

# Midollo Spinale

## Vie sensitive

Vie afferenti somatiche e viscerali

Nervi cranici e Radici dorsali dei nervi spinali

Dermatomeri

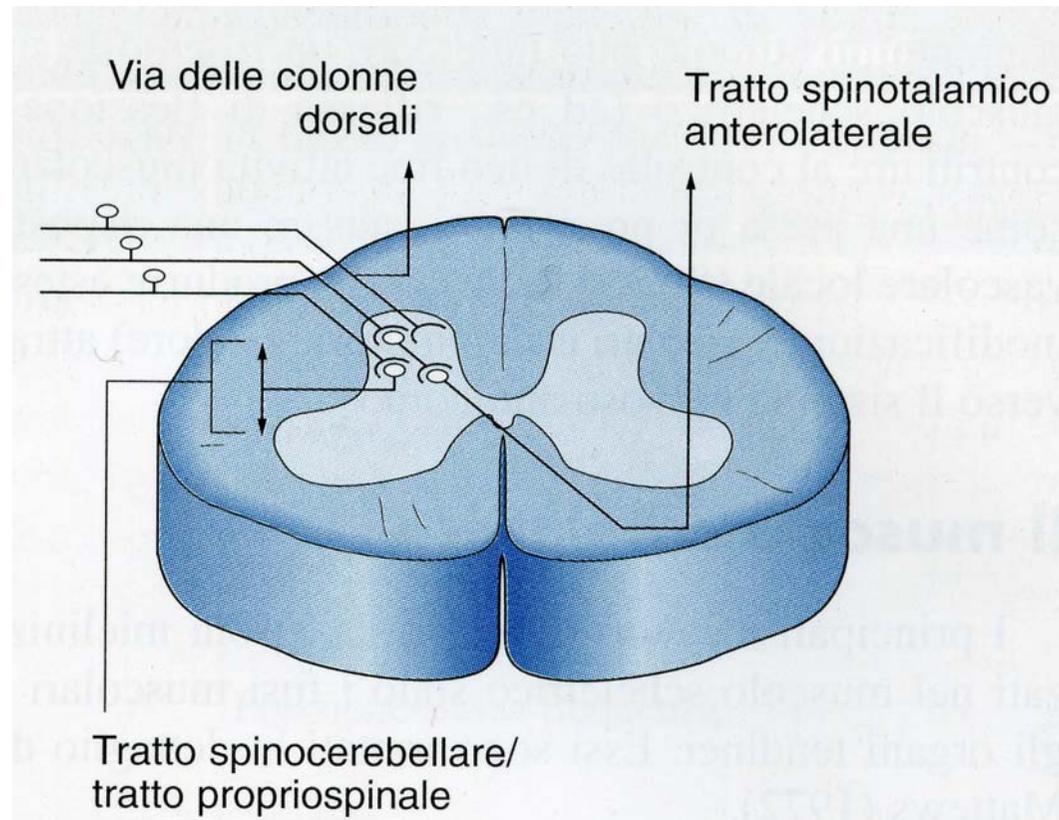
Colonne dorsali

Via spino-talamica

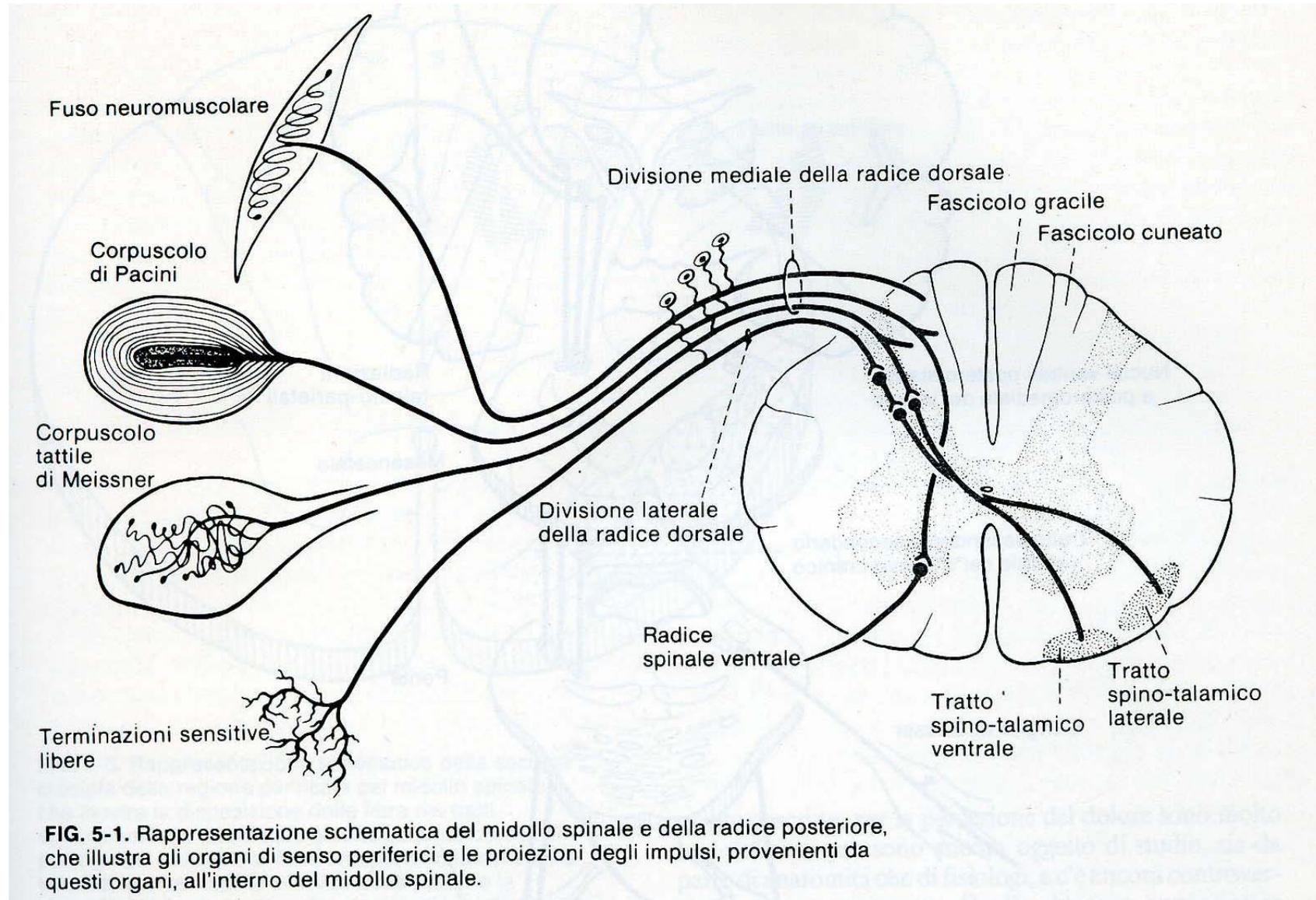
Tratti spino-cerebellari

Neuroni propriospinali

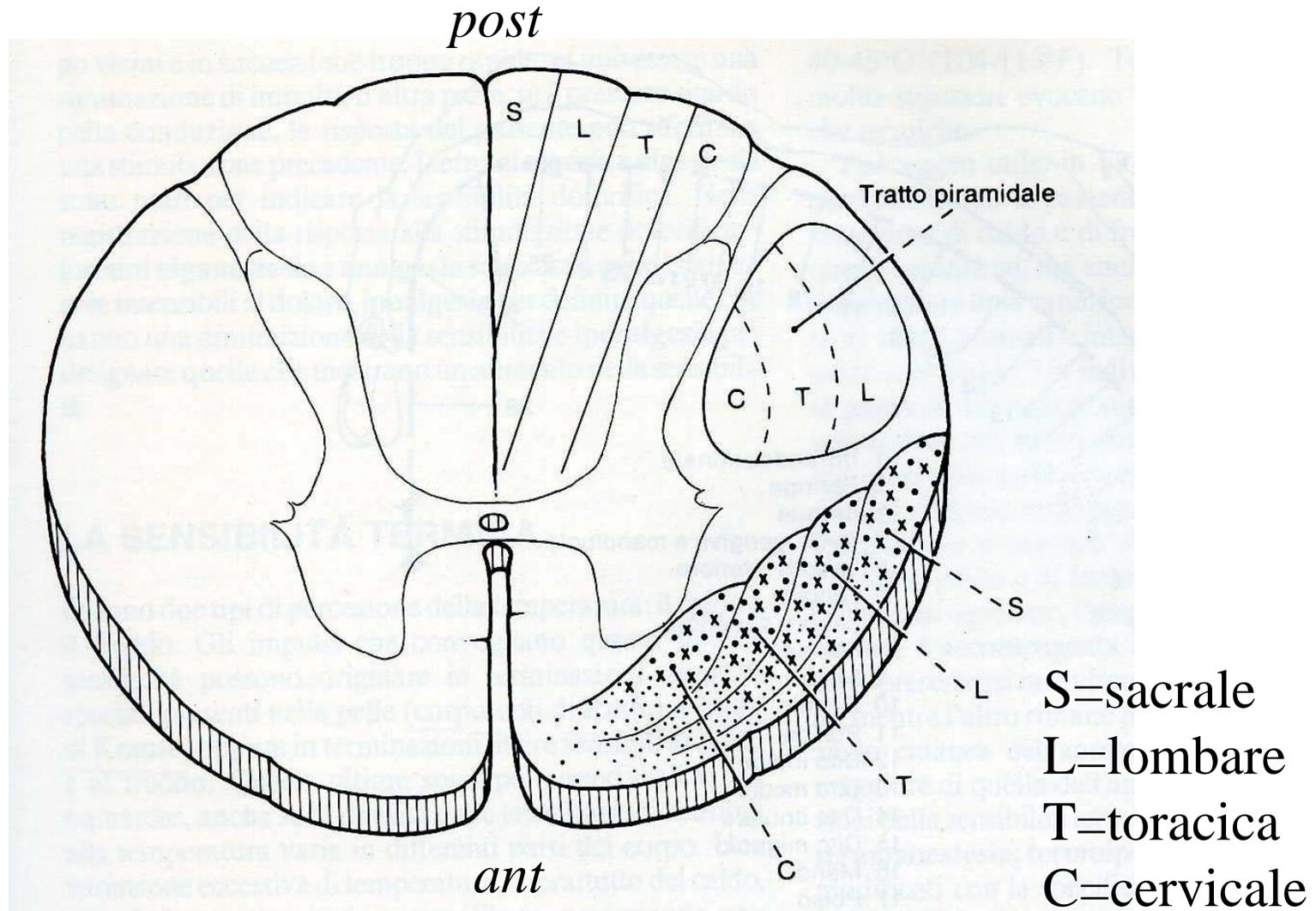
Somatotopia



## Midollo spinale, radice posteriore, organi di senso periferici



## Organizzazione somatotopica del midollo spinale (fasci)



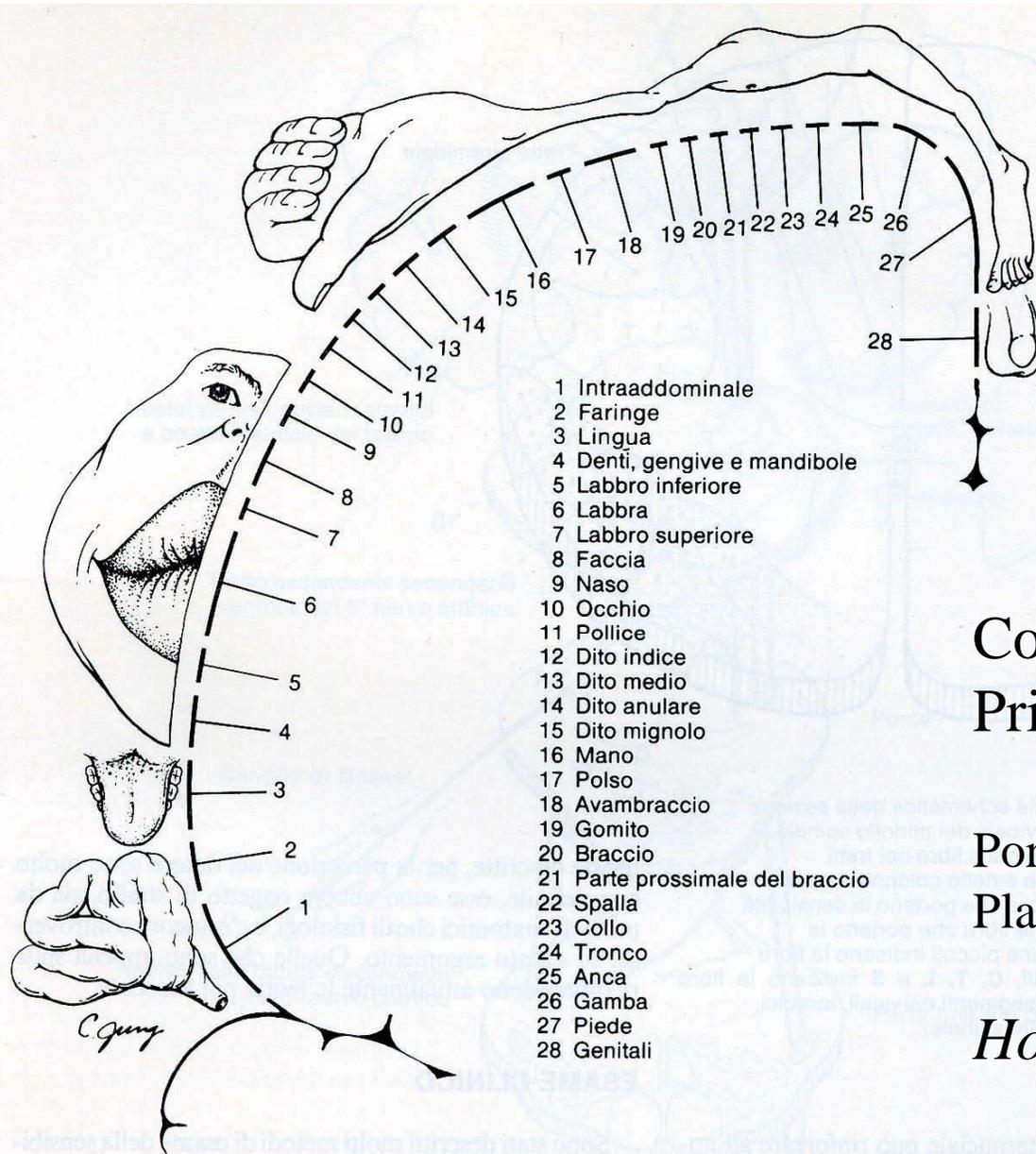
## Corteccia sensitiva

Corteccia parietale  
Posteriormente al solco  
centrale (scissura di  
Rolando)

Corteccia somatosensitiva  
Primaria: S1

Porzione controlaterale del corpo  
Plasticità

*Homunculus*



**FIG. 5-4.** Homunculus, che illustra la rappresentazione sensitiva corticale.  
(Modificata da Penfield W, Rasmussen T; *The Cerebral Cortex of Man*. New York, Macmillan Co. 1950).

## Corteccia somatosensitiva secondaria: S2

Bordo ventrale di S1, all'interno della scissura cerebrale laterale  
(scissura silviana)

Mappa bilaterale del corpo

Sensibilità direzionale

Integrazione input sensitivi

## Aree associative

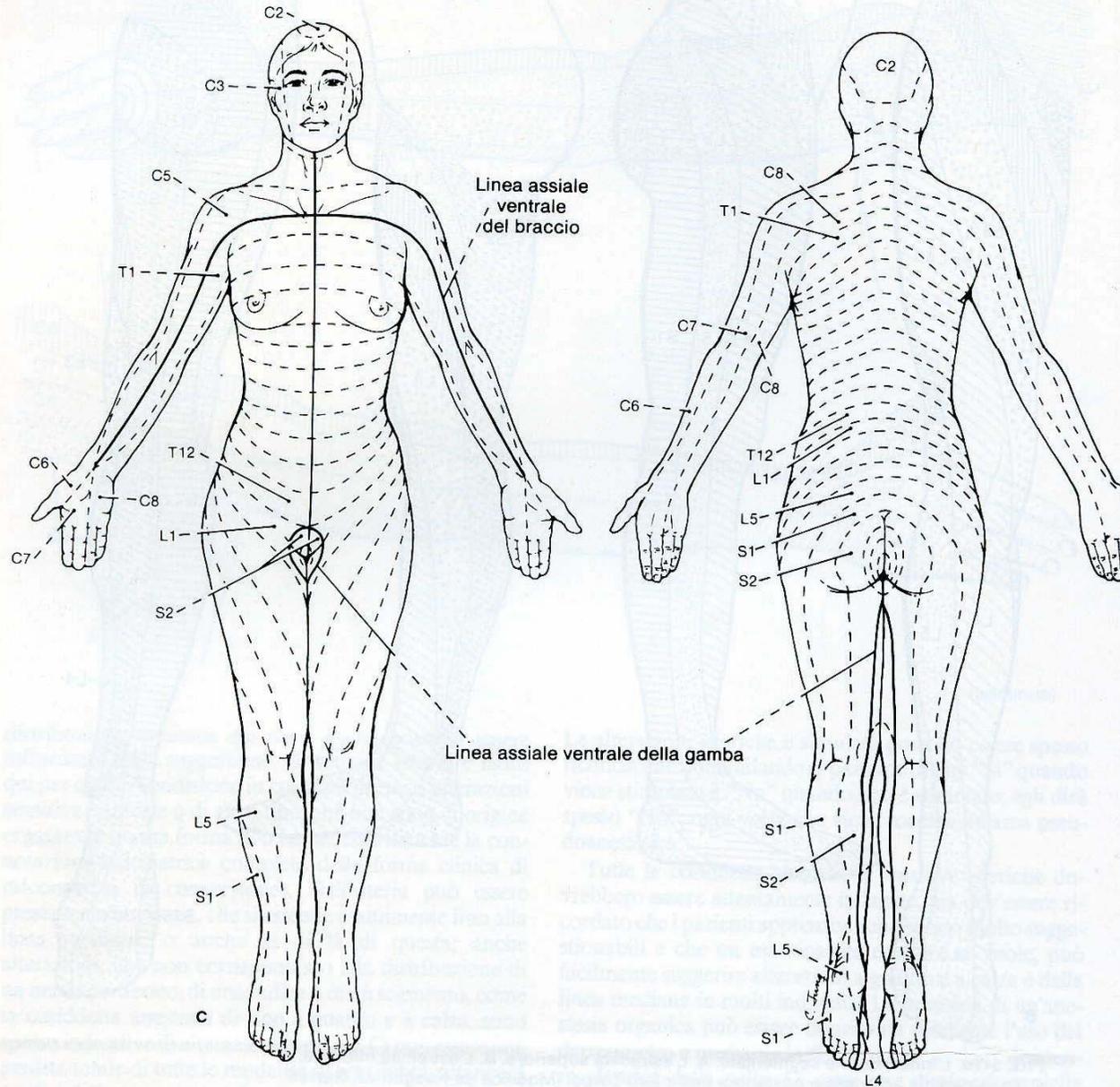
Corteccia adiacente ad S1

Afferenze somatiche

Non chiara organizzazione somatotopica

Percezione stimoli ed integrazione, piuttosto che sensazioni elementari

Integrazione con altre aree



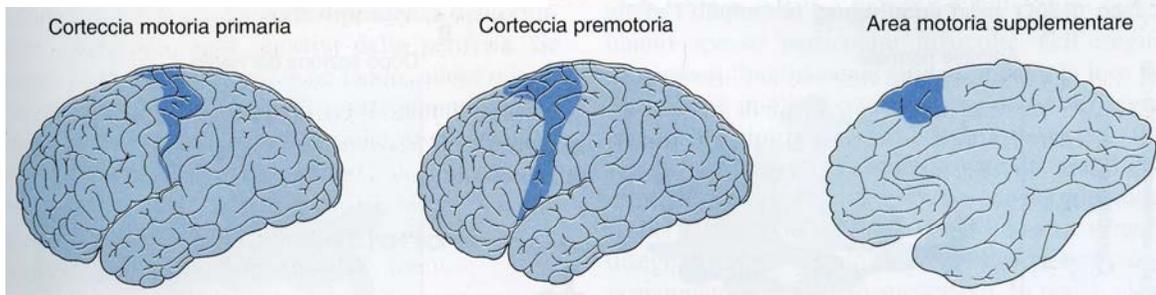
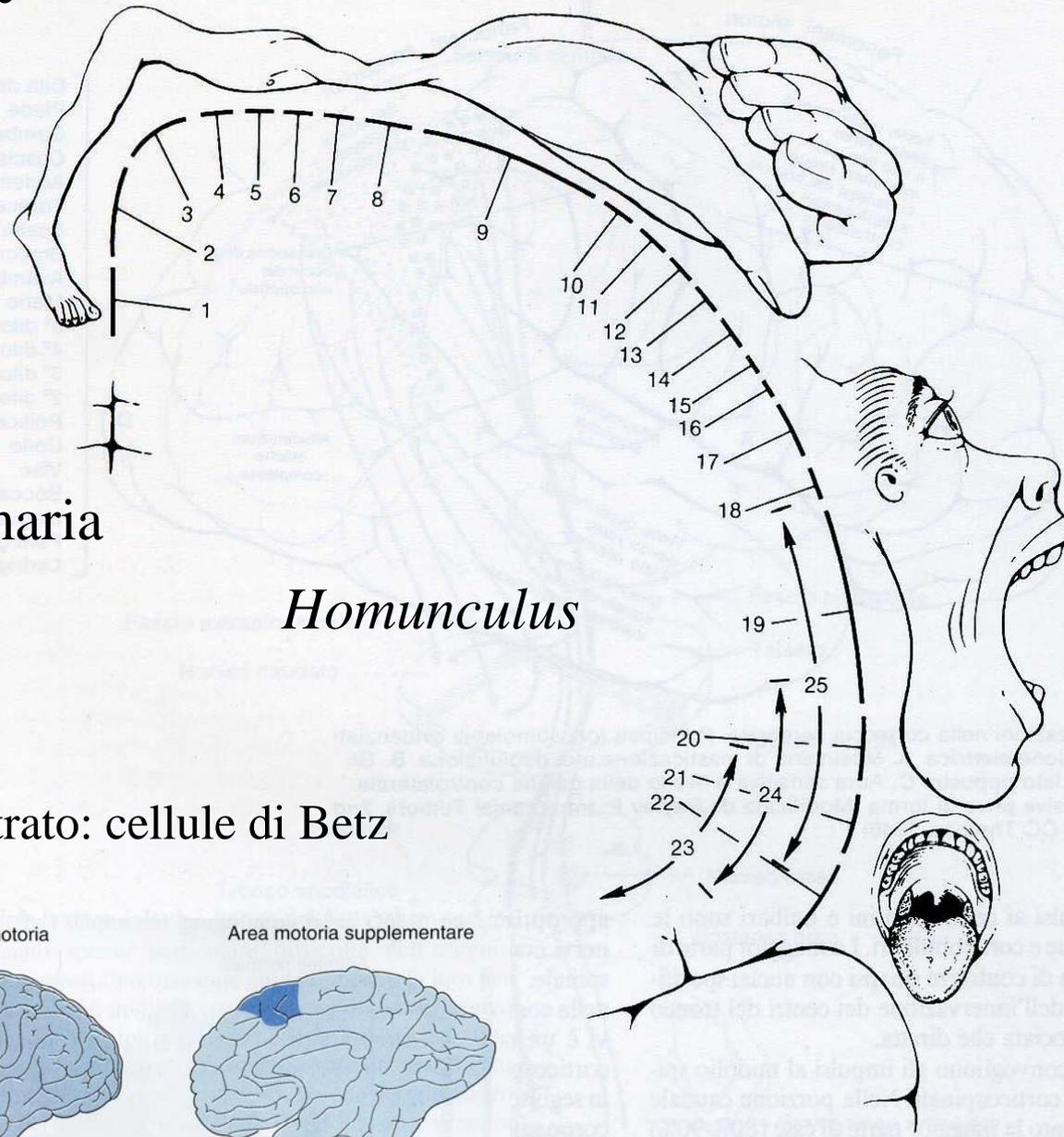
Innervazione segmentale del corpo

# Corteccia motoria

Corteccia frontale  
Anteriormente al solco  
centrale (scissura di  
Rolando)

Corteccia motoria primaria  
Area 4 di Broadmann  
Giro precentrale

Plasticità  
6 strati della corteccia; V strato: cellule di Betz



Corteccia premotoria: area 6 di Broadmann

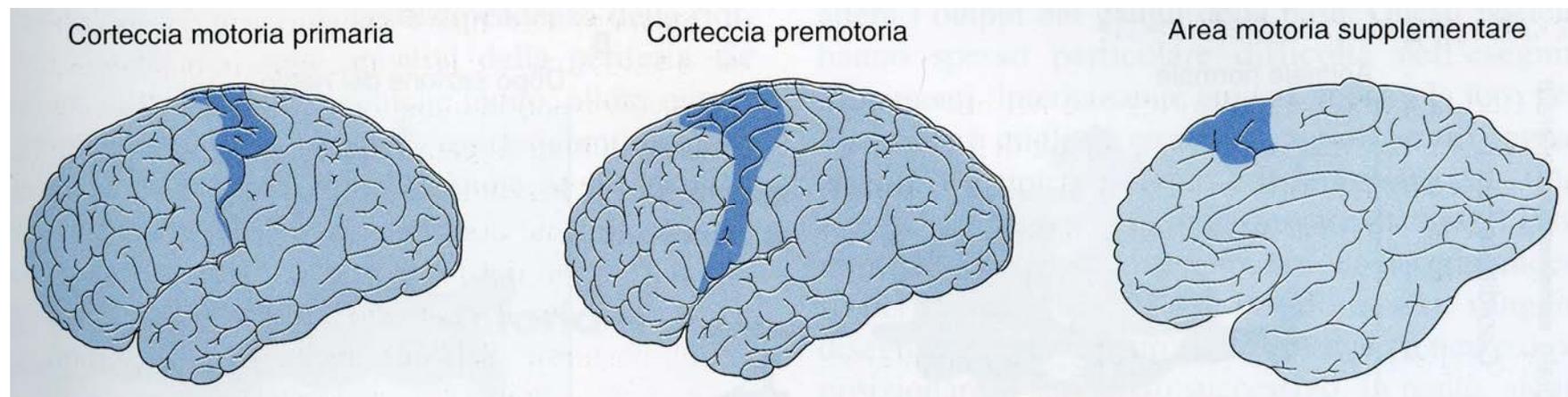
Anteriormente alla corteccia motoria primaria

Area motoria supplementare

Medialmente nei lobi frontali

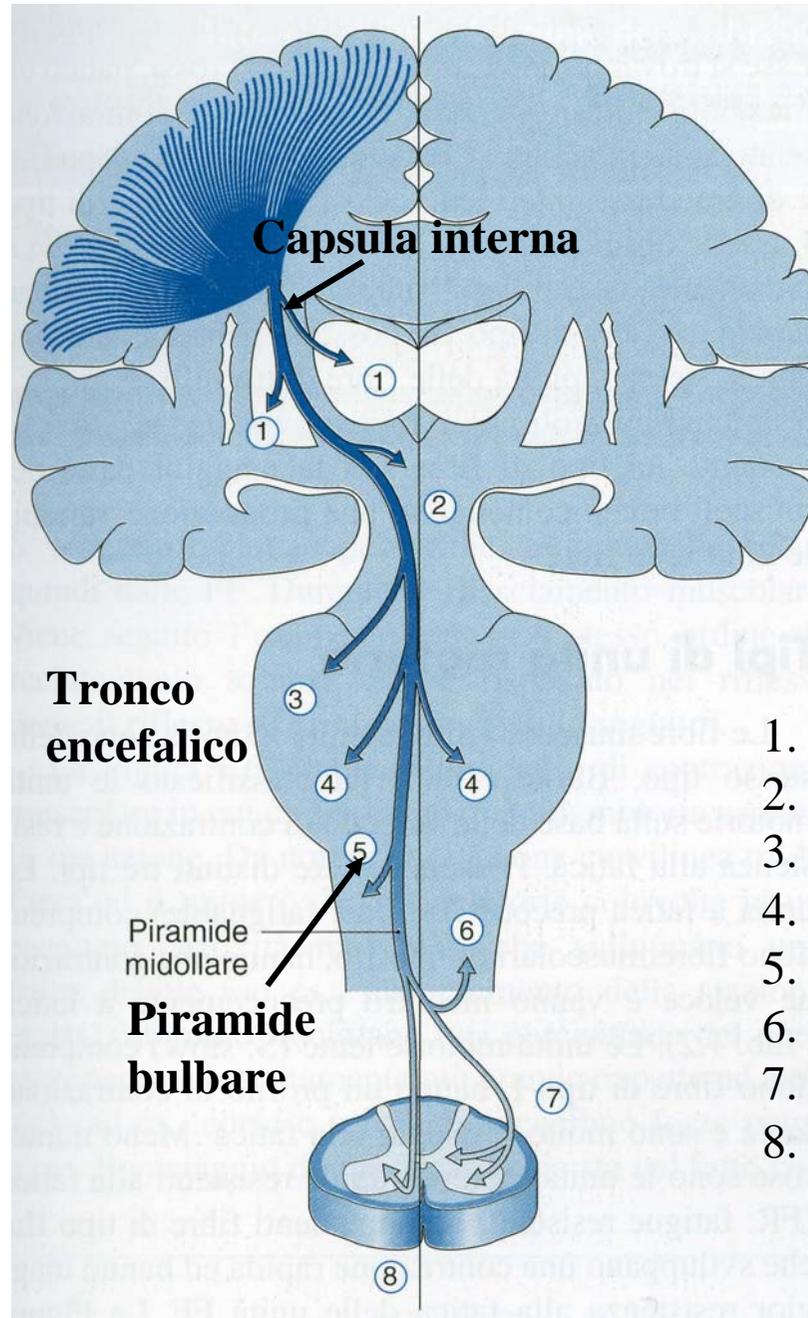
Area frontale: area 8

Controllo dei movimenti oculari



## Tratto cortico-spinale (piramidale)

Origine nell'area motoria primaria  
3% cellule di Betz del V strato (larghi  
assoni mielinici)



Altri tratti discendenti dalla corteccia

1. Cortico-striatali e -talamiche
2. Cortico-rubro-spinali
3. Cortico-ponto-cerebellari
4. Cortico-rubro-spinali
5. Cortico-olivo-cerebellari
6. Cortico-nucleato e cortico-gracile
7. Cortico-spinale crociato
8. Cortico-spinale diretto

# Unità motoria

L'unità motoria è formata da:

- Un singolo motoneurone
- Assone e collaterali assoniche
- Insieme di fibre muscolari innervate da stesso assone
- Fibre muscolari dello stesso tipo
- Reclutamento unità motorie: piccole → grandi
- Trofismo del motoneurone

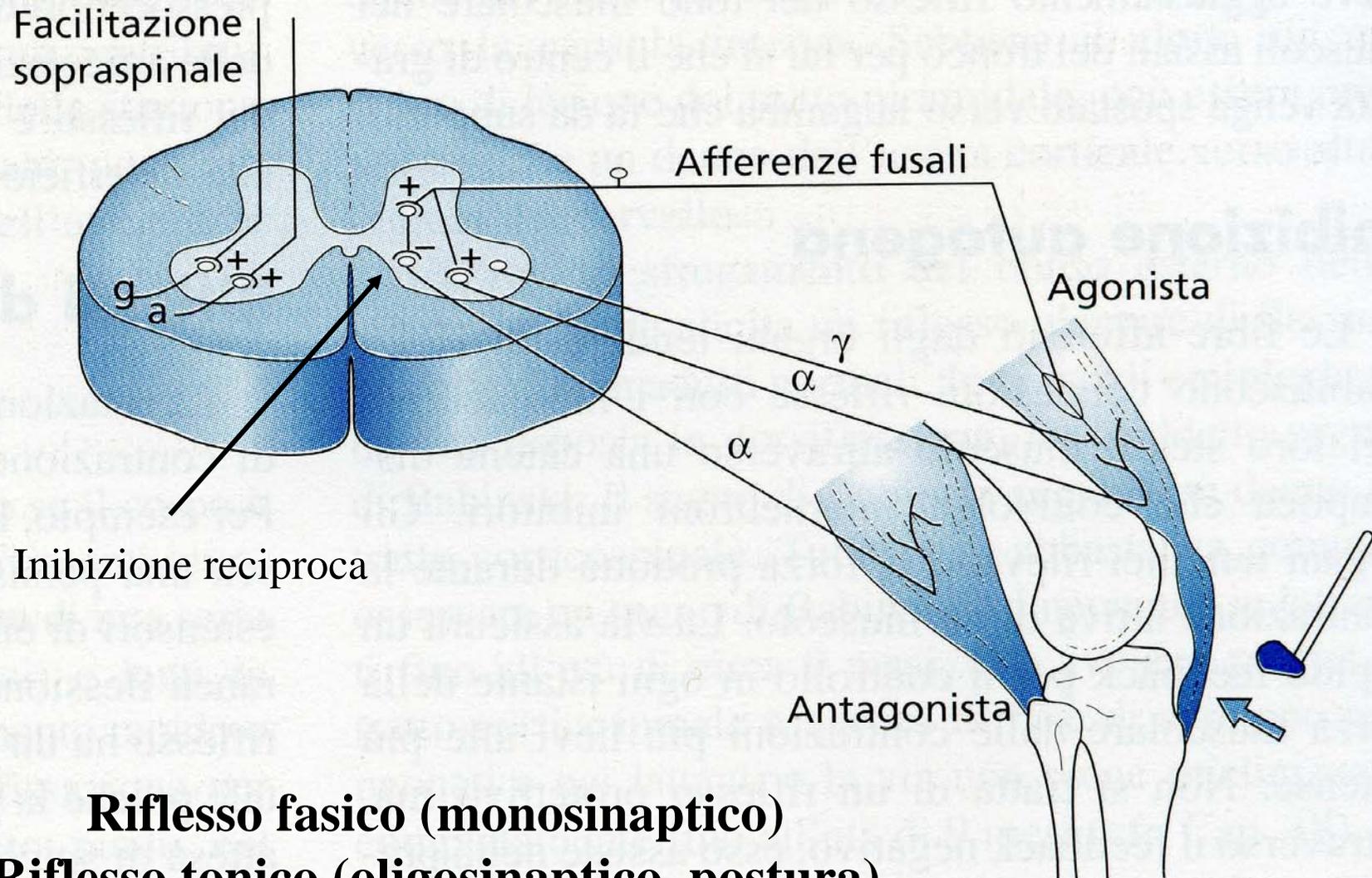
## Tipi di fibre muscolari

**Tab. 1.2. Classificazione delle fibre muscolari scheletriche e delle unità motorie**

Tipo di fibra muscolare	Unità motoria	Motoneurone	Contrazione muscolare		Resistenza alla fatica	Enzimi		mitoc
			Velocità	Forza		Ossidativi	Glicolitici	
Rossa Tipo I o C	S	Piccolo	Lenta	Debole	Alta	Alta	Bassa	↑
Rossa Tipo II o B	FR	Medio	Veloce	Media	Alta	Molto alta	Moderata	
Bianca Tipo IIb o A	FF	Grande	Veloce	Grande	Bassa	Bassa	Alta	↓

S=Lenta      FR= Rapida resistente alla fatica      FF= Fatica precoce

# Riflesso spinale da stiramento



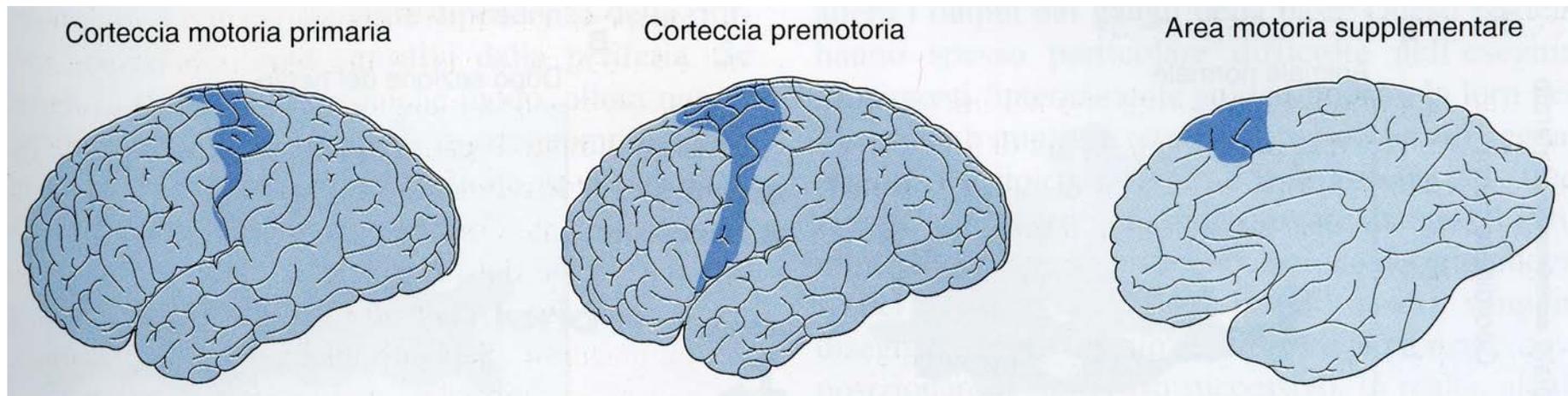
**Riflesso fasico (monosinaptico)**  
**Riflesso tonico (oligosinaptico, postura)**

# Controllo motorio

Funzione: trasformazione di un'idea in un piano o in un programma di movimento

APRASSIA: compromissione di questa funzione  
Aprassia ideomotora

Feedback sensitivo (afferenze periferiche, riflessi, adattamento)



## **Vie motorie discendenti**

### **Tratto piramidale**

Dalla corteccia al midollo spinale

Proiezioni primariamente controlaterali

Sinapsi con interneuroni spinali

### **Tratti reticolospinali**

Dalla formazione reticolare del ponte e del bulbo

Proiezioni bilaterali

Proiezioni ai muscoli assiali e prossimali

Non terminazioni dirette sui motoneuroni spinali

### **Tratti vestibolospinali**

Dai nuclei vestibolari (organi periferici orecchio/equilibrio)

Proiezioni bilaterali

Proiezioni ai muscoli assiali e prossimali

## **Lesioni della corteccia motoria primaria**

Effetti marcati sul movimento

Ipostenia su gruppi muscolari controlaterali

Se lesione piccola, possibilità di recupero, ipertonia

## **Lesioni della corteccia premotoria**

Effetto sui movimenti eseguiti sotto la guida di segnali esterni

## **Lesioni della corteccia motoria supplementare**

Effetto sui movimenti eseguiti sotto la guida di memoria interna

## **Lesioni della capsula interna**

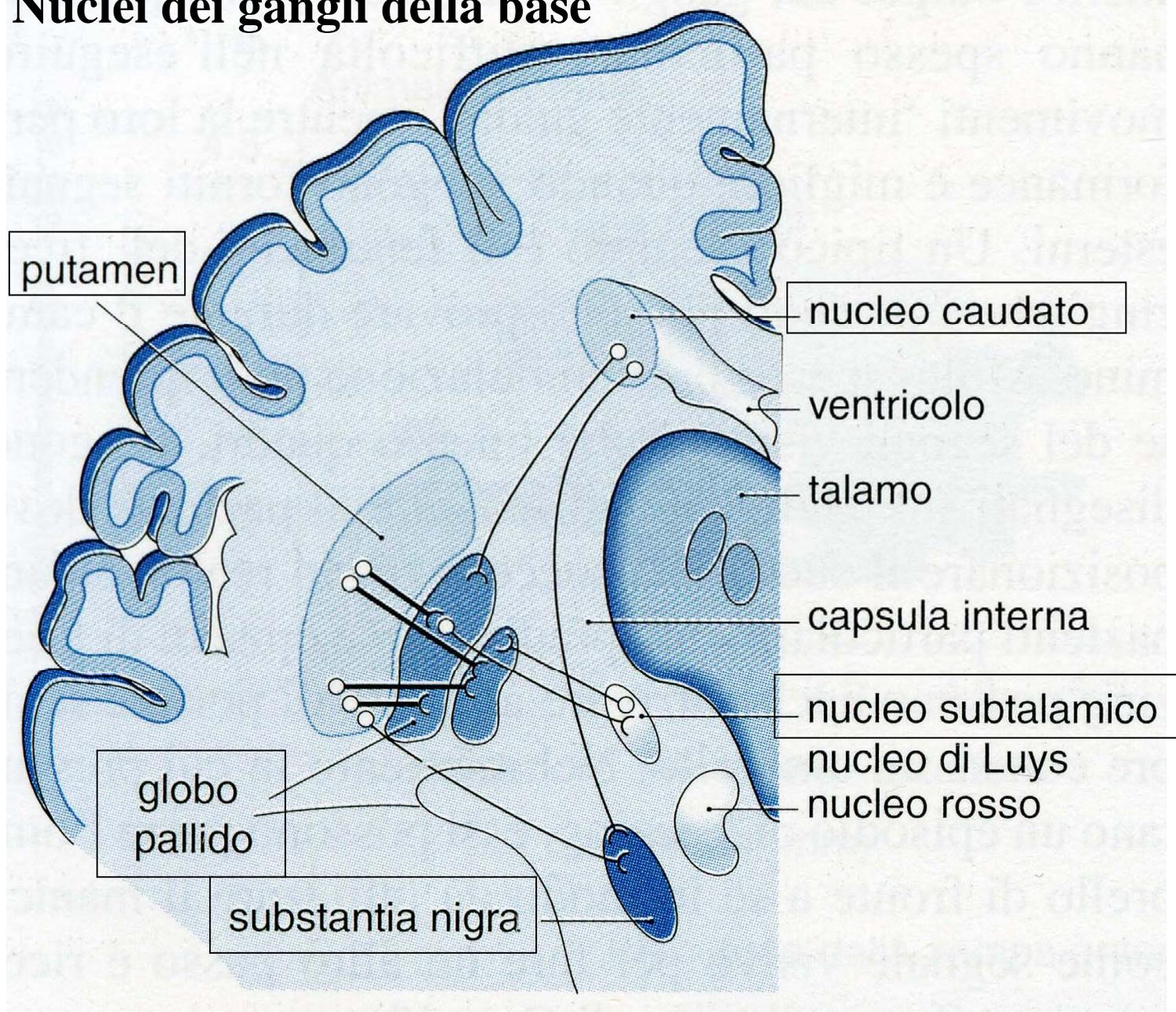
Deficit diffusi e permanenti (densità fibre discendenti)

## **Lesioni delle vie motorie discendenti**

Perdita del controllo fine, frazionato dei muscoli distali degli arti

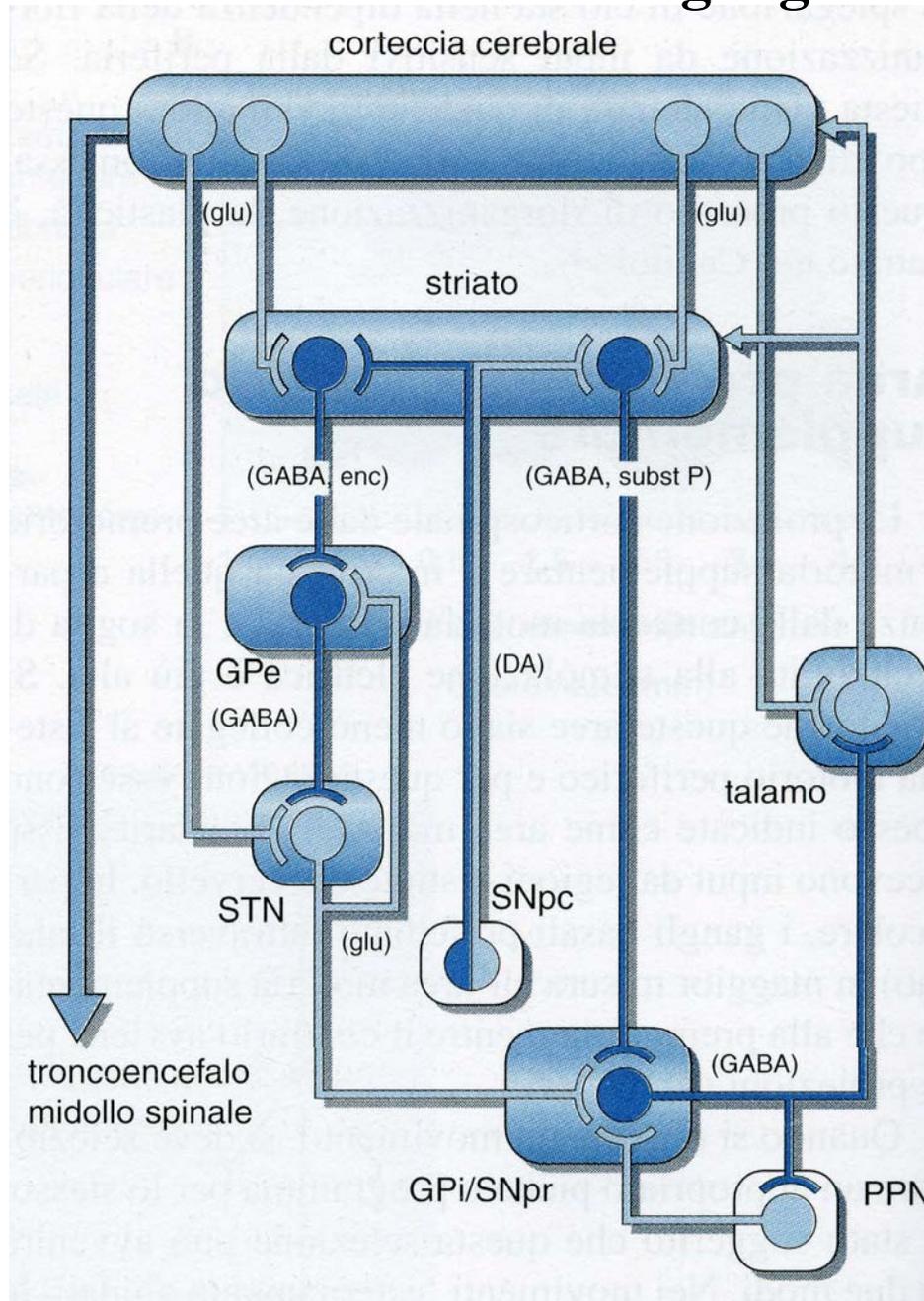
Perdita degli aggiustamenti posturali

# Nuclei dei gangli della base



# Flusso di informazioni nei gangli della base

*Controllo motorio*



Neurone scuro: -

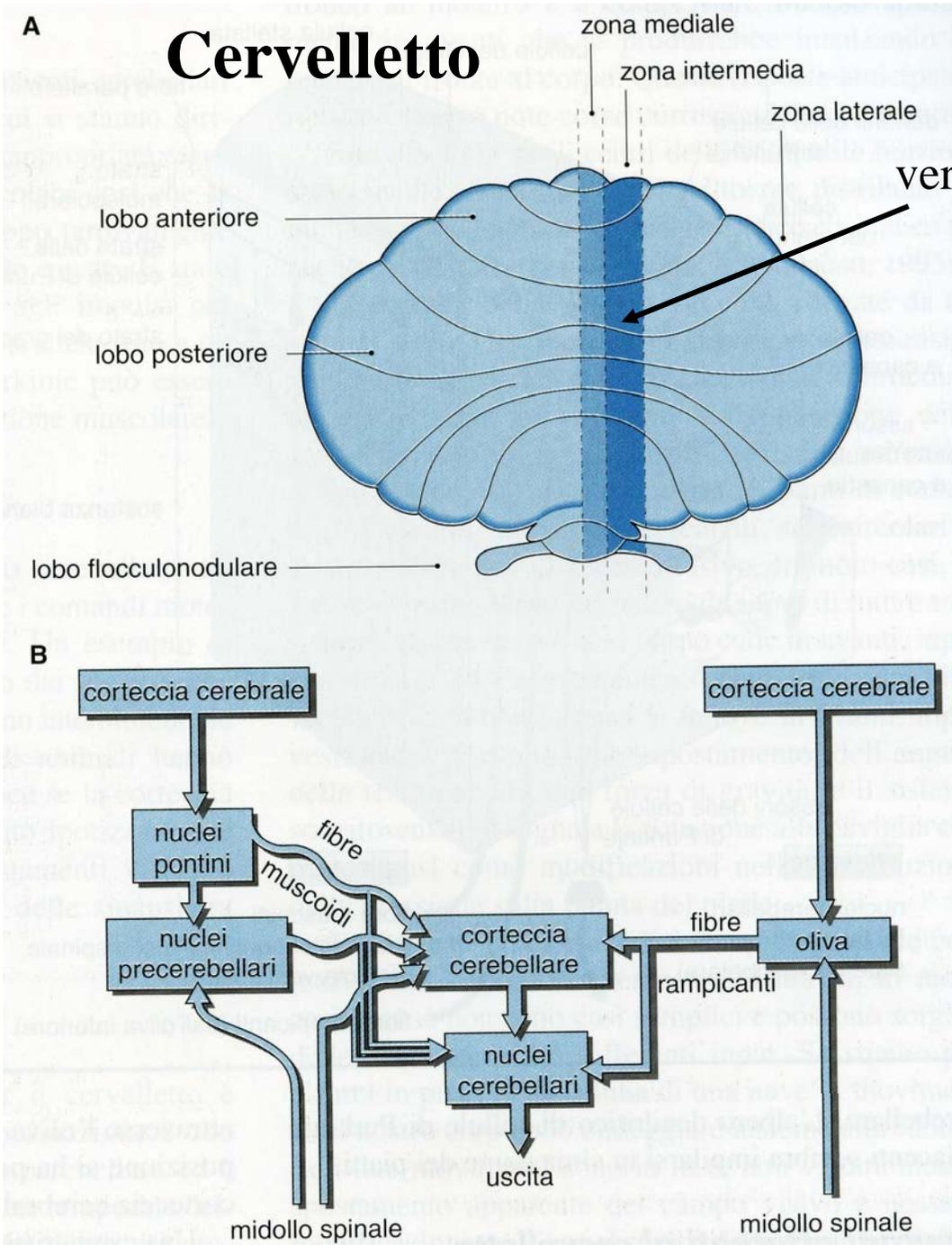
Neurone chiaro: +

DA: dopamina

Glu: glutammato

GABA: ac. gamma ammino-  
butirrico

PPN: nucleo peduncolo-  
pontino



## *Controllo motorio*

ZONA MEDIALE

↓  
N. Fastigio

ZONA INTERMEDIA

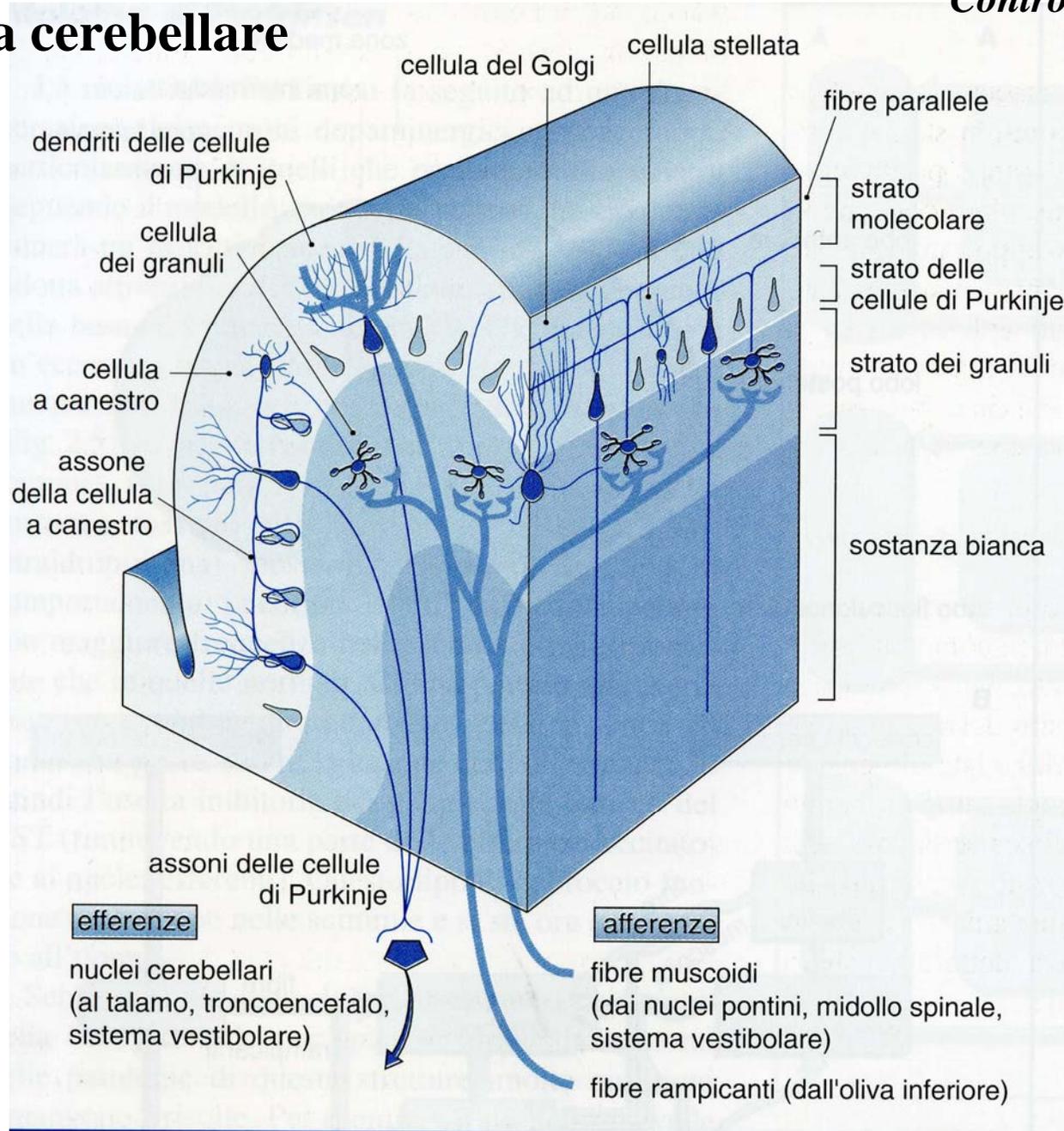
↓  
NN. Globoso\* ed Emboliforme\*

ZONA LATERALE

↓  
N. Dentato\*

# Corteccia cerebellare

*Controllo motorio*



## **Ruolo del cervelletto**

Afferenze al cervelletto proiettano ai nuclei cerebellari ed alla corteccia cerebellare

Efferenze dal cervelletto solo ai nuclei cerebellari

Controllo del movimento:

1. Regolazione temporale (ortometria)
2. Apprendimento (adattamento del comando motorio alle modificazioni dell'ambiente, automatismo)
3. Coordinazione (deficit di regolazione della quantità di movimento prodotta alle diverse articolazioni)