

REGIONI DELL'ENCEFALO: DIENCEFALO

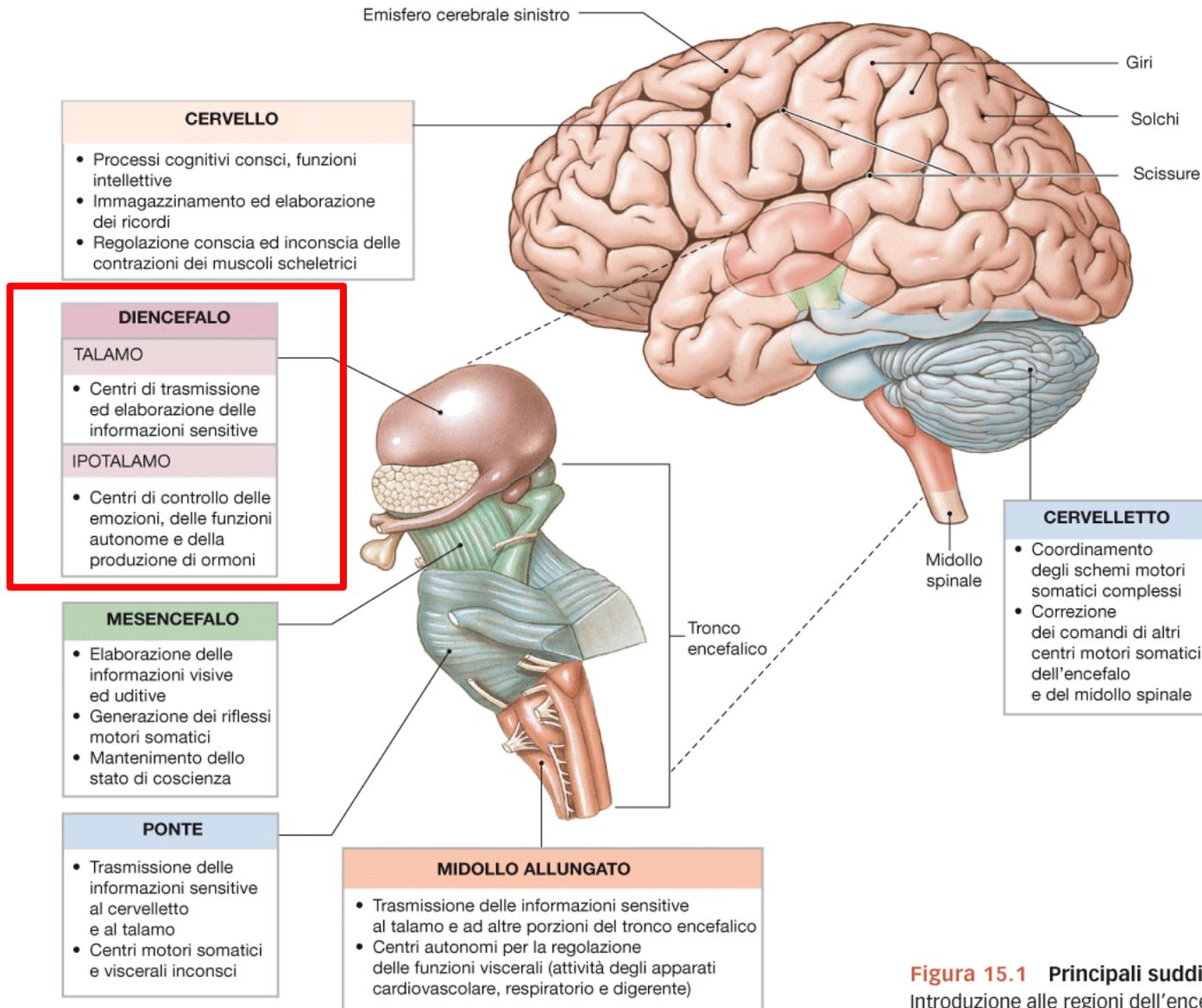
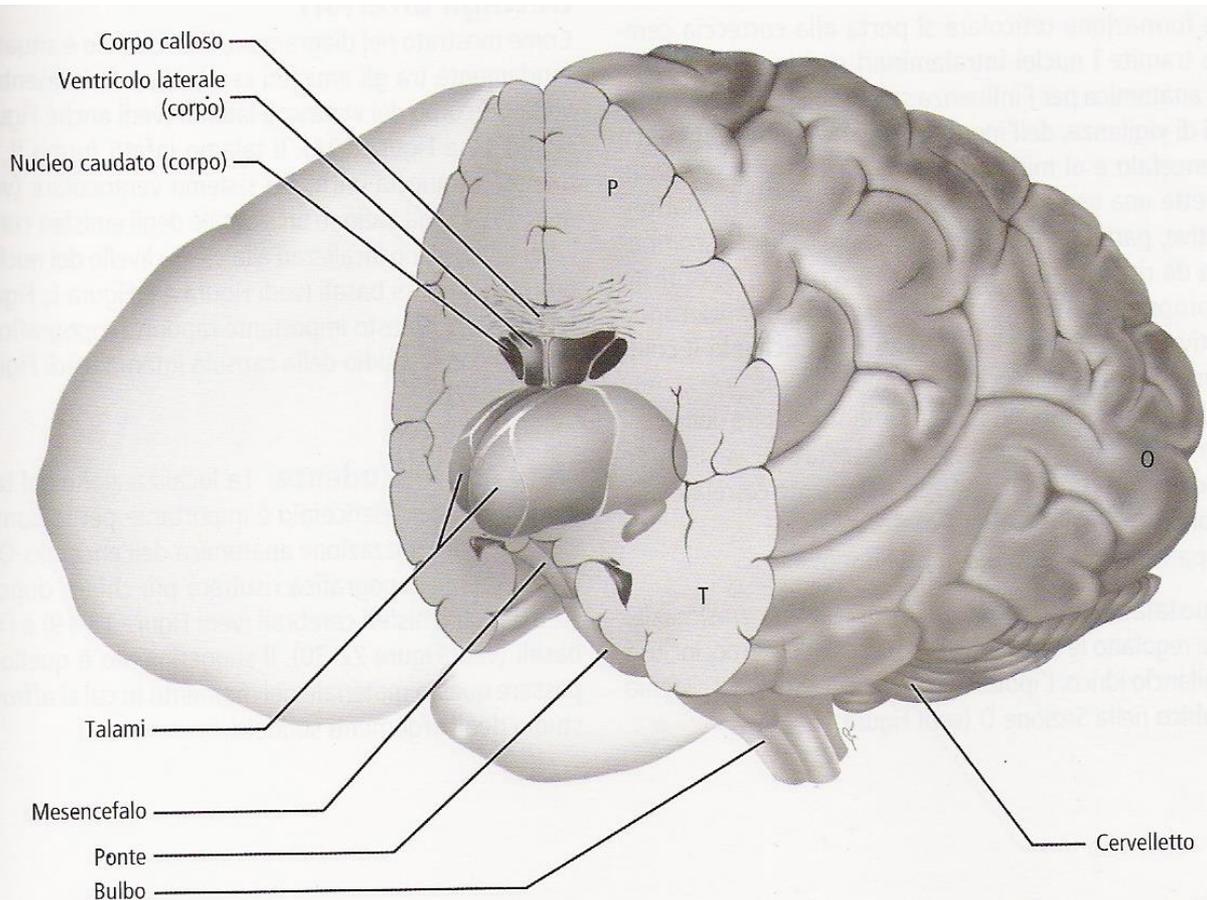


Figura 15.1 Principali suddivisioni dell'encefalo
Introduzione alle regioni dell'encefalo e alle loro maggiori funzioni.

DIENCEFALO

Limiti anatomici: sopra al mesencefalo; al suo interno è situato il 3° ventricolo situato in profondità tra i 2 emisferi cerebrali che lo contornano quasi completamente
dall'esterno è visibile solo la superficie inferiore, da cui si osservano il **peduncolo dell'ipofisi** e i **corpi mammillari**

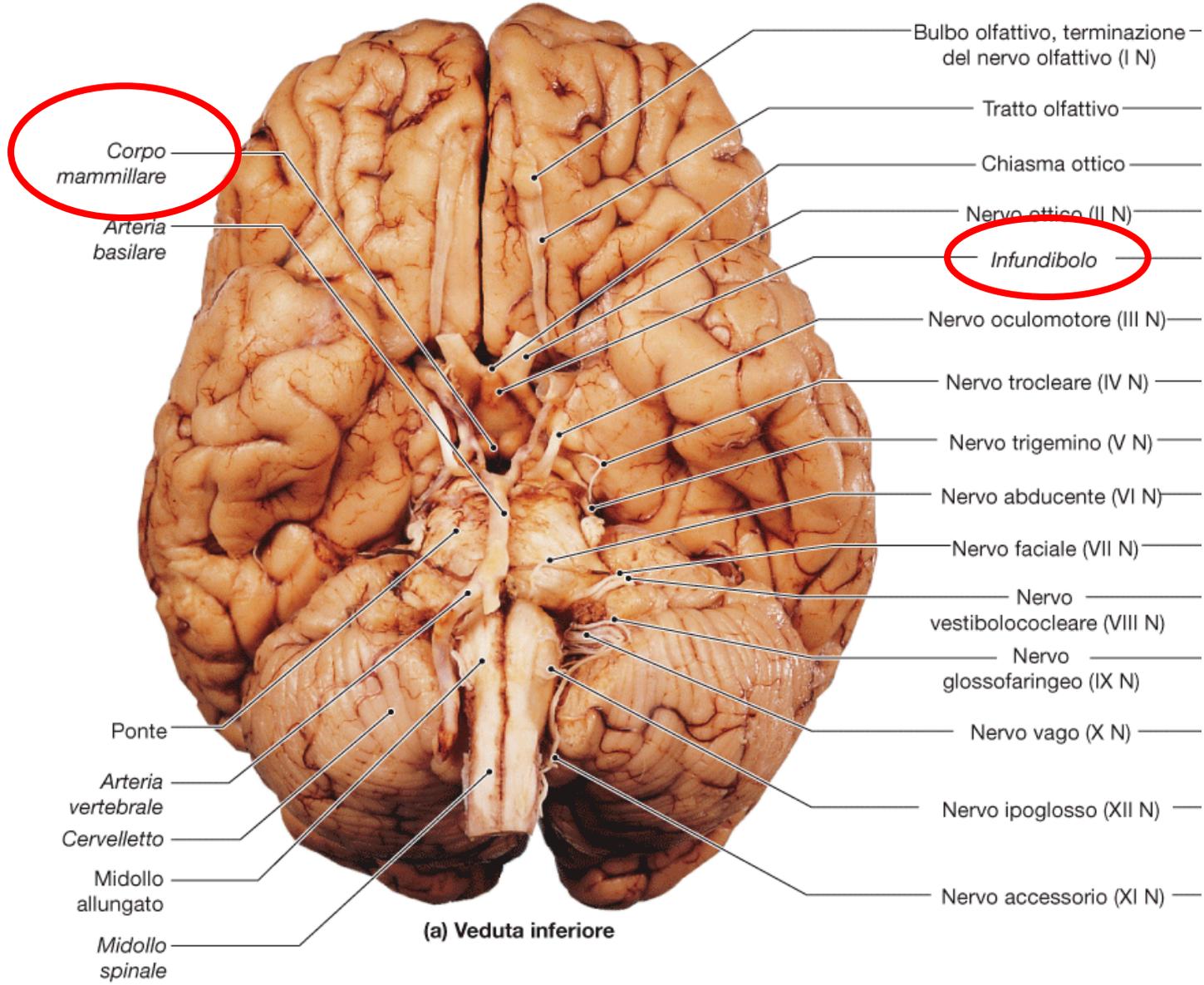


E' diviso in **epitalamo, talamo** e **ipotalamo**.

La porzione più estesa del diencefalo è il talamo (40x20x25 mm).

DIENCEFALO

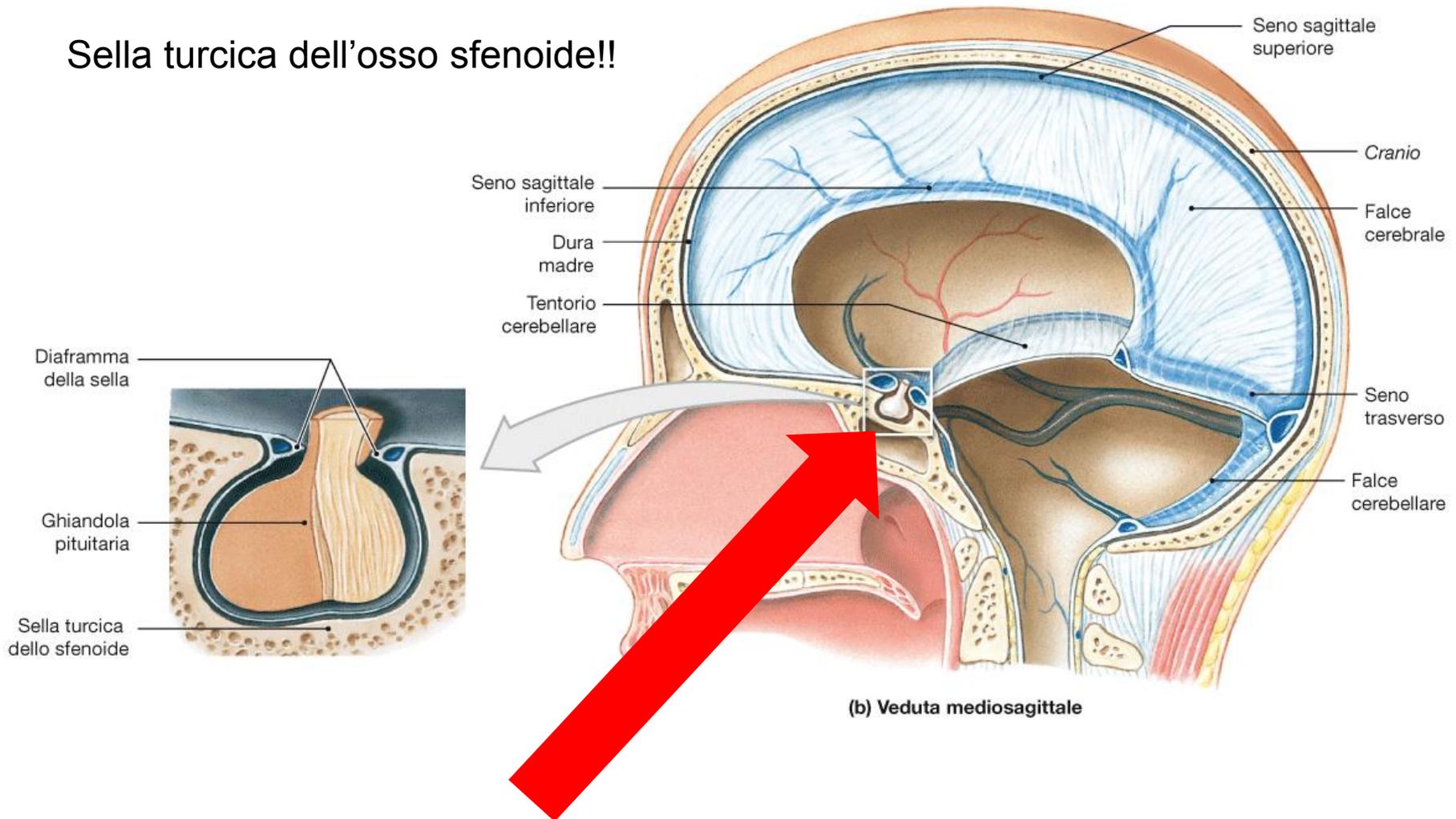
Peduncolo dell'ipofisi e corpi mammillari dell'ipotalamo



(a) Veduta inferiore

DIENCEFALO: ipofisi

Sella turcica dell'osso sfenoide!!



TALAMO: FUNZIONI

- Punto nodale della trasmissione di informazioni ascendenti **sensitive** alla corteccia cerebrale (filtro delle informazioni): **nuclei grigi**
- Tutti i **sistemi sensitivi sono elaborati nel talamo**, con un'unica eccezione: l'**olfatto**.

E' inoltre una stazione che coordina le attività **motorie** a livello conscio e inconscio.

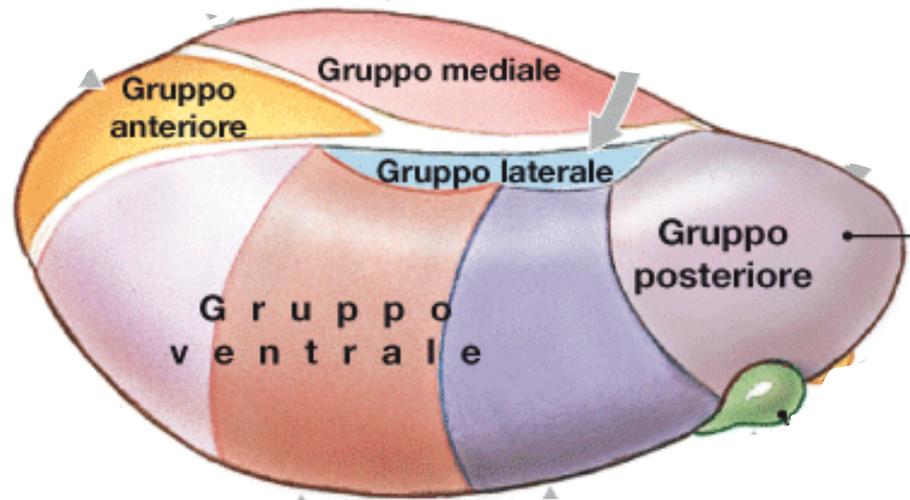
Inserito nei circuiti che controllano molte altre funzioni (**emozioni, memoria, apprendimento, comportamento**).

TALAMO: NUCLEI GRIGI

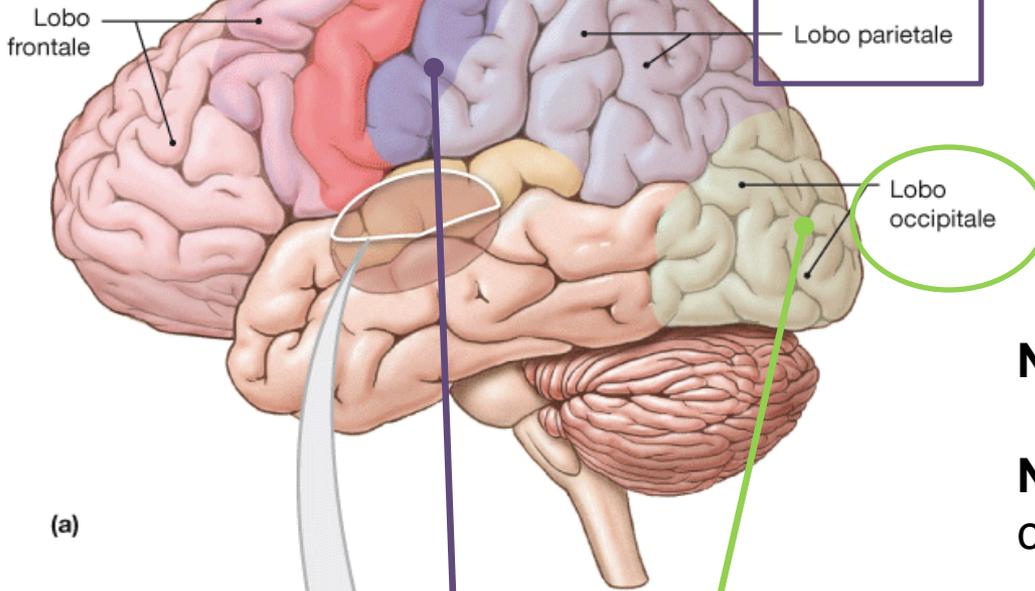
I nuclei talamici sono strettamente interconnessi.

Si possono riconoscere **5** gruppi di nuclei principali.

Ciascun nucleo riceve informazioni **da altre zone del SNC** ed è associato ad una specifica regione della **corteccia**.



TALAMO: NUCLEI GRIGI



NB: osserviamo attentamente qual è la regione della corteccia in relazione con ciascun nucleo talamico (seguire i colori)

N. anteriori: nel sistema limbico

N. mediali: mantenimento della coscienza; verso i lobi frontali

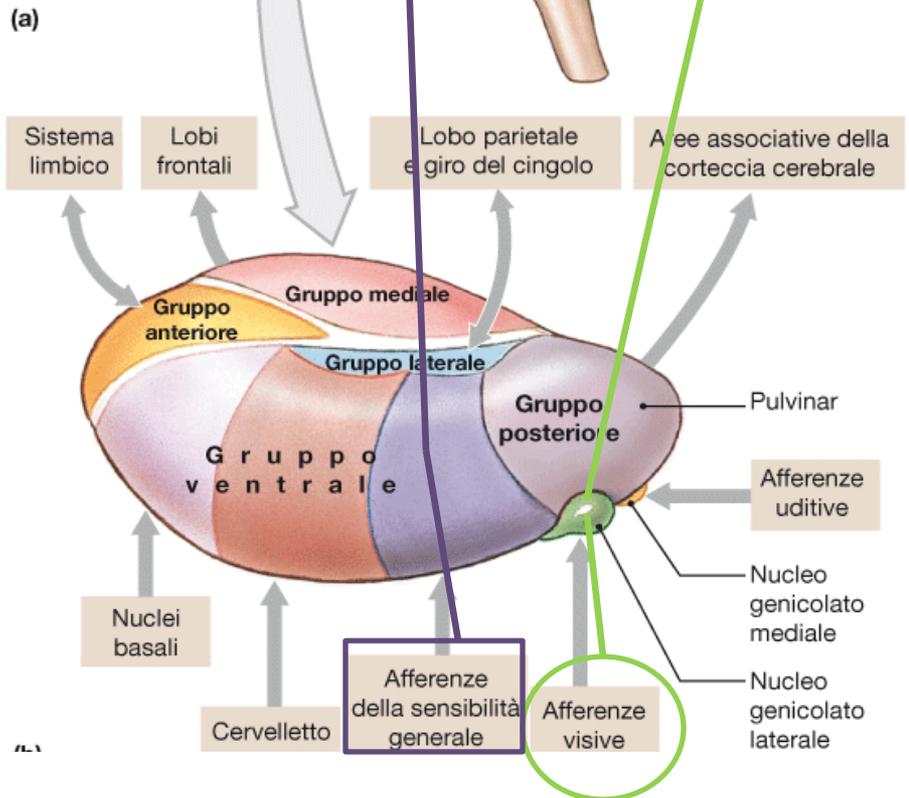
N. ventrali: da e verso nuclei della base e corteccia;

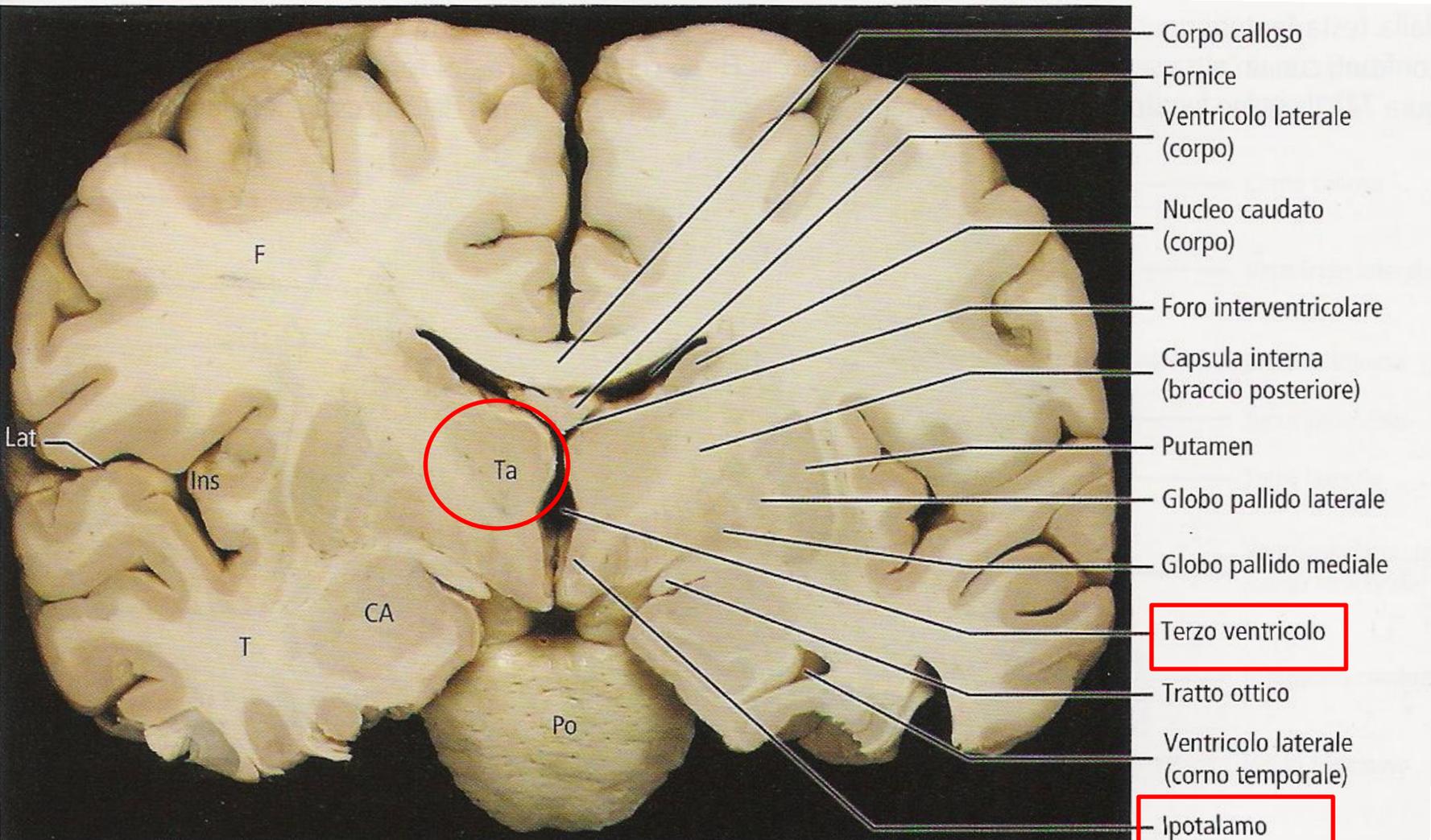
• info per comandi motori somatici (circuito a feedback per pianificazione ed messa a punto di un movimento)

• Info sensitive

N. posteriori: pulvinar e nuclei genicolati (imp vista e udito)

N. laterali: emozioni e integrazioni info sensitive





- Corpo calloso
- Fornice
- Ventricolo laterale (corpo)
- Nucleo caudato (corpo)
- Foro interventricolare
- Capsula interna (braccio posteriore)
- Putamen
- Globo pallido laterale
- Globo pallido mediale
- Terzo ventricolo
- Tratto ottico
- Ventricolo laterale (corno temporale)
- Ipotalamo

F = lobo frontale
 T = lobo temporale
 Lat = solco laterale
 Ins = insula
 Ta = talamo
 CA = corpo amigdaloido
 Po = ponte

PRINCIPALI MODALITA' DI AZIONE DELL'IPOTALAMO

Riceve continuamente **informazioni sensitive** dal cervello, dal tronco encefalico e dal midollo spinale.

Percepisce e risponde a variazioni della **composizione e della pressione** del LCS e del liquido interstiziale, nonché a stimoli provenienti dal **sangue** circolante, in virtù dell'alta permeabilità dei capillari ipotalamici (permeabilità della **barriera emato-encefalica**).

E' il centro di collegamento tra il sistema nervoso ed endocrino (**asse-
ipotalamo-ipofisario**).

Attraverso il sistema endocrino
(neurosecrezione)



Via umorale

Attraverso il sistema nervoso autonomo
(innervazione simpatica e parasimpatica)

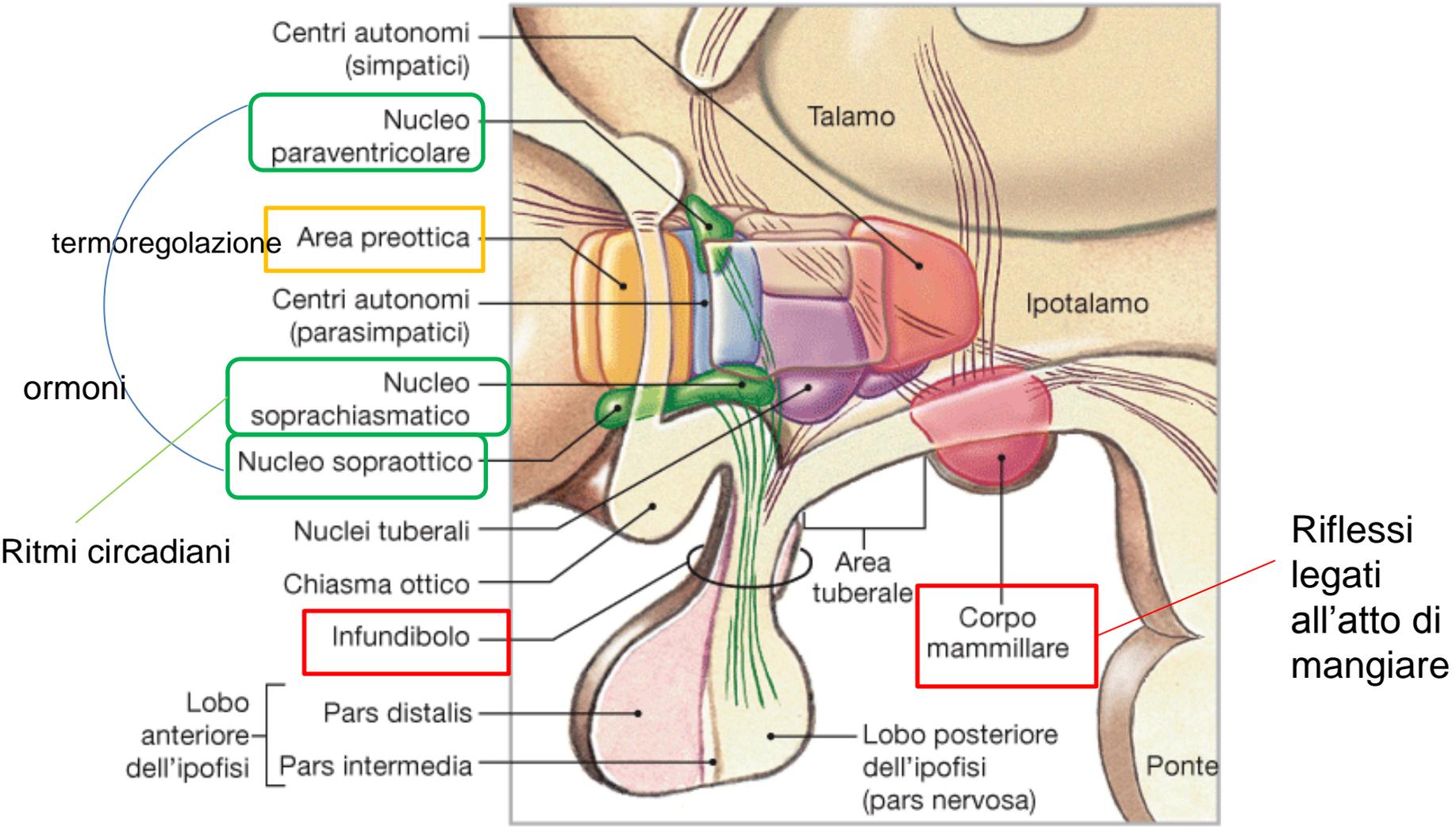


Via nervosa

IPOTALAMO: FUNZIONI

- Regolazione della **pressione sanguigna** e della composizione dei fluidi corporei (ormoni)
- **Centro della sete** (e della fame) e regolazione dell' equilibrio idrico-salino
- **Termoregolazione** (area preottica)
- Regolazione del **metabolismo energetico**
- **Risposte motorie inconsce** a stimoli emozionali (nuclei che guidano funzioni motorie somatiche in risposta a collera, piacere, dolore, eccitazione sessuale)
- Regolazione del ciclo sonno e veglia (ritmi circadiani)
- **Regolazione di funzioni vegetative** diverse (pressione arteriosa, frequenza cardiaca, sudorazione), intensità metabolica, accrescimento e sviluppo, riproduzione

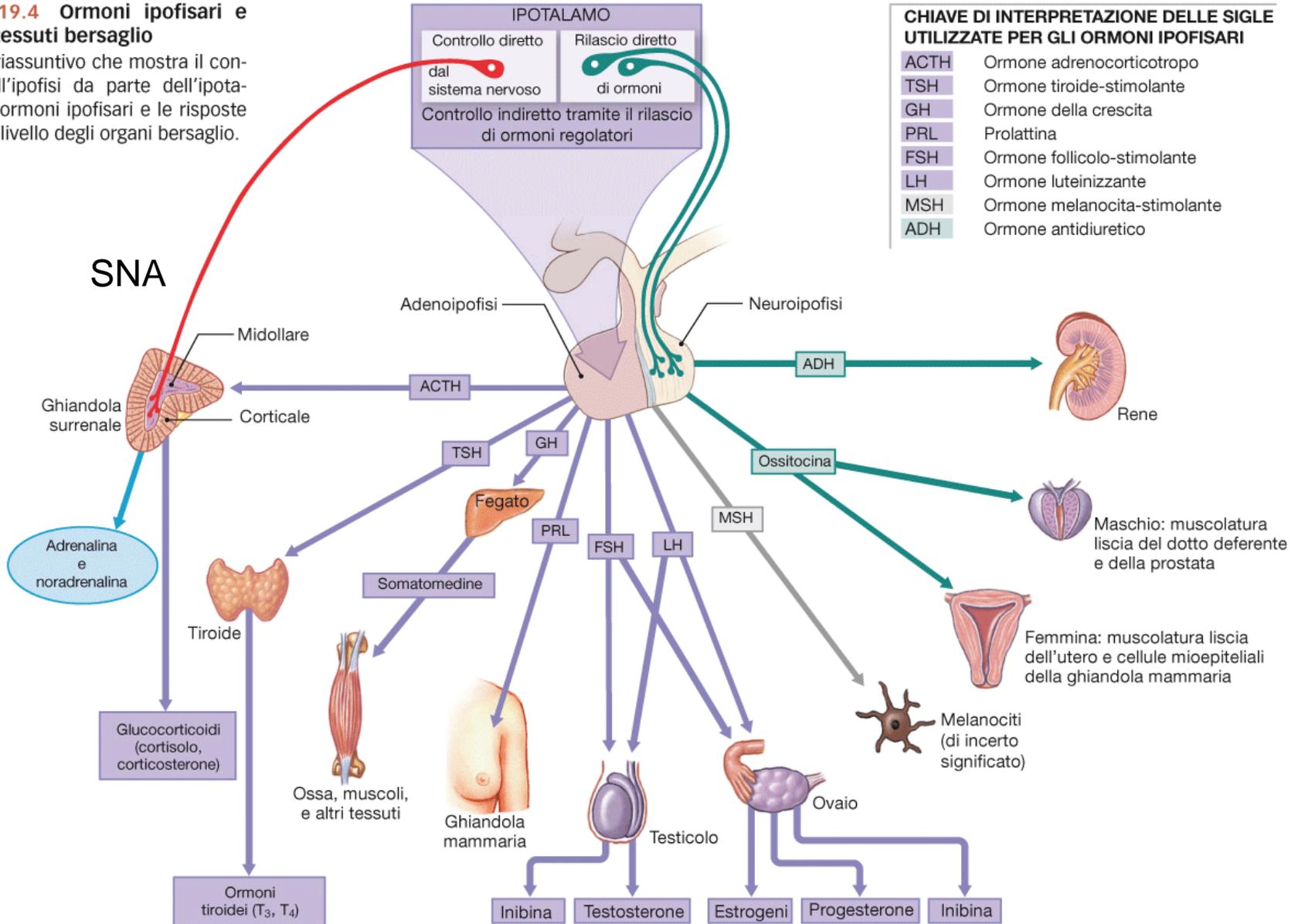
DIENCEFALO: IPOTALAMO (4 gr)



DIENCEFALO: ipofisi (0,9 gr)

Figura 19.4 Ormoni ipofisari e relativi tessuti bersaglio

Schema riassuntivo che mostra il controllo dell'ipofisi da parte dell'ipotalamo, gli ormoni ipofisari e le risposte indotte a livello degli organi bersaglio.



REGIONI DELL'ENCEFALO: TRONCO ENCEFALICO

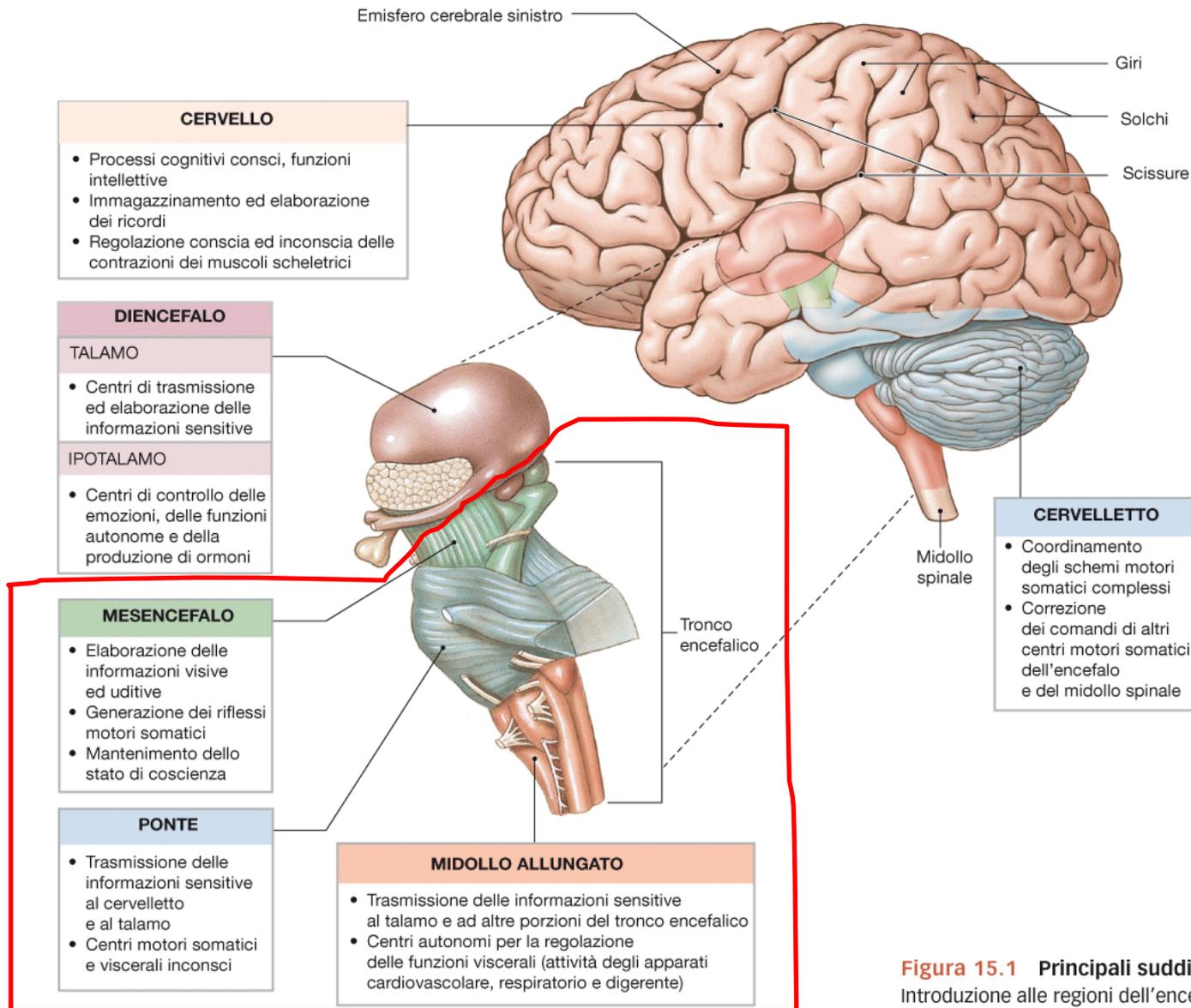


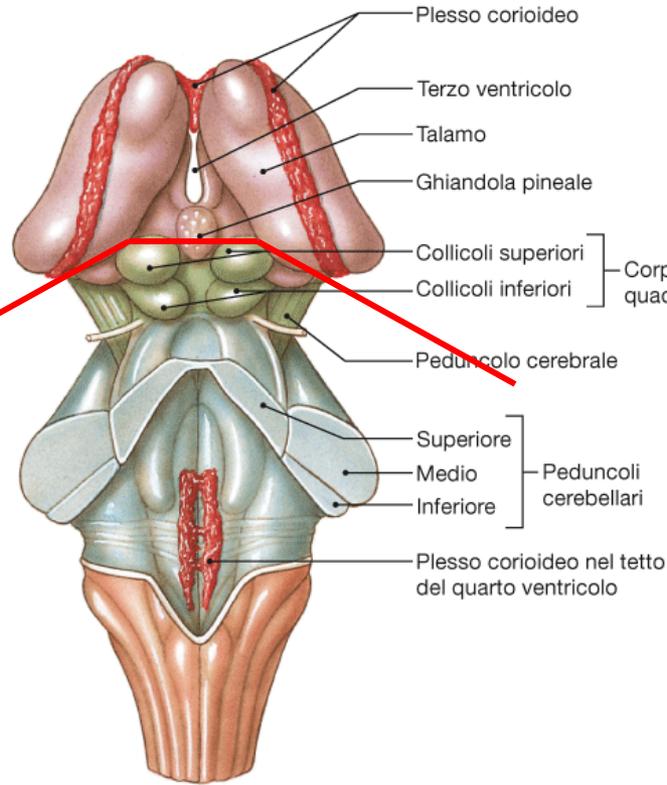
Figura 15.1 Principali suddivisioni dell'encefalo
Introduzione alle regioni dell'encefalo e alle loro maggiori funzioni.

TRONCO ENCEFALICO

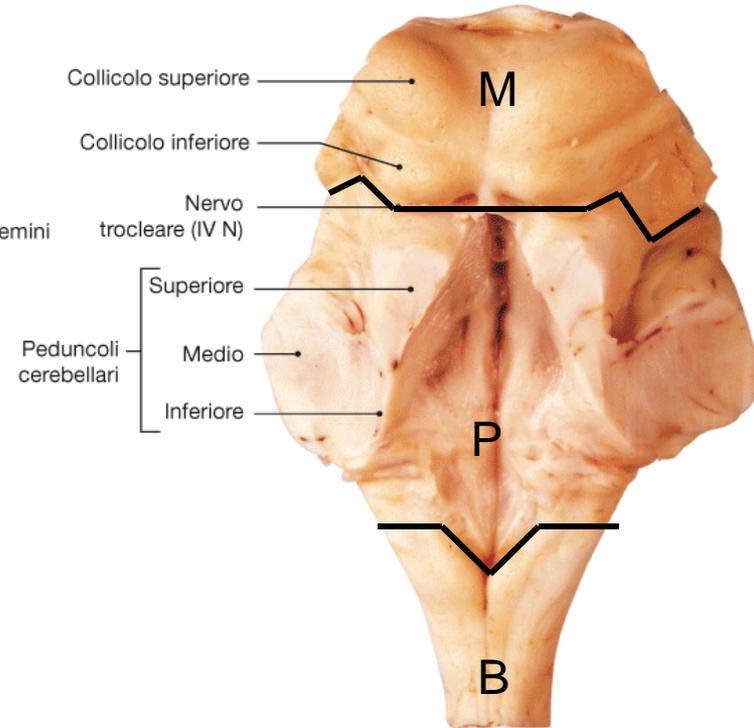
MESENCEFALO

PONTE

BULBO



(c) Veduta posteriore



(d) Veduta posteriore

Non c'è il cervelletto

FUNZIONI DEL TRONCO ENCEFALICO

Possono essere suddivise in tre grandi categorie.

- **1**: consentire il **passaggio e l'elaborazione** degli impulsi convogliati dalle vie ascendenti e discendenti rispettivamente diretti a o provenienti da encefalo, cervelletto e midollo spinale.
- **2**: prendere parte ad una serie di attività quali:
 - il mantenimento dello **stato di coscienza**
 - il ciclo sonno-veglia**
 - il controllo respiratorio e cardiovascolare.**
- **3**: azioni dei **nervi cranici**, che comprendono le fibre sensitive che terminano nei nuclei del tronco encefalico ed i motoneuroni che da esso originano.

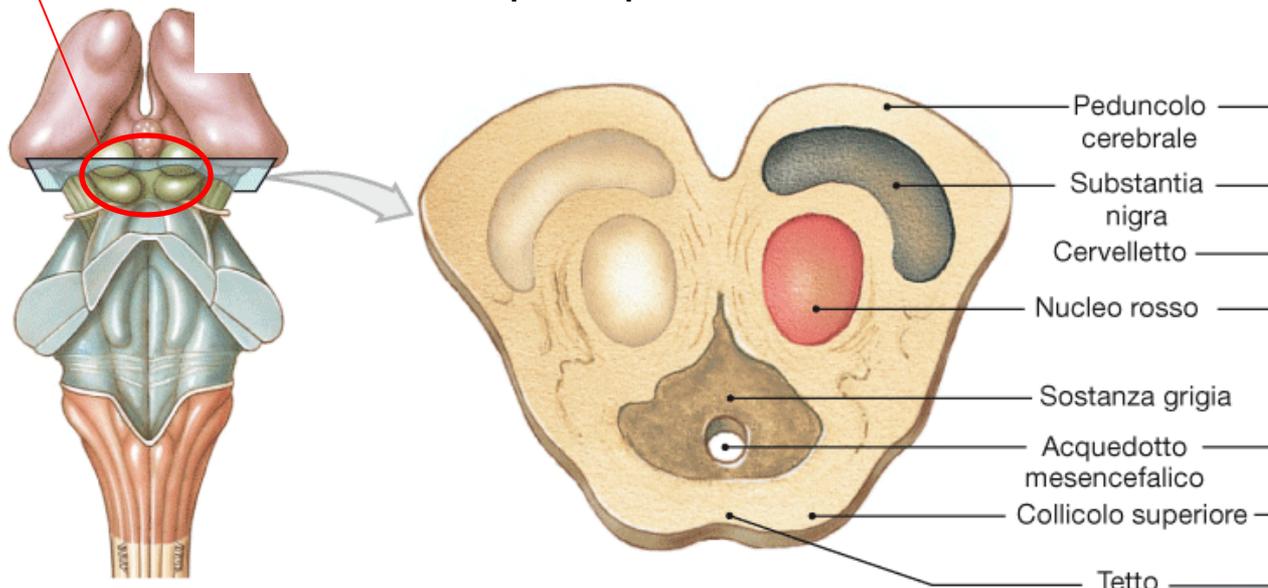
MESENCEFALO

Contiene nuclei che elaborano e trasmettono **info visive e uditive** (**collicoli o tubercoli quadrigemini**)

Il **nucleo rosso** controlla in modo involontario il **tono muscolare** e la posizione degli arti

La **sostanza nera** (+grigia) regola l'attività dei nuclei della base (cervello)

Presenza dei principali nuclei della formazione reticolare



Veduta posteriore

PONTE di VAROLIO

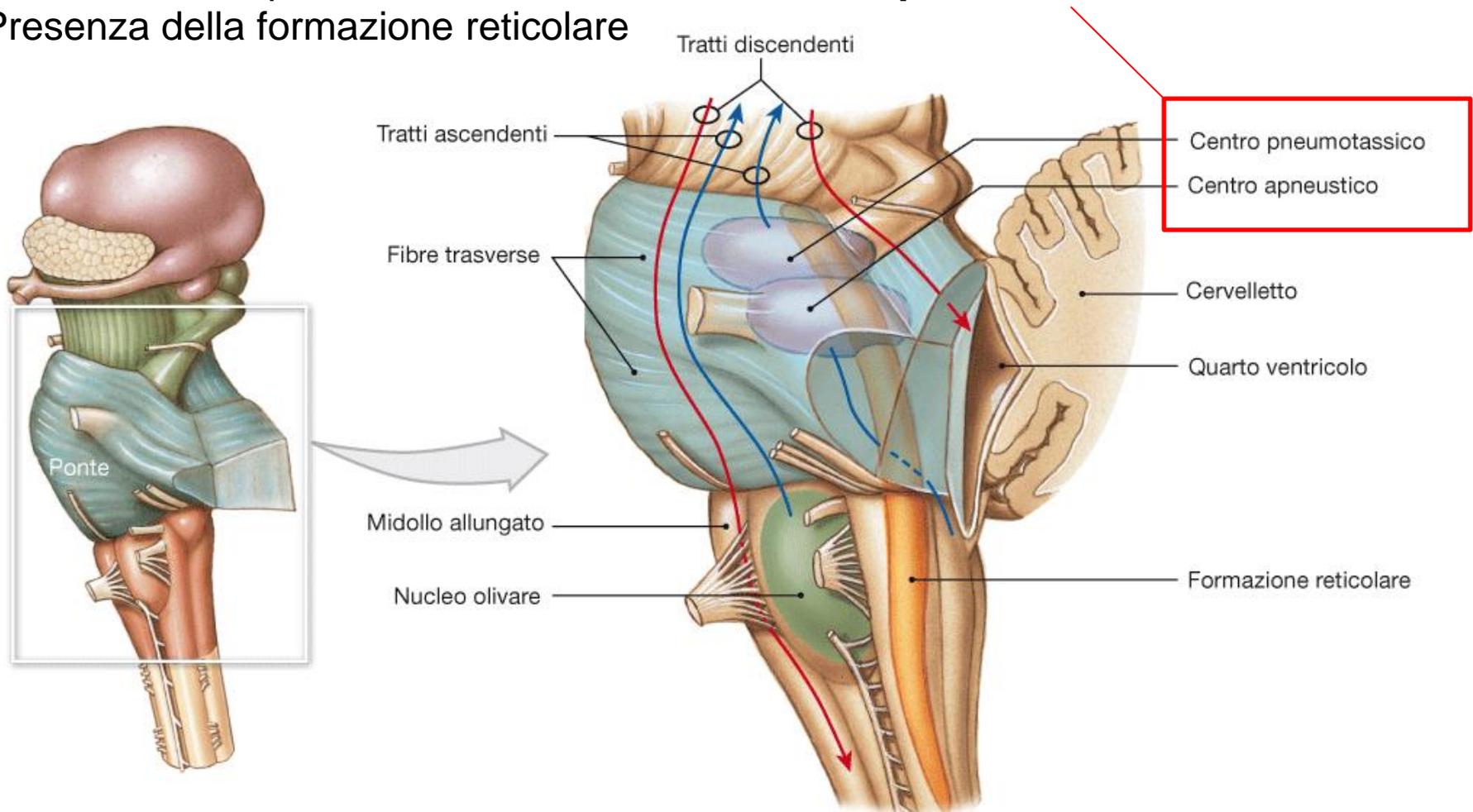
Ispessimento ventrale del tronco encefalico.

In superficie si nota il percorso di **fibre trasversali** che vanno da un emisfero cerebellare all'altro: da qui il nome di ponte.

Passano inoltre tratti delle vie ascendenti (sensitive) e discendenti (motorie).

Contiene nuclei per il controllo involontario della **respirazione**

Presenza della formazione reticolare



MIDOLLO ALLUNGATO o BULBO

Connette l'encefalo al MS.

Presenta dei rigonfiamenti: oliva e piramidi.

L'oliva contiene importanti nuclei e centri.

Le piramidi sono una continuazione dei fasci cortico-spinali del MS.

Presenza della formazione reticolare.

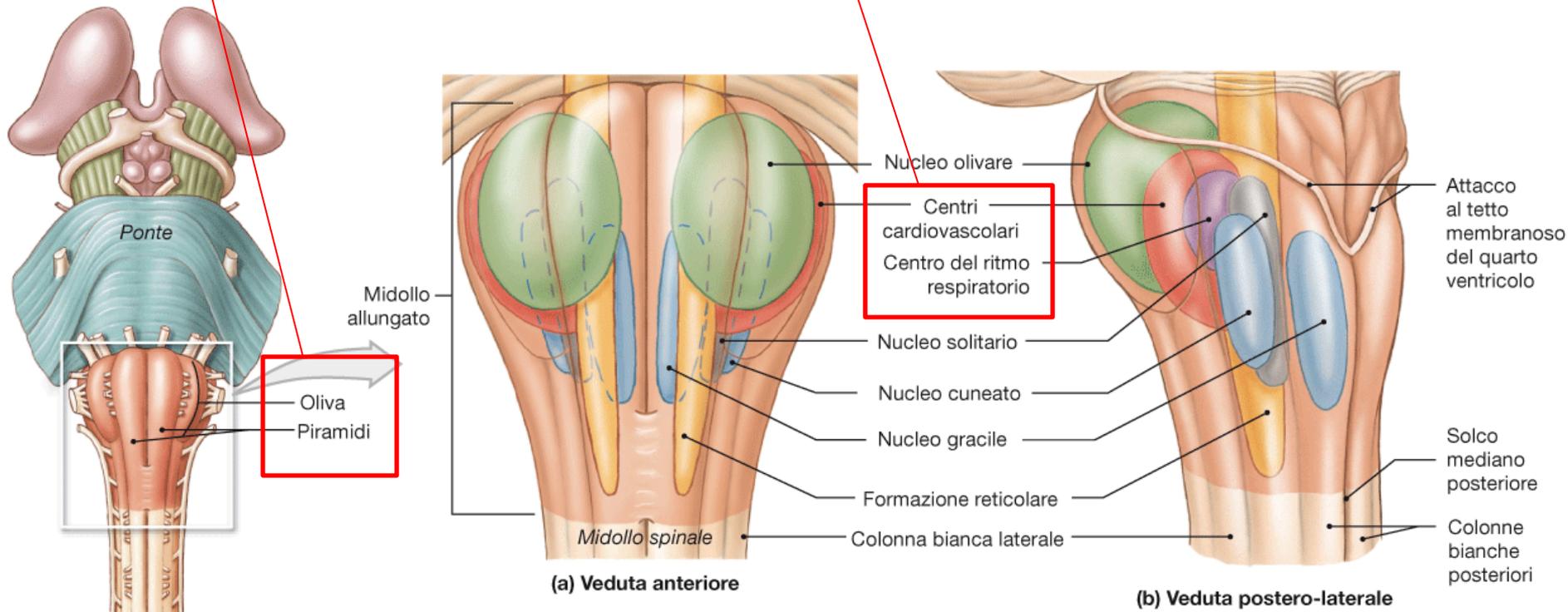
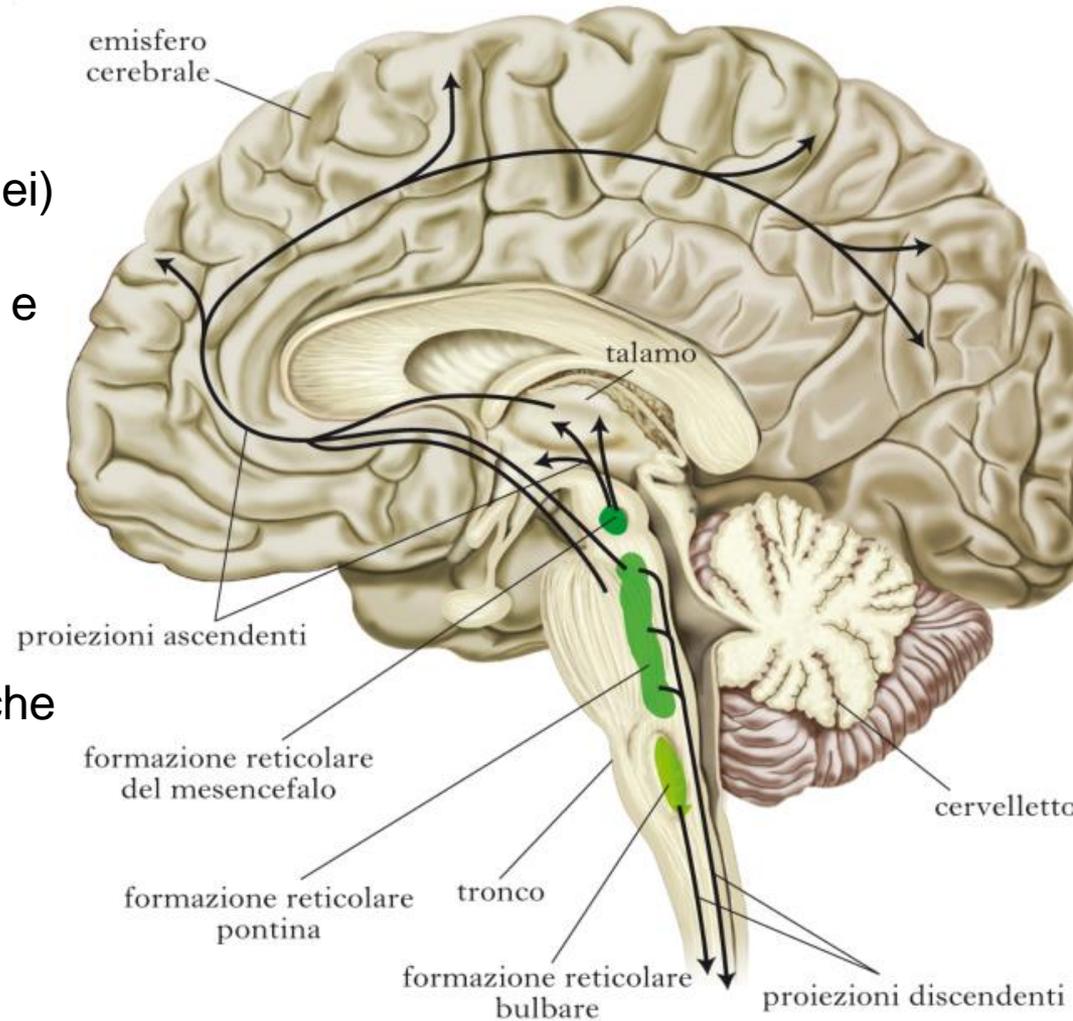


Figura 15.20 Midollo allungato

FORMAZIONE RETICOLARE

- Trama di sostanza grigia lassamente organizzata.
- Percorre il tronco encefalico (>100 nuclei)
- Ha proiezioni ascendenti (verso talamo e telencefalo)
- E discendenti (verso midollo spinale)
- Controllo motorio-somatico
- Controllo cardiovascolare
- Modulazione del dolore (fibre analgesiche discendenti)
- Sonno e coscienza (lesionata: coma)
- Assuefazione (es stimoli uditivi)



REGIONI DELL'ENCEFALO: CERVELLETO

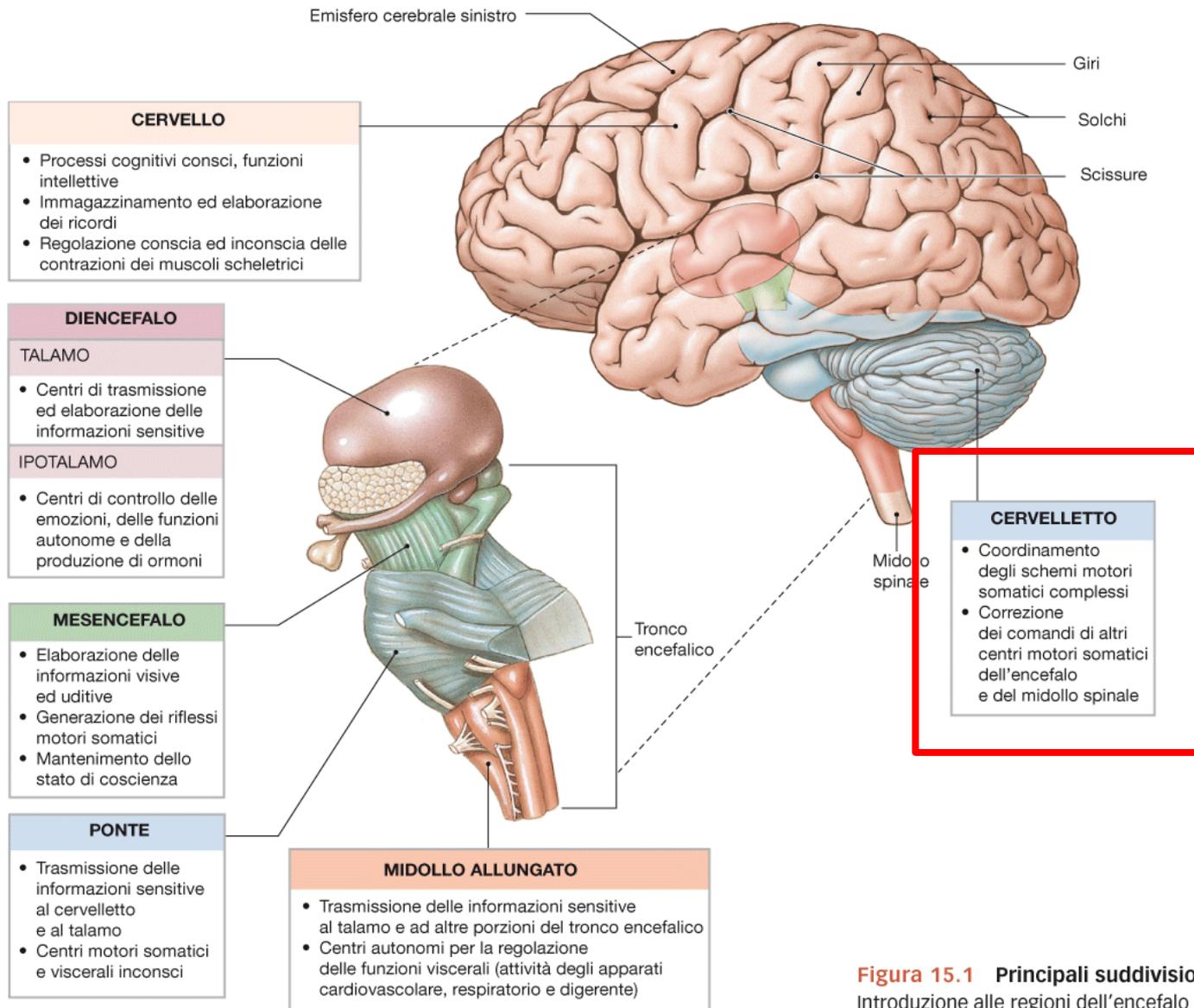


Figura 15.1 Principali suddivisioni dell'encefalo
Introduzione alle regioni dell'encefalo e alle loro maggiori funzioni.

CERVELLETTO: macroanatomia

Accolto nella **fossa cranica posteriore**.

Separato dagli emisferi telencefalici dal **tentorio del cervelletto**.

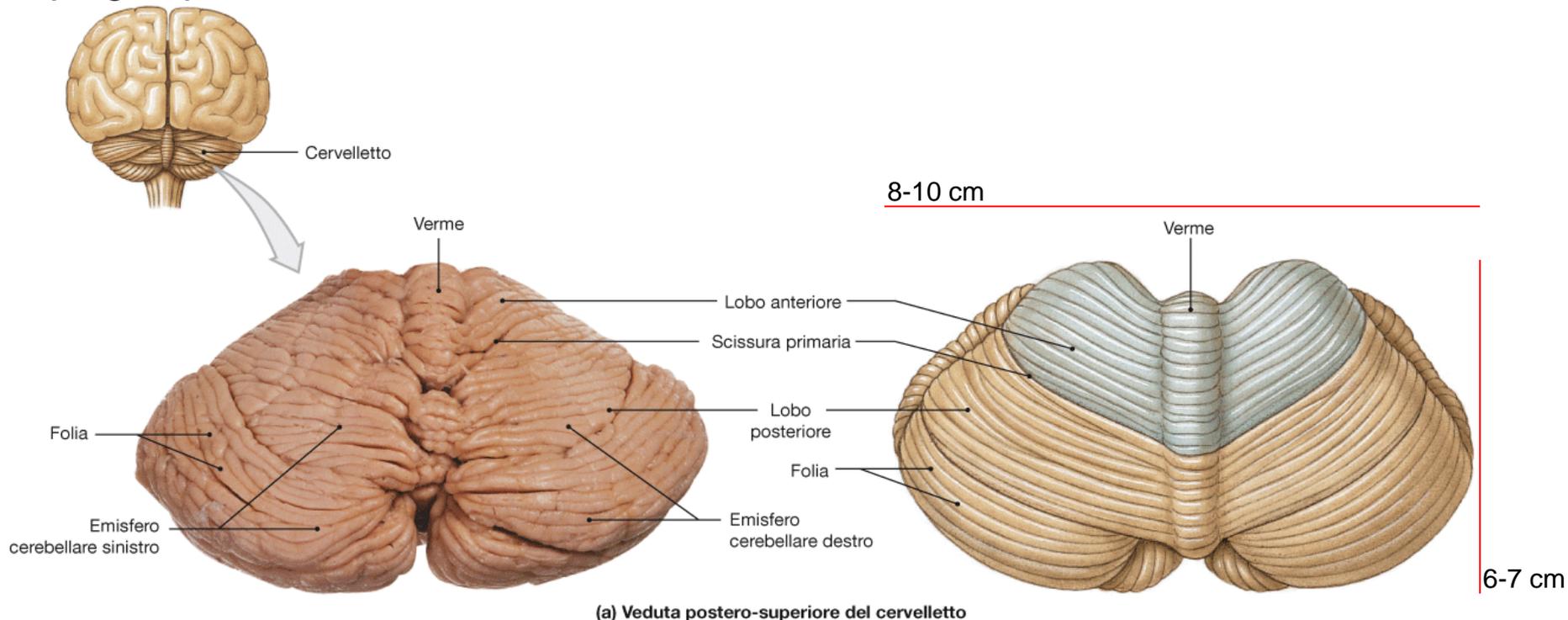
Dopo gli emisferi telencefalici è la parte dell'encefalo più sviluppata (130-140 gr).

Per mezzo dei **peducoli cerebellari** è collegato al ponte, ma anche con il resto del tronco encefalico, il cervello e il MS.

E' formato da una porzione impari mediana (**verme**) e da due masse laterali (**emisferi cerebellari**). Si possono riconoscere due **lobi anteriori** e due lobi **posteriori**.

La superficie è grigia (corteccia) divisa da scissure in varie porzioni.

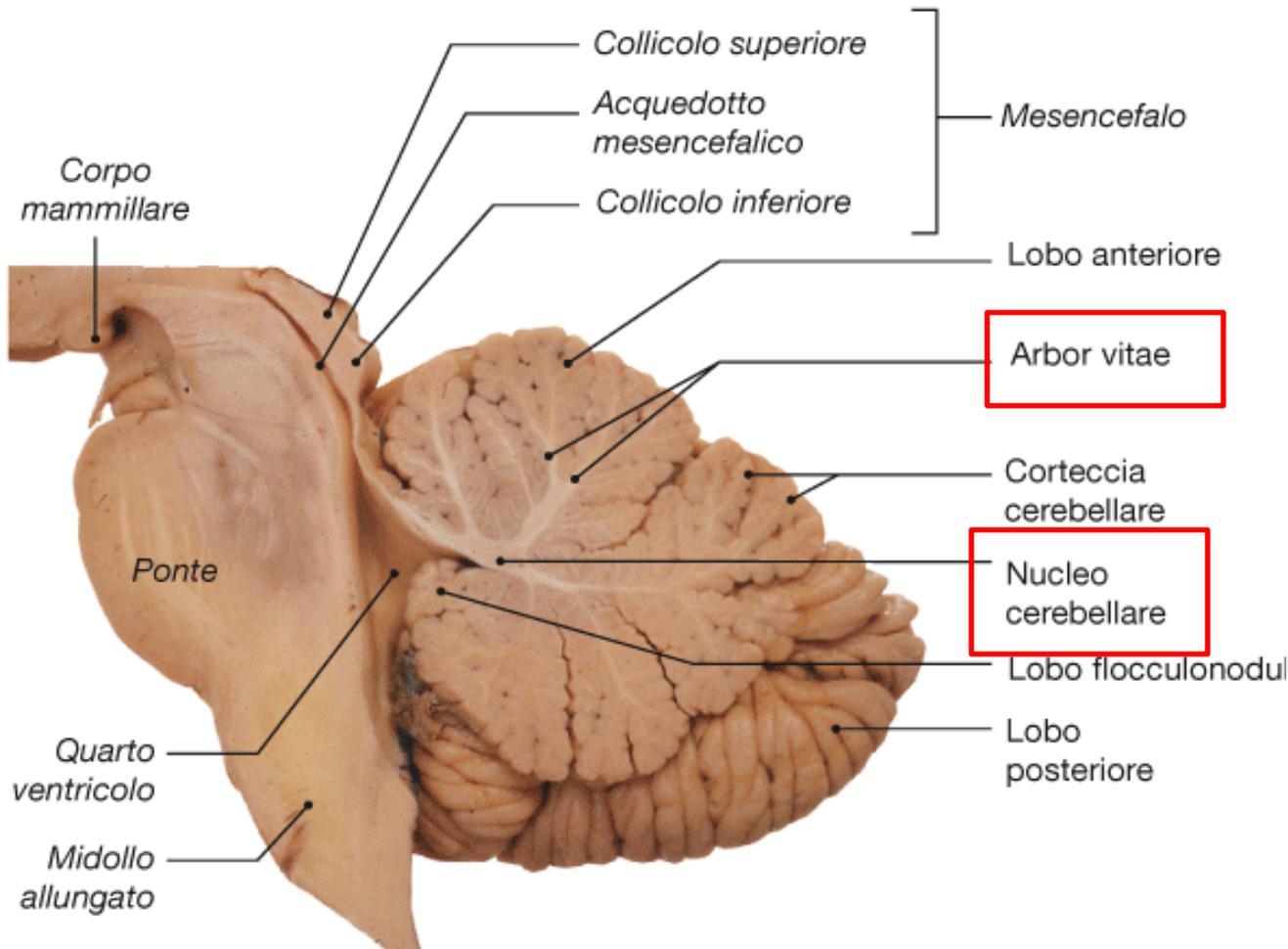
Le pieghe prendono il nome di **folia**.



CERVELLETO

I lobi sono coinvolti nella **programmazione, esecuzione e coordinazione dei movimenti** di arti e tronco.

La sostanza bianca è una struttura ramificata che viene chiamata **arbor vitae** e mette in comunicazione la corteccia con i piccoli **nuclei cerebellari**.



Il cervelletto è un centro di **elaborazione automatica** per:

- Correzione dei muscoli posturali
- programmazione e regolazione dei movimenti

Equilibrio e movimento occhi

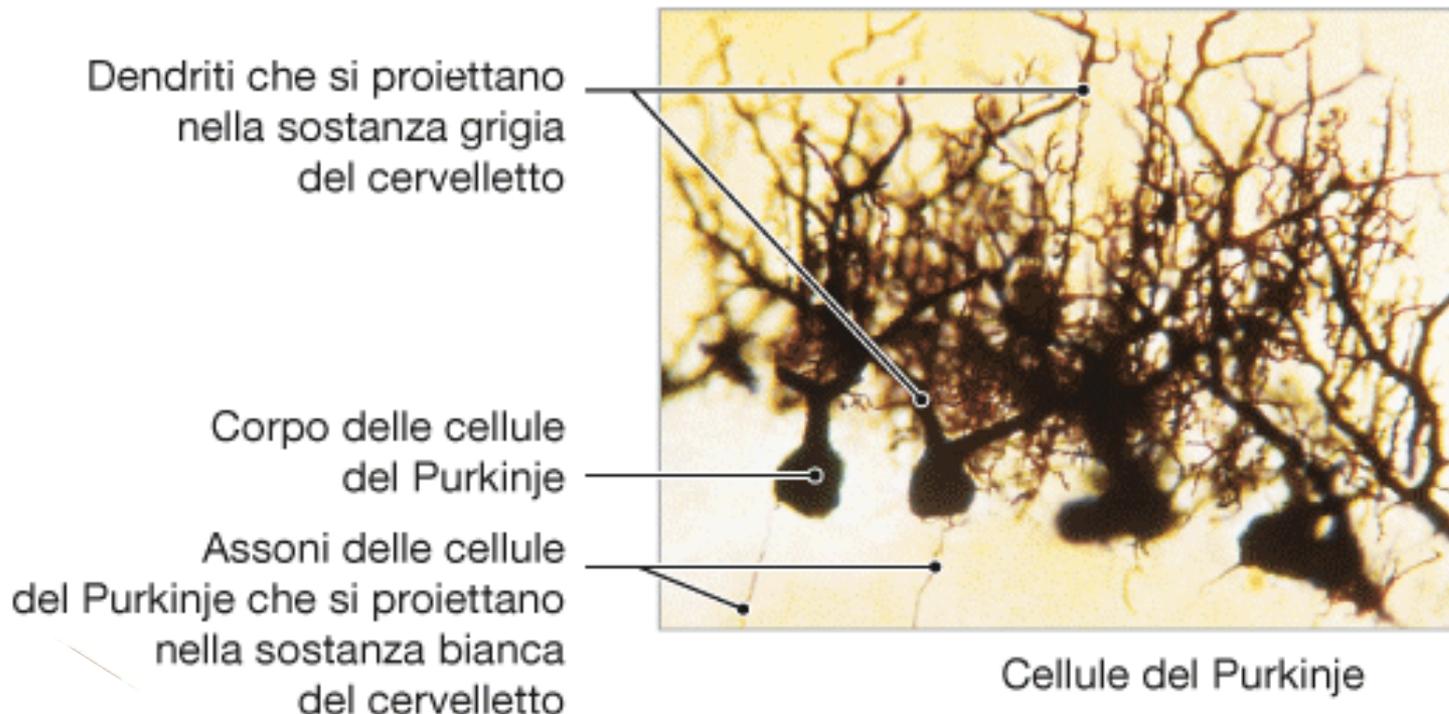
CERVELLETTO: microanatomia

Le cellule del Purkinje si trovano nella corteccia cerebellare.

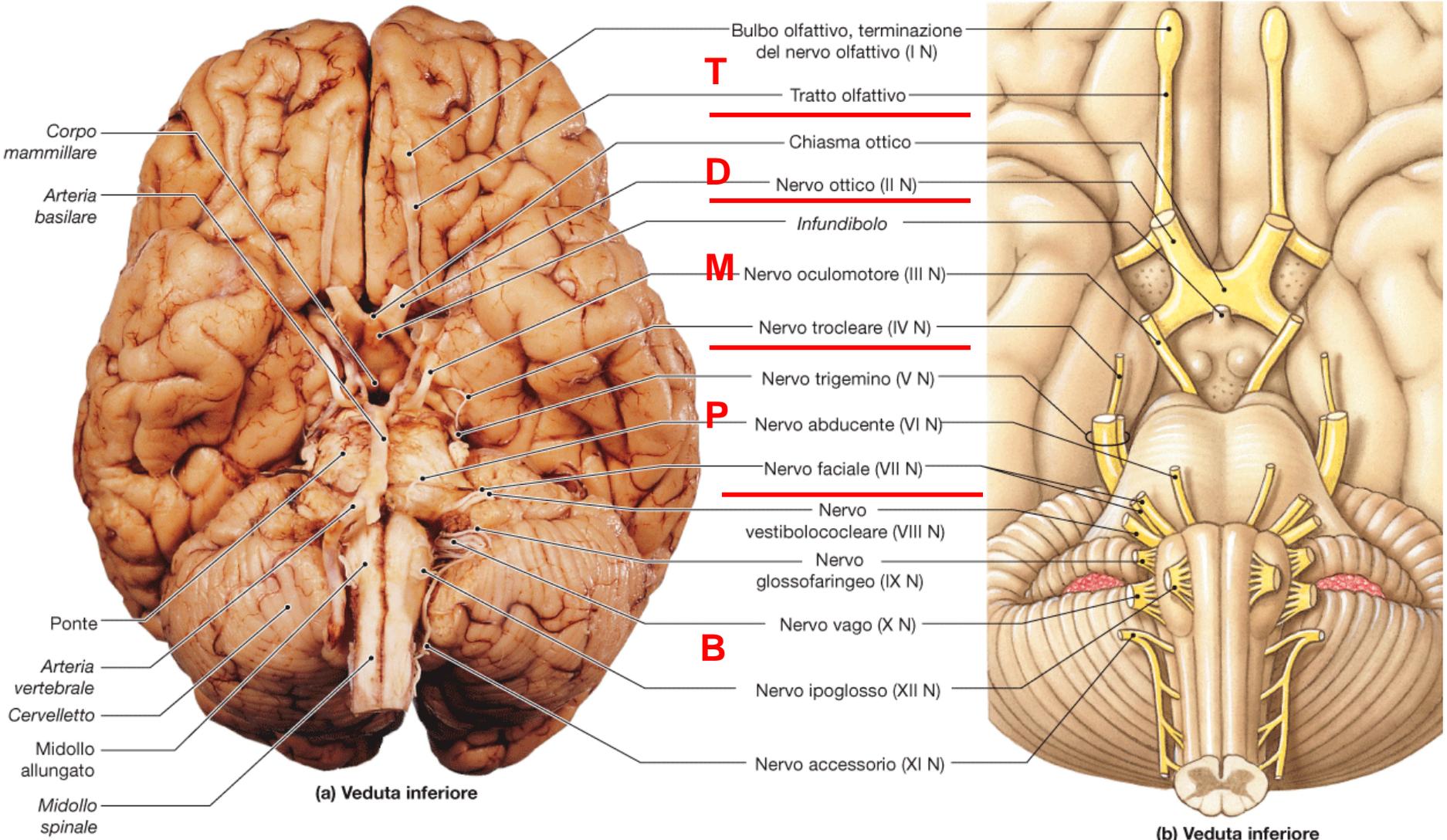
Hanno un grande pirenoforo a forma di pera.

Sono disposte in un unico strato.

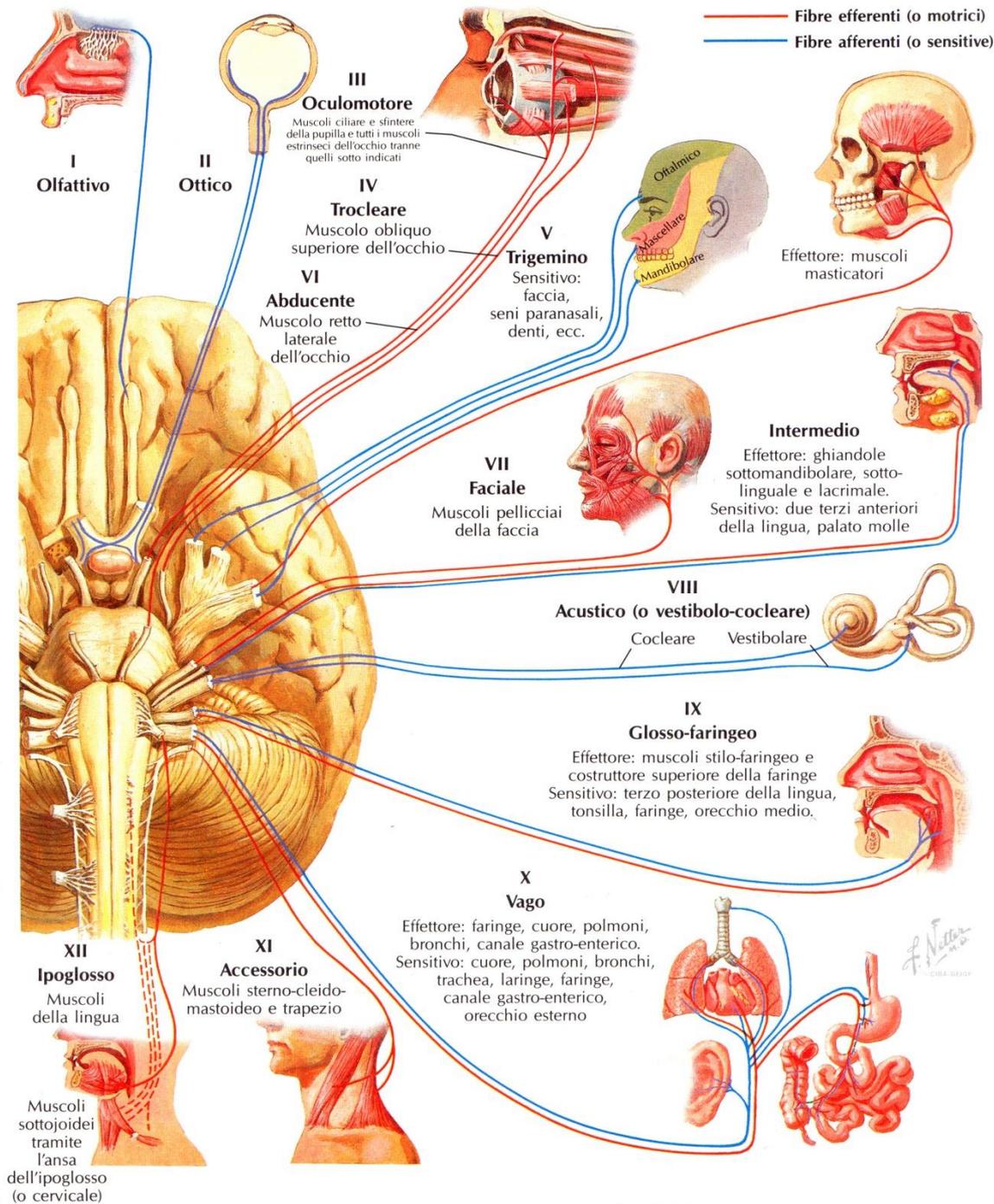
Vengono chiamate anche cellule gangliari perché rappresentano la via finale degli stimoli in uscita dalla corteccia cerebellare (gli assoni terminano nei nuclei del cervelletto)



NERVI CRANICI: PANORAMICA



NERVI CRANICI



PRINCIPALI VIE SENSITIVE E MOTORIE

AFFERENZE ed EFFERENZE DEL NEVRASSE

La comunicazione tra SNC e SNP avviene attraverso **vie** capaci di trasmettere info sensitive e motorie tra la periferia e i centri superiori dell'encefalo, e viceversa.

Ogni via è composta da fasci (sostanza bianca) e nuclei associati (sostanza grigia).

L'elaborazione avviene dove c'è una **sinapsi** che trasmette i segnali da un neurone all'altro.

Il numero delle sinapsi cambia a seconda della via coinvolta nella trasmissione dell'informazione.

I fasci che collegano **MS ed encefalo** sono pari e disposti bilateralmente e simmetricamente lungo il MS.

Gli assoni dei fasci sono raggruppati in base alla regione innervata.

Il **nome della via** descrive l'origine e la destinazione del fascio.

AFFERENZE ed EFFERENZE DEL NEVRASSE

VIE SENSITIVE: 1) **recettore** (terminazioni nervose libere o formazioni specializzate -es ciglia o fotorecettori-)
2) **trasmissione al SNC**
3) **elaborazione**

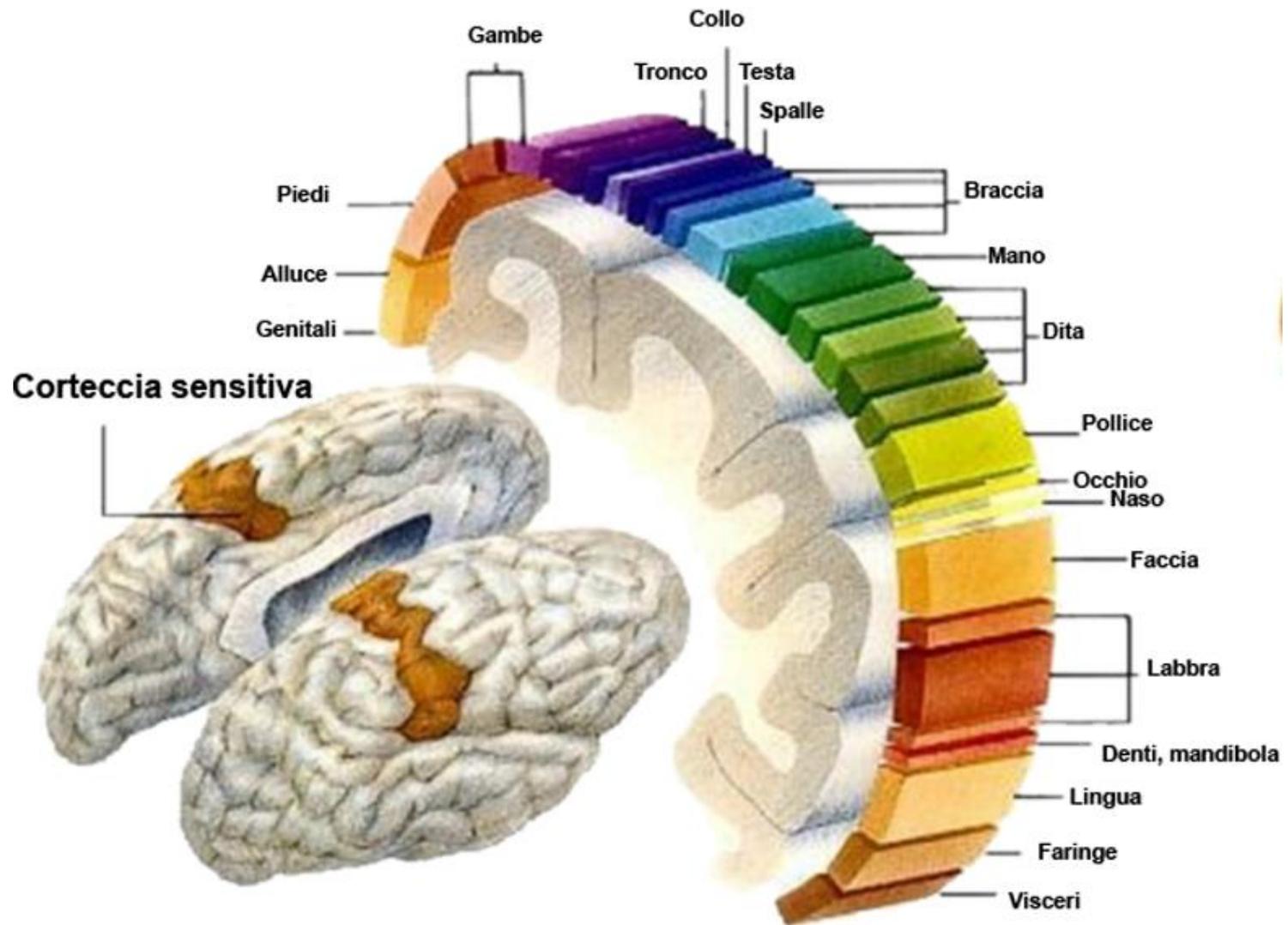
VIE MOTORIE: 4) **elaborazione risposta**
5) **attuazione movimento**

La complessità della risposta dipende dalla **sede dell'elaborazione** e dalla sede in cui ha inizio la risposta motoria.

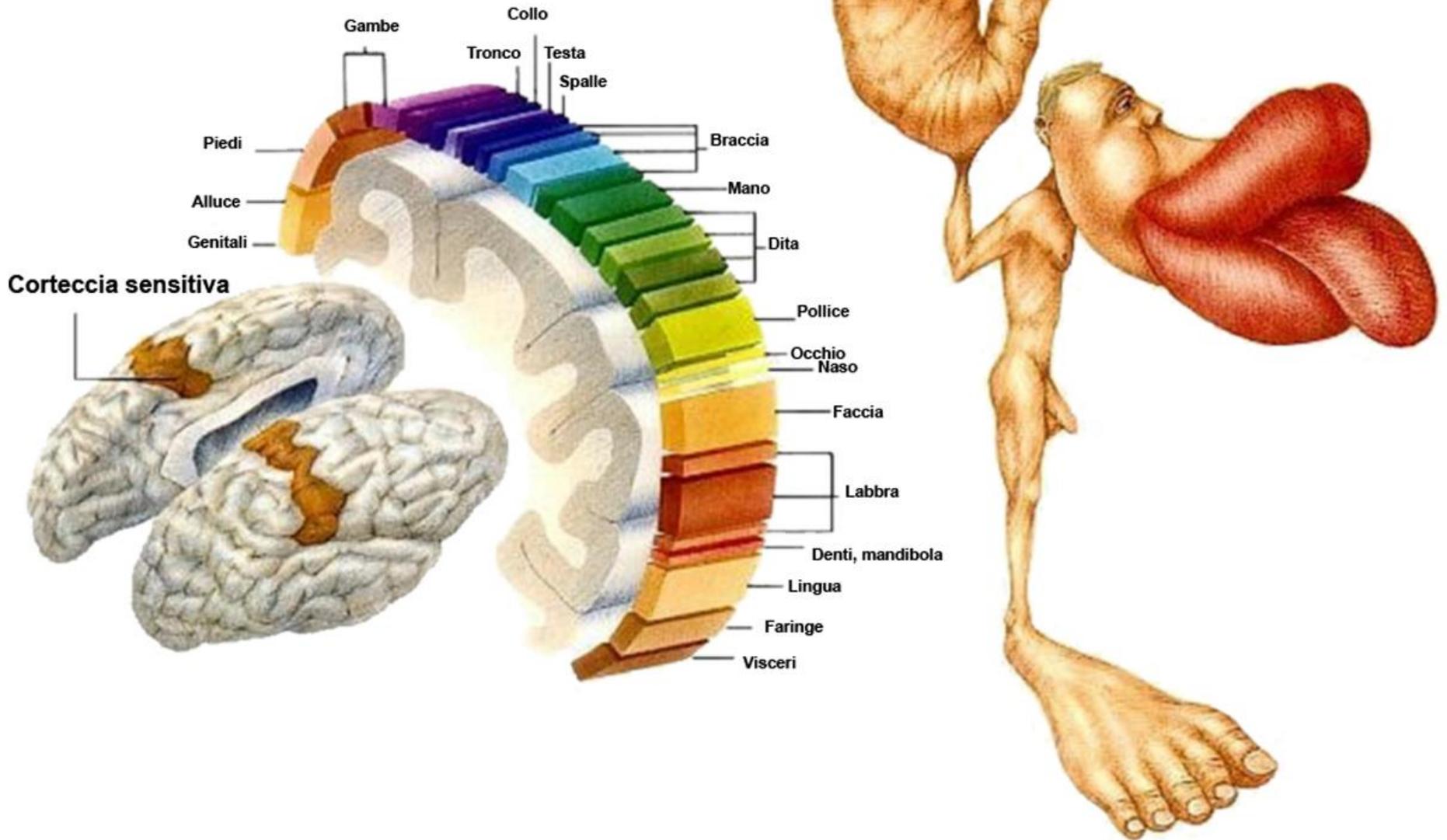
Solo l'1% delle info dalle fibre afferenti raggiunge la **corteccia cerebrale** e quindi lo stato di coscienza (max parte MS, talamo e tronco encefalico).

I sistemi **più arcaici** coinvolgono assoni di piccolo diametro non o poco mielinizzati (vie multisinaptiche che raggiungono varie parti del SNC: info più diffusa ma meno efficiente)

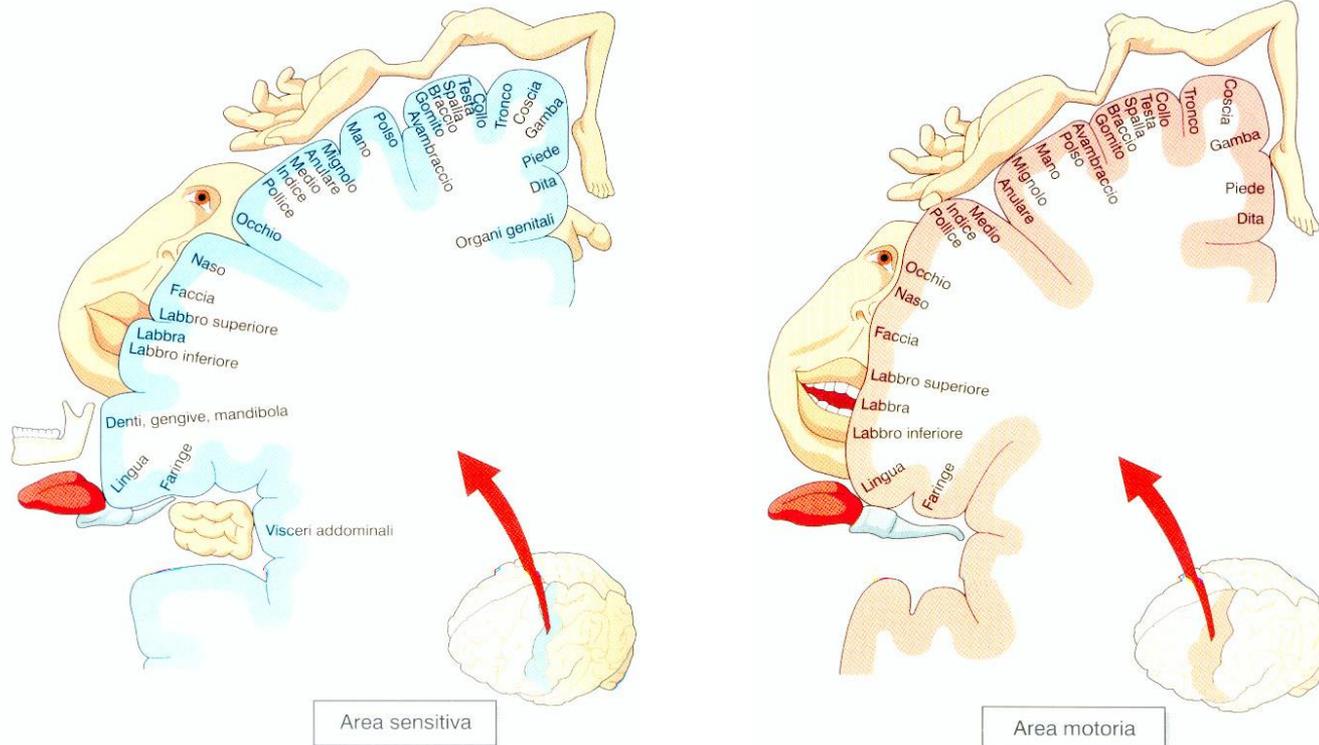
MAPPATURA DELLA CORTECCIA SENSITIVA PRIMARIA



OMUNCOLO SENSITIVO



OMUNCOLO SENSITIVO E MOTORIO



L'omuncolo rappresenta una **mappa FUNZIONALE** della corteccia primaria.

Le proporzioni del corpo dell'omuncolo sono diverse da quelle reali.

Le distorsioni sono dovute al fatto che

- 1) la corteccia sensitiva correla con il **numero dei recettori** presenti su un'area e non con la superficie reale di quell'area
- 2) la corteccia motoria correla con il **numero di unità motorie** presenti sull'area innervata e non con la sua grandezza

VIE SENSITIVE

Le vie sensitive si articolano su una catena di neuroni

- Neurone di 1° ordine: convoglia le info dal SNP al SNC. Ha il corpo in un **ganglio** della radice dorsale o di un nervo encefalico.
- Neurone di 2° ordine: interneurone. Il suo corpo cellulare può essere nel **MS** o nel **tronco encefalico**.
- Neurone di 3° ordine: (solo se la via termina nella corteccia). Ha il corpo nel **talamo**. Il suo assone porta le info sensitive dal talamo all'appropriata regione della corteccia.

Nella max parte dei casi gli assoni 1° o 2° decussano.

PAROLE CHIAVE

Sensibilità

proprioceettiva:

percezione della posizione

esterocettiva:

percezione dell'ambiente esterno

pallestesica:

percezione delle vibrazioni

tattile epicritica:

fine e discriminata

tattile protopatica:

grossolana

tattile

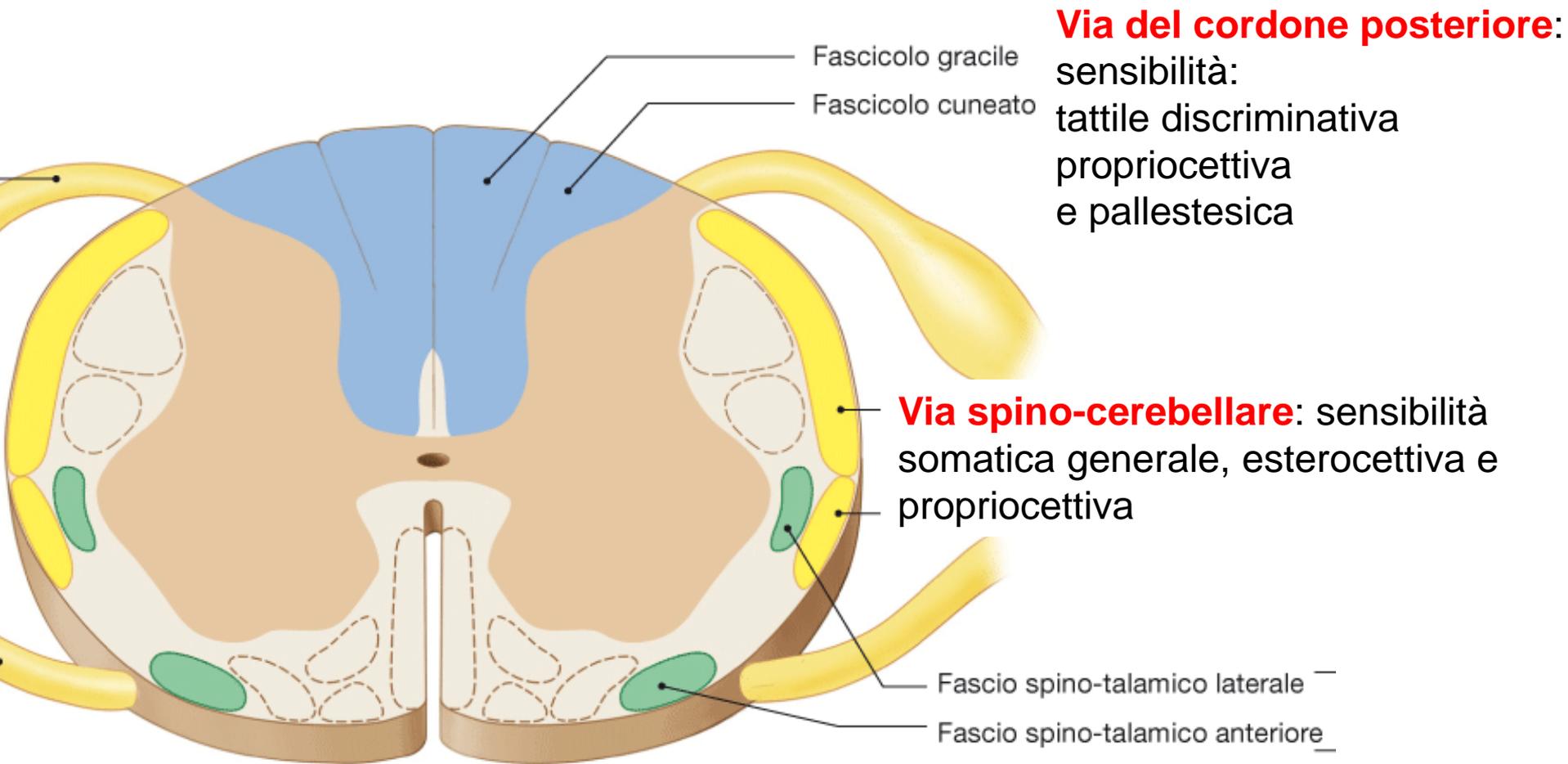
dolorifica

termica

pressoria

vibratoria

VIE SENSITIVE PRINCIPALI



Via spino-talamica: sensibilità dolorifica, termica e tattile non discriminativa

VIA DEL CORDONE POSTERIORE

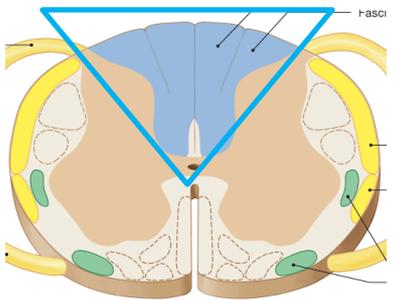
(sensibilità propriocettiva, tattile epicritica, pressoria e vibratoria)

Trasporta anche info su:
tipo di stimolo, sito esatto e momenti di inizio e fine
(cosa-dove-quando).

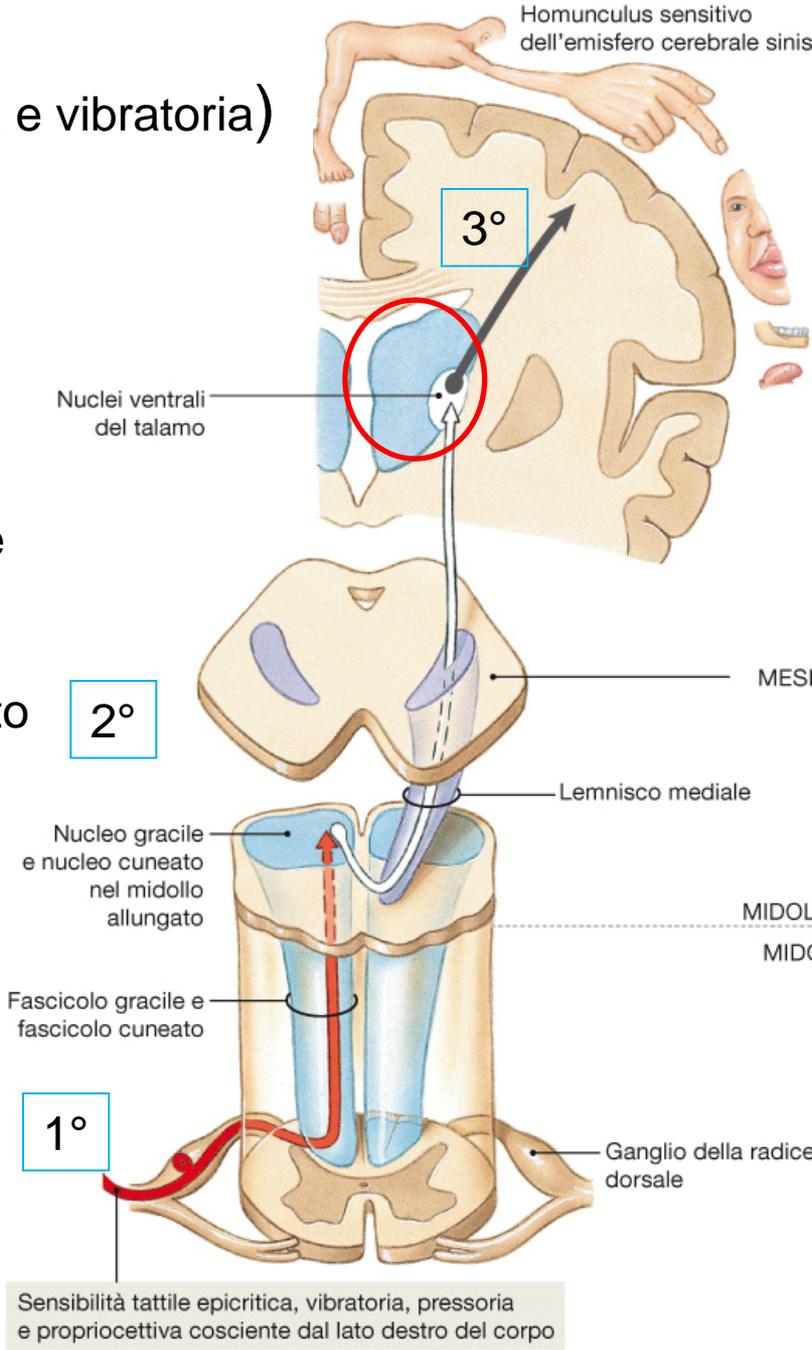
I neuroni di 1° raggiungono il MS dalle radici dorsali dei nervi spinali (o dalle radici sensitive dei nervi encefalici), ascendono formando il **nucleo gracile e cuneato** e sinaptano nel bulbo

I neuroni di 2° trasmettono al talamo del lato opposto tramite un fascio detto **lemnisco mediale** (a cui si uniscono le fibre dei nervi cranici V, VII, IX e X)

I neuroni di 3° proiettano le info a specifiche regioni della corteccia sensitiva primaria (omuncolo)



NB: elaborazione nel talamo



VIA SPINO-TALAMICA

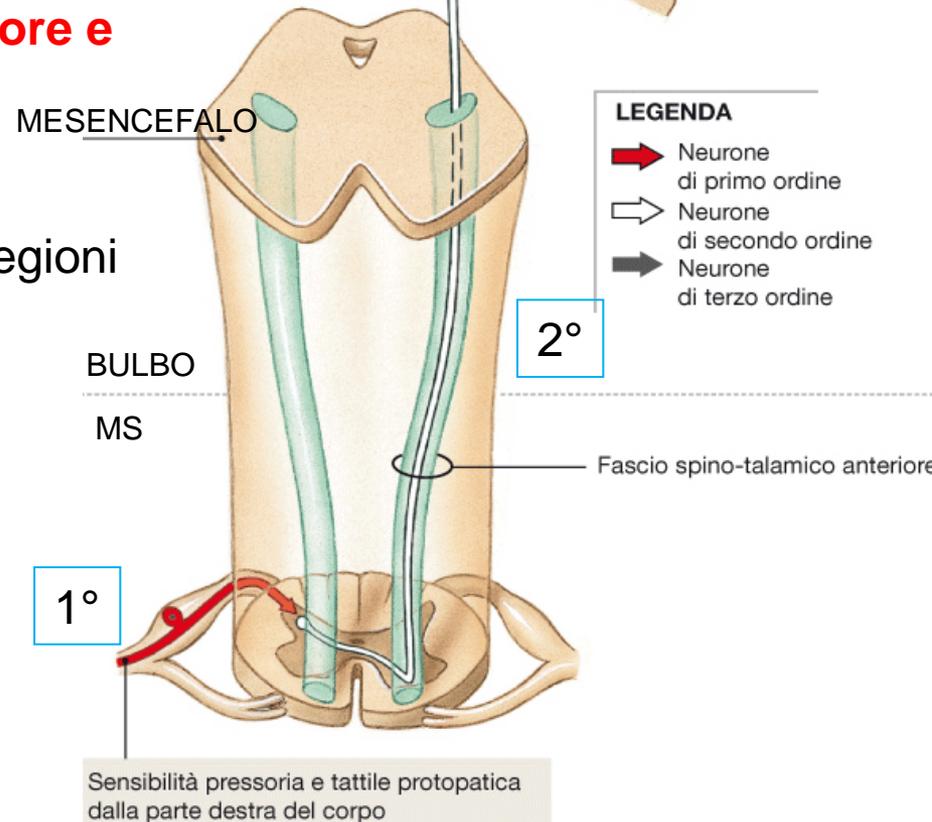
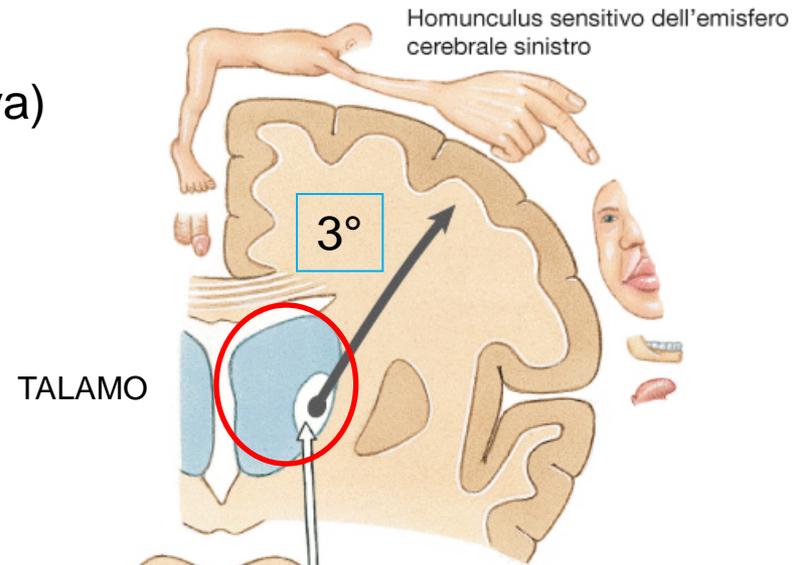
(ANT: sensibilità pressoria e tattile non discriminativa)

(LAT: sensibilità dolorifica, termica)

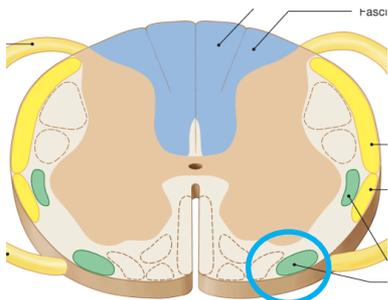
I neuroni di 1° raggiungono il MS e sinaptano a livello delle corna posteriori

Gli assoni dei neuroni di 2° decussano nel MS e ascendono come **fasci spino-talamici anteriore e laterale**; raggiungono il talamo

I neuroni di 3° proiettano le info a specifiche regioni della corteccia sensitiva primaria (omuncolo)



NB: elaborazione nel talamo



VIA SPINO-CEREBELLARE

sensibilità somatica generale, esteroceettiva e propriocettiva

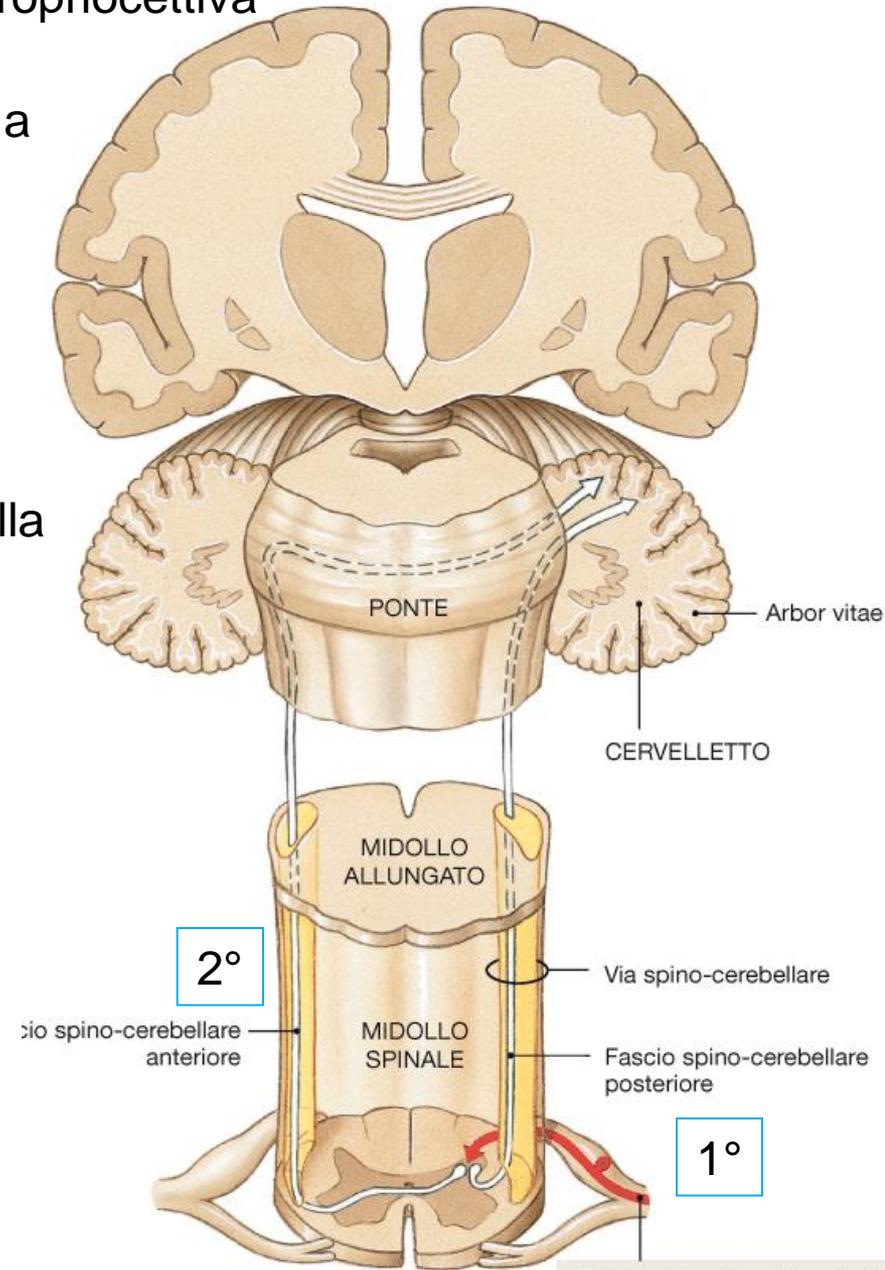
I neuroni di 1° raggiungono il MS e sinaptano a livello delle corna posteriori

Gli assoni dei neuroni di 2°:

- o decussano nel MS e ascendono come **fascio spino-cerebellare anteriore**; e poi decussano una seconda volta
- o non si incrociano e vanno direttamente alla corteccia cerebellare

NB: via diretta!!! NO talamo
Elaborazione inconscia

Sensazioni sulla contrazione muscolare, tensione dei tendini e posizione delle articolazioni: risposta muscolare coordina finemente i movimenti motori

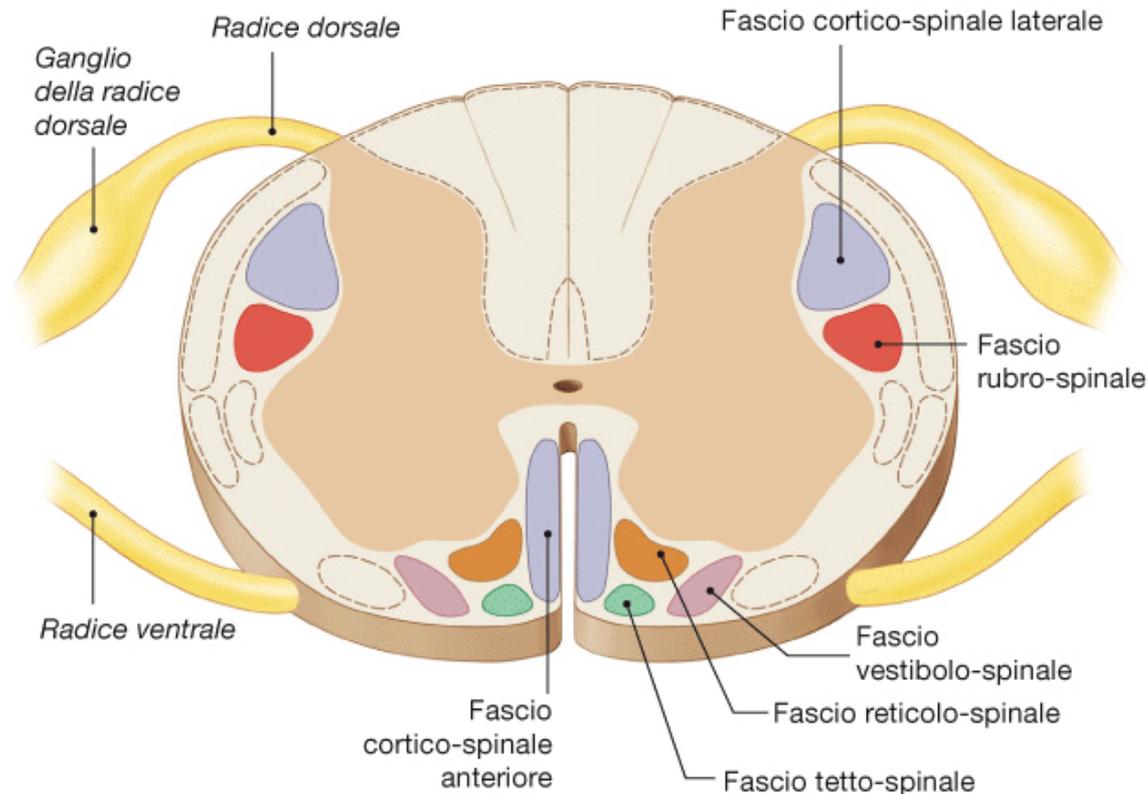


PRINCIPALI VIE MOTORIE

Sistema piramidale (via cortico-spinale): controllo volontario della muscolatura scheletrica –dalla corteccia cerebrale- (sistema nervoso somatico!!)

Sistema extrapiramidale: comandi motori somatici per elaborazione a livello inconscio -dal diencefalo, tronco encefalico e anche cervello- (sistema nervoso autonomo)

NB: i due sistemi agiscono sempre in modo concertato!!!

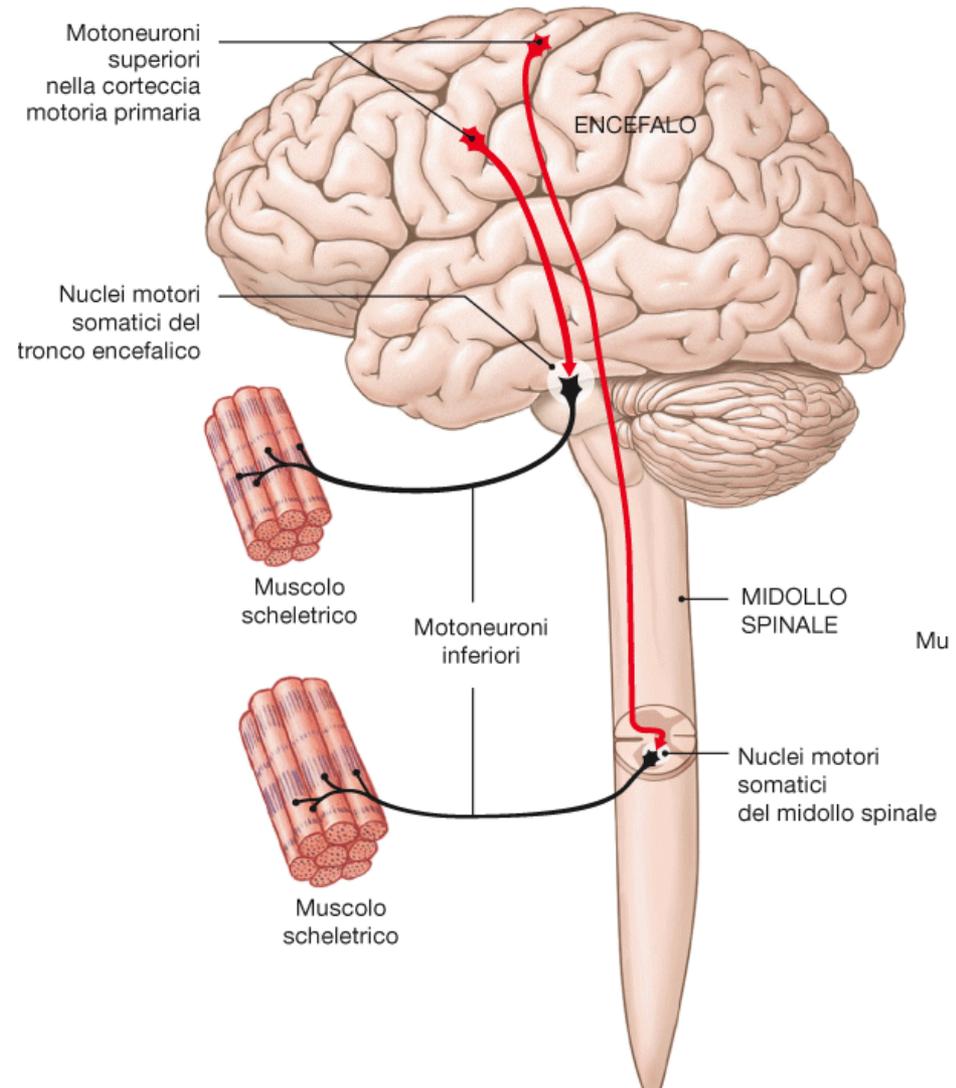


VIE MOTORIE (del sistema nervoso somatico)

Un **motoneurone superiore** nel SNC controlla un motoneurone inferiore nel tronco encefalico o nel MS.

L'assone del **motoneurone inferiore** ha un controllo diretto sulle fibre muscolari scheletriche.

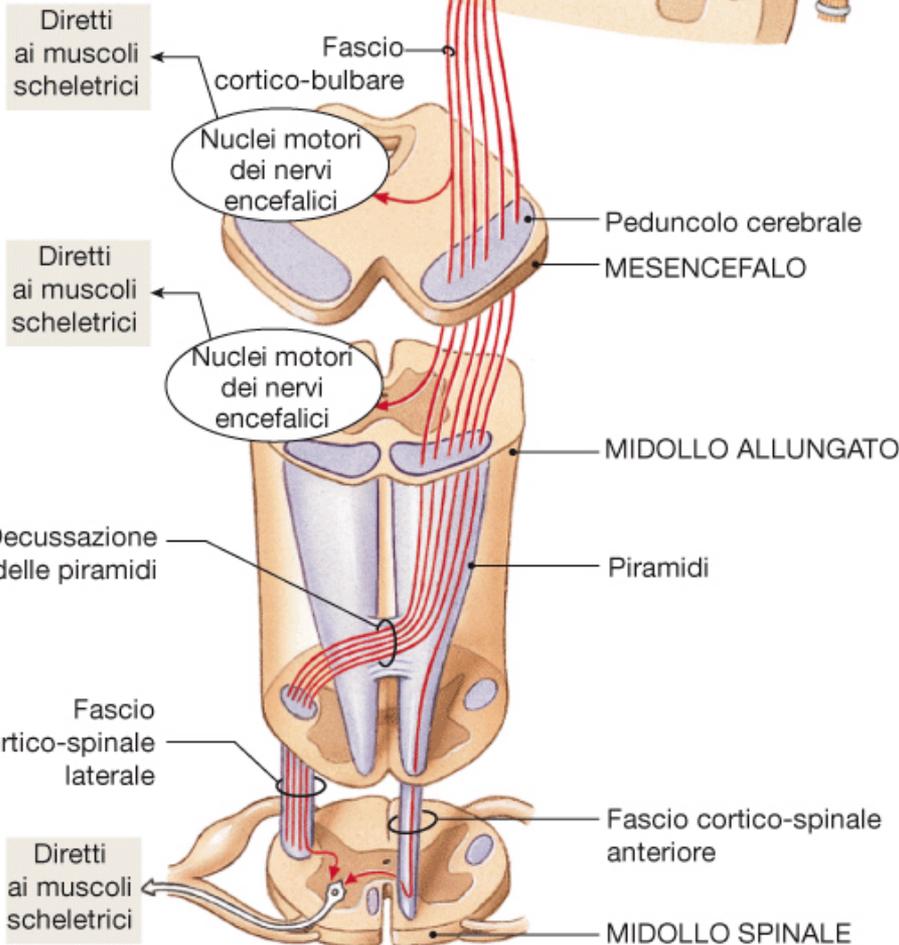
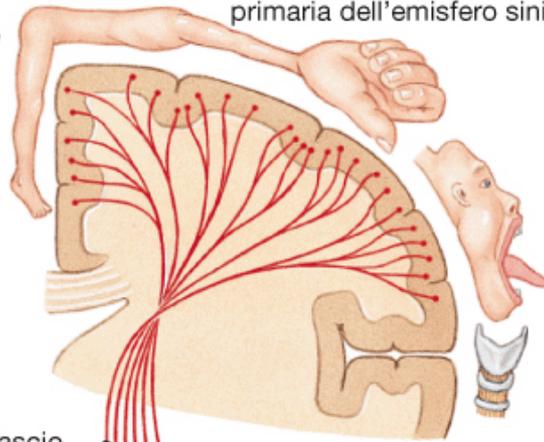
La stimolazione del motoneurone inferiore ha sempre un effetto eccitatorio.



LEGENDA

- Assone del neurone di primo ordine
- ⇨ Neurone di secondo ordine

Homunculus motorio sulla corteccia motoria primaria dell'emisfero sinistro



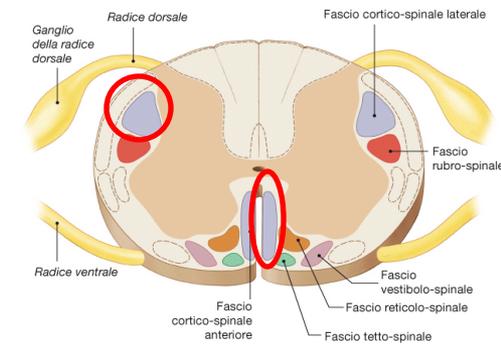
VIA CORTICO SPINALE (o via piramidale)

Ha origine dalle cellule piramidali della corteccia motoria primaria

I **fasci cortico-bulbari** controllano il movimento volontario di occhi, bocca, faccia, e di parte del collo e dalla faringe.

I **fasci cortico-spinali** controllano il movimento dei muscoli scheletrici; costituiscono dei rigonfiamenti detti piramidi (nel bulbo)

Nelle piramidi l'85% delle fibre decussa



REGIONI CORTICALI DI INTEGRAZIONE

Numerosi studi hanno dimostrato che molte aree corticali sono capaci di **integrare stimoli sensitivi e risposte motorie**. La maggior parte di queste aree può essere finemente localizzata (aree di Broadmann).

Possono essere localizzate in un solo emisfero.

Alcuni esempi:

L'area interpretativa generale (area gnostica):	emisfero sinistro
Il centro del linguaggio (area di Broca):	emisfero sinistro
La corteccia prefrontale:	lobi frontali

La **corteccia prefrontale** è l'area più complessa dell'encefalo!!!

- svolge funzioni complesse legate all'**apprendimento** e alla capacità di **ragionare**
- controlla gli **stati emozionali** perché è connessa anche con il sistema limbico (procedura della *lobotomia prefrontale* veniva praticata in alcuni casi di malattie mentali)
- compie funzioni intellettive **astratte**

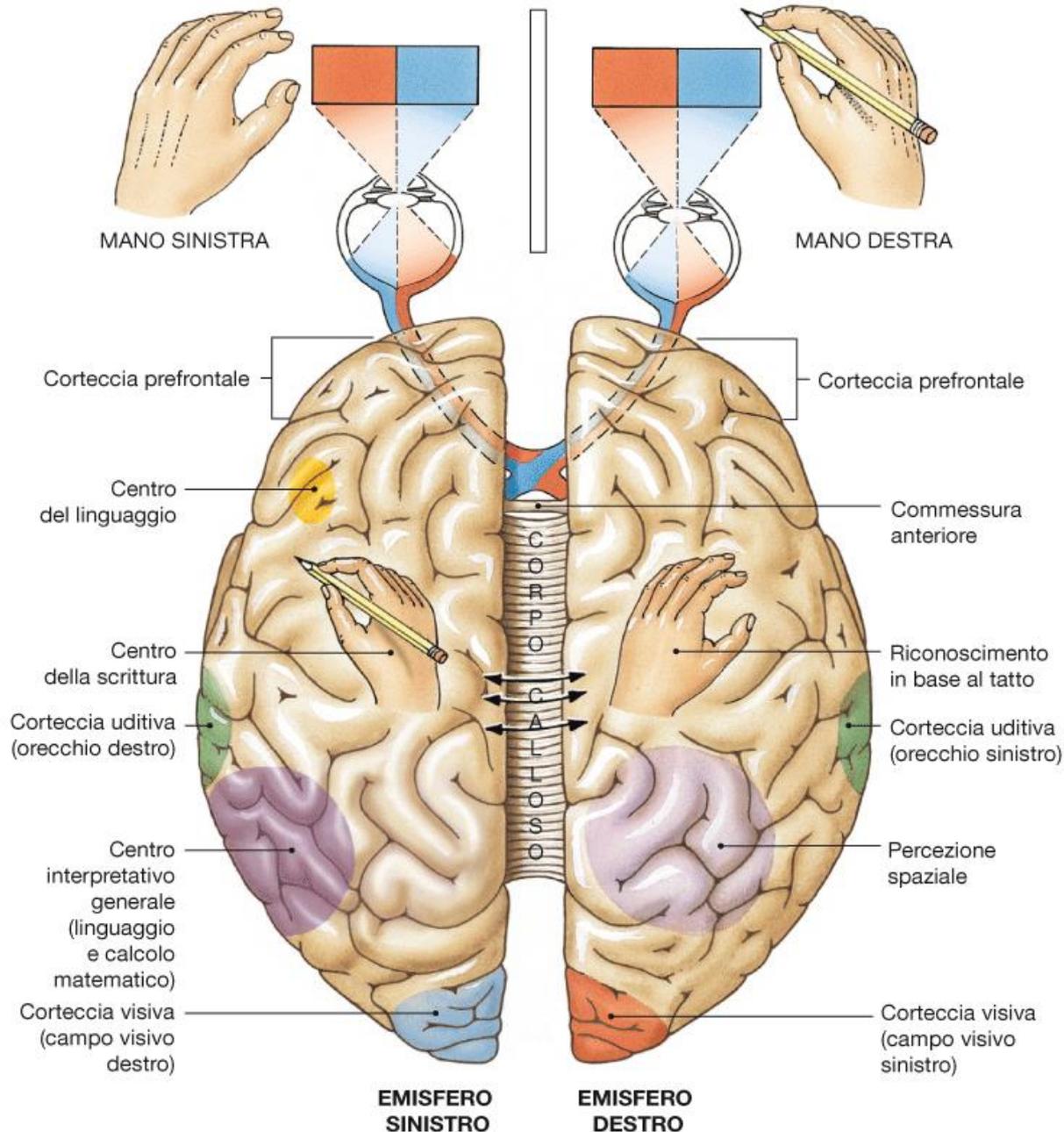
SPECIALIZZAZIONE DEGLI EMISFERI

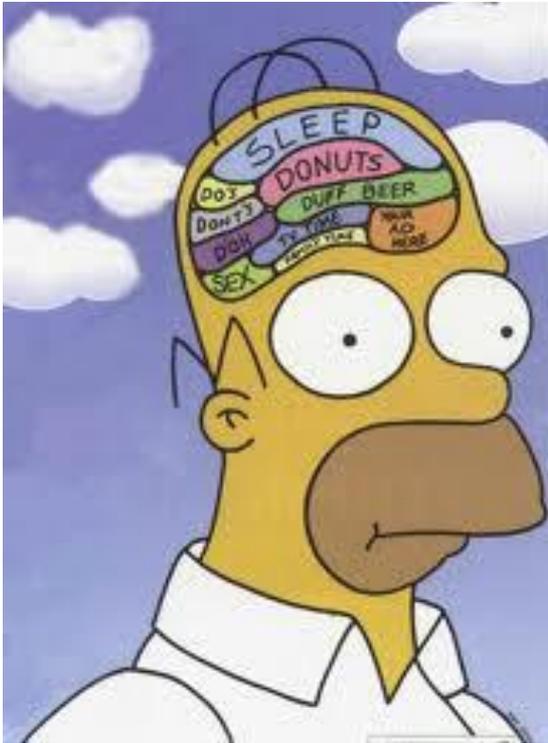
I **centri superiori** negli emisferi destro e sinistro svolgono funzioni diverse ma complementari.

Alcune funzioni motorie e abilità riflettono principalmente le attività di uno dei due emisferi.

Uno degli emisferi viene detto **CATEGORICO** o dominante, mentre l'altro è **RAPPRESENTATIVO** o non-dominante.

(es mancini e destrimani)





Il nostro sistema nervoso è molto più complesso di quanto abbiamo visto:

le **neuroscienze** sono un campo molto studiato e vastissimo!!!