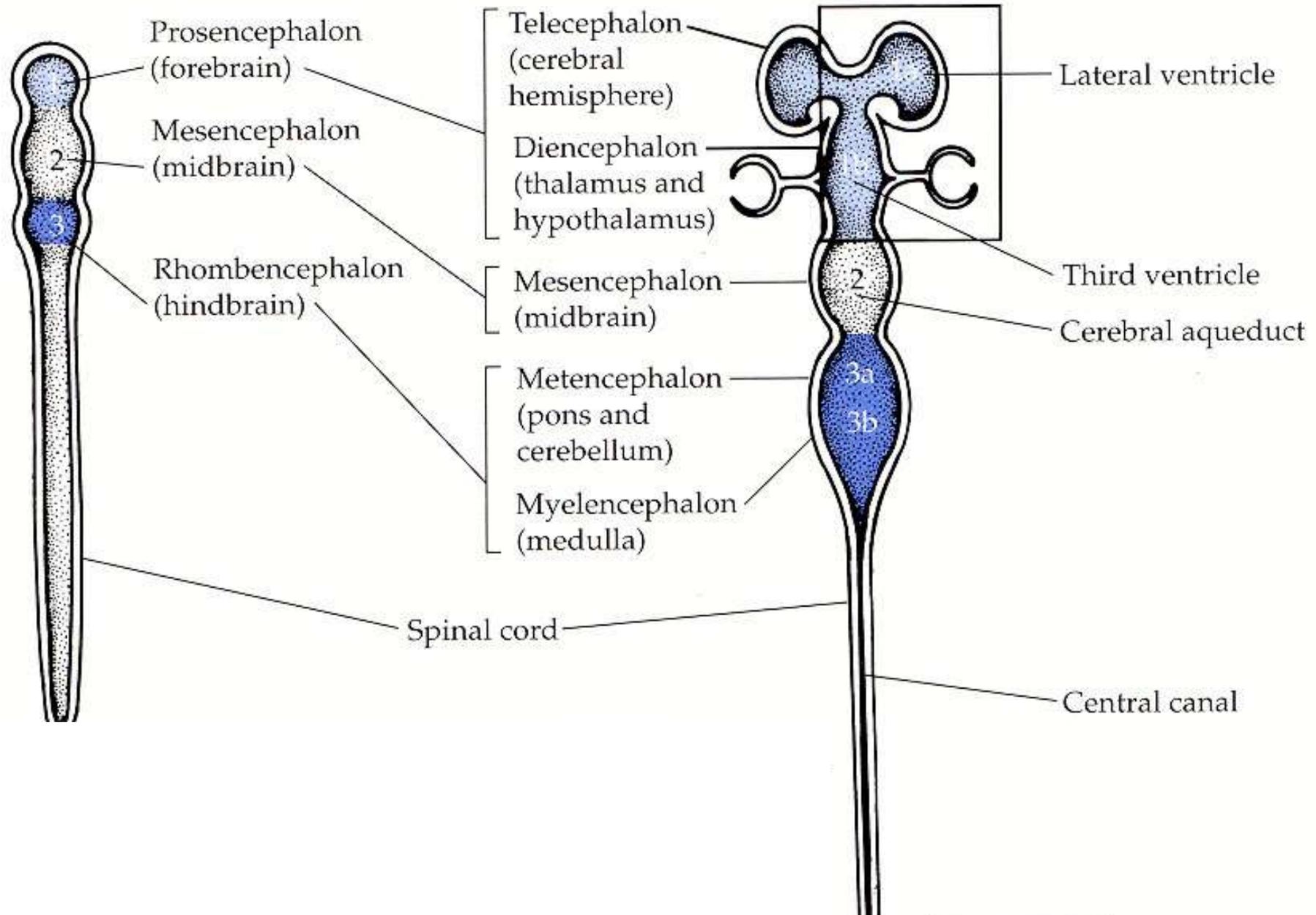


Il tubo neurale genera:

- **Prima 3, poi 5 vescicole encefaliche**
- **il midollo spinale**

A
Three-vesicle Stage

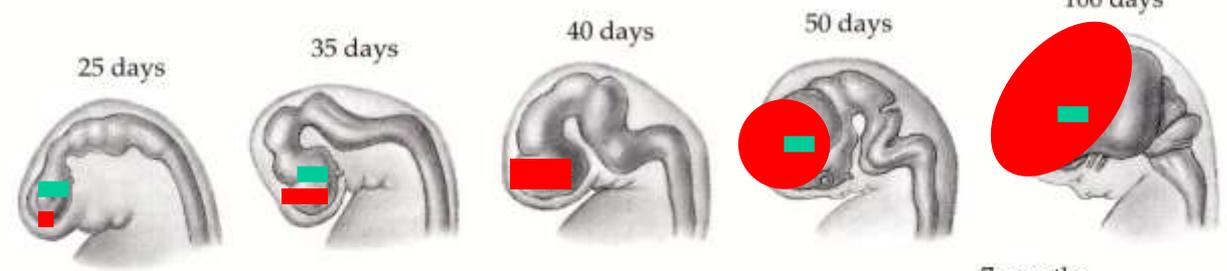
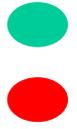
B Telencefalo 2 emisferi, dx e sx
Five-vesicle Stage



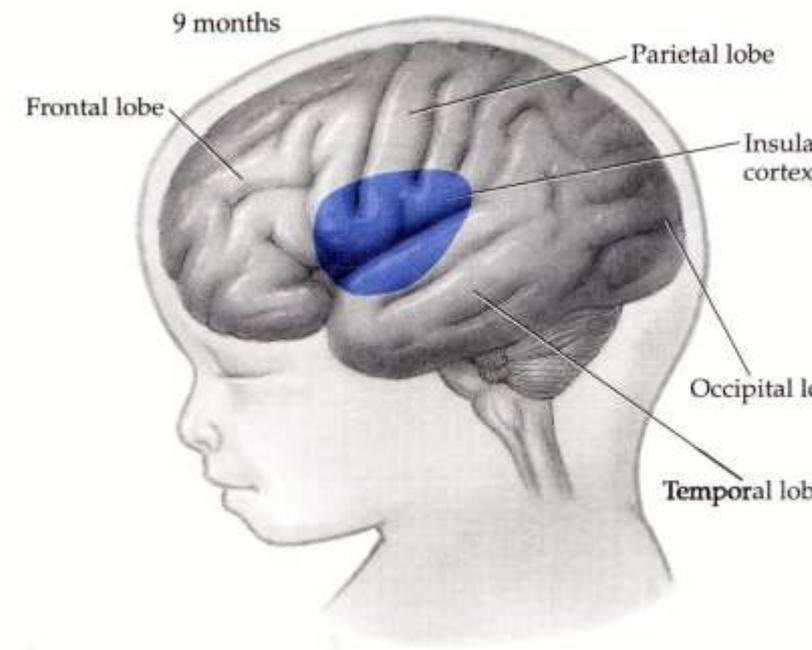
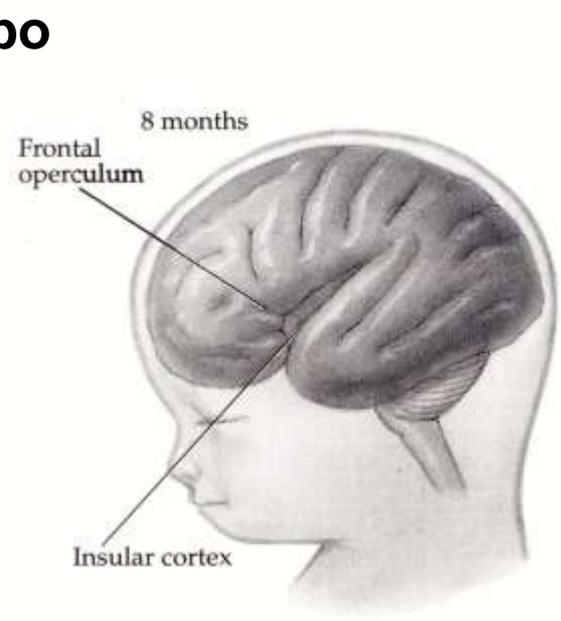


- **Il sistema ventricolare si sviluppa dalla cavità del tubo neurale**

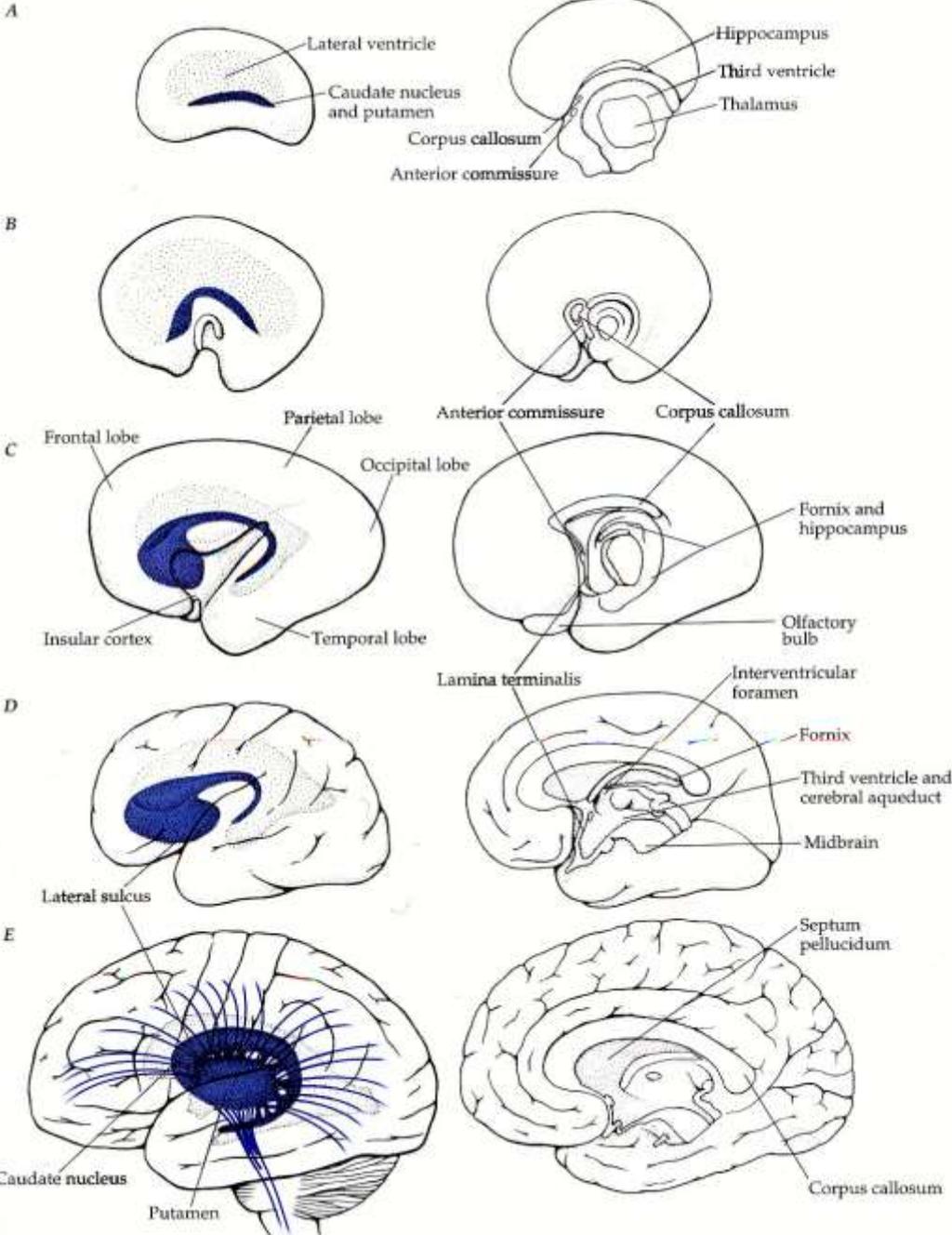
Diencefalo
telencefalo



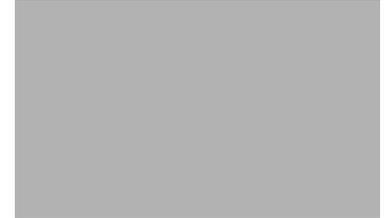
**Il telencefalo
aumenta
enormemente
durante lo sviluppo
e avvolge il
diencefalo.**



Molti componenti del telencefalo assumono una forma ricurva



ENCEFALO



- L'encefalo è costituito da:

- **Tronco encefalico**

- Bulbo
- Ponte
- mesencefalo

- **cervelletto**

- **cervello**

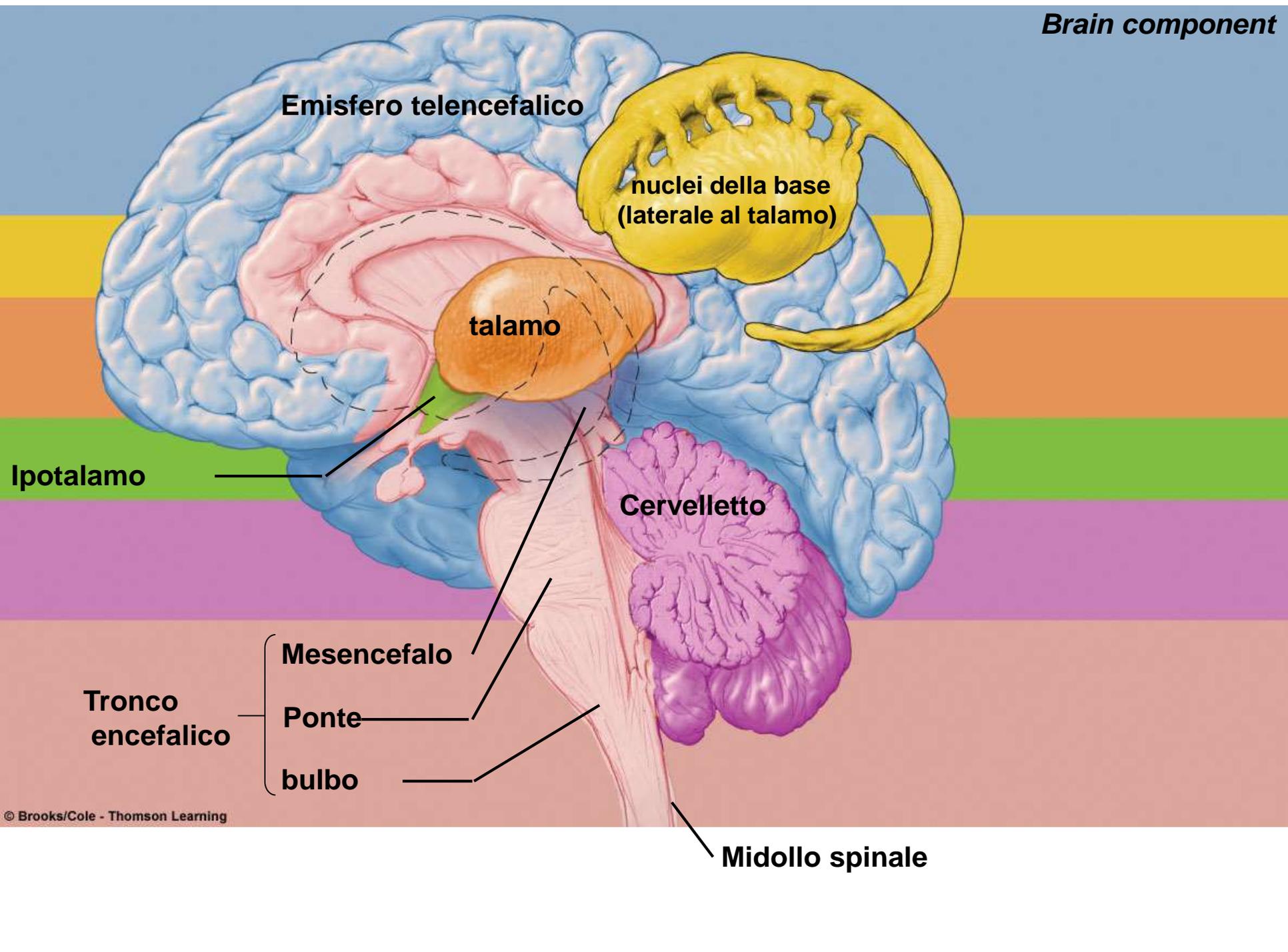
- Diencefalo
 - (epi), (meta) ipotalamo
 - talamo
- Telencefalo
 - Nuclei della base
 - Corteccia cerebrale
 - Centro semiovale

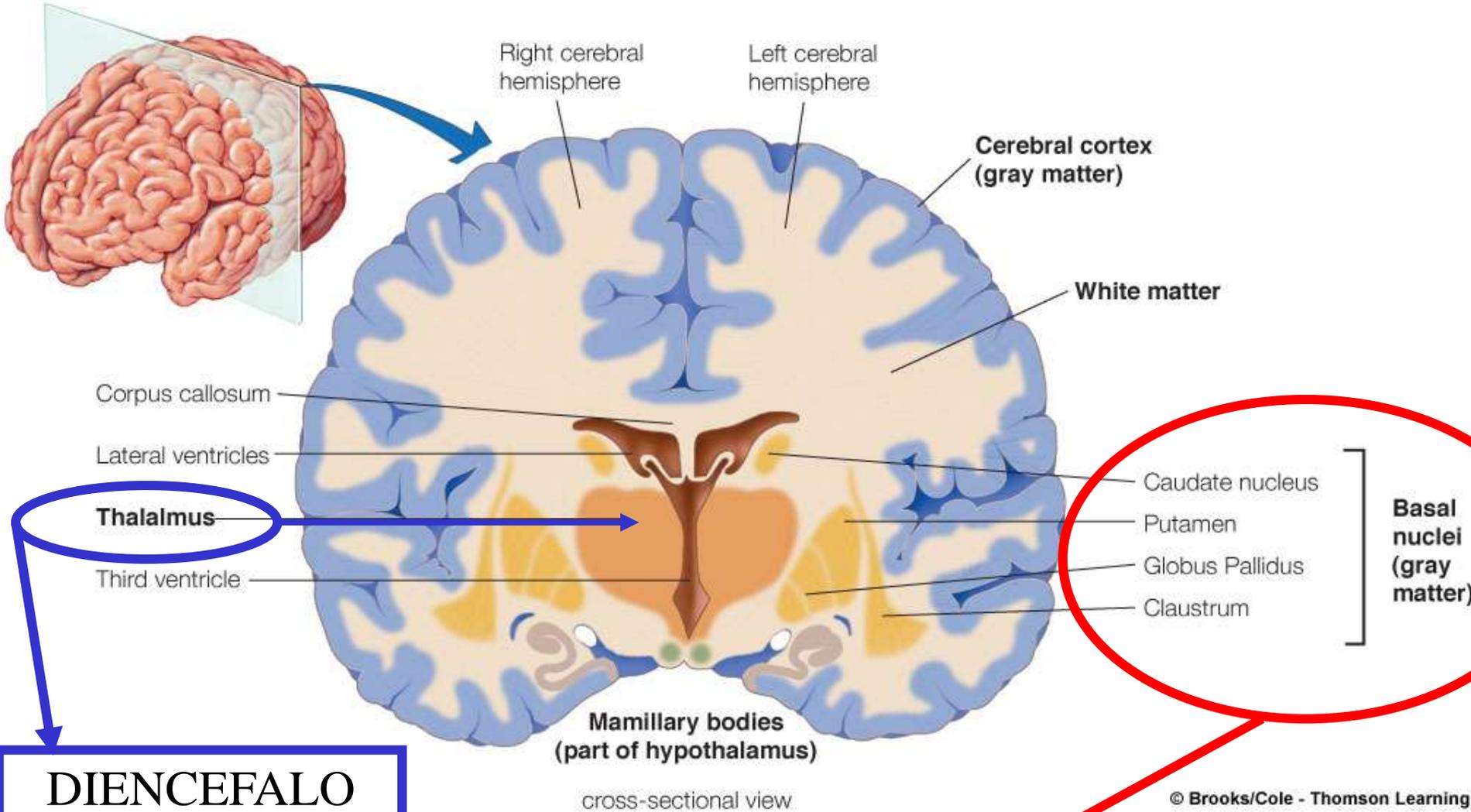


telencefalo

- Il telencefalo è suddiviso in due **emisferi**, destro e sinistro
- gli emisferi presentano tre **facce**, **laterale mediale** ed **inferiore**
- i due emisferi sono incisi da **solchi** (o scissure) che individuano delle **circonvoluzioni**: è questo un trucco per aumentare la superficie disponibile







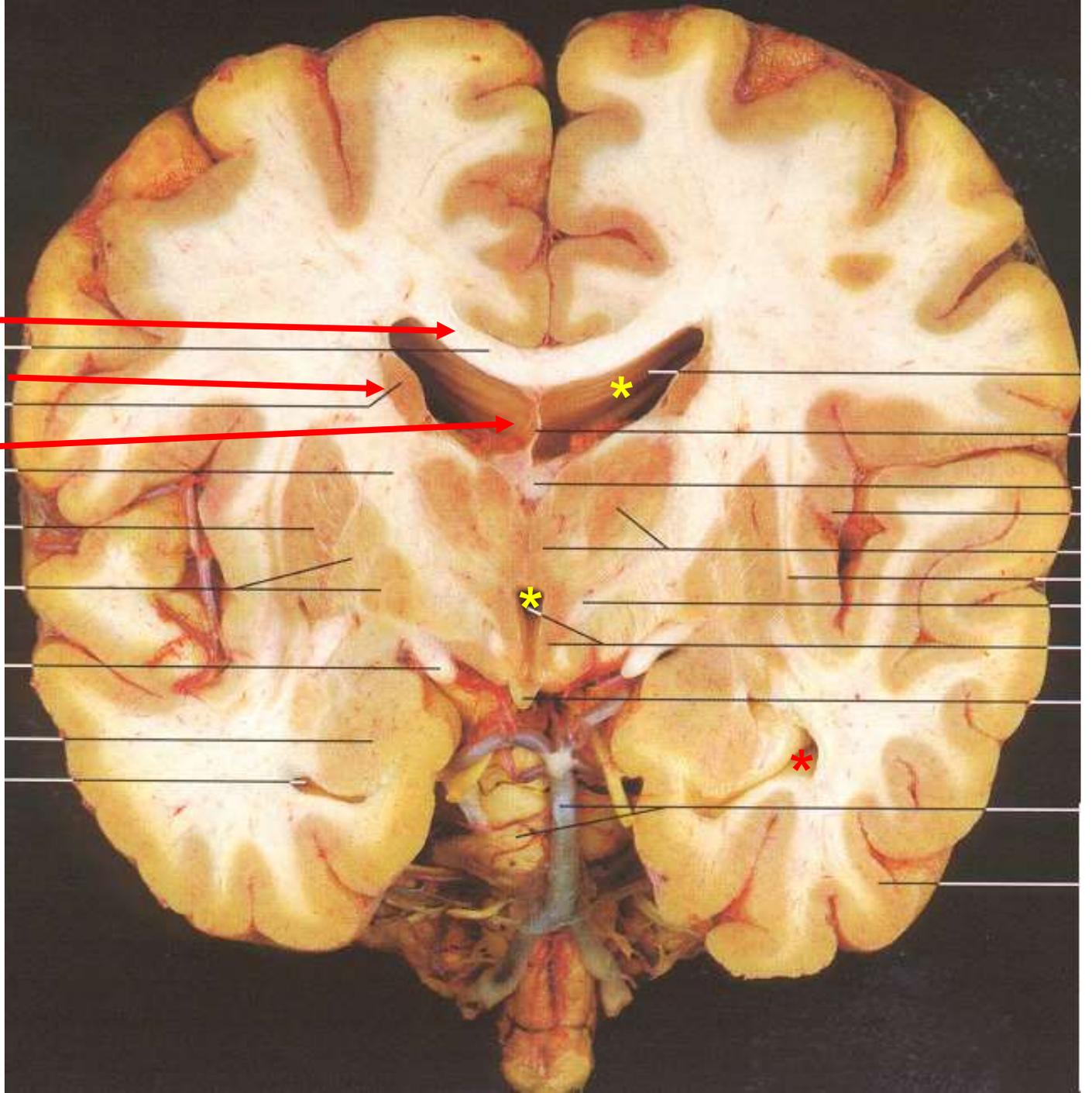
DIENCEFALO
 Posizione mediale

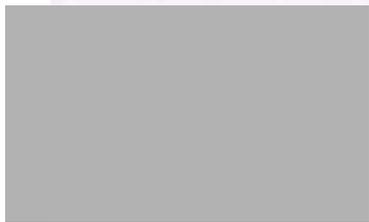
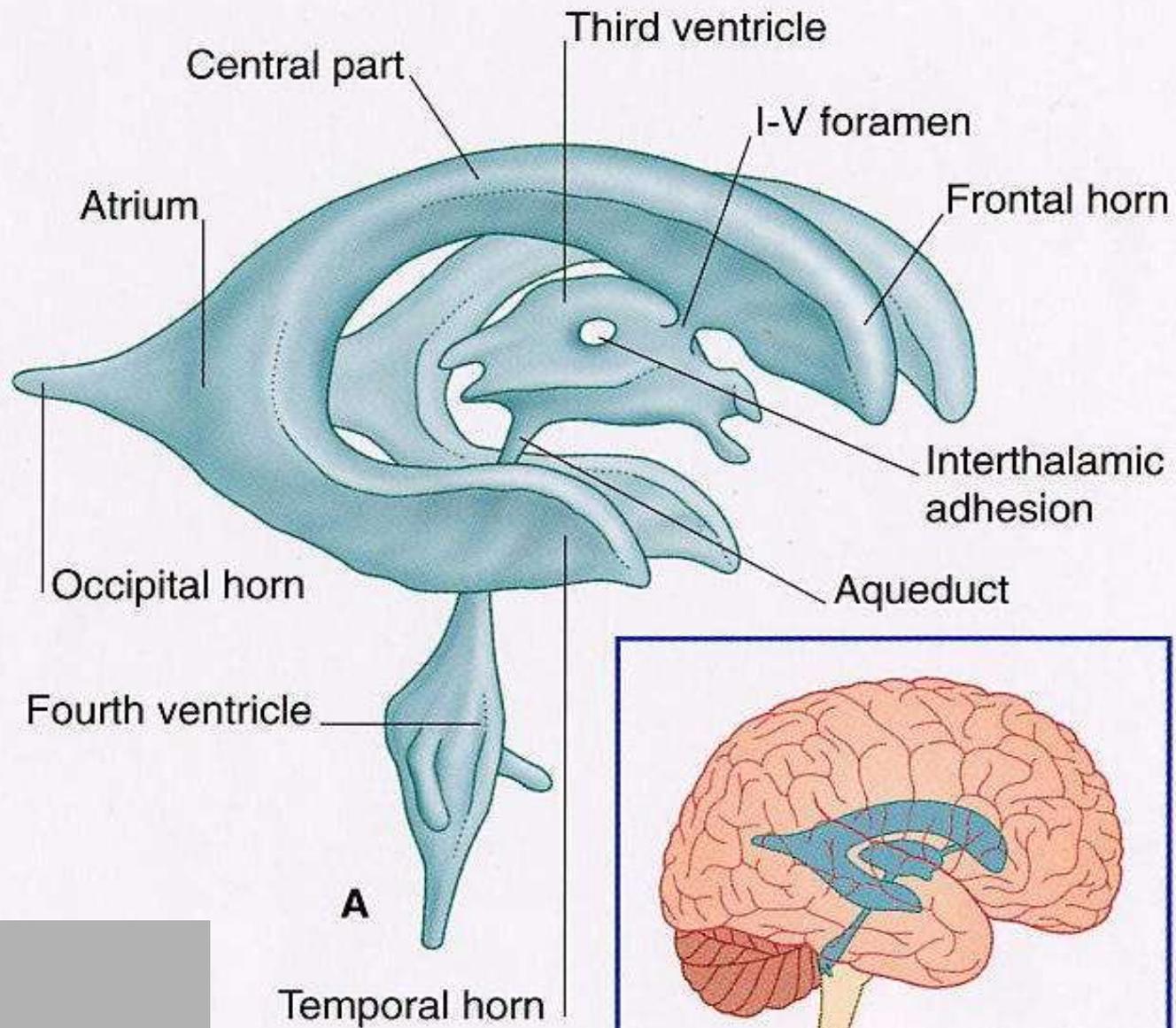
NUCLEI BASALI
TELENCEFALICI
 Posizione laterale

Corpo calloso

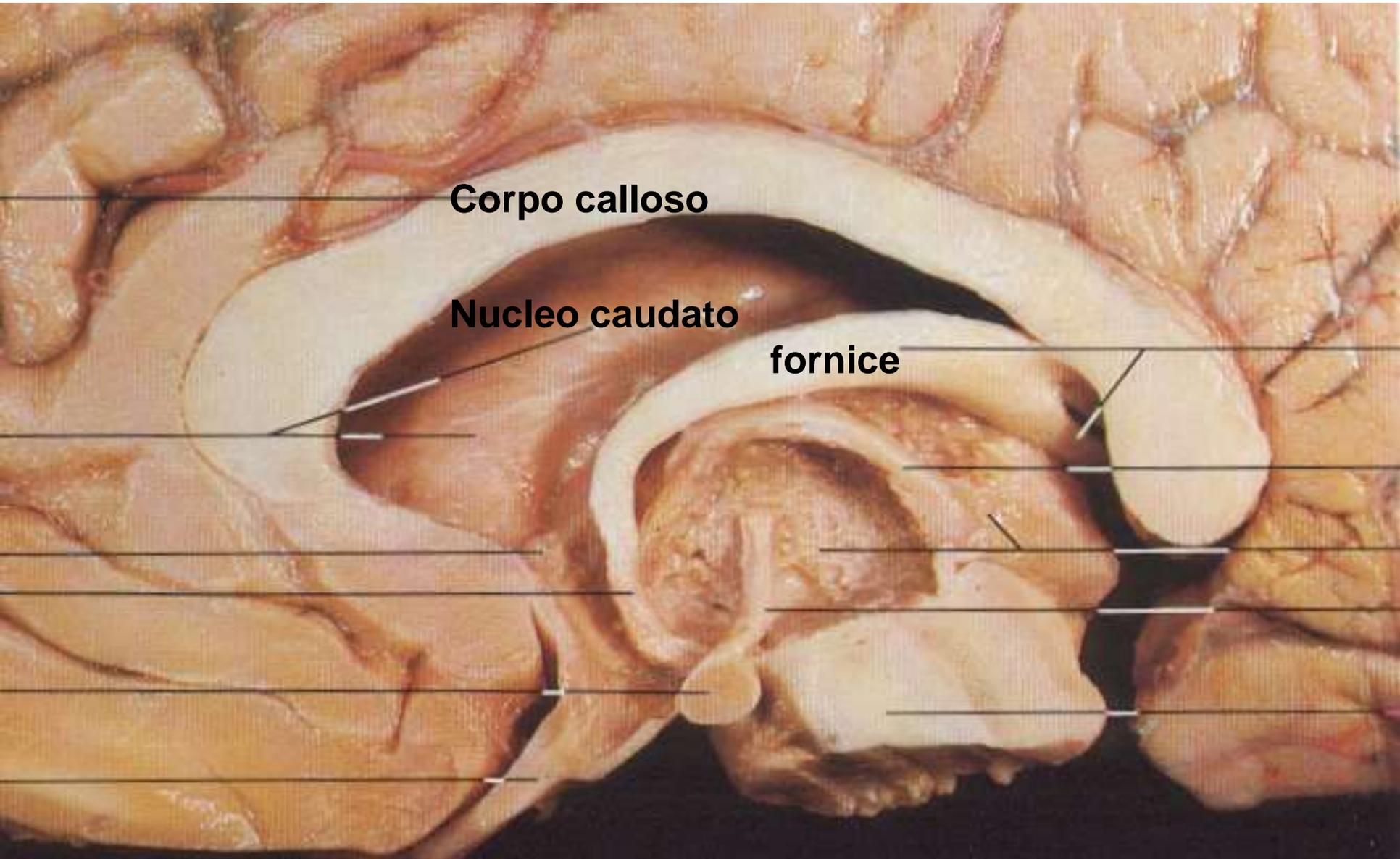
Nucleo caudato

Setto pellucido





Rimosso il setto pellucido, si vede il nucleo caudato che foma parte della parete laterale del ventricolo

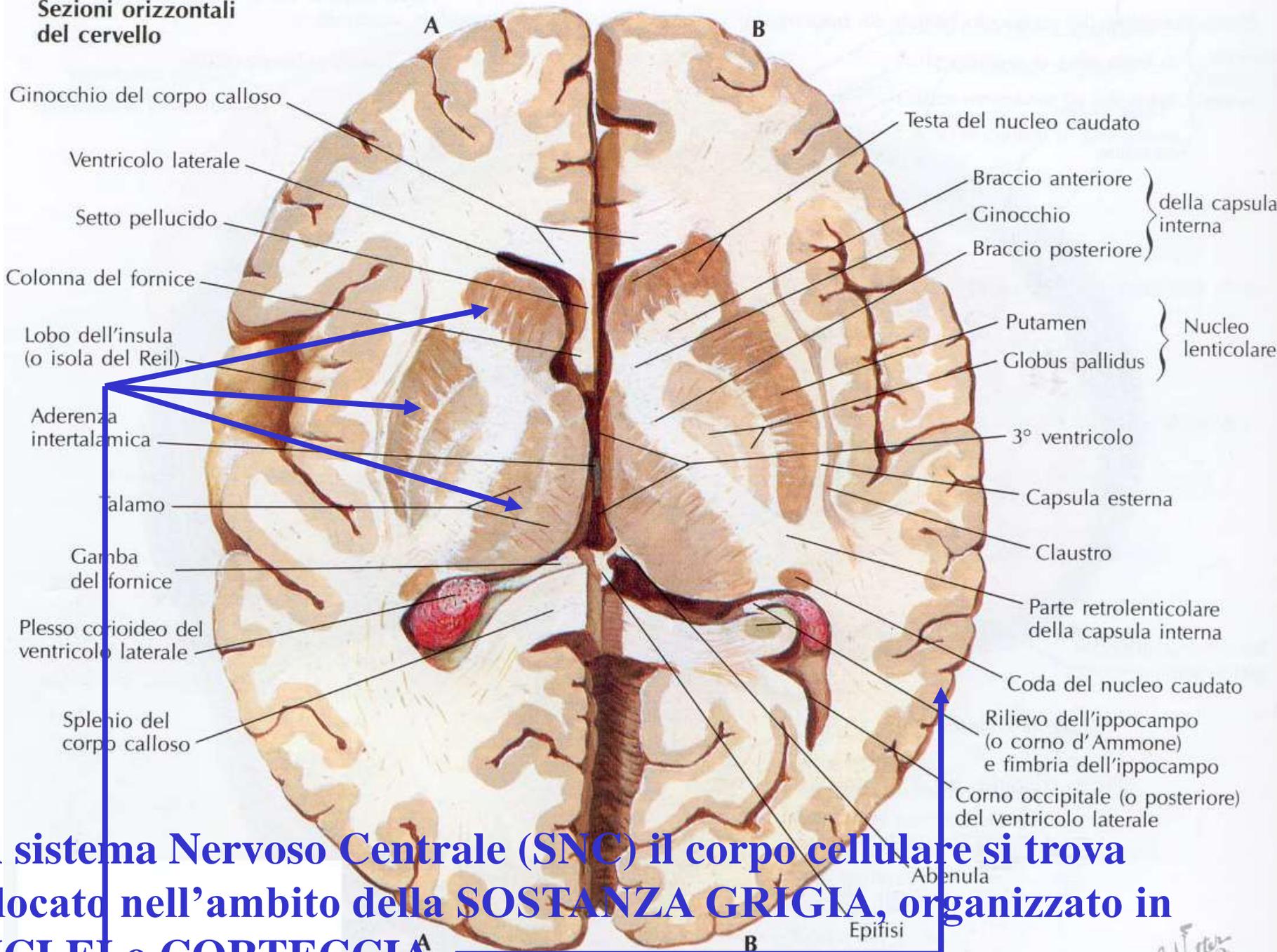


Corpo calloso

Nucleo caudato

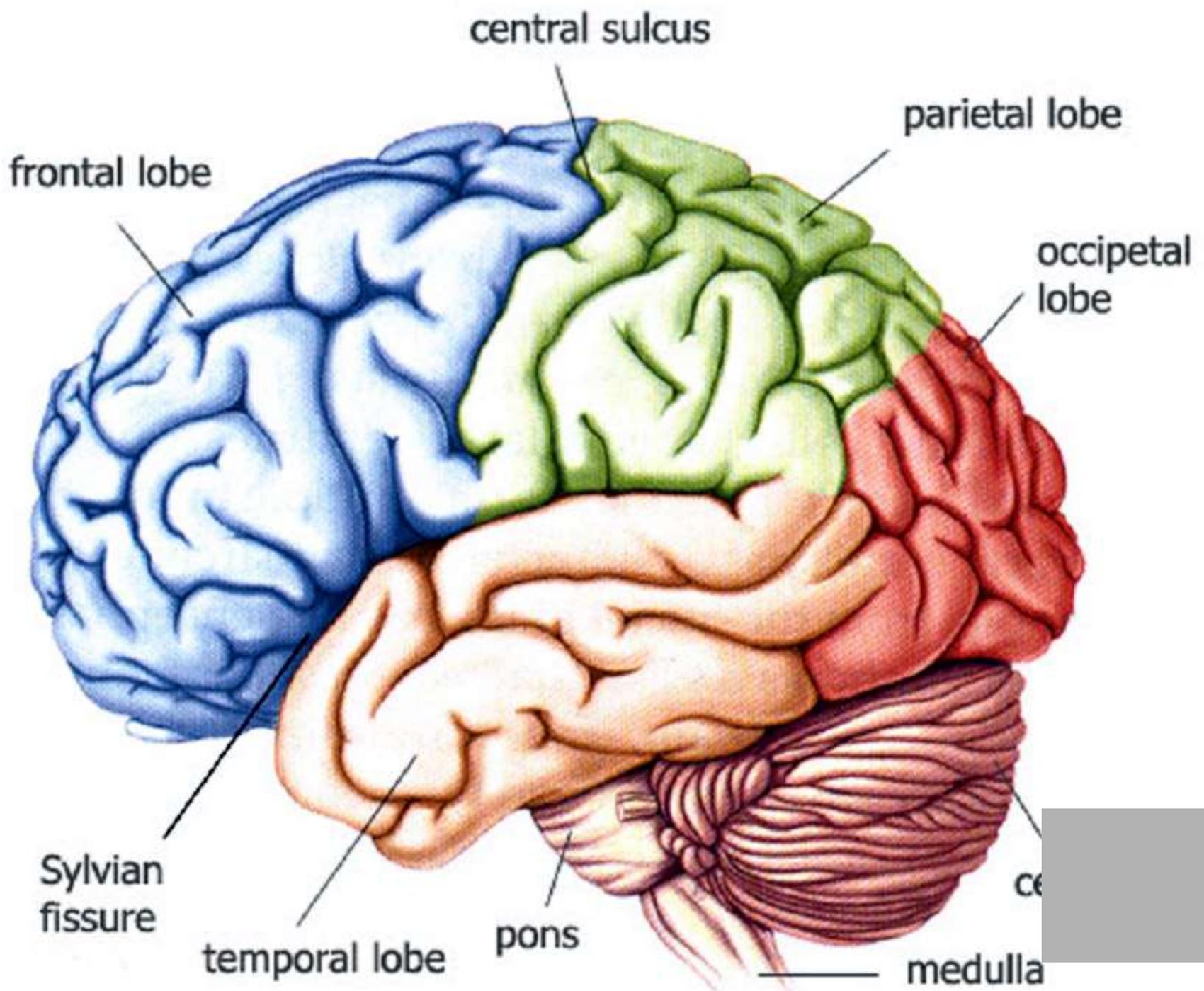
fornice

Sezioni orizzontali del cervello

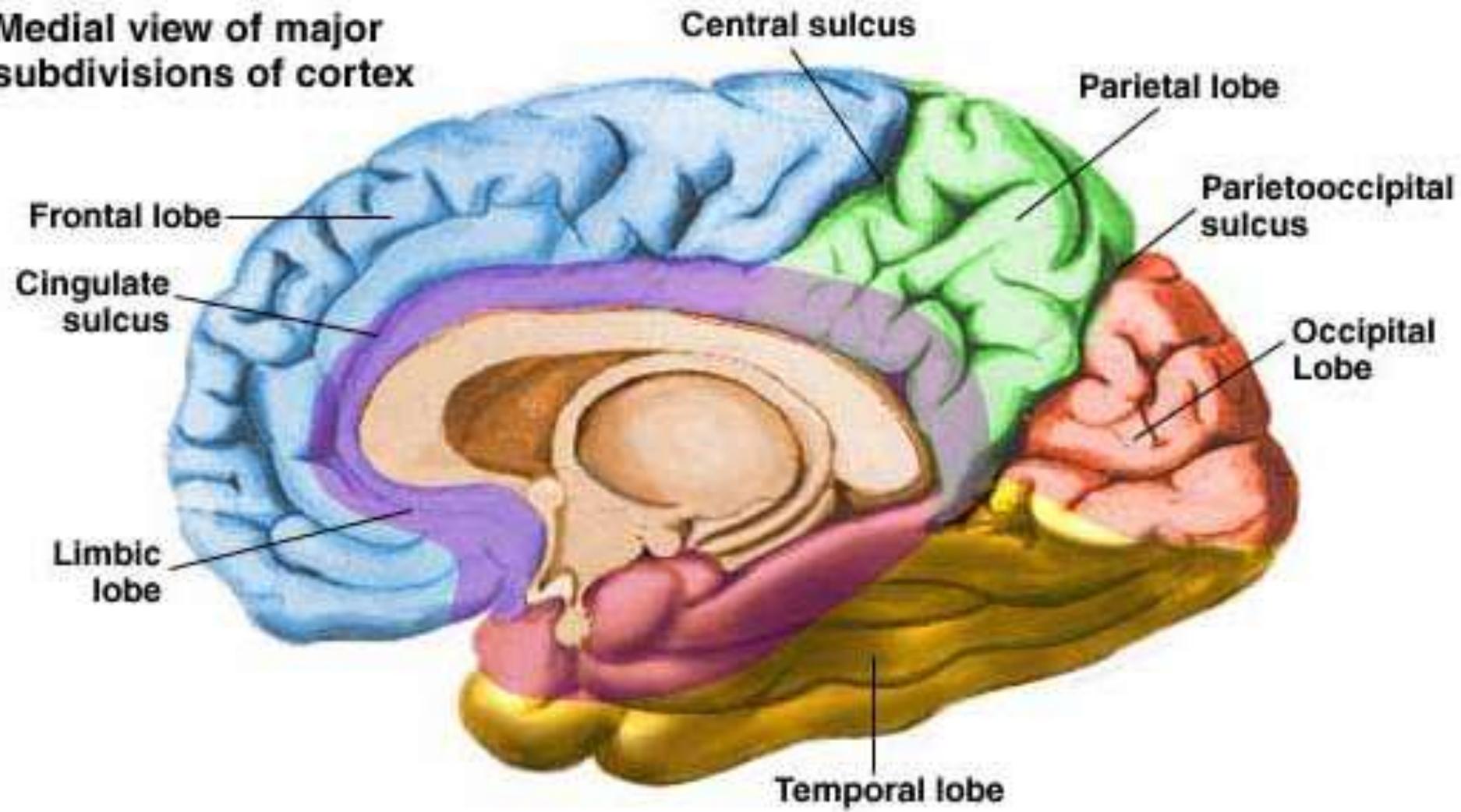


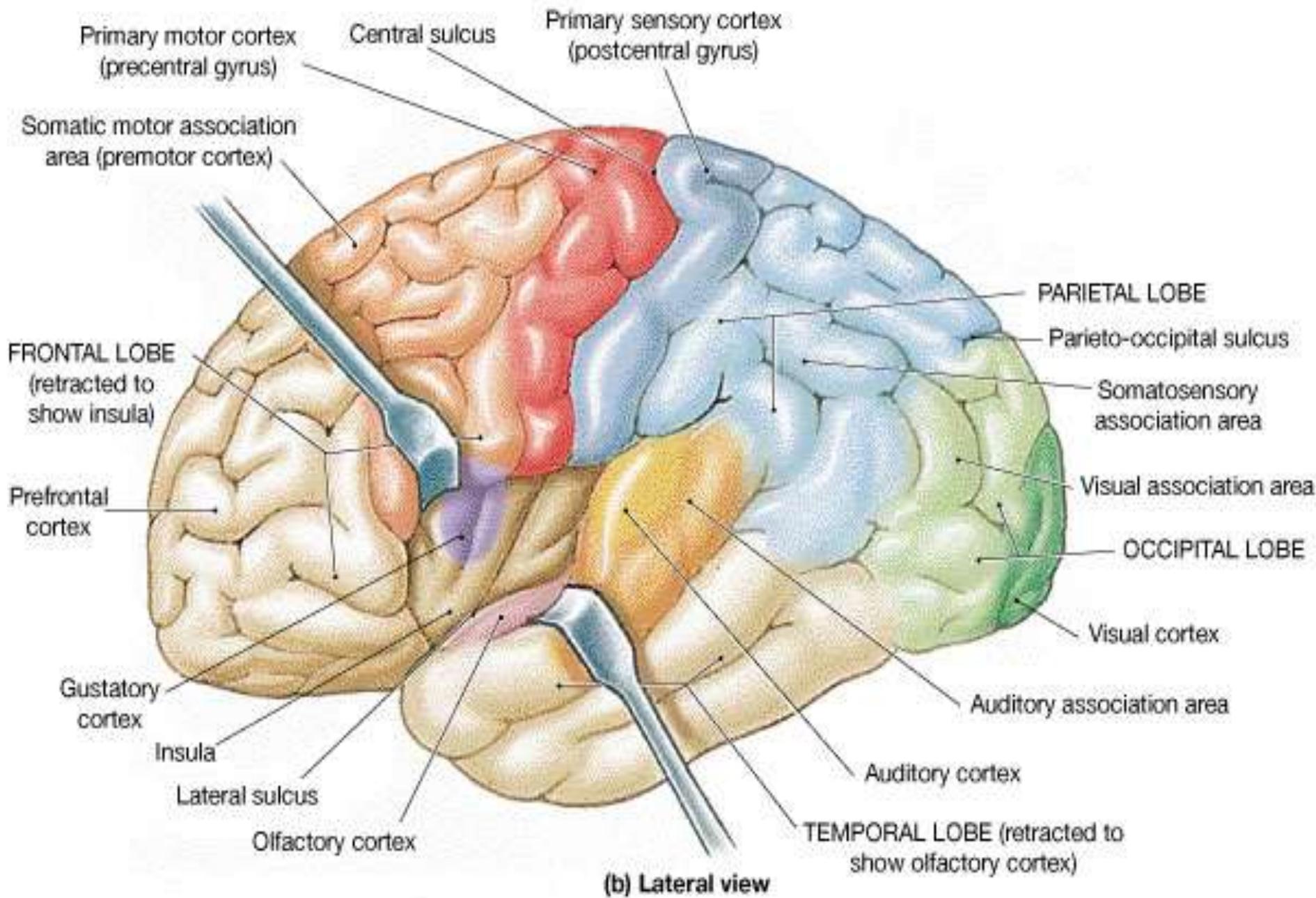
Nel sistema Nervoso Centrale (SNC) il corpo cellulare si trova dislocato nell'ambito della SOSTANZA GRIGIA, organizzato in NUCLEI o CORTECCIA.

- gli emisferi sono divisi in 6 lobi, 5 sulla faccia **laterale** (si estendono anche alle altre due) ed 1 su quella **mediale**
- **Sei Lobi in ciascun emisfero cerebrale:**
 1. **Frontale**
 2. **Parietale**
 3. **Temporale**
 4. **Occipitale**
 5. **Insula**
 6. **Limbico**

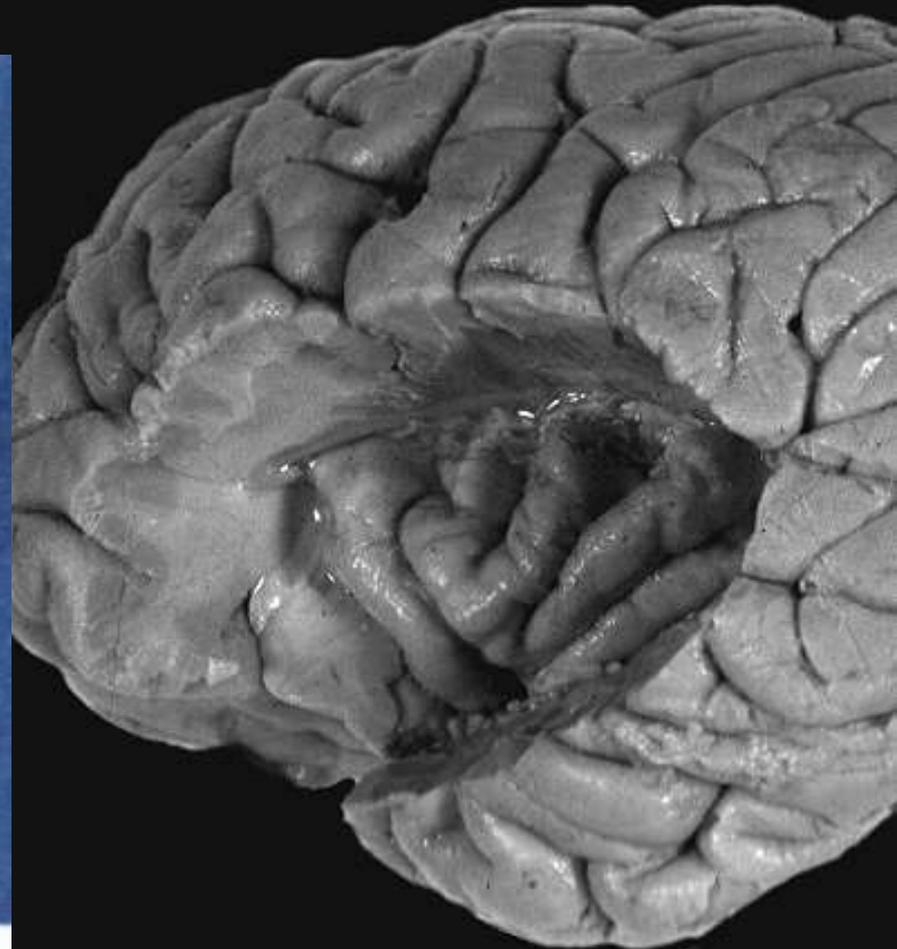
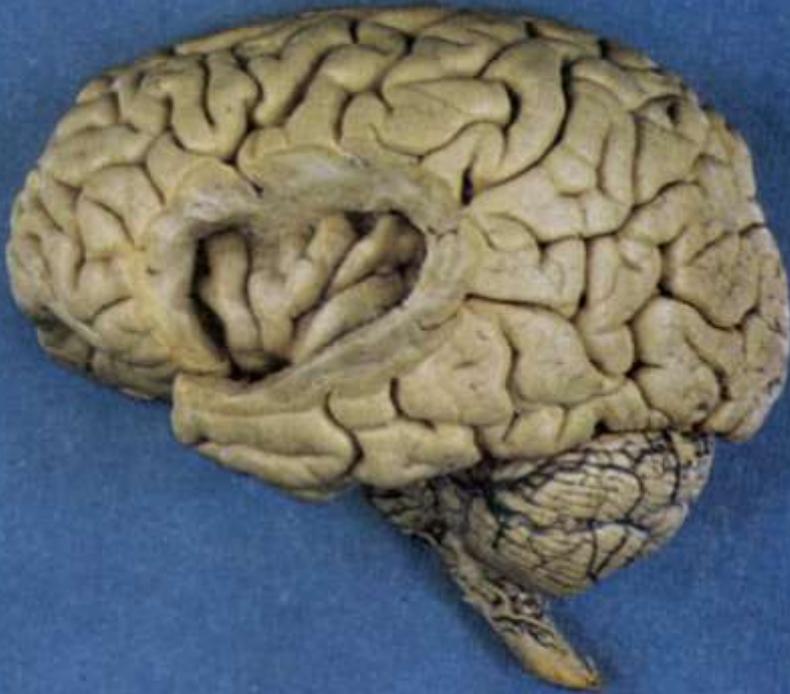


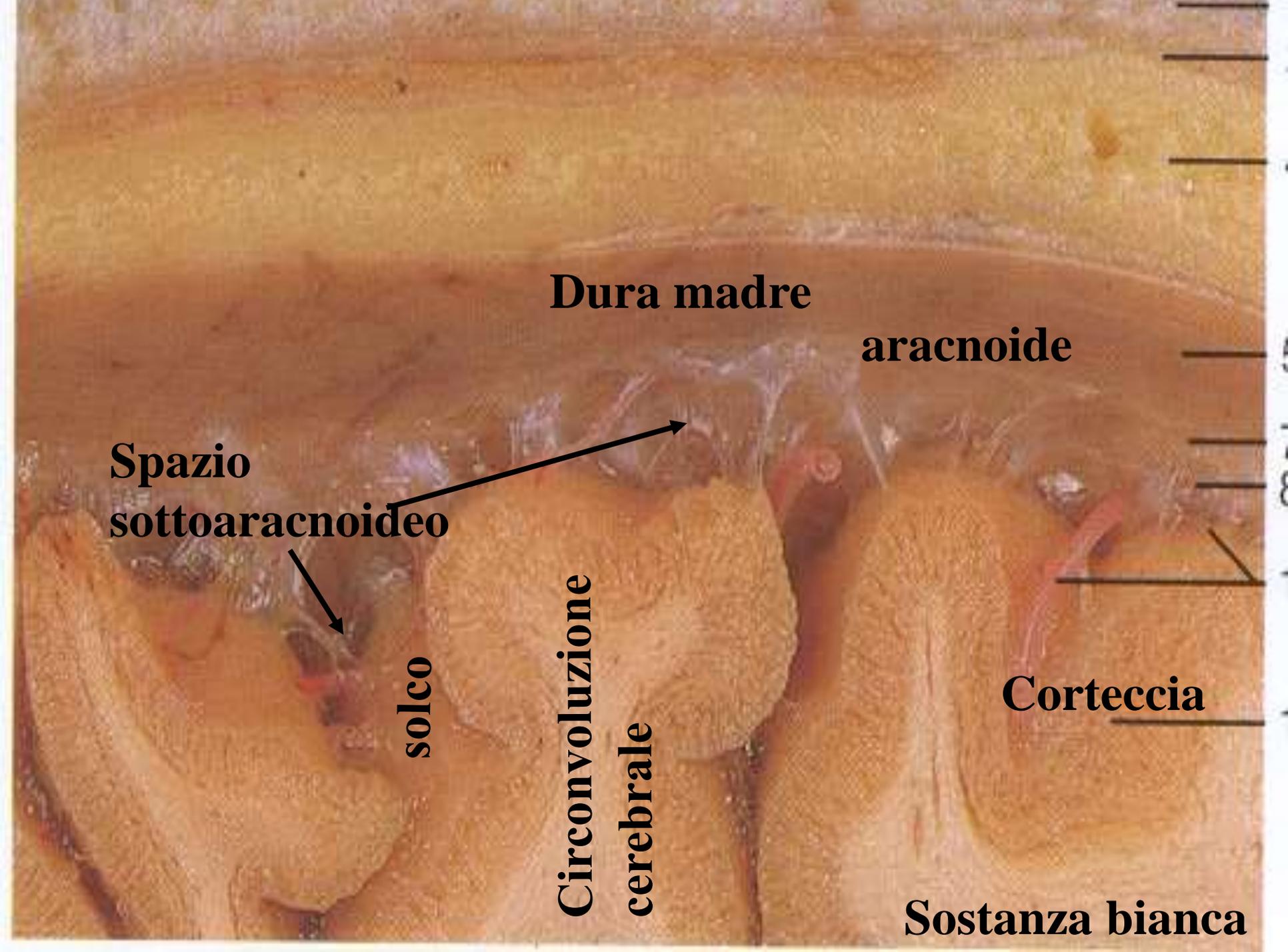
Medial view of major subdivisions of cortex





Lobo dell'insula





Dura madre

aracnoide

**Spazio
sottoaracnoideo**

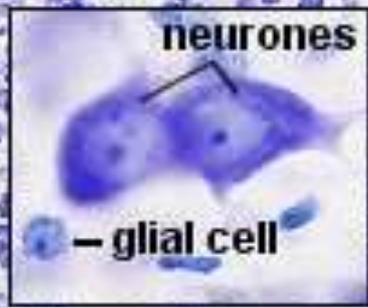
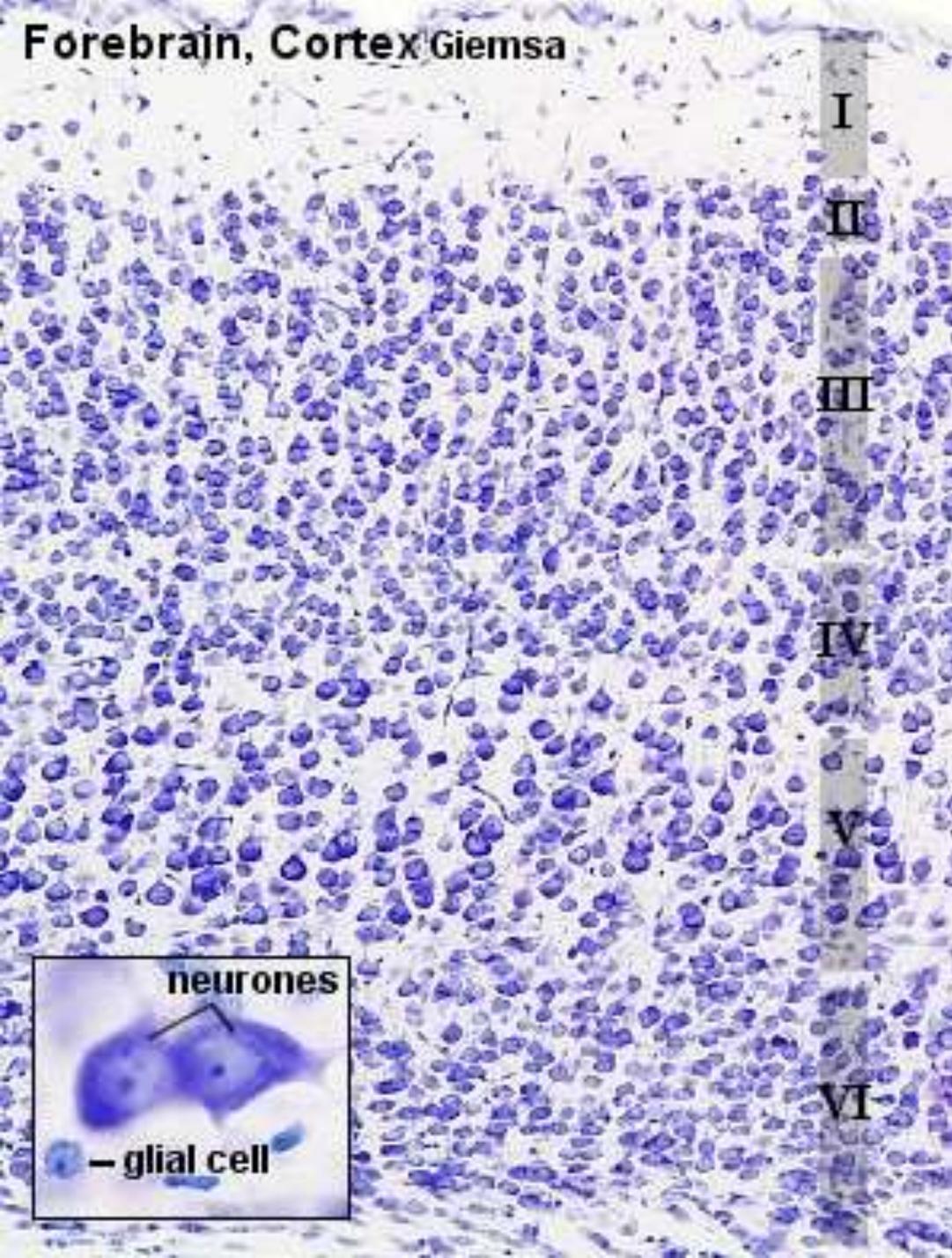
solco

**Circonvoluzione
cerebrale**

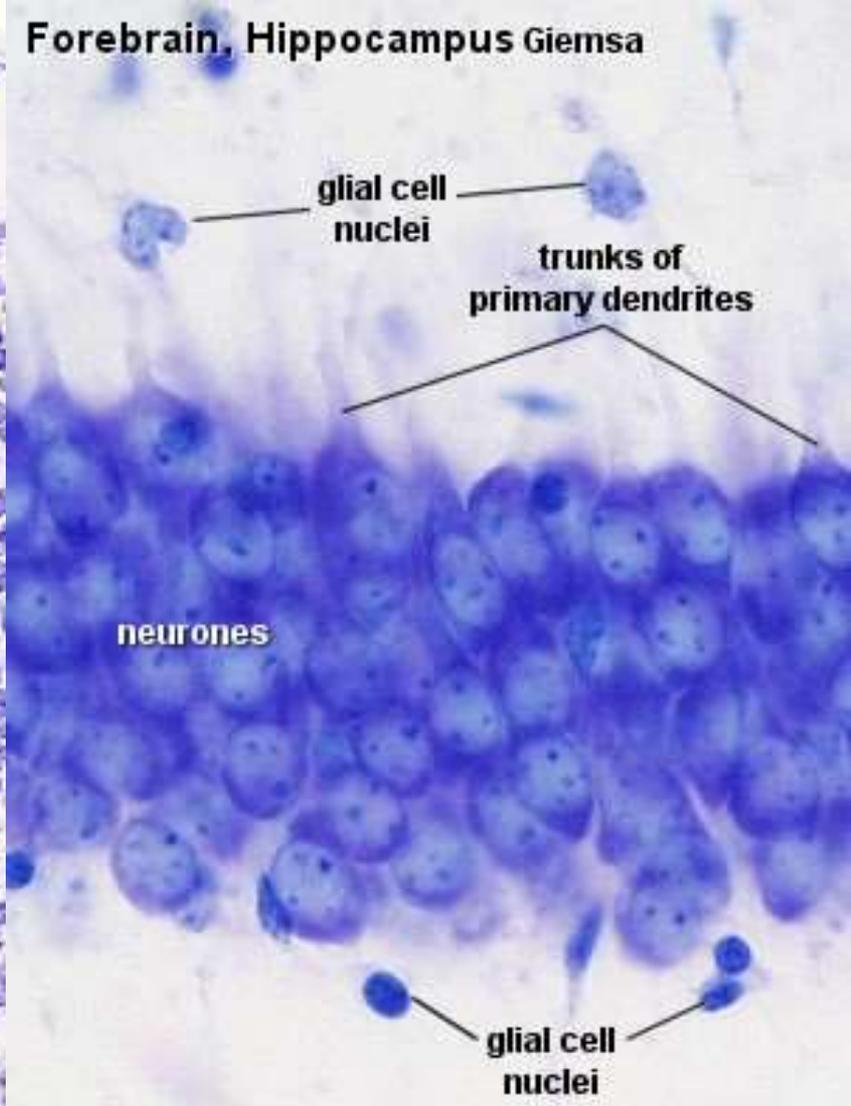
Corteccia

Sostanza bianca

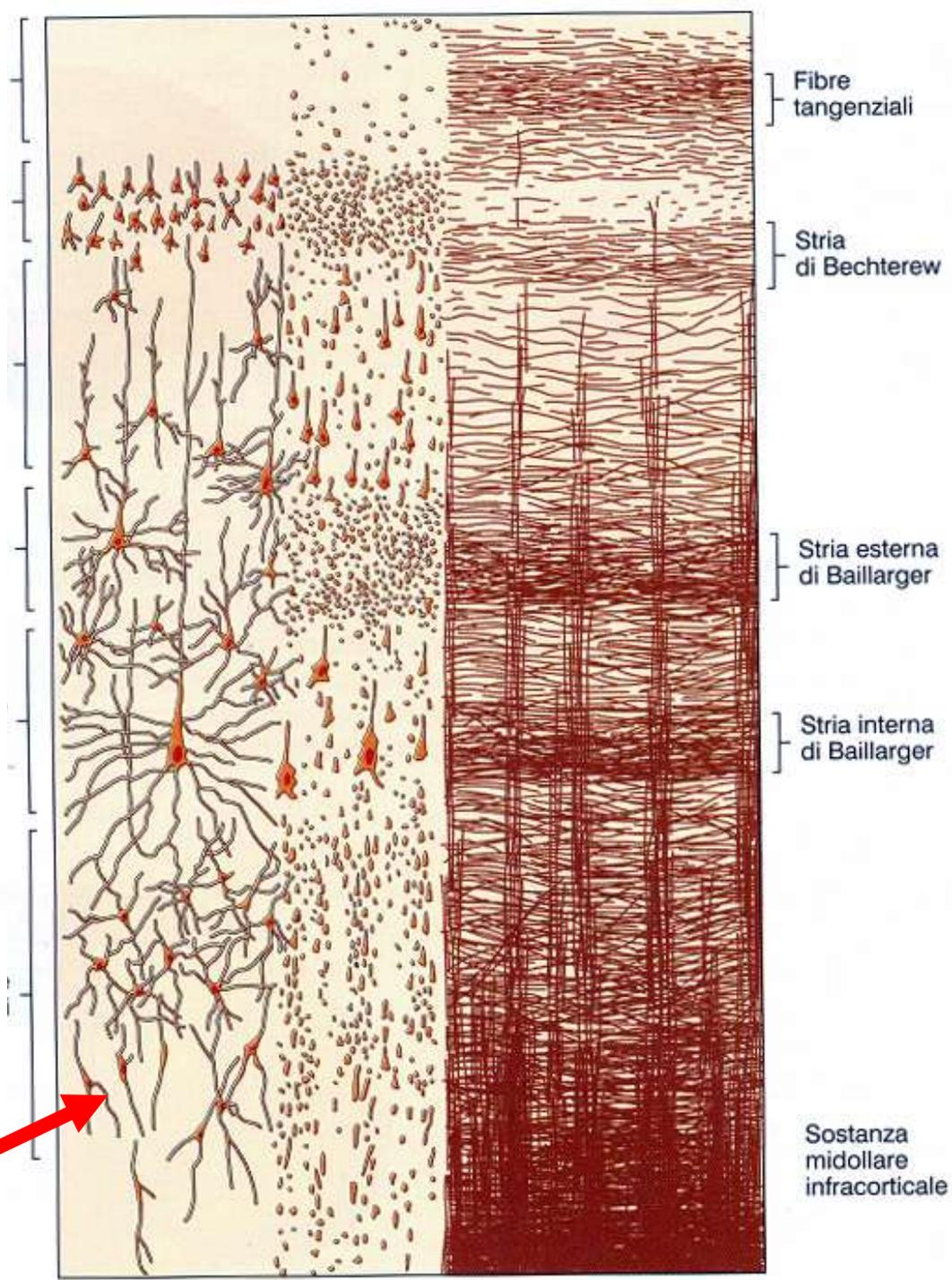
Forebrain, Cortex Giemsa



Forebrain, Hippocampus Giemsa



Strato molecolare
Strato delle piccole cellule piramidali
Strato delle grandi cellule piramidali
Strato granulare interno
Strato delle cellule piramidali giganti
Strato delle cellule fusiformi



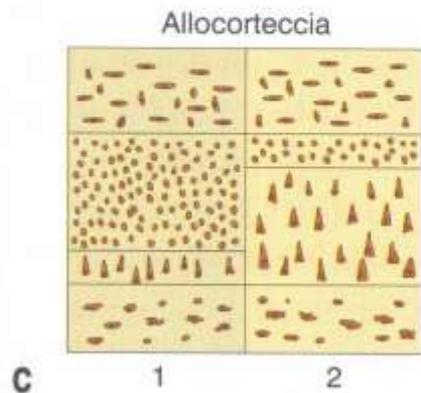
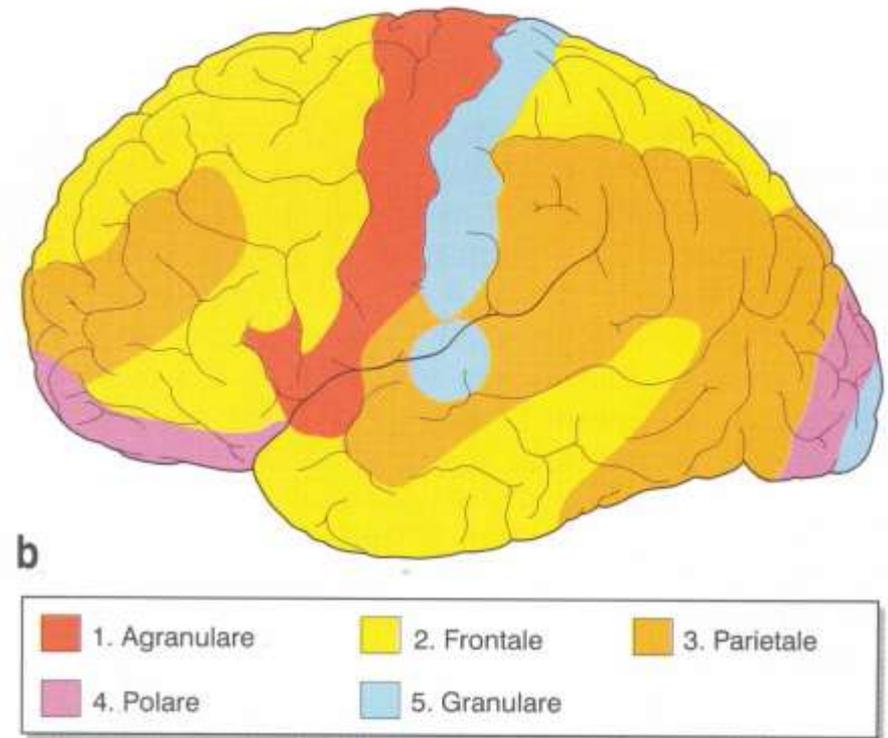
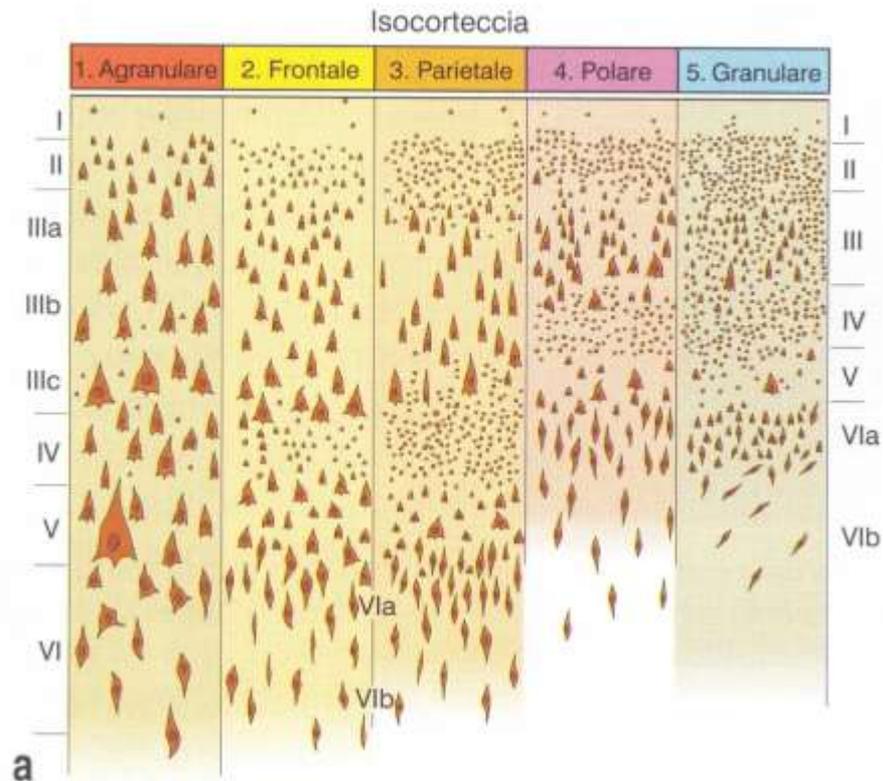
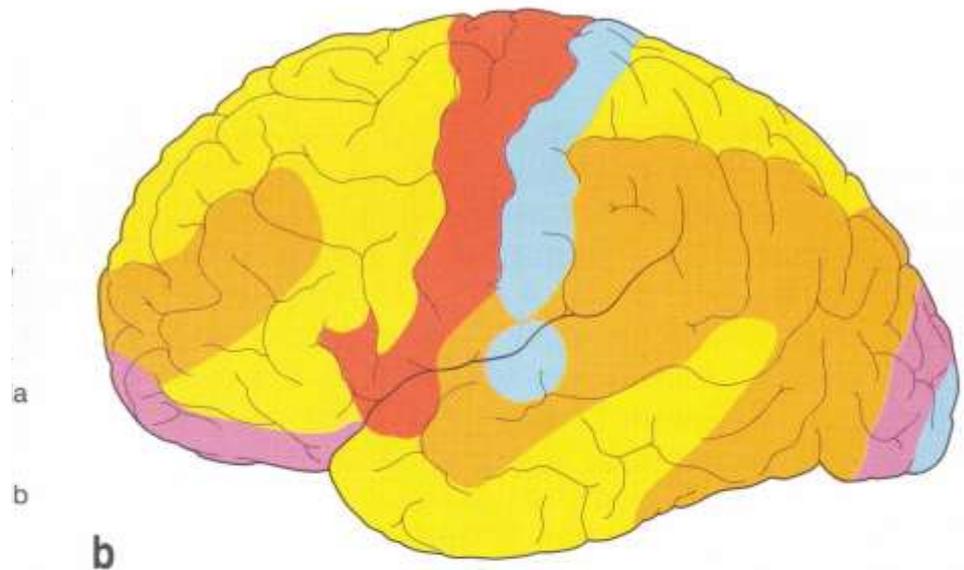
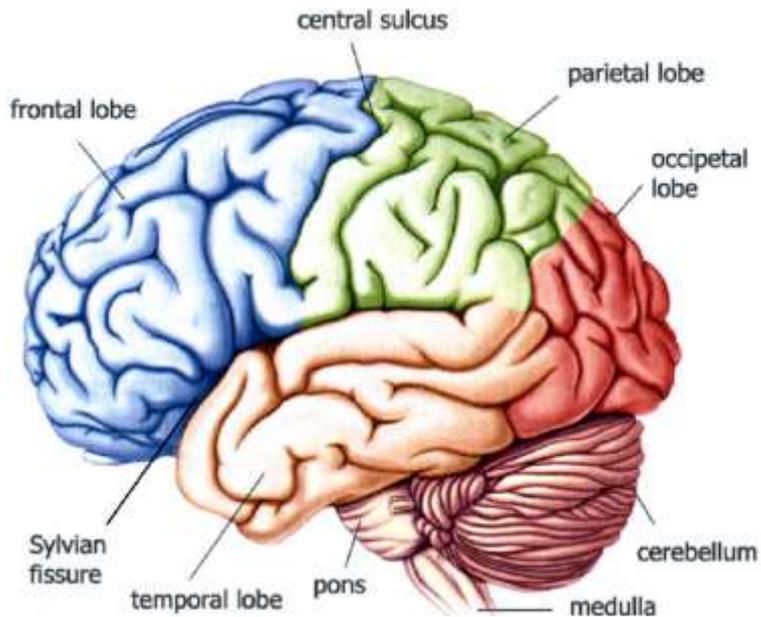
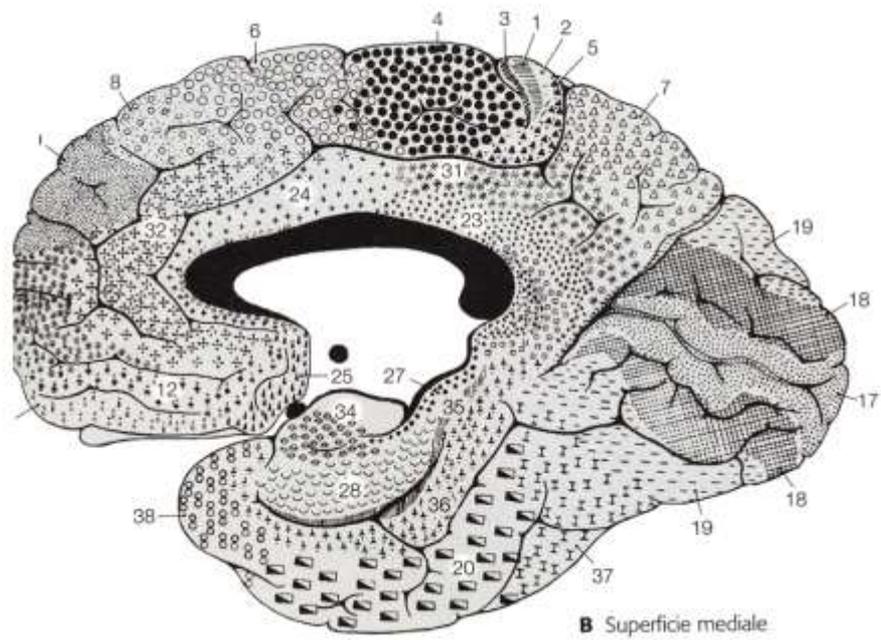
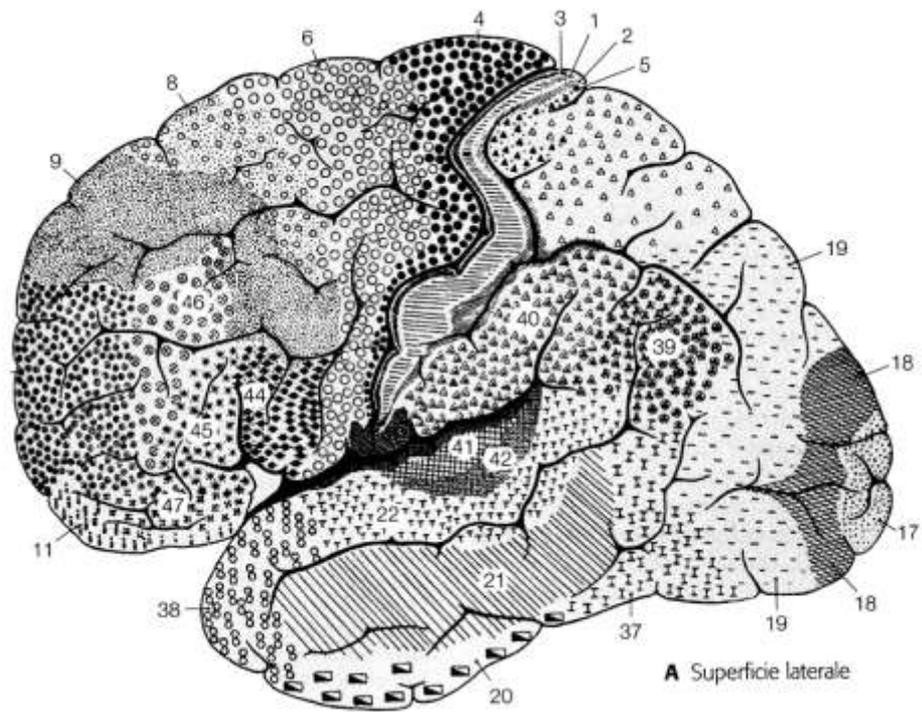


Fig. 14.38 - Principali tipi di isocorteccia e allocorteccia e la loro distribuzione. Nella figura **a** sono illustrati i cinque principali tipi di neocorteccia: agranulare (1), tipo frontale (2), tipo parietale (3), tipo polare (4) e granulare (5). Nella figura **b** è invece rappresentata la distribuzione dei cinque tipi. Nella allocorteccia (**c**) le cellule piramidali e quelle a struttura granulare sono distribuite in regioni diverse. **1**, Giro dentato (con prevalenza di granuli); **2**, ippocampo ventrale (con prevalenza di cellule piramidali).

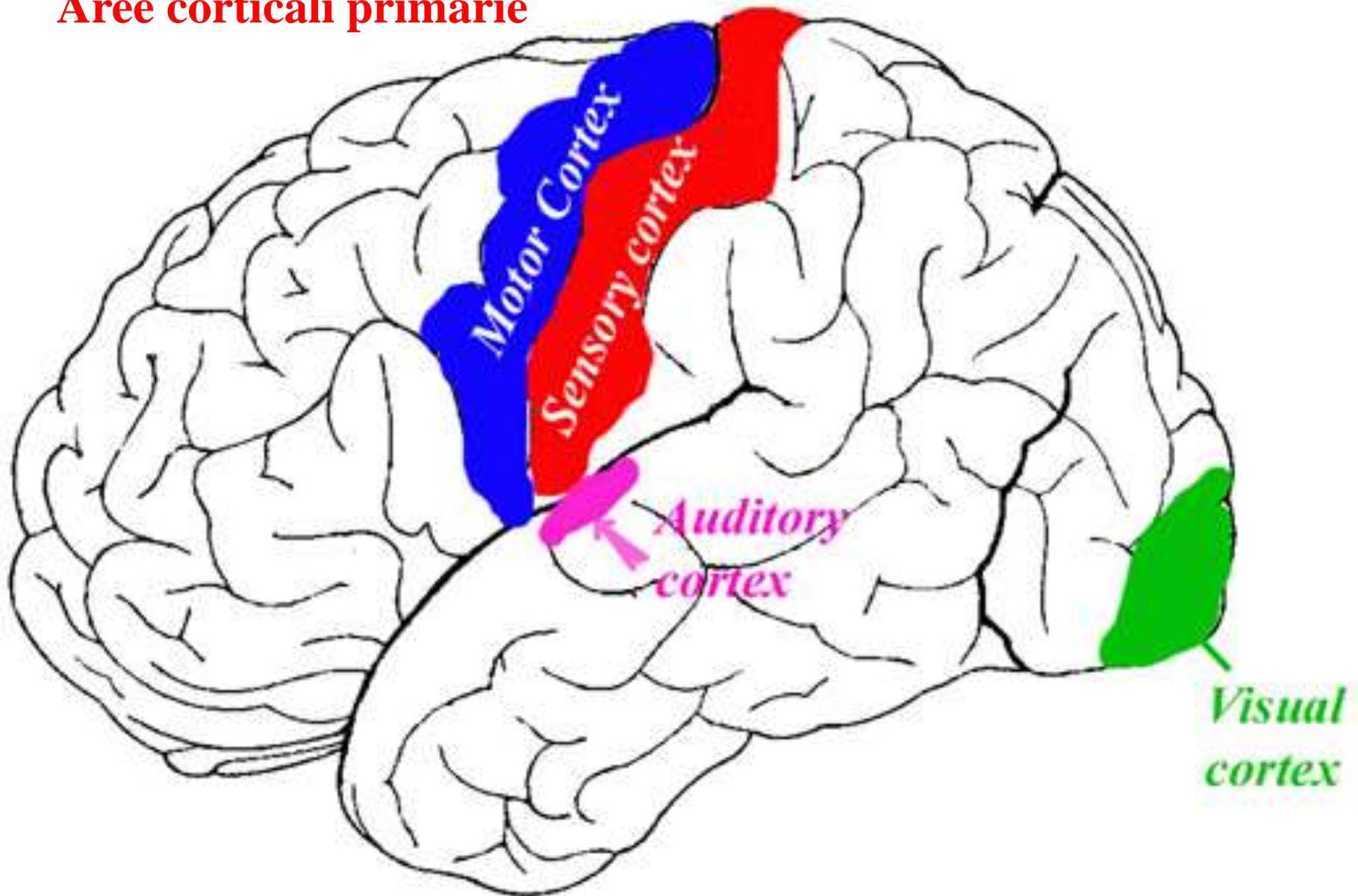
Correlazione tra i lobi e i diversi istotipi corticali





- la corteccia cerebrale è suddivisa in aree aventi **funzioni** differenti
- tali aree si suddividono in **primarie, secondarie e terziarie**
- le aree **primarie** ricevono l'informazione in ingresso proveniente dai sensi (a. somatosensitiva/ visiva/ uditiva/ gustativa/ olfattiva primaria), oppure mandano un comando motorio verso la periferia
- le aree **secondarie** danno un significato all'informazione percepita dalle aree primarie, o elaborano e preparano il movimento
- le aree **terziarie** integrano diversi tipi di sensibilità
- nell'ambito delle aree motorie, esistono inoltre aree con funzioni specifiche, es. muovono solo gli occhi, i muscoli della fonazione, il capo

Aree corticali primarie

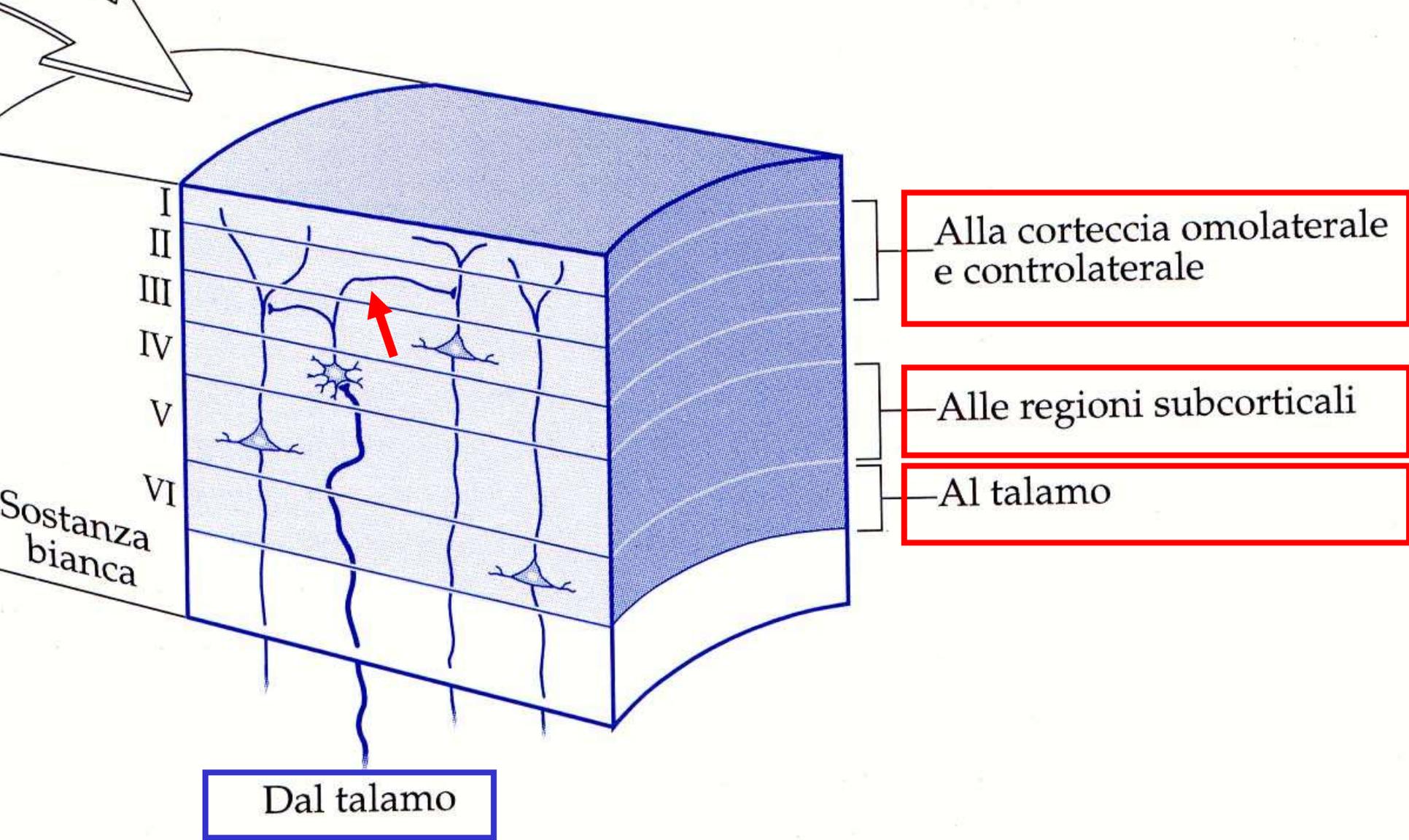


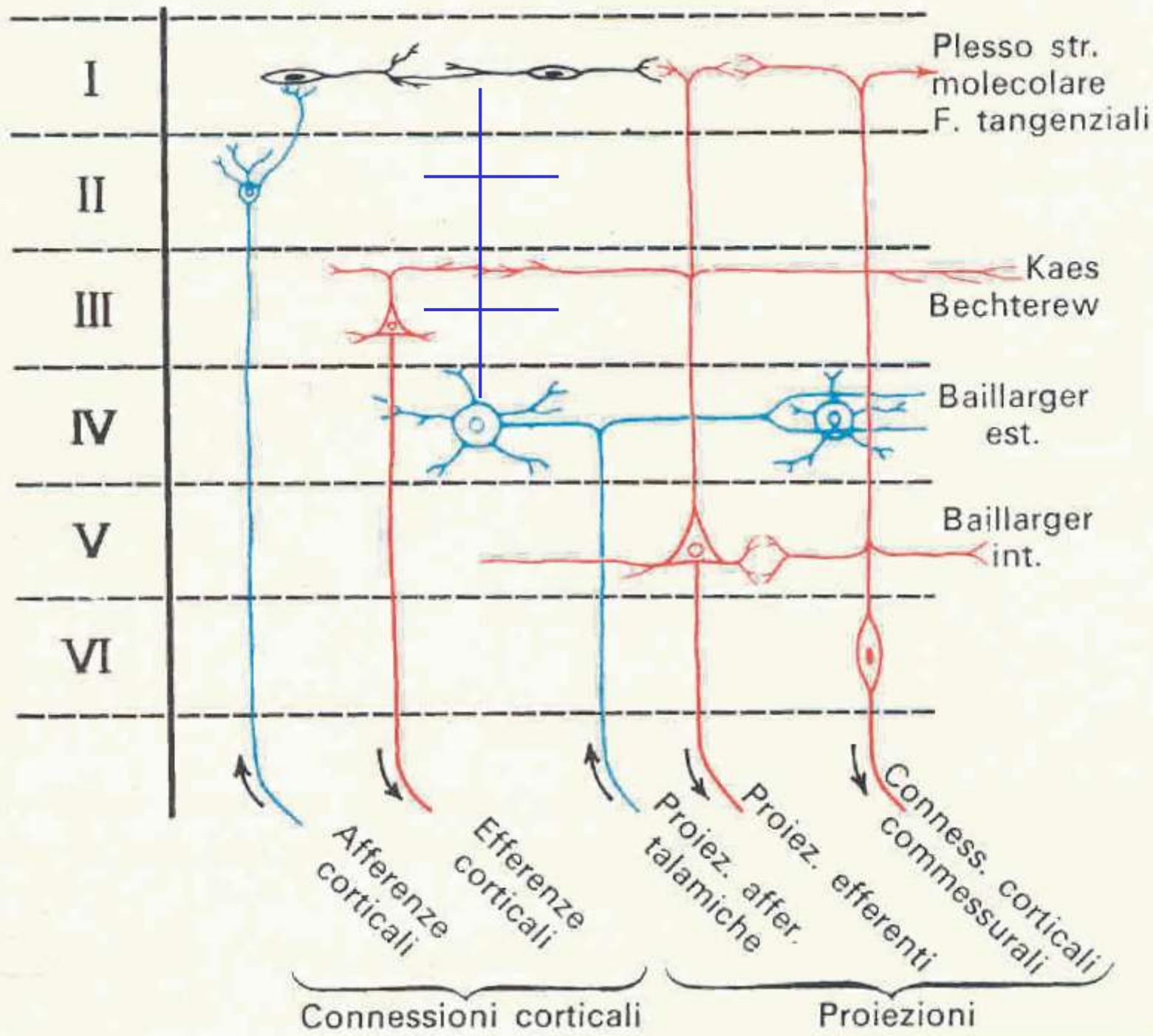
Strati cellulari della neocortex

- I **Lo strato molecolare** contiene le branche dendritiche distali dei neuroni piramidali e la porzione terminale degli assoni che proiettano alla corteccia provenienti dai nuclei intralaminari del talamo.
- II **Lo strato granulare esterno** contiene piccole cellule piramidali e cellule stellate.
- III **Lo strato piramidale esterno** contiene cellule piramidali di misura media e cellule stellate.
- IV **Lo strato granulare interno** contiene cellule stellate che ricevono afferenze dai nuclei talamici di relay. Le cellule stellate sono particolarmente numerose nella corteccia somatosensitiva primaria, visiva primaria e uditiva primaria. Queste aree vengono definite *cortecce granulari*. Al contrario, la corteccia motoria primaria contiene relativamente poche cellule stellate nel quarto strato ed è chiamata *corteccia agranulare*.
- V **Lo strato piramidale interno** contiene grandi cellule piramidali che proiettano allo striato, al tronco dell'encefalo e al midollo spinale.
- VI **Lo strato delle cellule fusiformi (polimorfo)** contiene cellule piramidali modificate che proiettano al talamo.

Organizzazione input-output

- **Afferenze** dal talamo allo **strato IV**, i cui neuroni distribuiscono gli input agli altri strati
- **Efferenze** dagli **strati II, III, V e VI**
- Lo **strato I** contiene pochi neuroni e soprattutto dendriti di neuroni che risiedono in altri strati: di fatto è un esteso campo sinaptico





Strato
molecolare

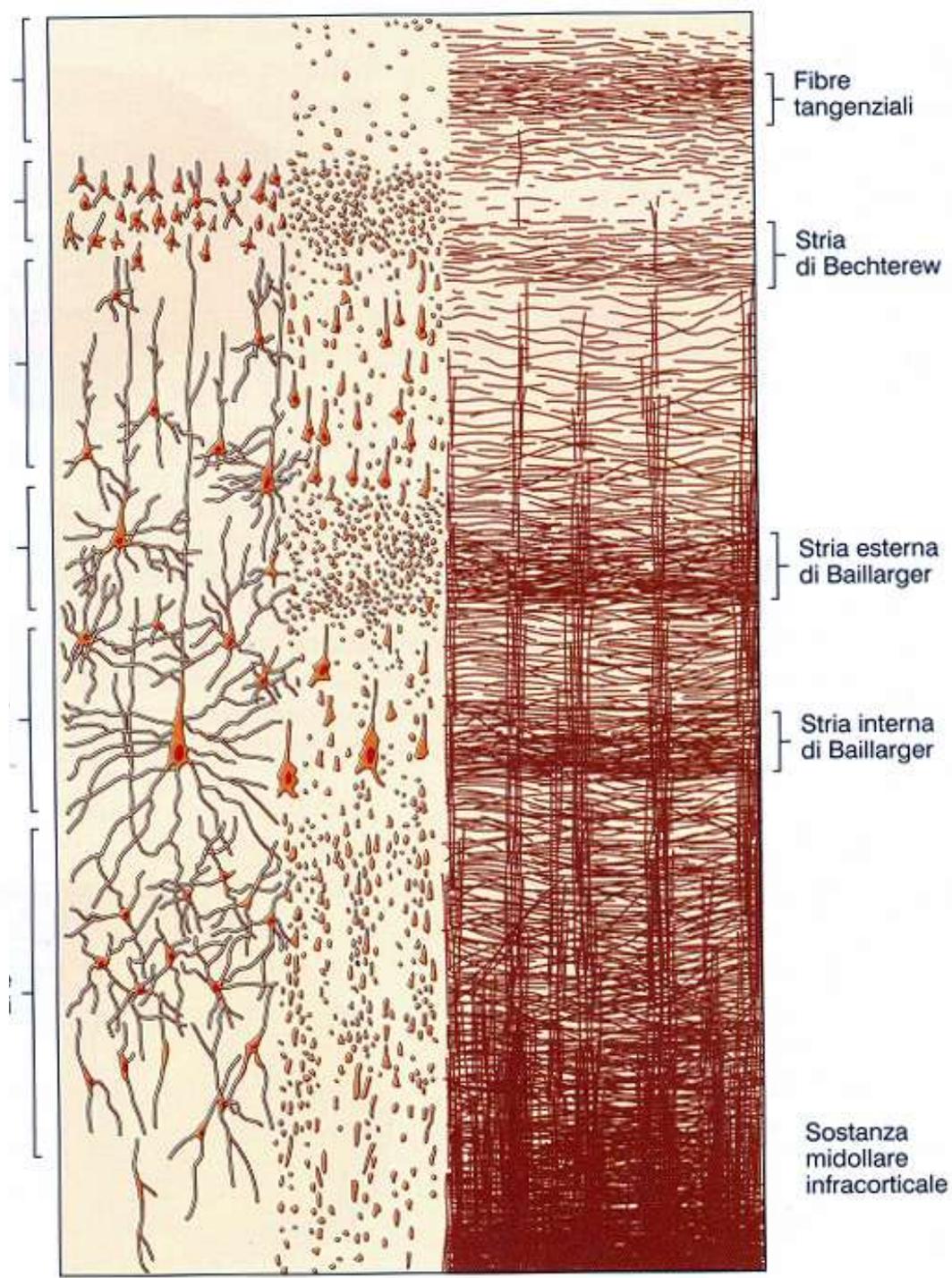
Strato delle piccole
cellule piramidali

Strato delle grandi
cellule piramidali

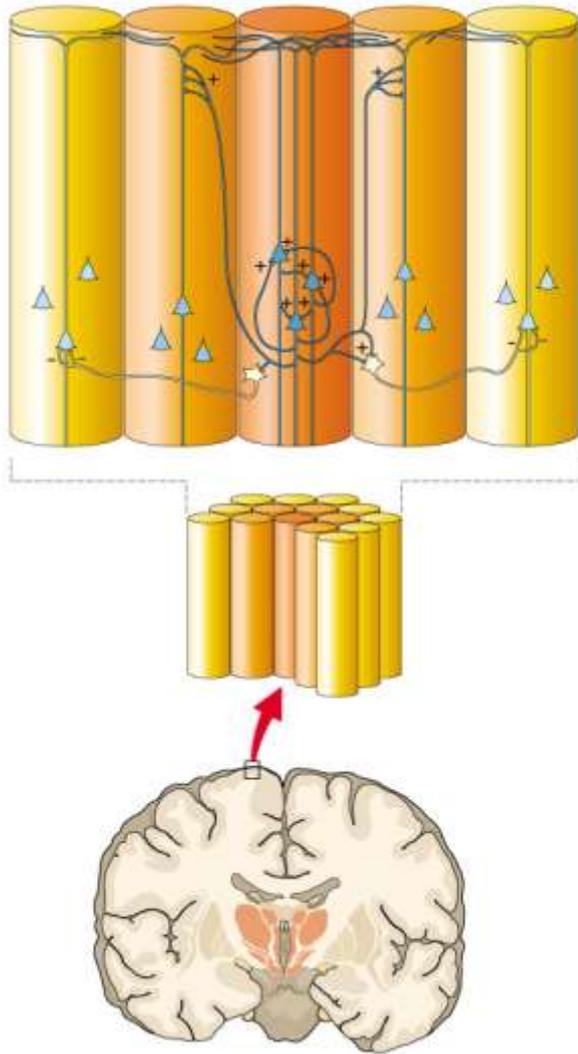
Strato granulare
interno

Strato delle cellule
piramidali giganti

Strato delle cellule
fusiformi



Organizzazione colonnare della neocorteccia



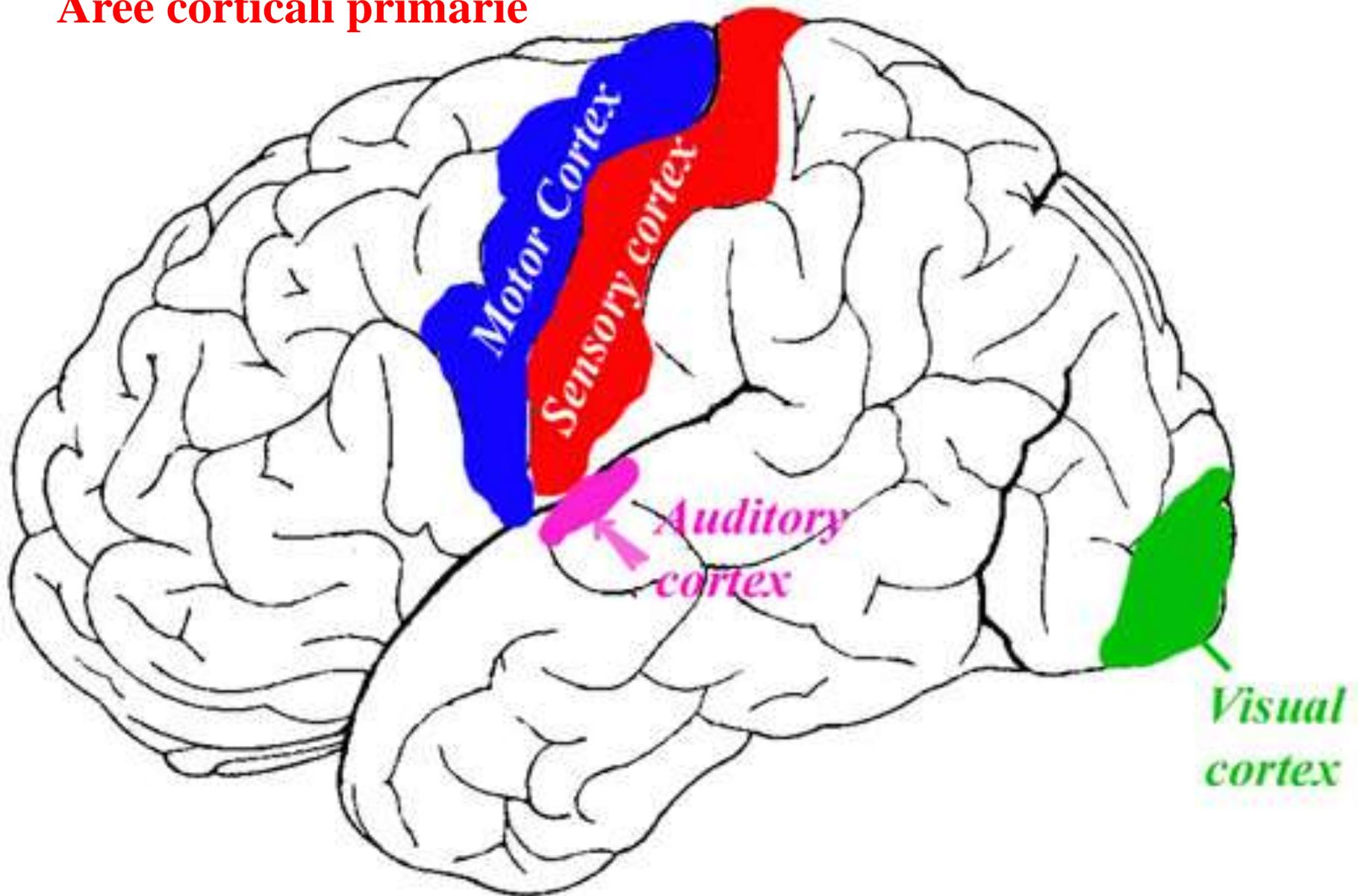
Funzionalmente, la neocorteccia è organizzata **verticalmente** e in varie aree si riconoscono moduli funzionali, le **colonne**, con un diametro di 300-500 μm .

Ogni colonna rappresenta un'**unità funzionale**.

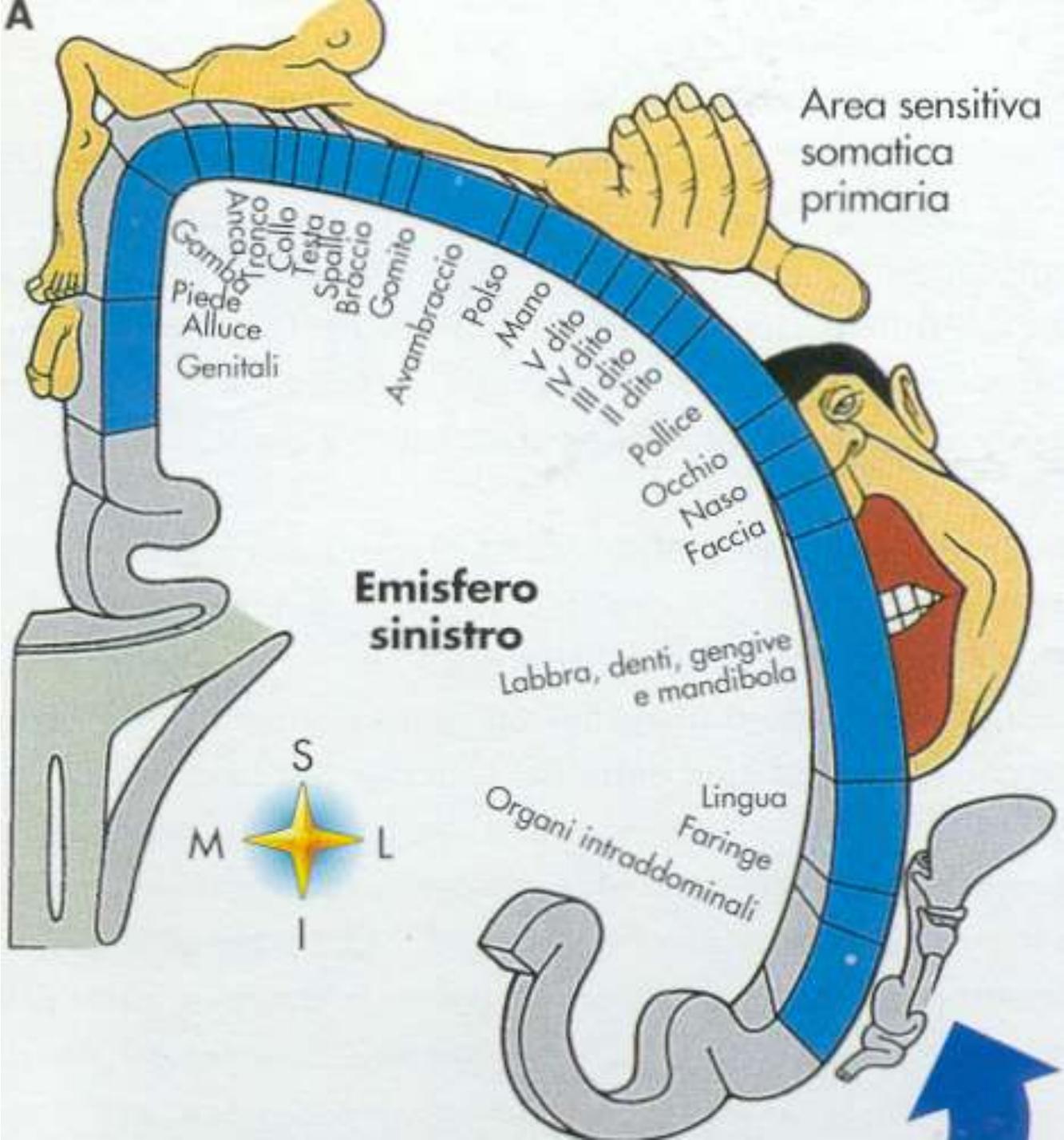
Il livello di eccitamento causato da un *input* nella colonna centrale è rappresentato in scala di colore (più scuro significa più eccitato).

- la corteccia cerebrale è suddivisa in aree aventi **funzioni** differenti
- tali aree si suddividono in **primarie, secondarie e terziarie**
- le aree **primarie** ricevono l'informazione in ingresso proveniente dai sensi (a. somatosensitiva/ visiva/ uditiva/ gustativa/ olfattiva primaria), oppure mandano un comando motorio verso la periferia
- le aree **secondarie** danno un significato all'informazione percepita dalle aree primarie, o elaborano e preparano il movimento
- le aree **terziarie** integrano diversi tipi di sensibilità
- nell'ambito delle aree motorie, esistono inoltre aree con funzioni specifiche, es. muovono solo gli occhi, i muscoli della fonazione, il capo

Aree corticali primarie



A

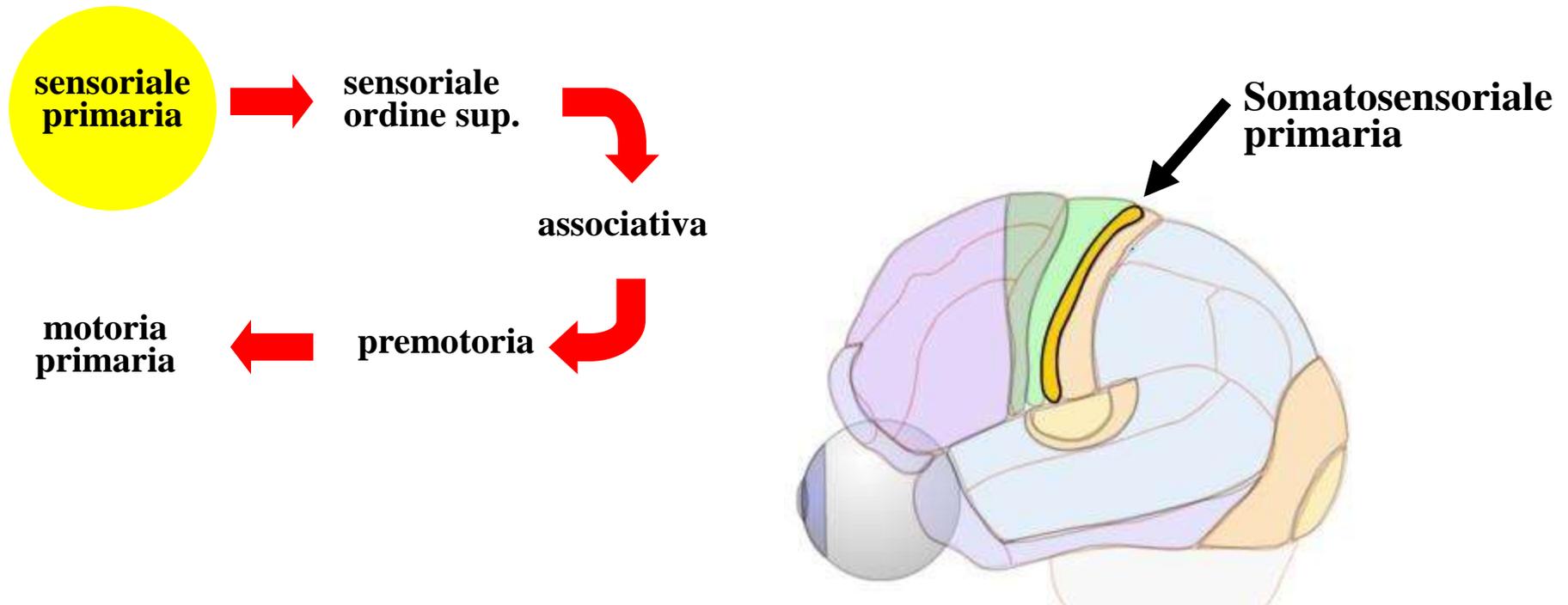


Organizzazione somatotopica

- Posta nella regione posteriore alla scissura di Rolando (o solco centrale).
- Esiste una rappresentazione **somatotopica** della superficie corporea.
- Ad essa afferiscono le vie lemniscali (**sensibilità epicritica fine**).
- Questa mappa corporea è distorta,
- Il viso e la punta delle dita hanno rappresentazioni più ampie.
- Tale distorsione riflette quella dei nuclei delle colonne dorsali.
- La pelle della schiena ha una rappresentazione più piccola a causa dell'alta convergenza (e dei grandi campi recettivi) nei neuroni dei nuclei delle colonne dorsali.

Gerarchia sensoriale

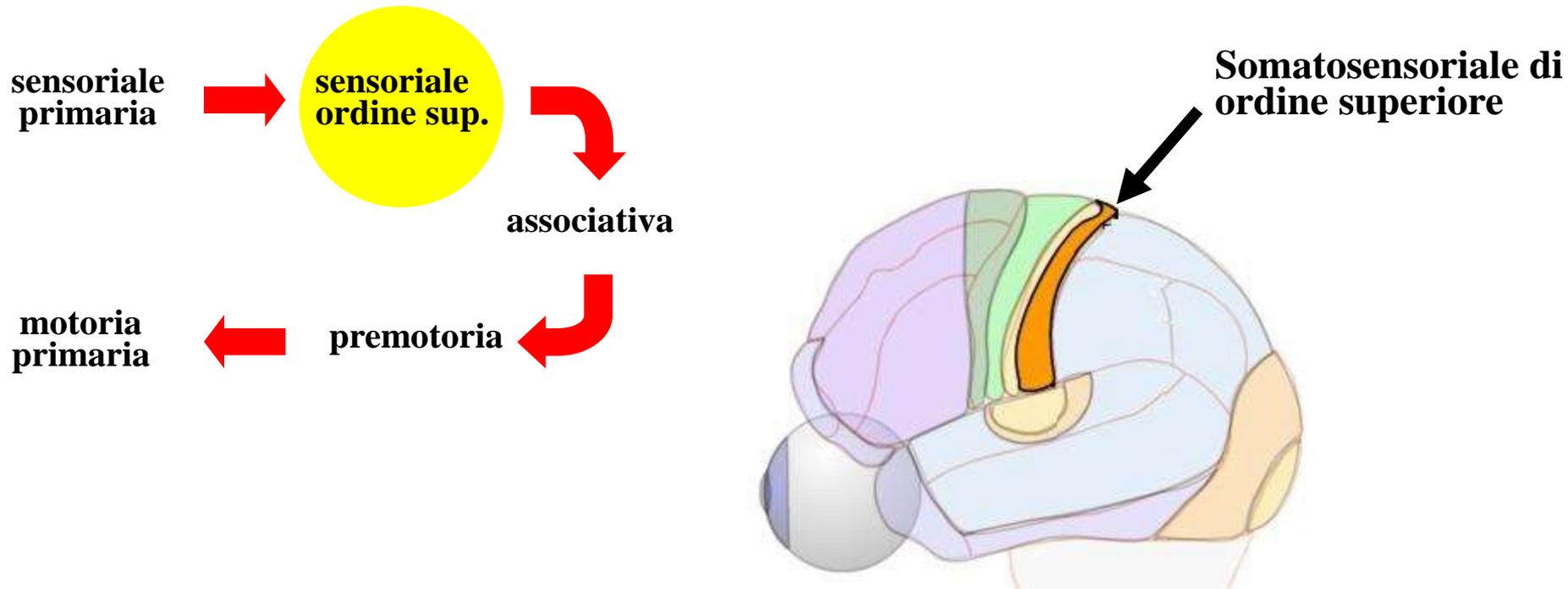
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



L'area sensoriale primaria manda informazioni alle aree di ordine superiore e successivamente alle aree associative.

Gerarchia sensoriale

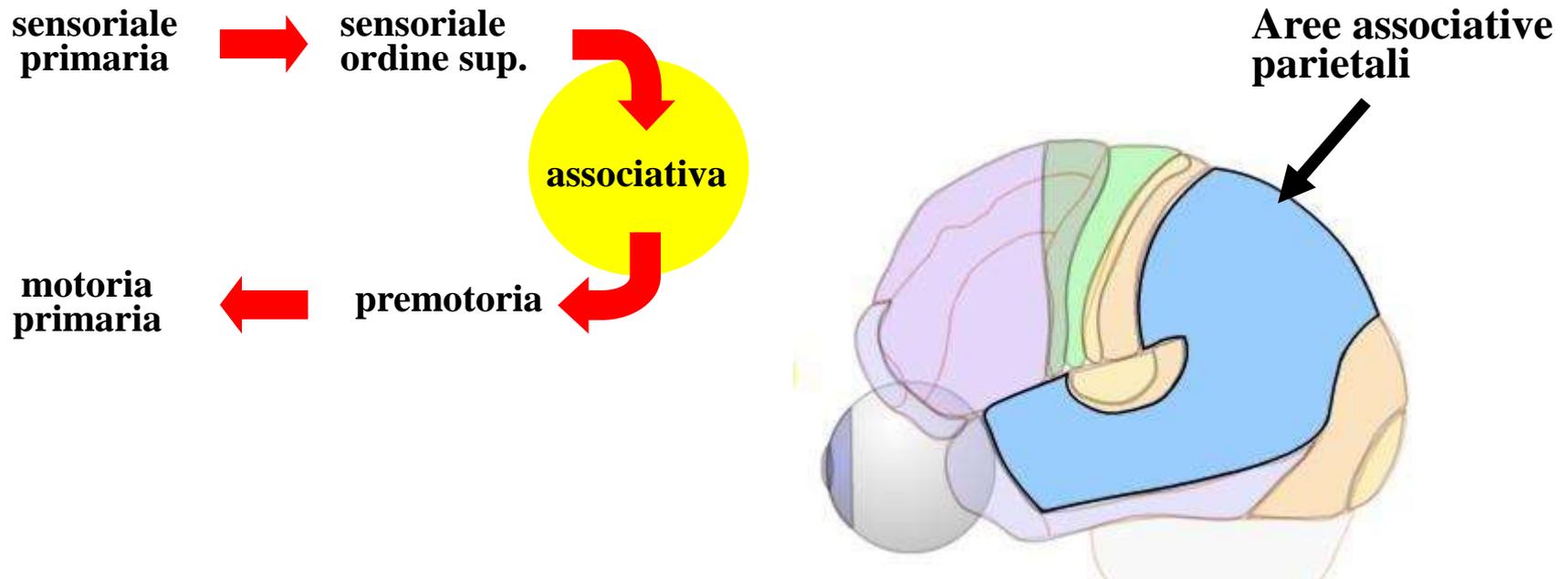
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



L'area sensoriale primaria manda informazioni alle aree di ordine superiore e successivamente alle aree associative.

Gerarchia sensoriale

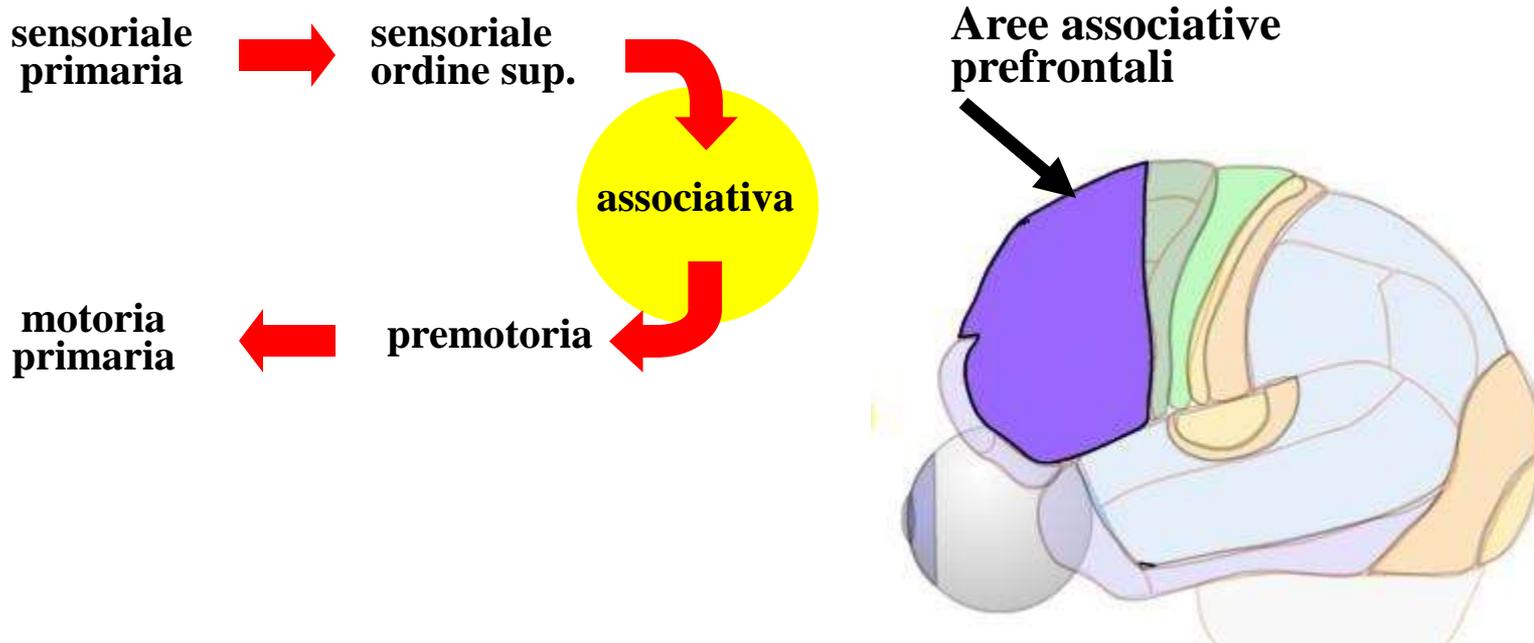
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



L'area sensoriale primaria manda informazioni alle aree di ordine superiore e successivamente alle aree associative.

Gerarchia motoria

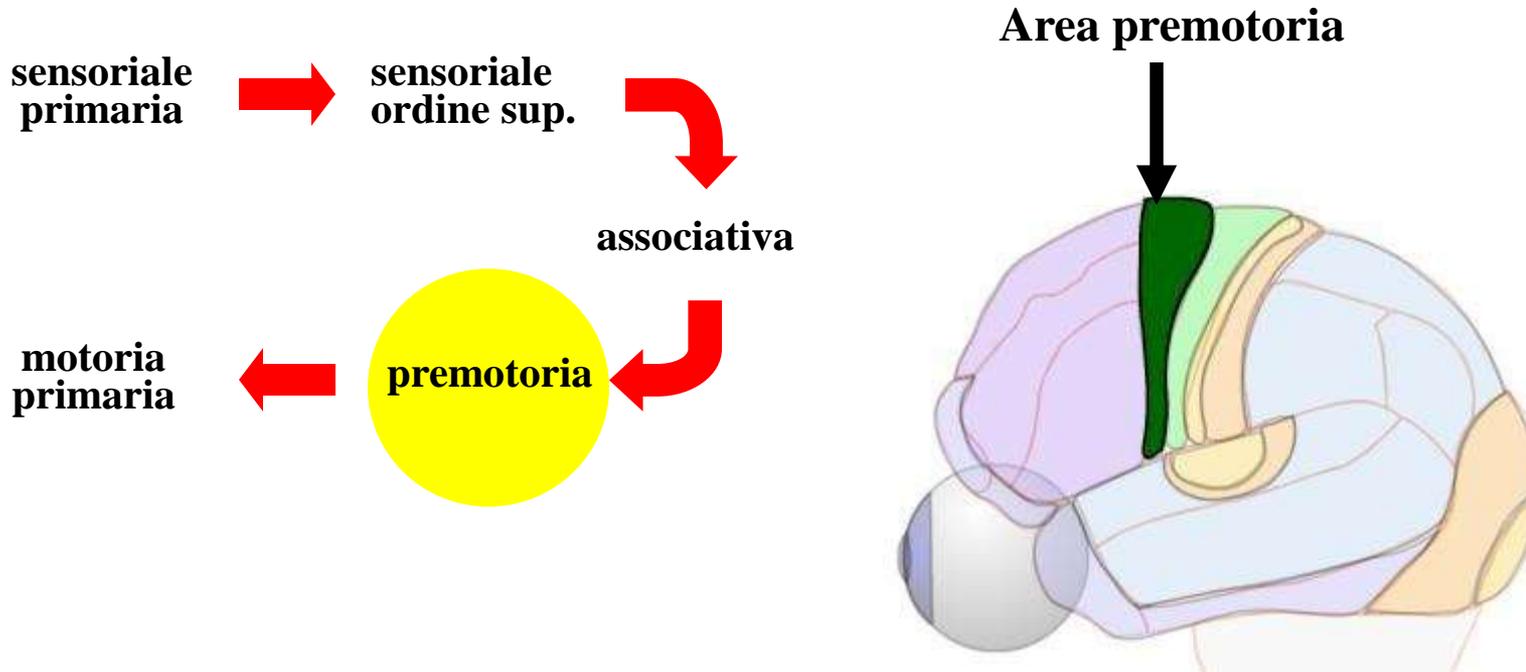
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



L'area motoria primaria riceve informazioni dall'area pre-motoria che a sua volta riceve informazioni dalle aree associative prefrontali

Gerarchia motoria

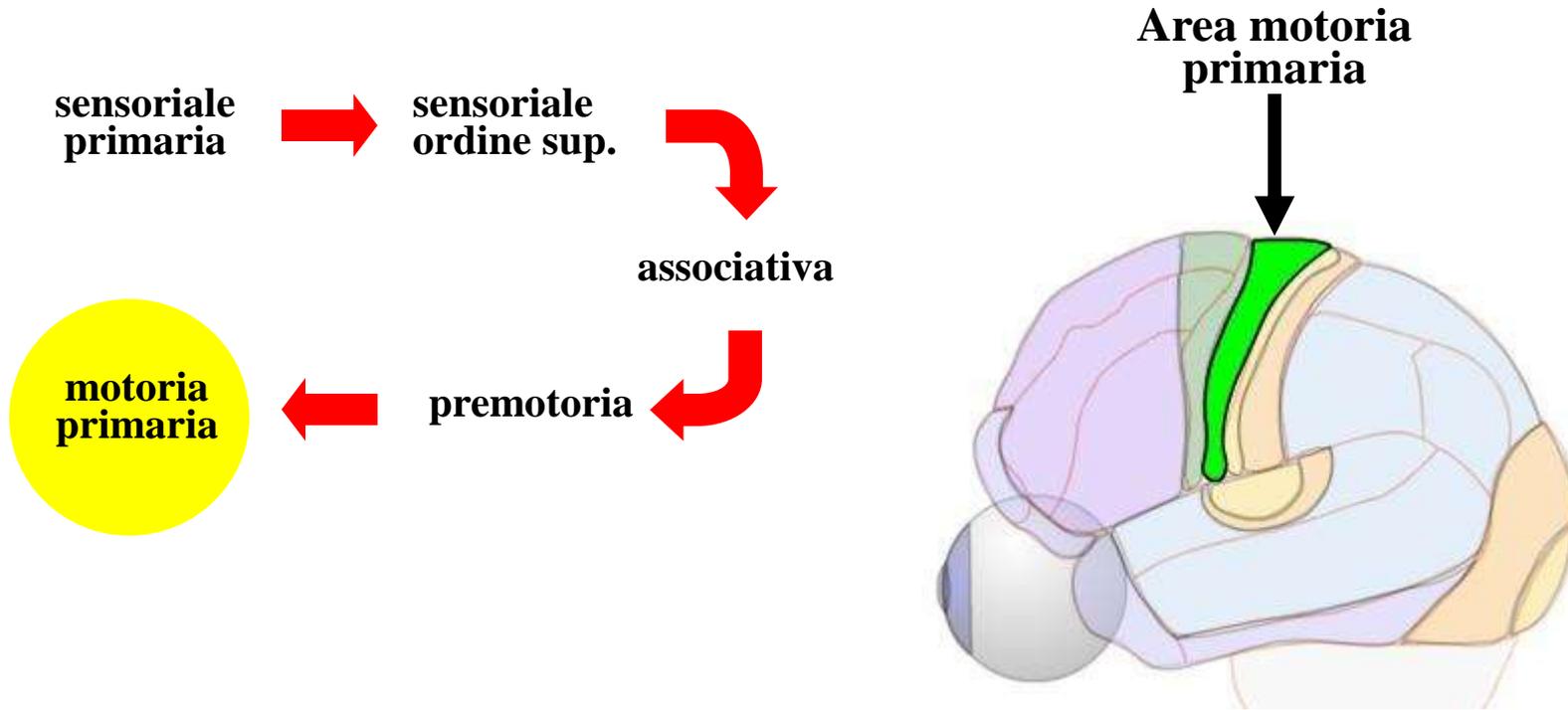
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



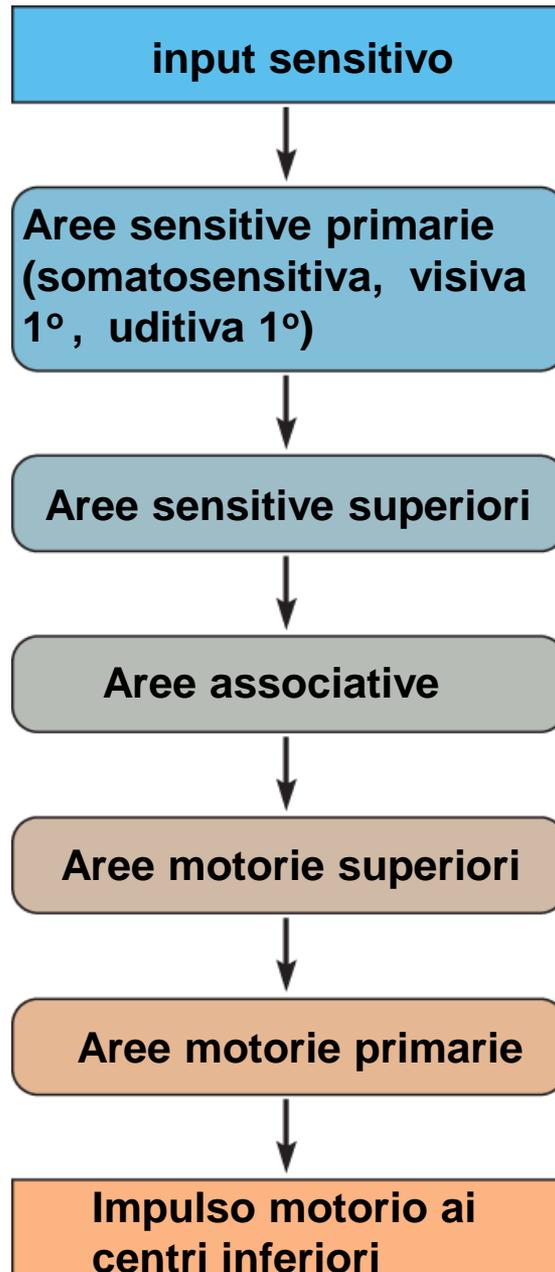
L'area motoria primaria riceve informazioni dall'area pre-motoria che a sua volta riceve informazioni dalle aree associative prefrontali

Gerarchia motoria

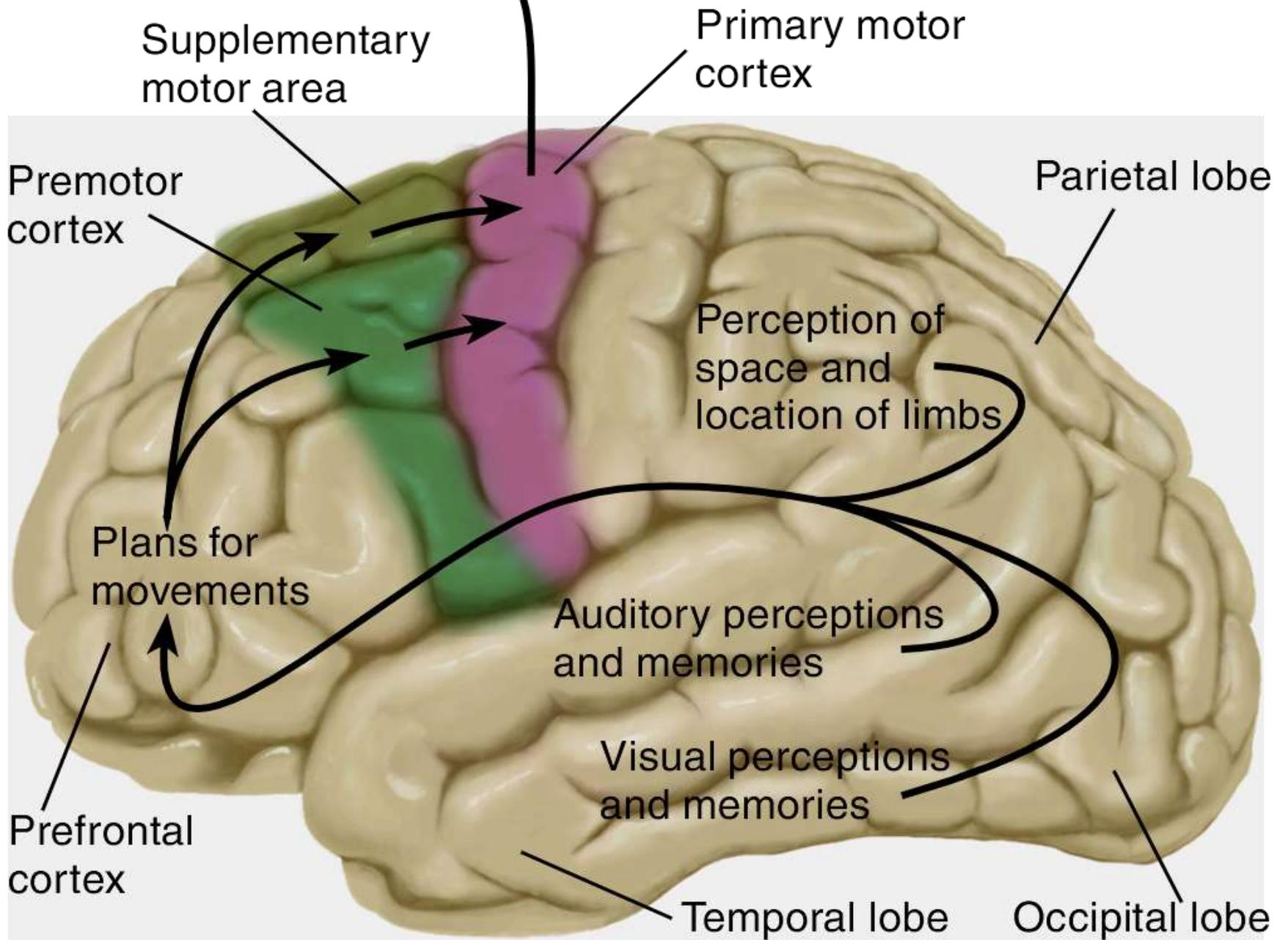
Anche a livello della corteccia cerebrale sussiste un'organizzazione gerarchica



L'area motoria primaria riceve informazioni dall'area pre-motoria che a sua volta riceve informazioni dalle aree associative prefrontali



Movement of Muscles



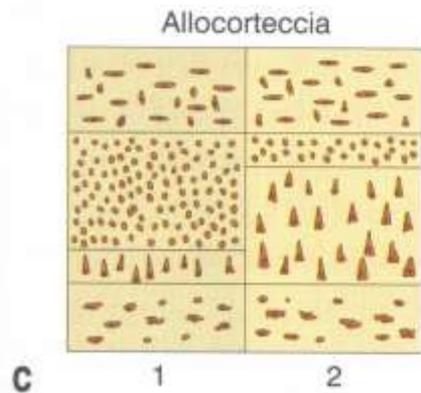
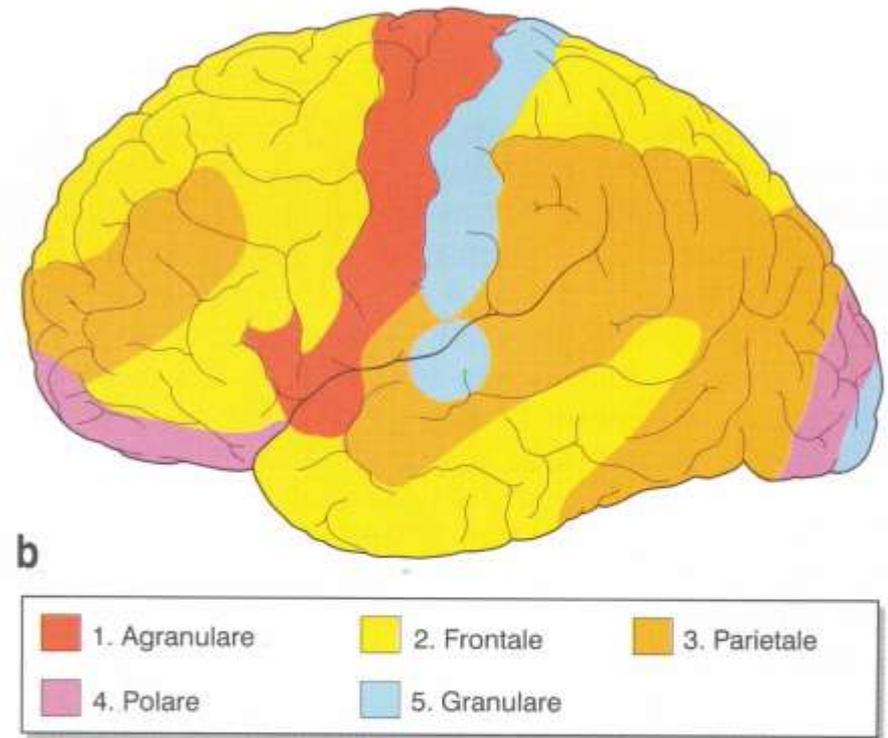
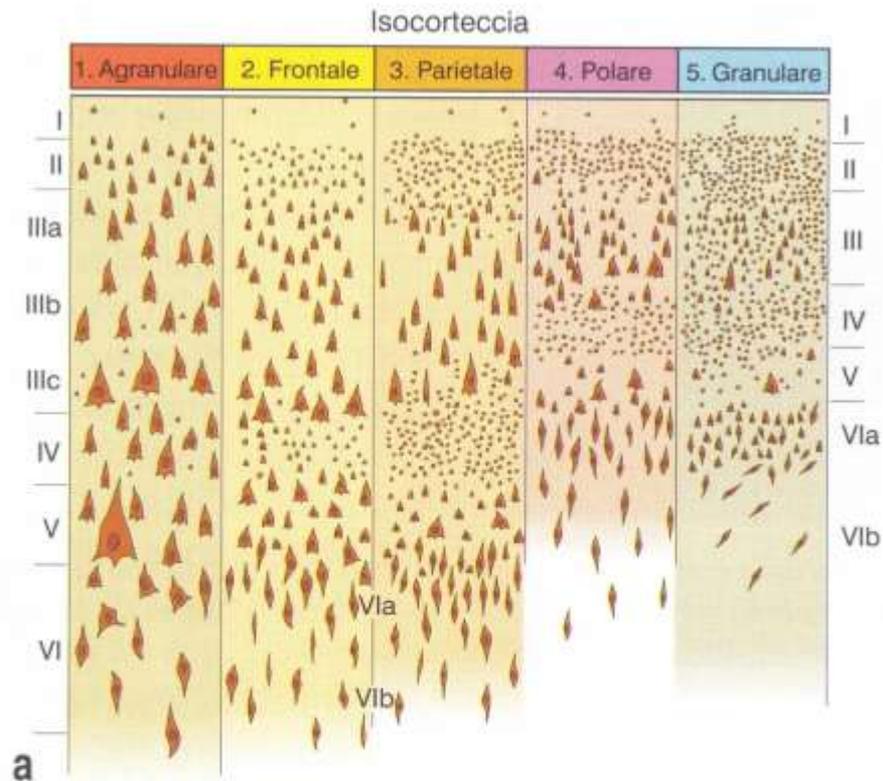
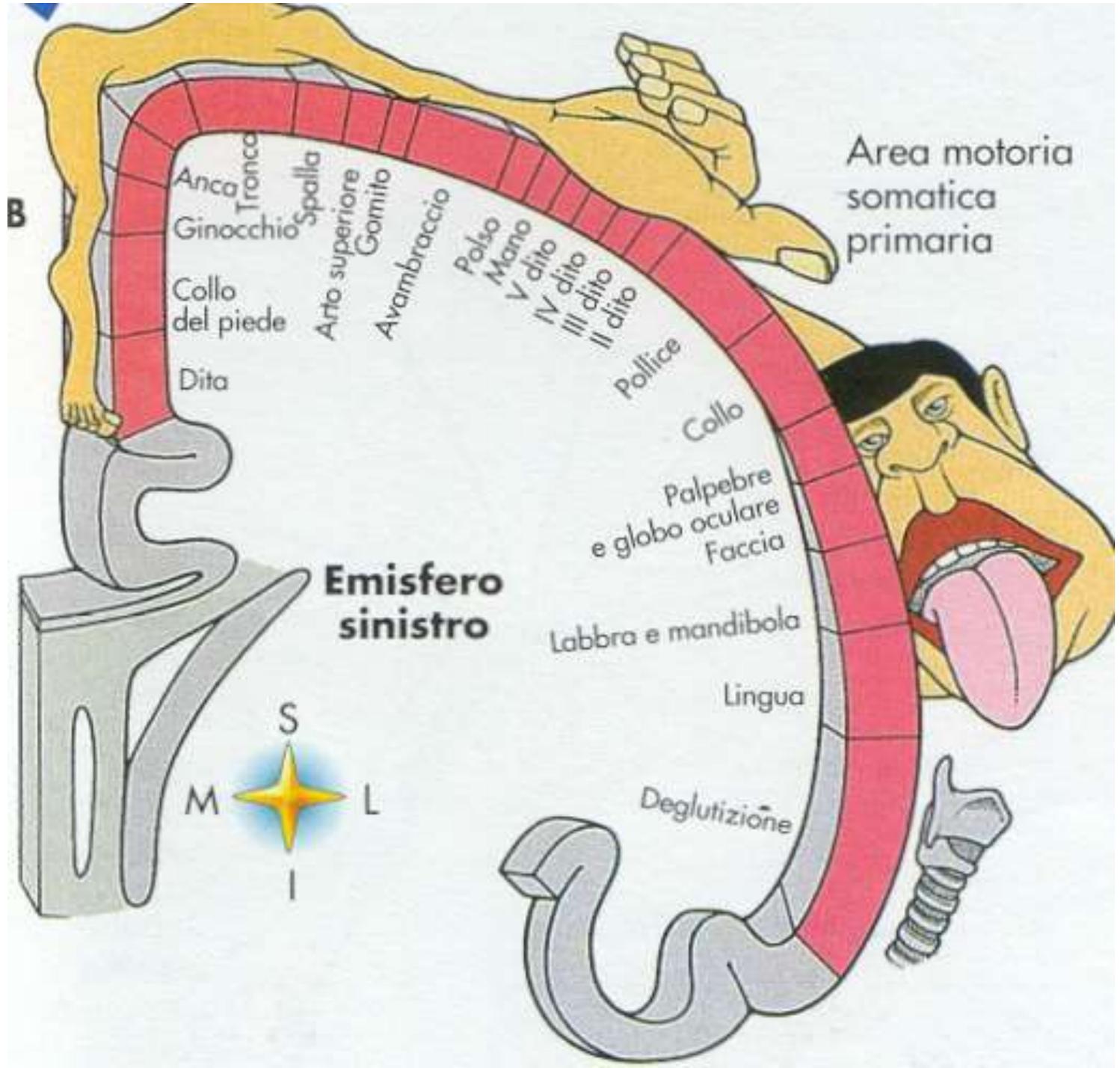
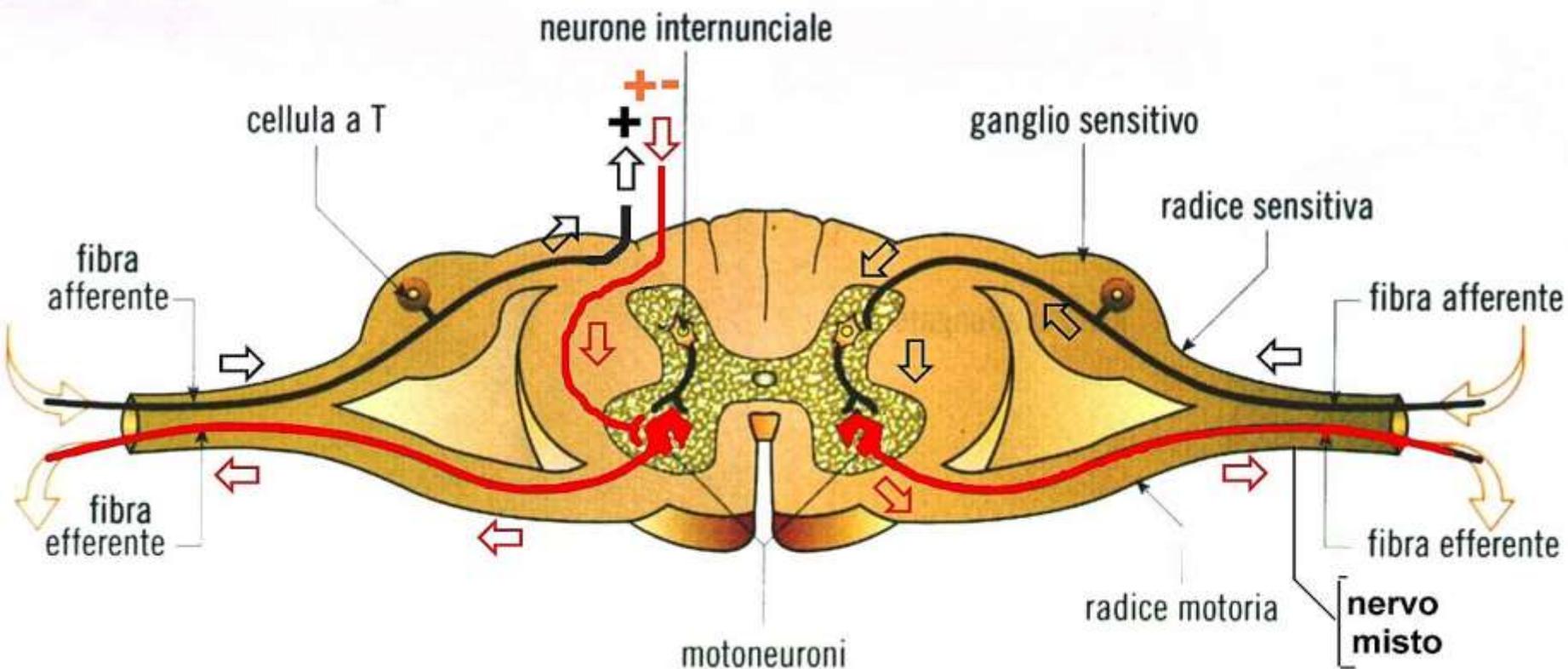
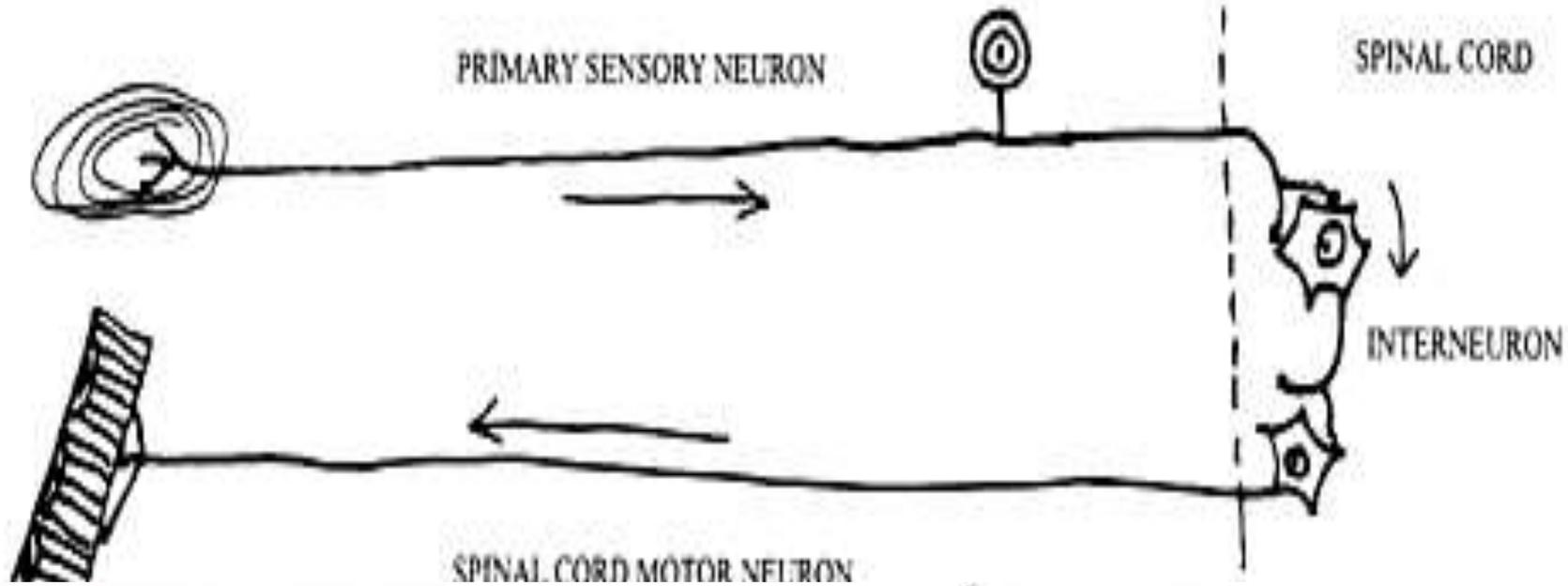
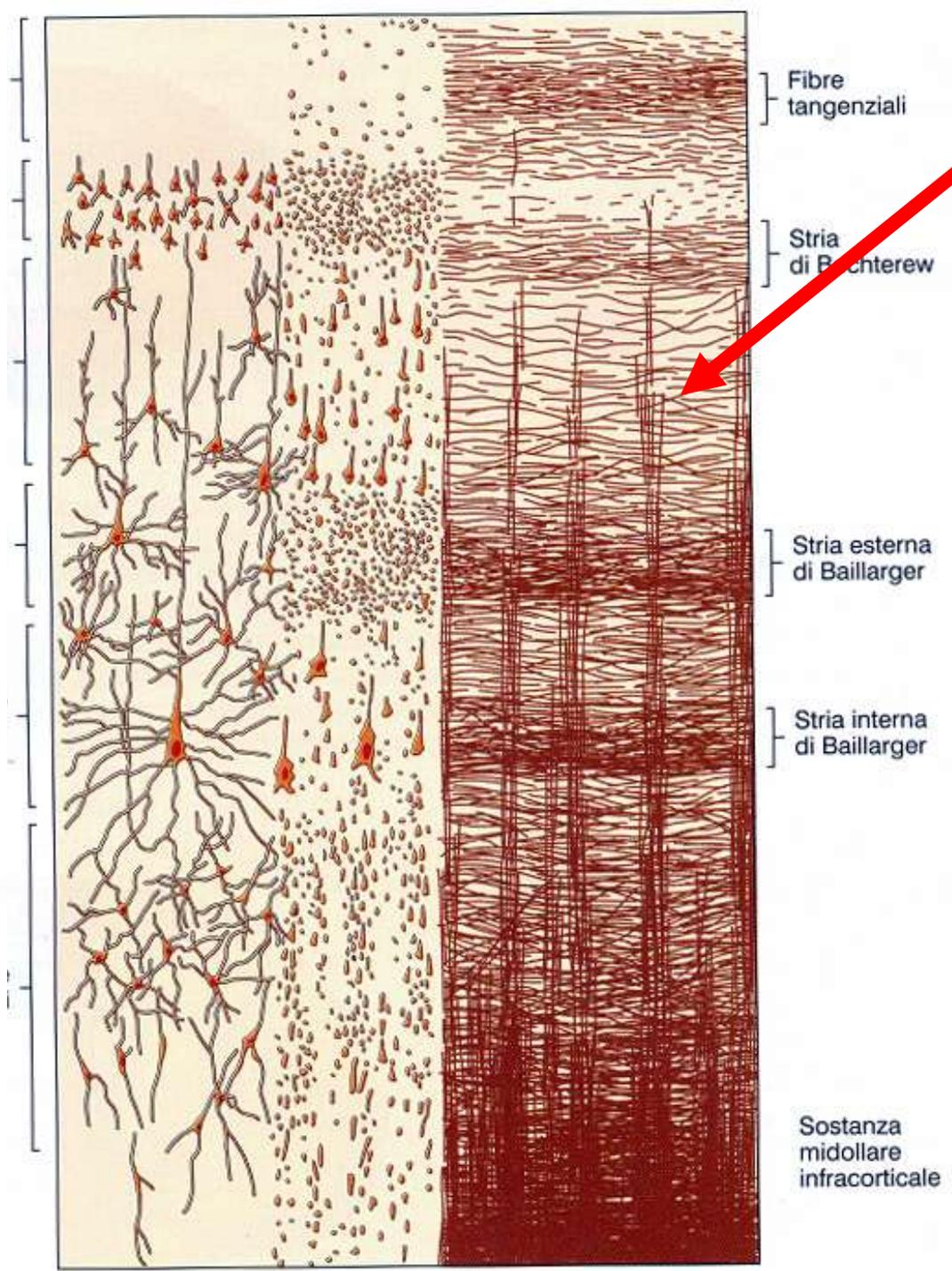


Fig. 14.38 - Principali tipi di isocorteccia e allocorteccia e la loro distribuzione. Nella figura **a** sono illustrati i cinque principali tipi di neocorteccia: agranulare (1), tipo frontale (2), tipo parietale (3), tipo polare (4) e granulare (5). Nella figura **b** è invece rappresentata la distribuzione dei cinque tipi. Nella allocorteccia (**c**) le cellule piramidali e quelle a struttura granulare sono distribuite in regioni diverse. **1**, Giro dentato (con prevalenza di granuli); **2**, ippocampo ventrale (con prevalenza di cellule piramidali).





Strato molecolare
Strato delle piccole cellule piramidali
Strato delle grandi cellule piramidali
Strato granulare interno
Strato delle cellule piramidali giganti
Strato delle cellule fusiformi



Fibre che abbandonano la corteccia

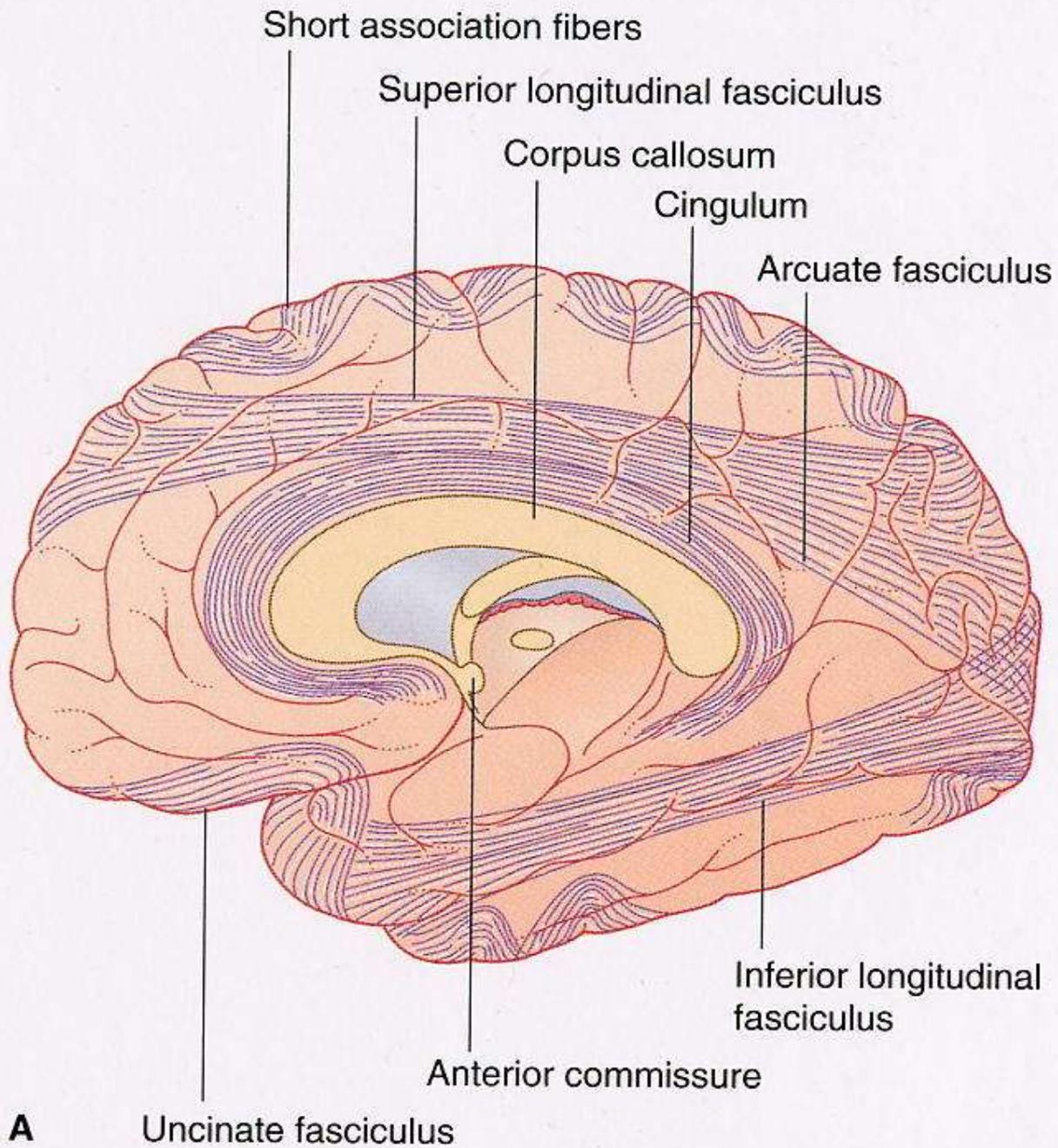
1. associative
2. commessurali
3. di proiezione

Fibre associative

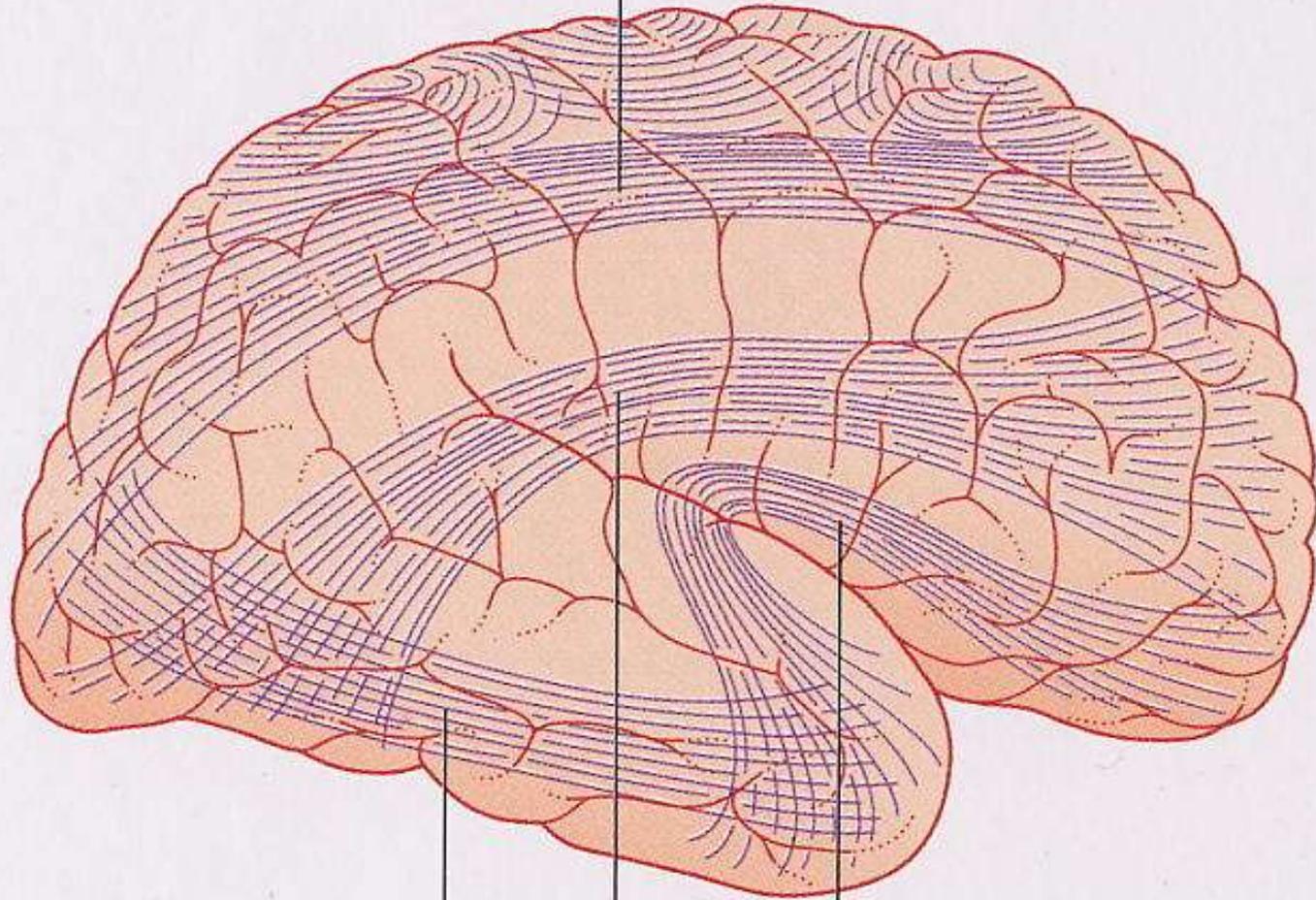
a. Brevi (tra circonvoluzioni)

b. Lunghe (tra lobi)

1. Fascicolo longitudinale superiore
2. Fascicolo longitudinale inferiore
3. Fascicolo arcuato
4. Fascicolo uncinato
5. Cingolo



Superior longitudinal fasciculus

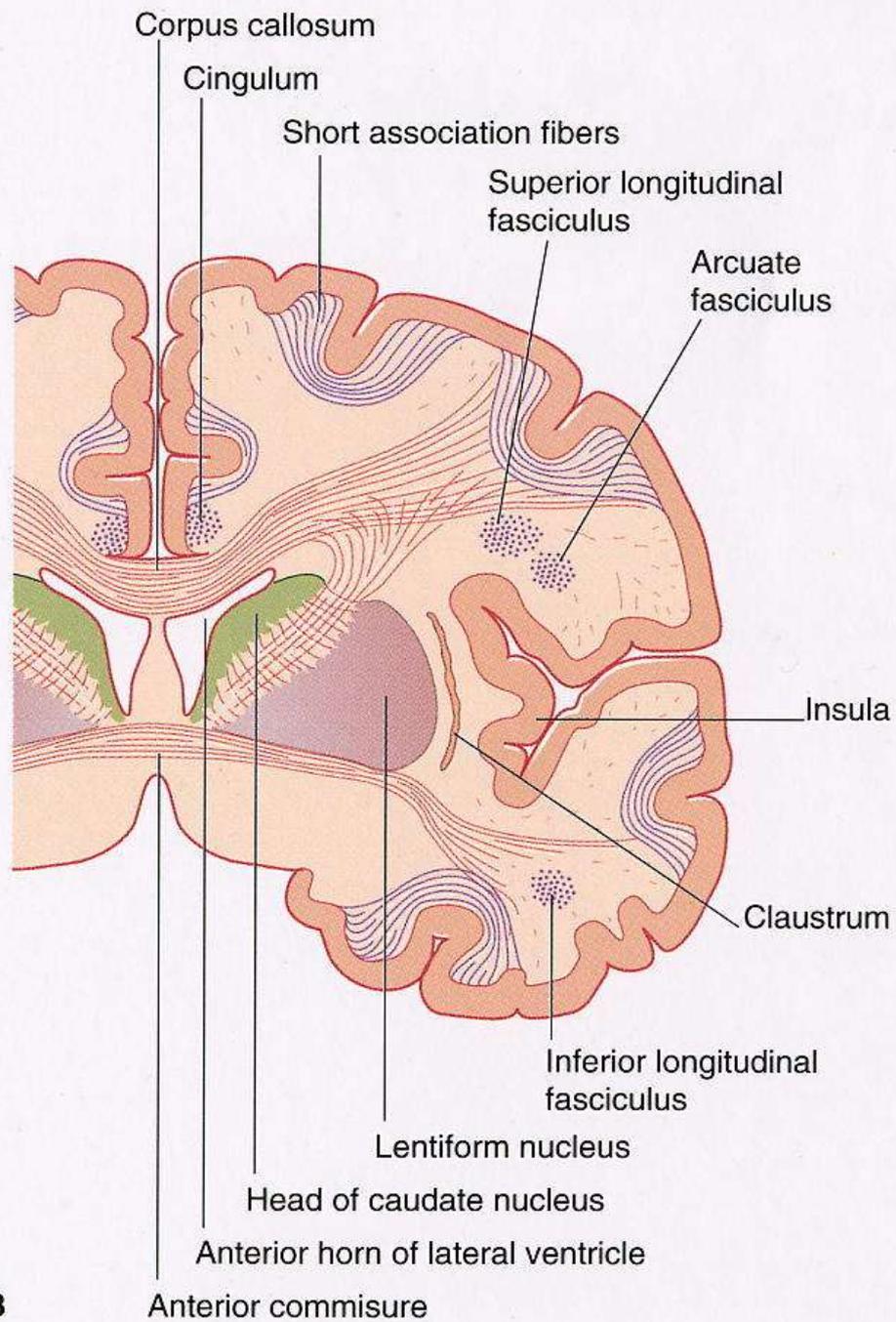


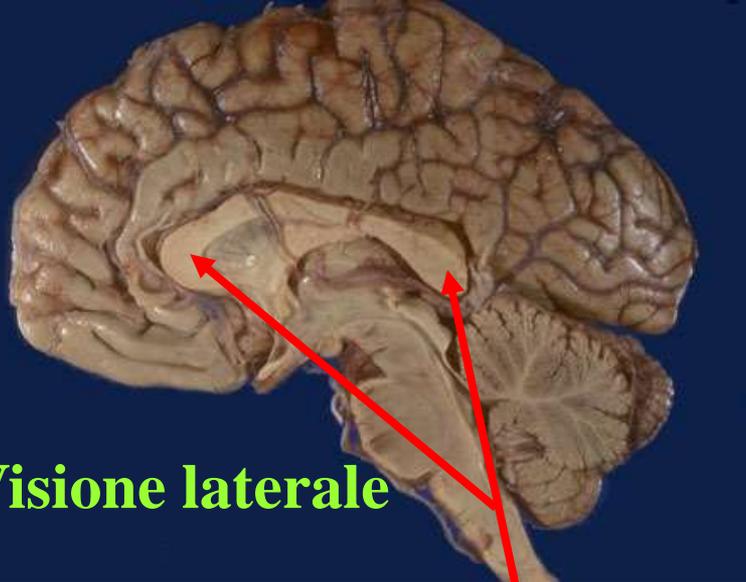
Uncinate fasciculus

Arcuate fasciculus

Inferior longitudinal fasciculus

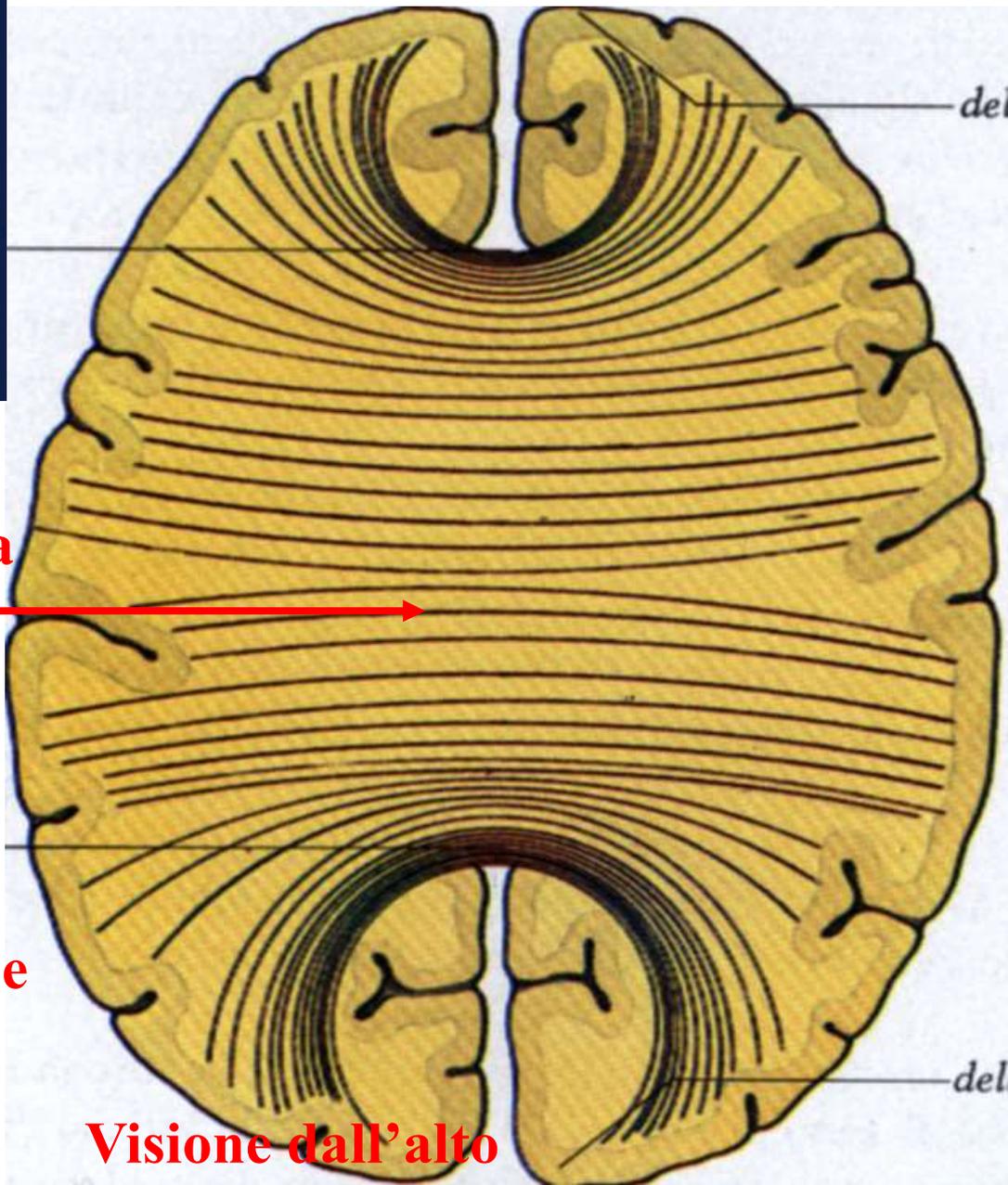
C





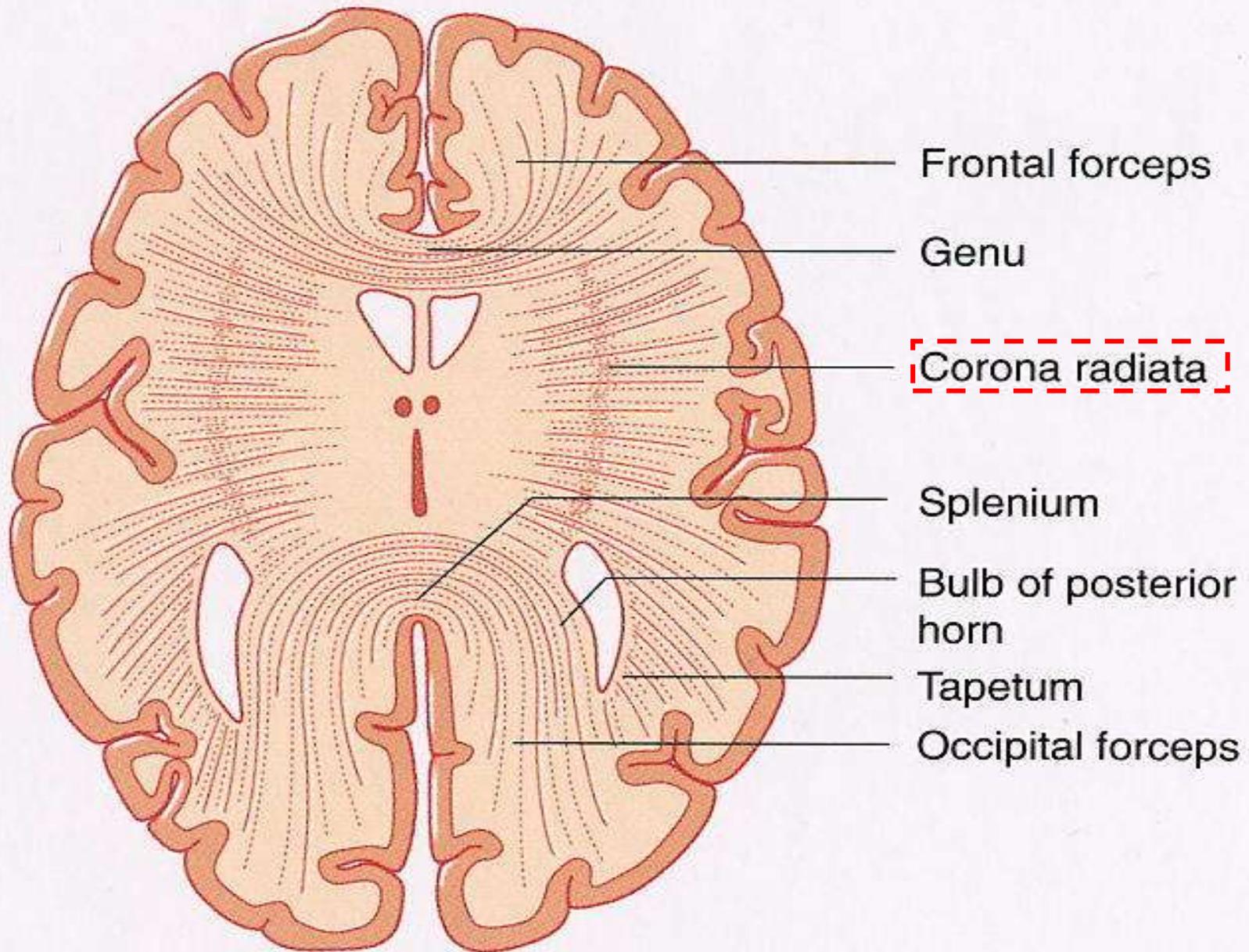
Visione laterale

Queste immagini illustrano la presenza di una struttura di connessione, il *corpo calloso*, che connette l'emisfero destro con l'emisfero sinistro. In assenza di comunicazione, l'emisfero di destra è muto e agrafico



Visione dall'alto

Fibre del Corpo Calloso



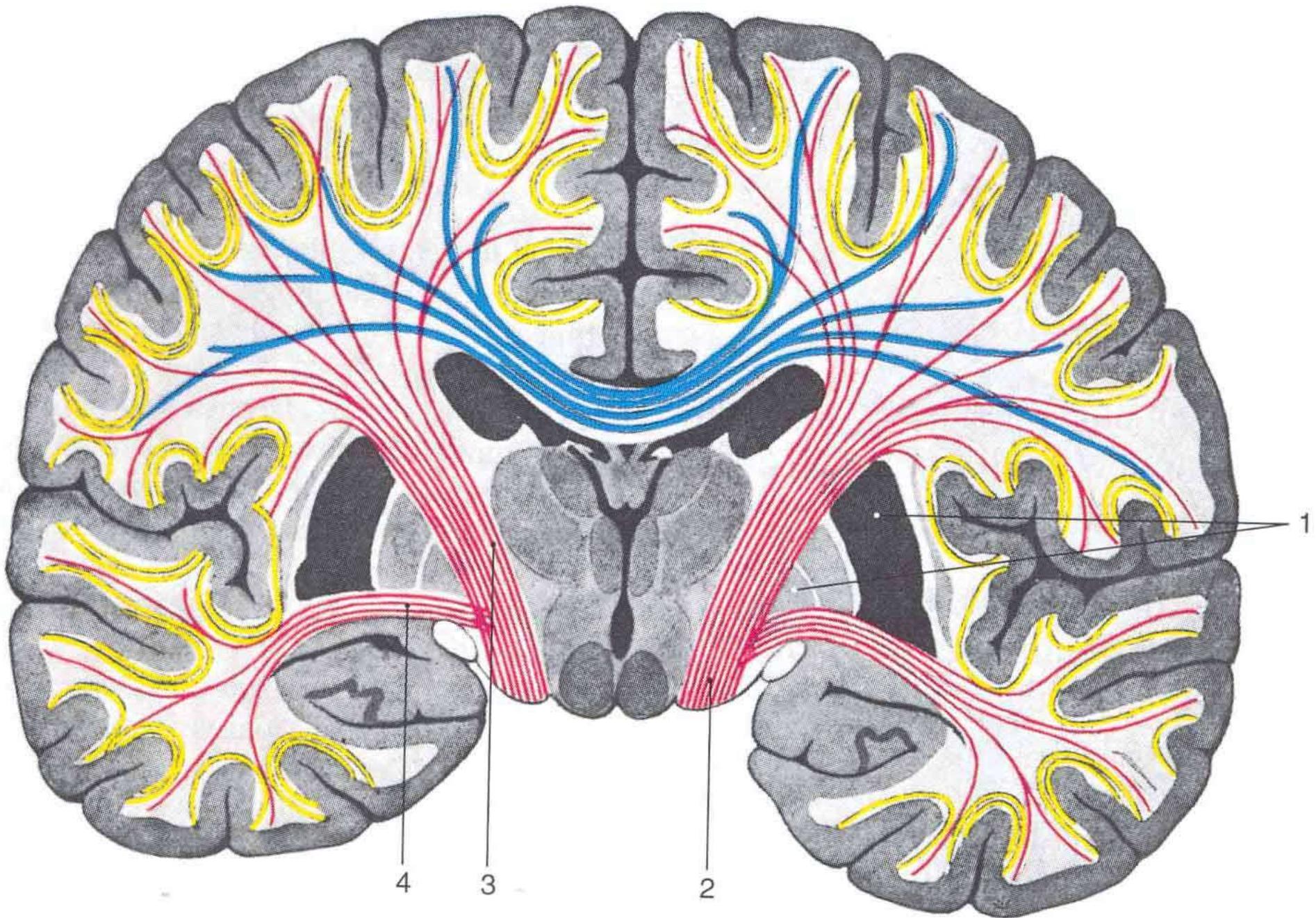
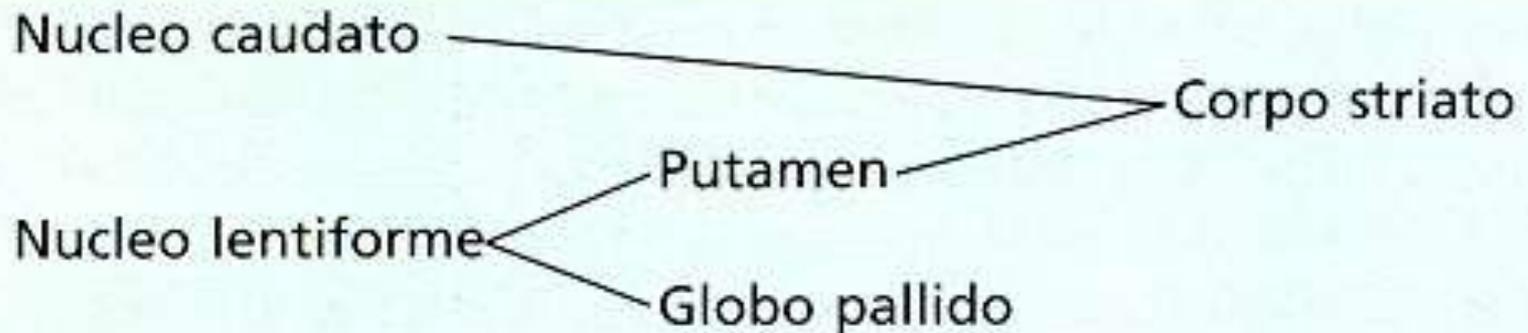


Tabella 2.1 Nomenclatura dei gangli della base



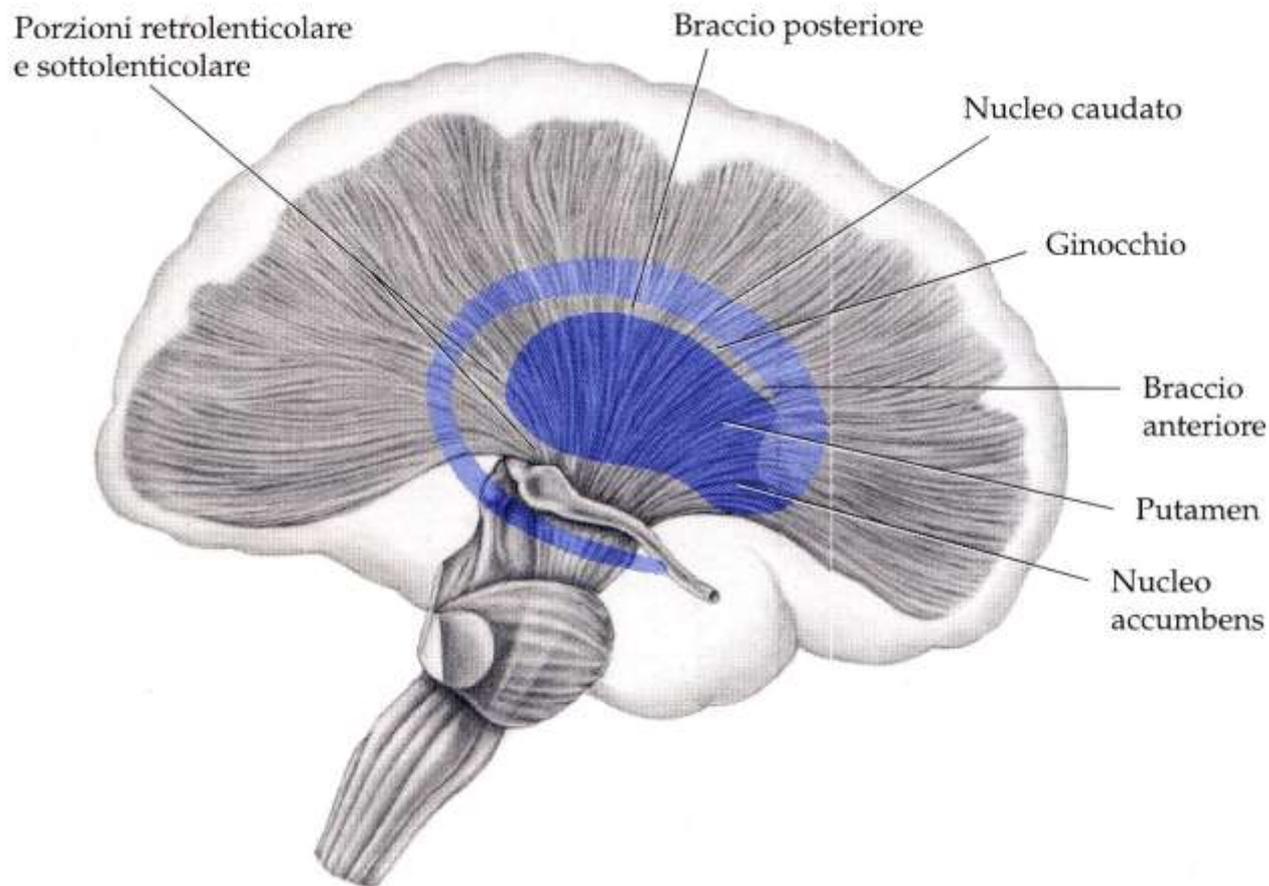
Nucleo subtalamico

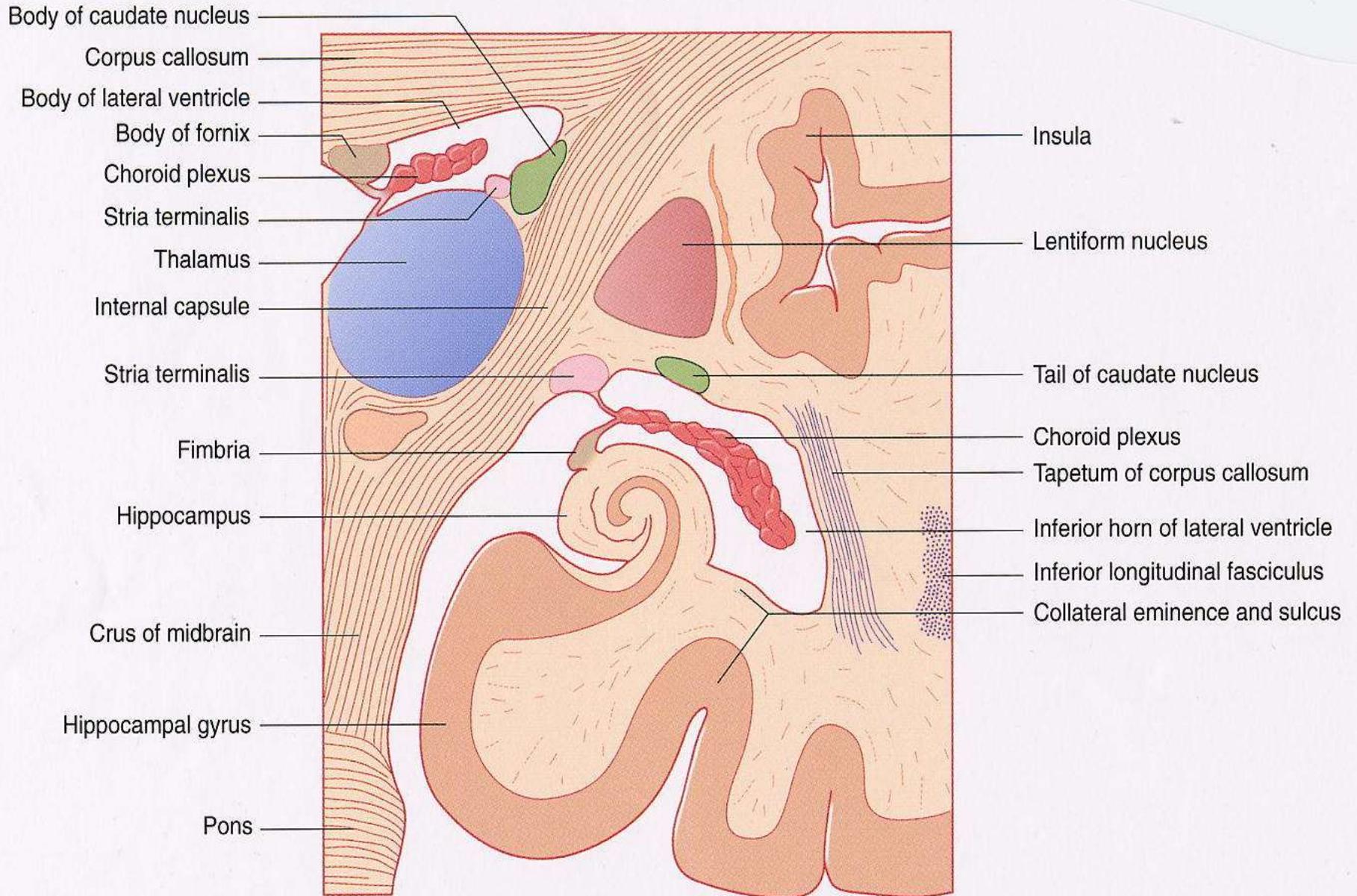
Substantia nigra

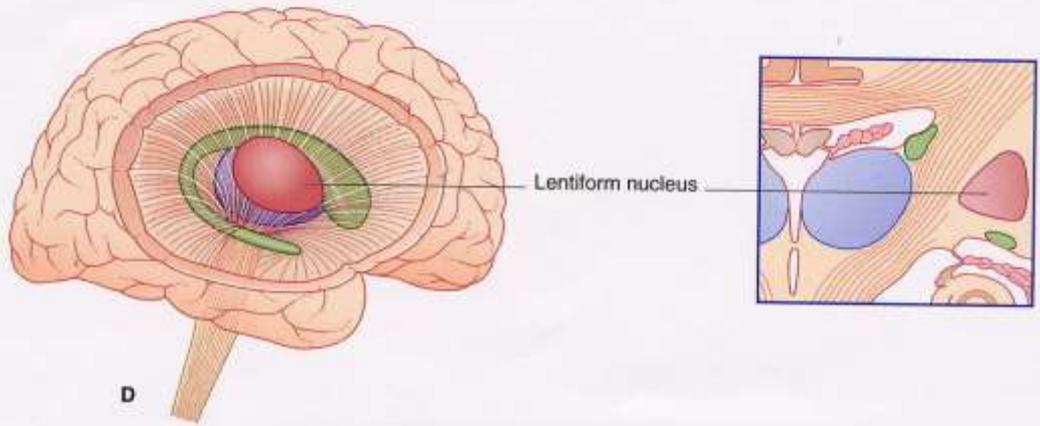
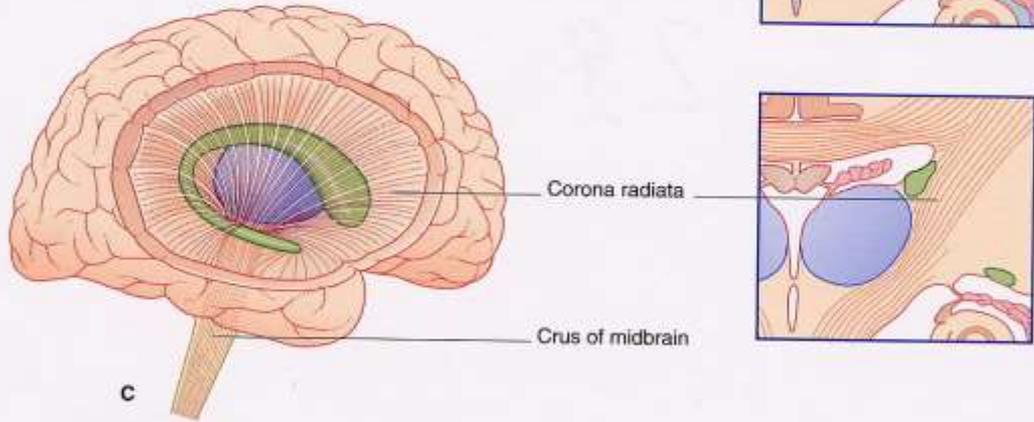
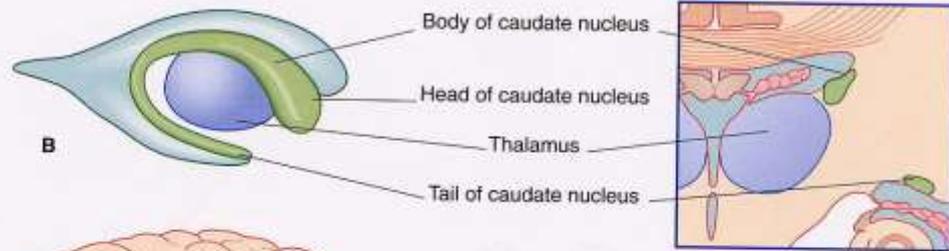
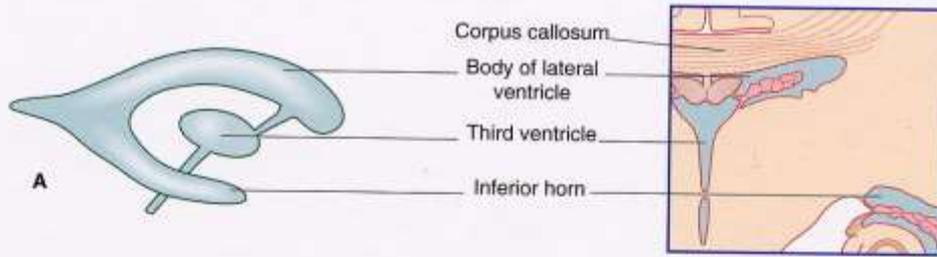
Striato = Caudato + Putamen

Pallido = Globo pallido

Figura 14-7. Rappresentazione tridimensionale della capsula interna dell'emisfero destro. Lo striato è colorato in blu. Il nucleo caudato (blu chiaro) è in posizione mediale rispetto alla capsula interna, mentre il putamen e il nucleo accumbens (blu scuro) sono disposti lateralmente. (Adattata da Carpenter MB, Sutin J: *Human Neuroanatomy*. Williams & Wilkins, 1983.)









Direzione approssimativa delle fibre

L'immagine illustra la presenza di fibre di *proiezione*, fasci di assoni che connettono la *corteccia cerebrale* a strutture che si trovano più in basso: i nuclei della base, il talamo, il tronco dell'encefalo, il midollo spinale