esterne che modifica lo stato di contrazione muscolare o di secrezione ghiandolare.

- Recettore
- Via afferente
- Centro nervoso
- Via efferente
- Effettore

Riflessi spinali

1. Recettore

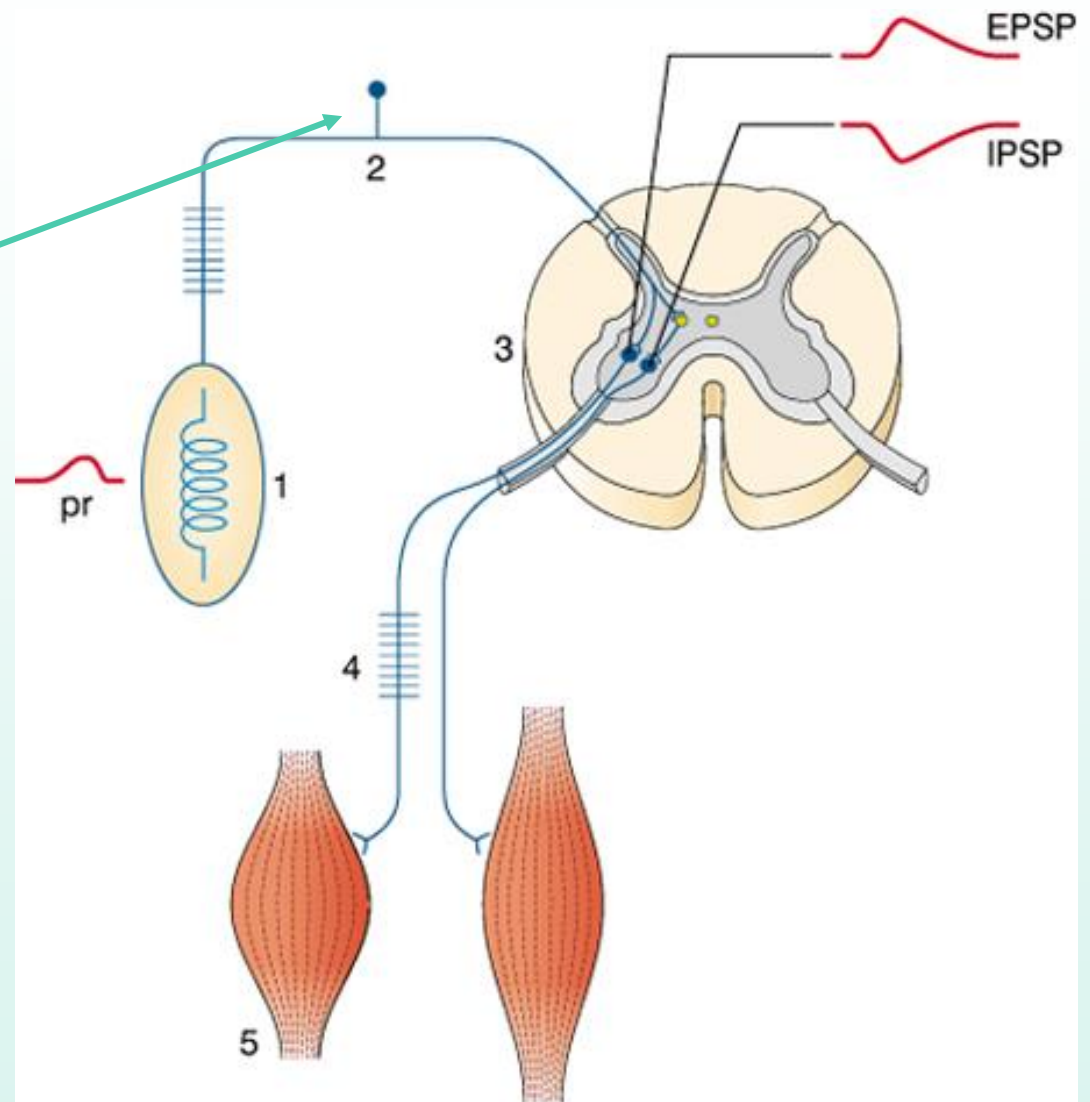


copyright edi.ermes milano

Riflessi spinali

1. Recettore

2. Via afferente

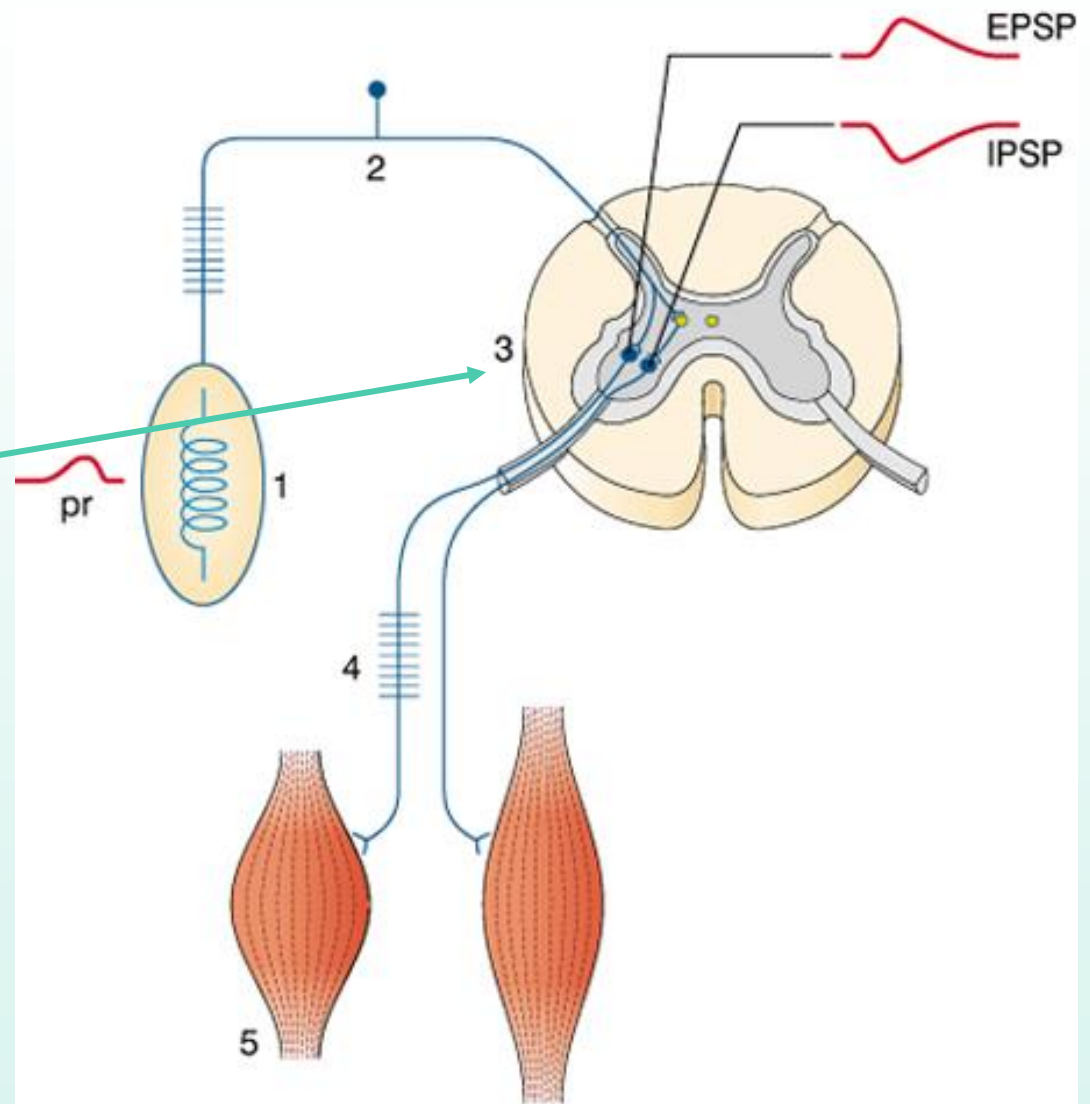


Riflessi spinali

1. Recettore

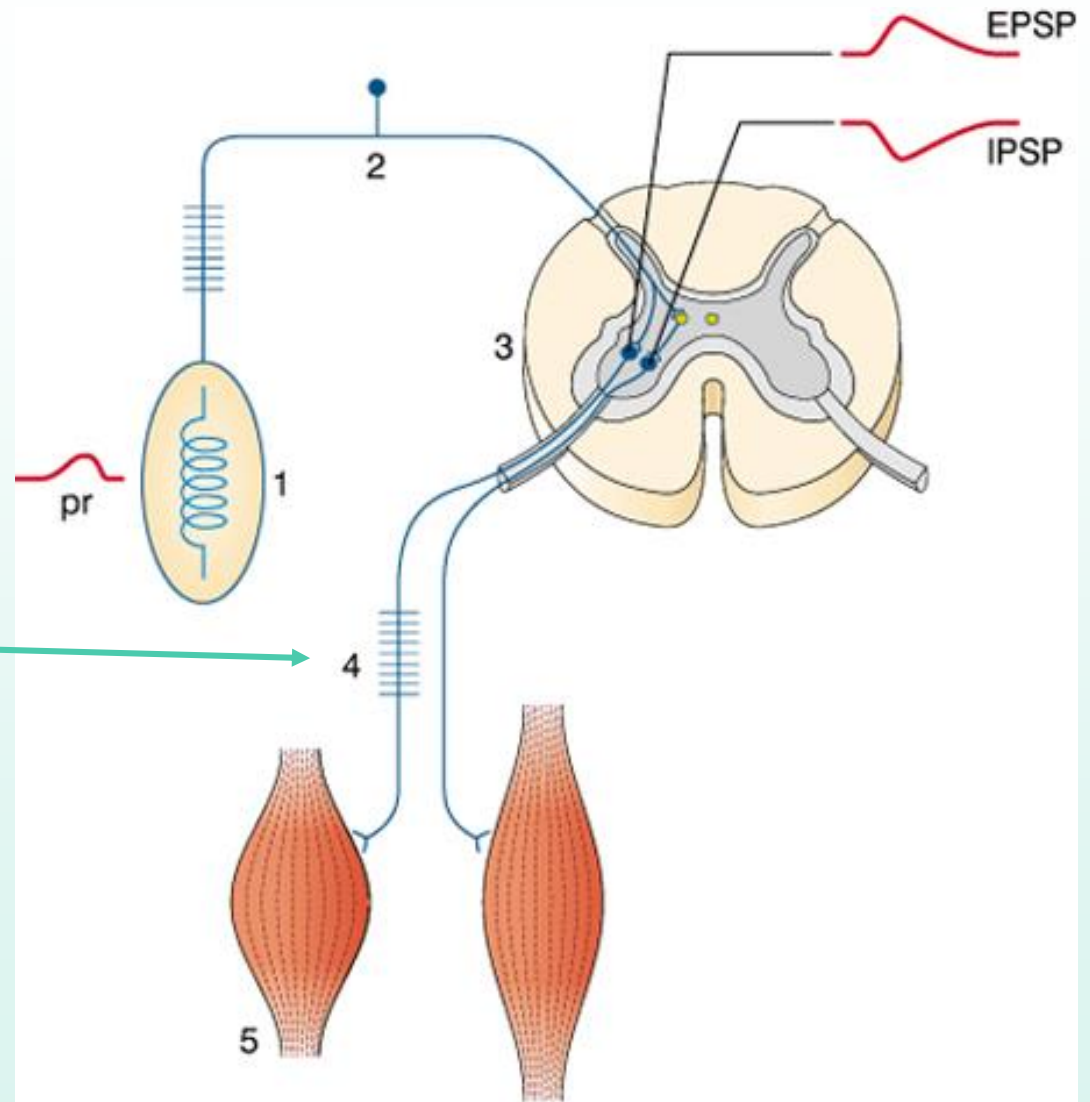
2. Via afferente

3. Centro nervoso



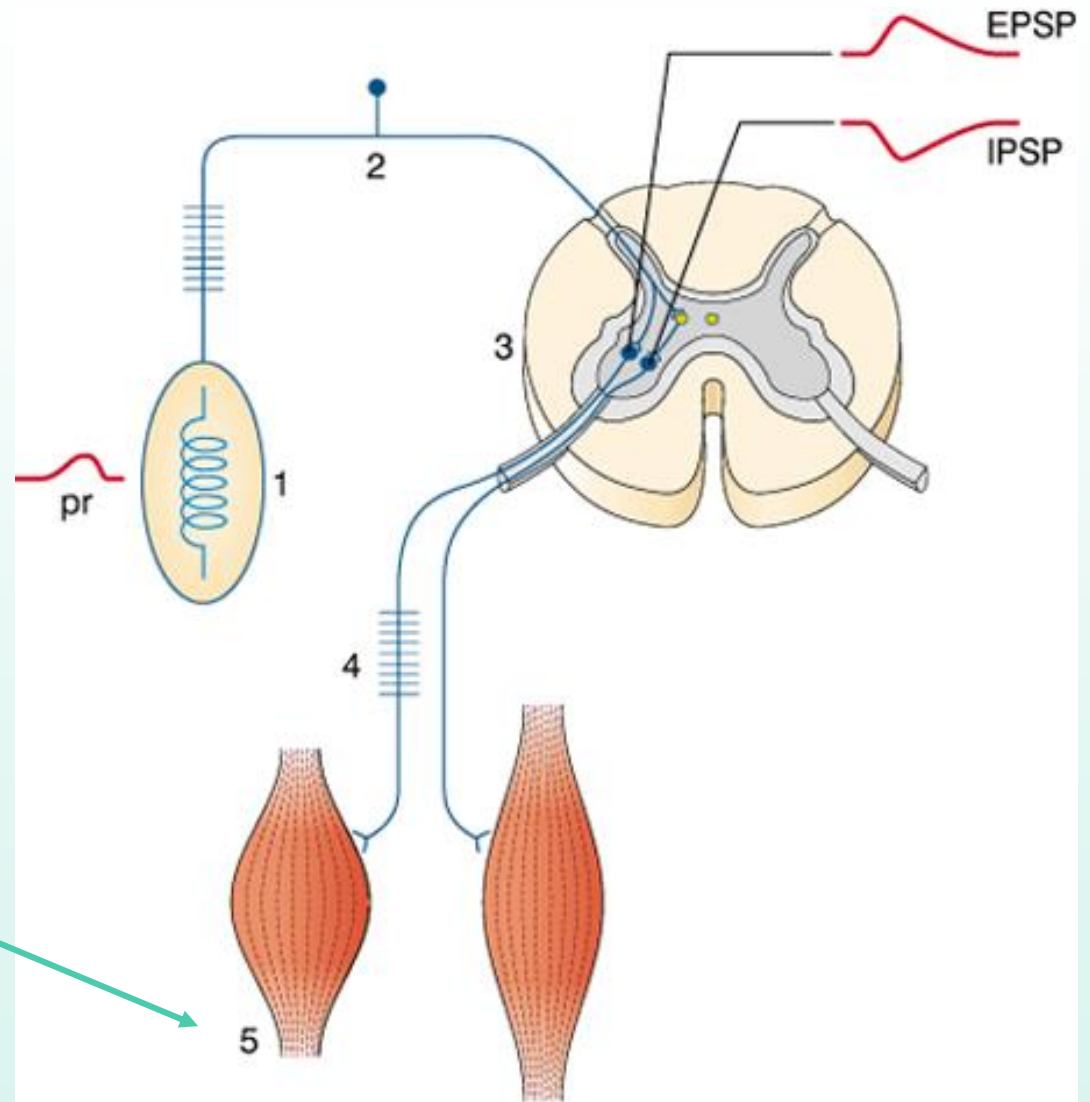
Riflessi spinali

1. Recettore
2. Via afferente
3. Centro nervoso
4. Via efferente



Riflessi spinali

1. Recettore
2. Via afferente
3. Centro nervoso
4. Via efferente
5. Effettore



copyright edi.ermes milano

Classificazione dei riflessi

Riflessi propriocettivi (o profondi)

Originano dalla stimolazione dei propriocettori muscolari e provocano la contrazione dei muscoli corrispondenti.

Riflessi esteroceettivi (o superficiali)

Originano dalla stimolazione dei recettori cutanei e danno luogo a risposte atte a "difendere" la zona stimolata.

Vie spinali ascendenti

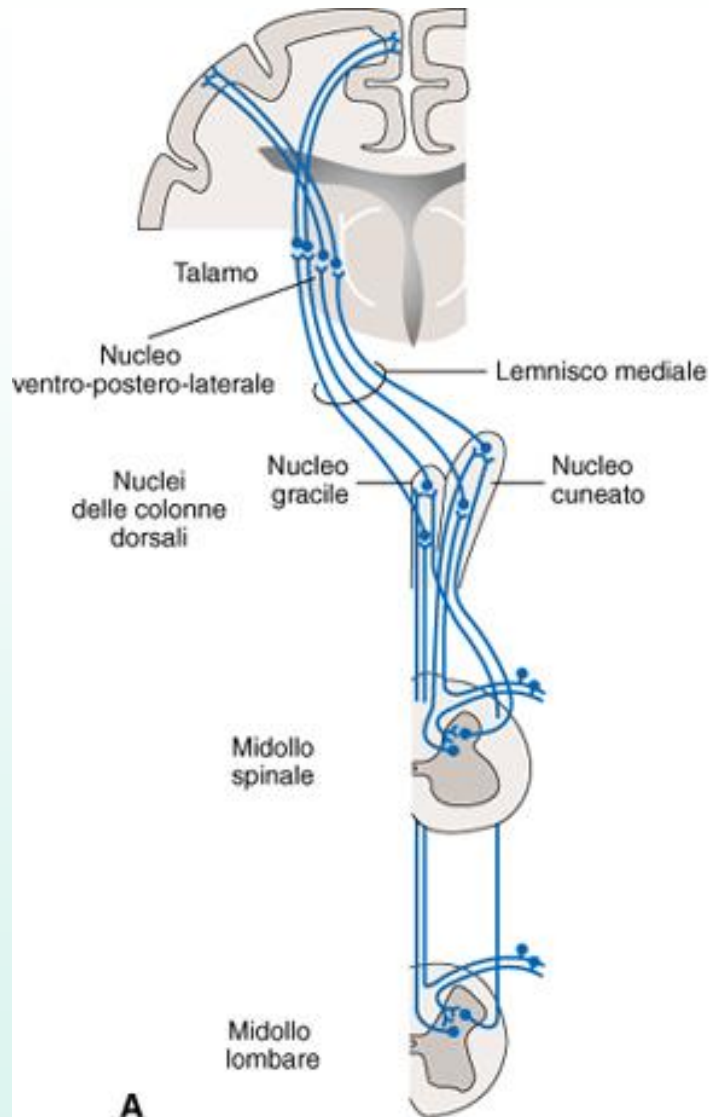
Nel midollo spinale avviene una segregazione tra le fibre afferenti che trasportano segnali meccanocettivi/propriocettivi e quelle che trasportano segnali termici/nocicettivi.

- Trasmissione meccanocettiva/propriocettiva: sistema delle colonne dorsali-lemnisco mediali.
- Trasmissione termica/nocicettiva: sistema antero-laterale.

Vie spinali ascendenti

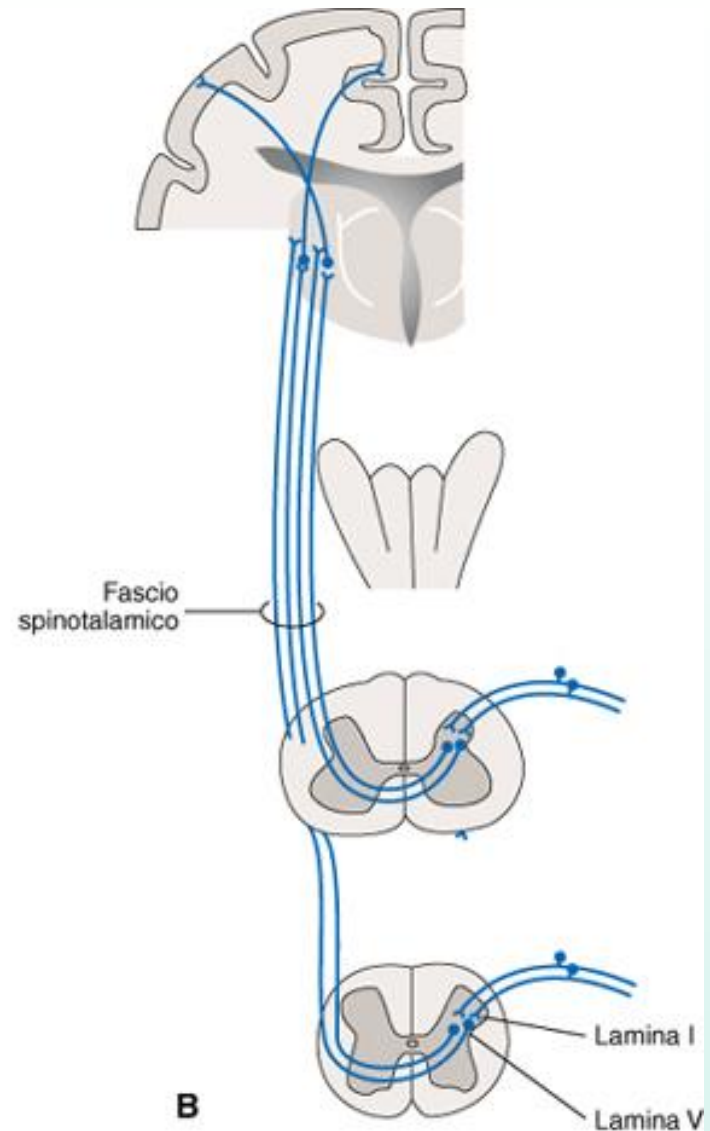
Meccanoccezione/propriocezione

Termocezione/nocicezione



A

copyright edi.ermes milano



B

BIBLIOGRAFIA

- **Fisiologia dell' Uomo, autori vari, Edi.Ermes, Milano**
 - **Capitolo 1, 3, 5**
- **Rhoades R e Pflanzner R. Fisiologia Generale ed Umana, II edizione italiana sulla IV americana, Piccin, Padova**
 - **Capitolo 8: Sistemi Sensoriali**