# NEUROSCIENZE CLINICHE

## NEUROBIOLOGIA DELLE RELAZIONI

ANNO ACCADEMICO 2014-2015

Prof.ssa Barbara De Marchi

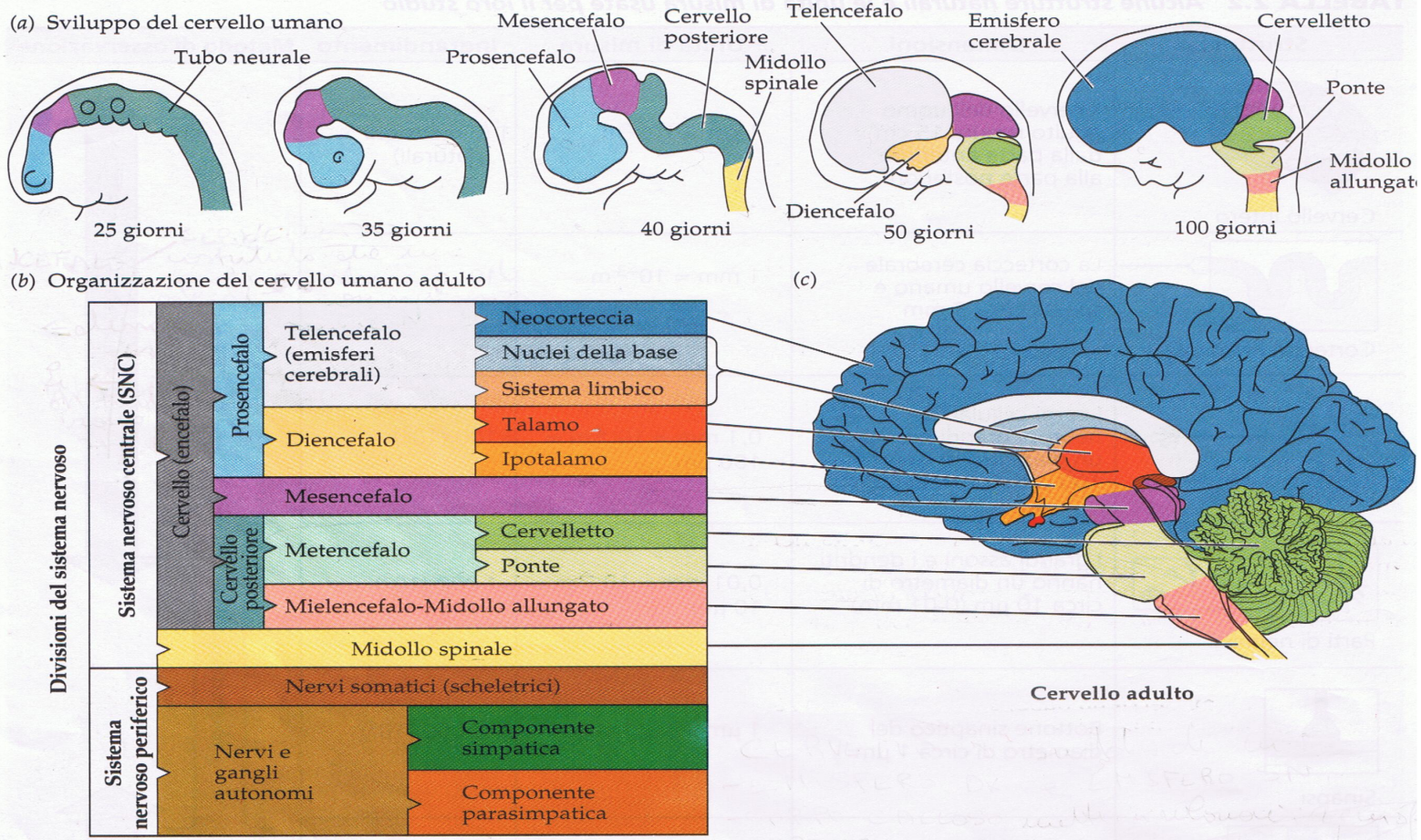
# Il cervello

- Nel corso dell'evoluzione il cervello dell'uomo, così come degli altri organismi viventi, è notevolmente aumentato in termini di dimensioni e complessità. Caratteristiche, queste, che hanno permesso un migliore adattamento all'ambiente esterno. Le risposte agli stimoli ambientali, dunque, sono passate da automatiche e riflesse a intelligenti e plasmabili dall'esperienza.

# Struttura del cervello



ISBN 88-408-1178-8




**2.14 Divisioni del sistema nervoso umano nell'embrione e nell'adulto**
(*a*) Ad alcune settimane dal concepimento, l'estremità cefalica del tubo neurale mostra tre divisioni principali. Sette settimane dopo il concepimento sono visibili cinque divisioni principali del cervello. (*b*) Rappresentazione schematica dell'organizzazione e (*c*) posizione di queste divisioni nel cervello dell'adulto.

# Principali strutture del cervello

Il cervello dei vertebrati può essere suddiviso in cinque parti principali. Queste porzioni rappresentano le modificazioni del cervello durante lo sviluppo embrionale. Partendo dal segmento inferiore esse prendono il nome di: mielencefalo, metencefalo, mesencefalo, diencefalo, telencefalo.

1 Il ***mielencefalo*** viene chiamato anche bulbo o midollo allungato ed è in diretta continuità con il midollo spinale.

2 Il ***metencefalo*** presenta due strutture fondamentali: il *ponte* e il *cervelletto*. Il cervelletto è fondamentale per il controllo muscolare: quando viene danneggiato si osservano delle serie compromissioni nella coordinazione dei movimenti e nel mantenimento dell'equilibrio. Il ponte trasporta al cervelletto le informazioni relative al movimento che provengono dagli emisferi cerebrali.

# Principali strutture del cervello

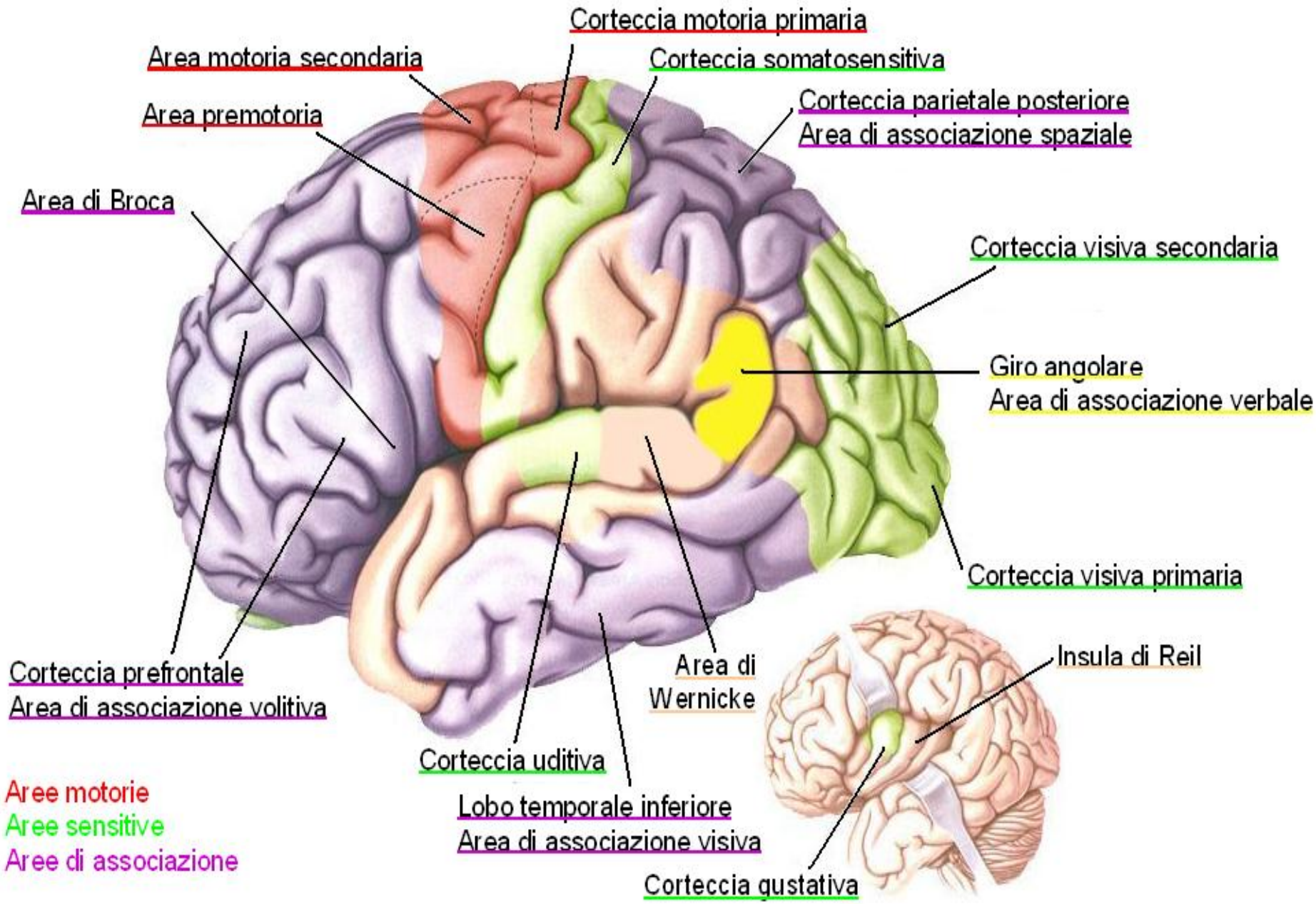
3 Il **mesencefalo** è una struttura mediana che nei mammiferi presenta due rigonfiamenti, i *collicoli* (piccoli colli). I collicoli inferiori hanno funzioni uditive, quelli superiori visive. Sono inoltre presenti altre tre strutture fondamentali: la *sostanza grigia periacqueduttale* (media gli effetti analgesici), la *substantia nigra* e il *nucleo rosso* (componenti importarti a livello sensomotorio).

4 Il **diencefalo** presenta due strutture principali: il *talamo* e l'*ipotalamo*. Il talamo riceve segnali dai recettori sensoriali e li trasmette, elaborati, alla corteccia sensoriale. L'ipotalamo ha invece una funzione fondamentale soprattutto per quanto riguarda i comportamenti motivati.

# Principali strutture del cervello

5 Il **telencefalo** è la parte più sviluppata del cervello umano ed è quella che assolve alle funzioni più complesse come il linguaggio, i movimenti volontari, l'apprendimento e la soluzione di problemi. È diviso da una profonda fessura in due emisferi cerebrali. I due emisferi comunicano attraverso un grosso fascio di fibre nervose: il corpo calloso, e attraverso l'ippocampo. Gli emisferi sono costituiti all'interno da una sostanza bianca, da una massa grigia alla base (corpo striato) e da una sostanza grigia che li riveste: la corteccia cerebrale. L'emisfero destro controlla la parte sinistra del corpo, mentre l'emisfero sinistro controlla la parte destra.

# La corteccia cerebrale



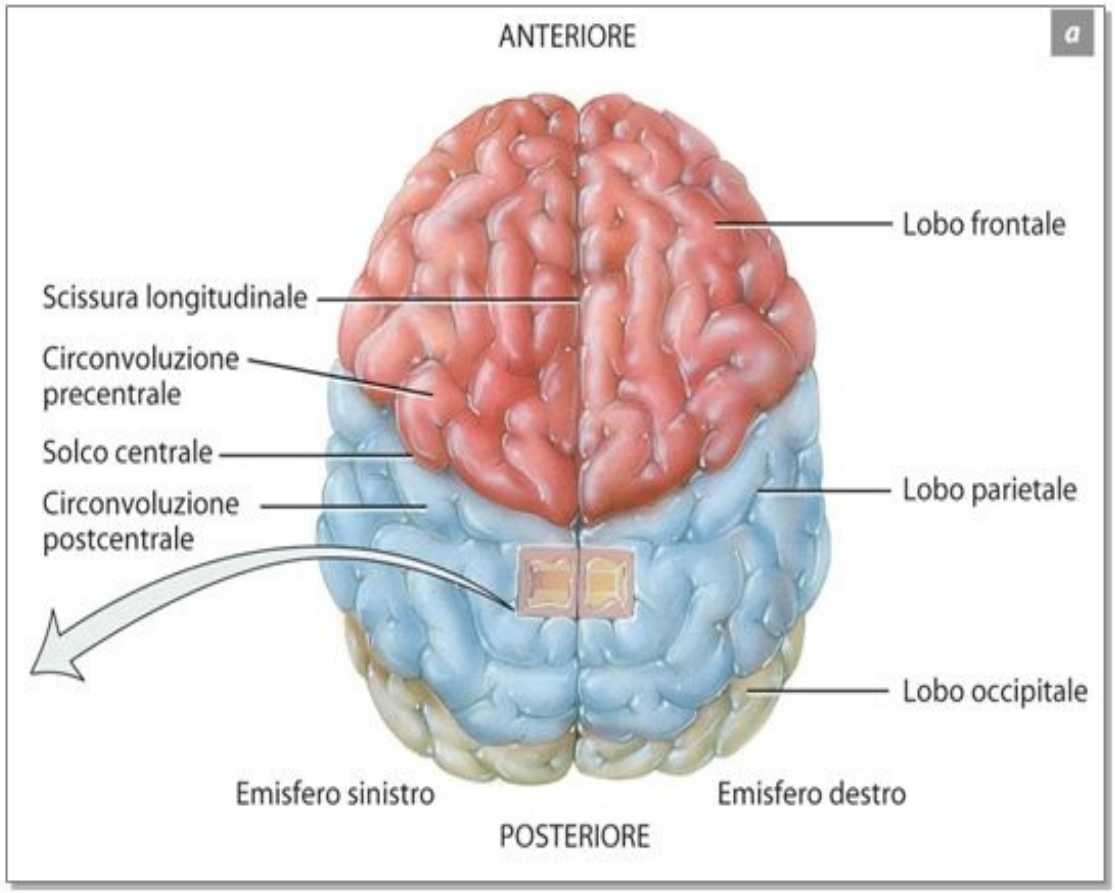
# Suddivisione funzionale della corteccia cerebrale

- La corteccia cerebrale assolve alle tre funzioni del sistema nervoso:
  - *funzione sensitiva,*
  - *funzione motoria,*
  - *funzione di integrazione.*

Queste funzioni sono svolte da tre tipi di aree: le ***aree sensitive, primarie e secondarie,*** raccolgono gli stimoli dalla periferia prima che questi diventino coscienti; ***le cortecce motorie*** sono responsabili della trasmissione degli impulsi nervosi verso i muscoli per i movimenti volontari; le ***cortecce associative*** integrano tutti i segnali sensitivi e mandano alle cortecce motorie gli ordini per l'esecuzione dei movimenti.

# Lobi cerebrali

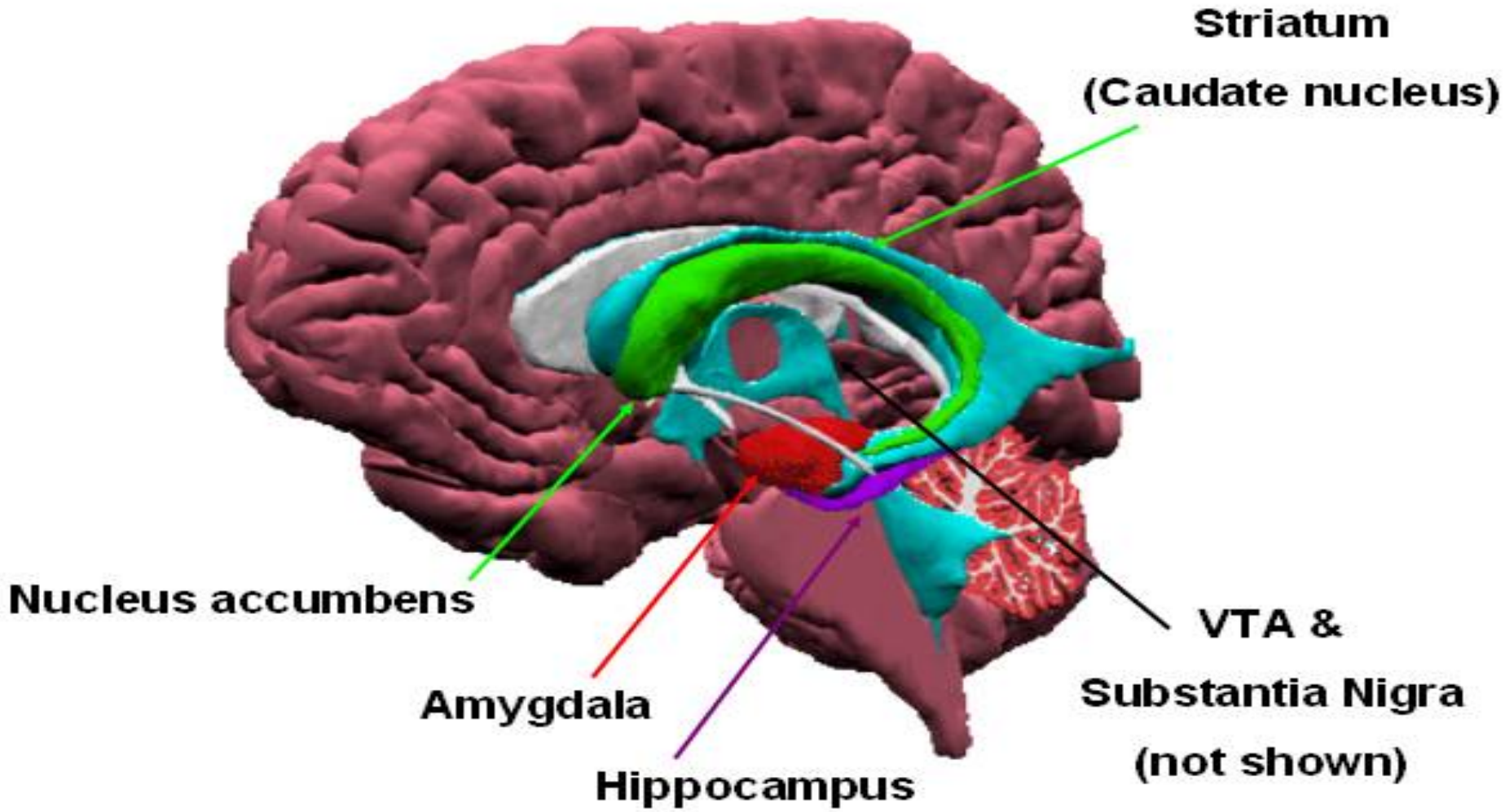
La scissura longitudinale divide il cervello in due metà, destra e sinistra, dette **emisferi cerebrali**. Questi sono collegati tra loro dal **corpo calloso**.



# La corteccia cerebrale

Ciascuno di questi lobi è specializzato per una certa funzione. Il ***lobo frontale*** è in buona parte deputato alla programmazione e alla esecuzione del movimento, quello ***parietale*** alla percezione delle sensazioni somatiche, il lobo ***occipitale*** è connesso con la visione e quello temporale con l'udito, l'apprendimento e la memoria.Ciascun lobo possiede una serie di circonvoluzioni o ripiegamenti caratteristici (un vecchio stratagemma escogitato dall'evoluzione biologica per aumentare la superficie cerebrale). Le parti sporgenti delle circonvoluzioni sono chiamate giri. Gli avvallamenti che li separano sono detti solchi o scissure.

# Il sistema limbico



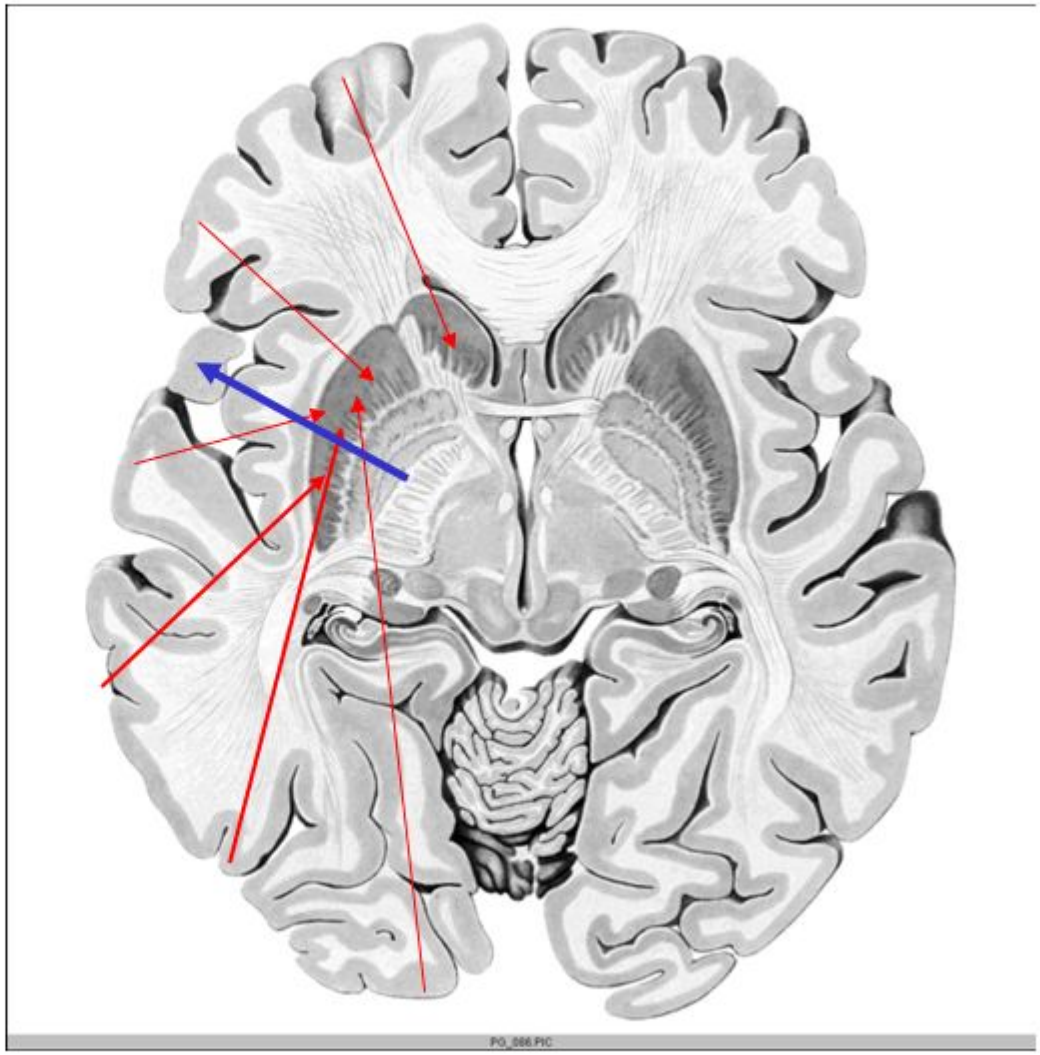
# Il sistema limbico

Il sistema libico è un gruppo di strutture appartenenti al telencefalo. Queste strutture mediano il comportamento sessuale, il comportamento alimentare, la fuga, la lotta ed altri comportamenti motivati. Tra queste strutture risultano di particolare importanza il *talamo, l'ipotalamo, l'ippocampo, l'amigdala e i corpi mammillari.*

# Gangli della base: funzione

I gangli della base ricevono afferenze da tutte le aree della corteccia cerebrale e le ritrasmettono, attraverso il talamo, principalmente all'area supplementare motoria.

In tal modo, i gangli della base costituiscono una sorta d'imbuto, che concentra in una zona circoscritta della corteccia cerebrale le afferenze provenienti da tutta la corteccia.

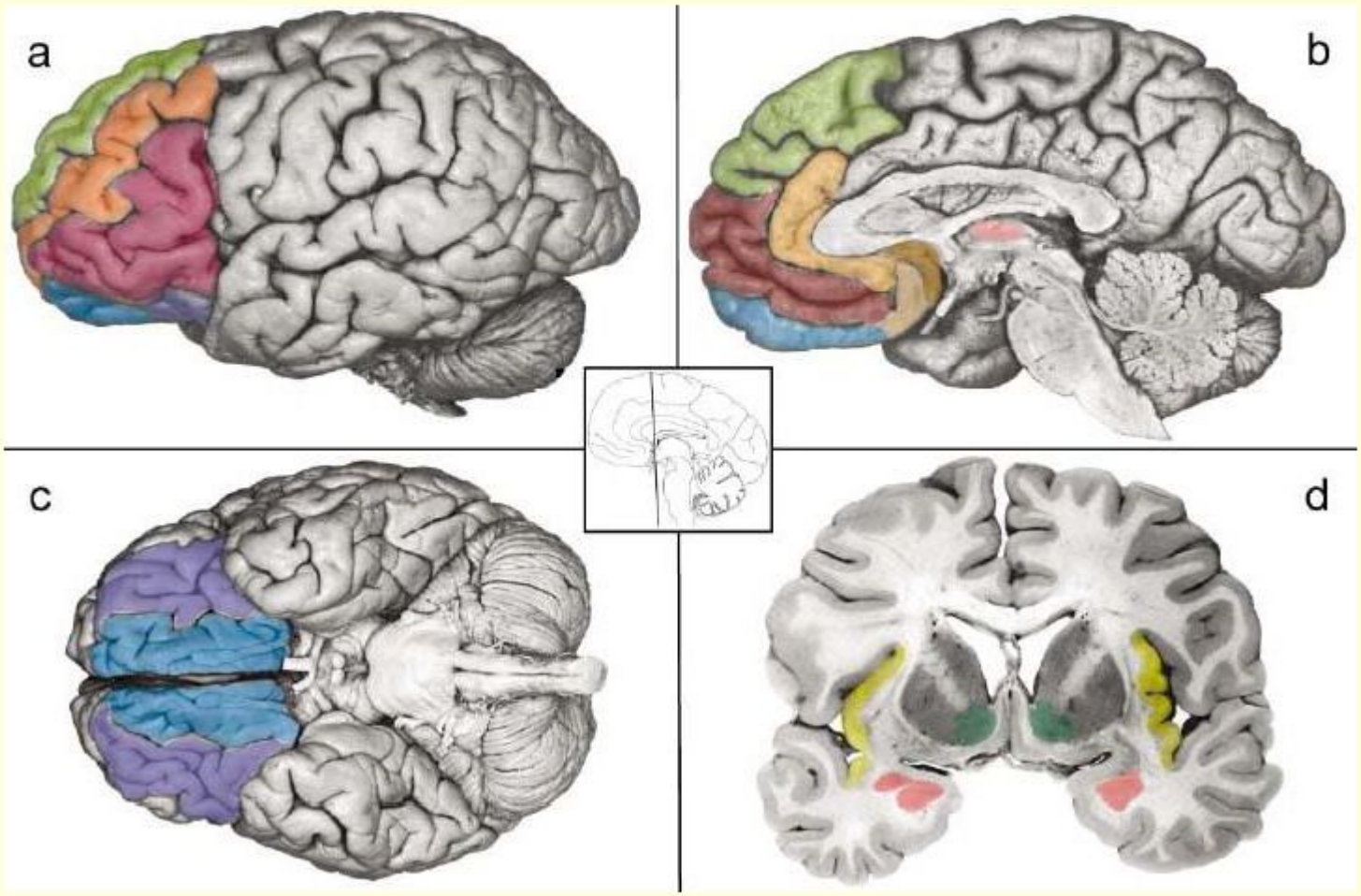


# Neurobiologia delle relazioni

***"I LOBI FRONTALI SONO I RAPPRESENTANTI NEOCORTICALI DEL SISTEMA LIMBICO"***

*Nauta, 1971*

# Aree corticali e sottocorticali attivate durante la rappresentazione mentale di un'emozione



# Organizzazione funzionale

- L'attivazione dei circuiti fronto-sottocorticali è necessaria per sentire ed esprimere le emozioni attraverso le modificazioni espressive e corporee;

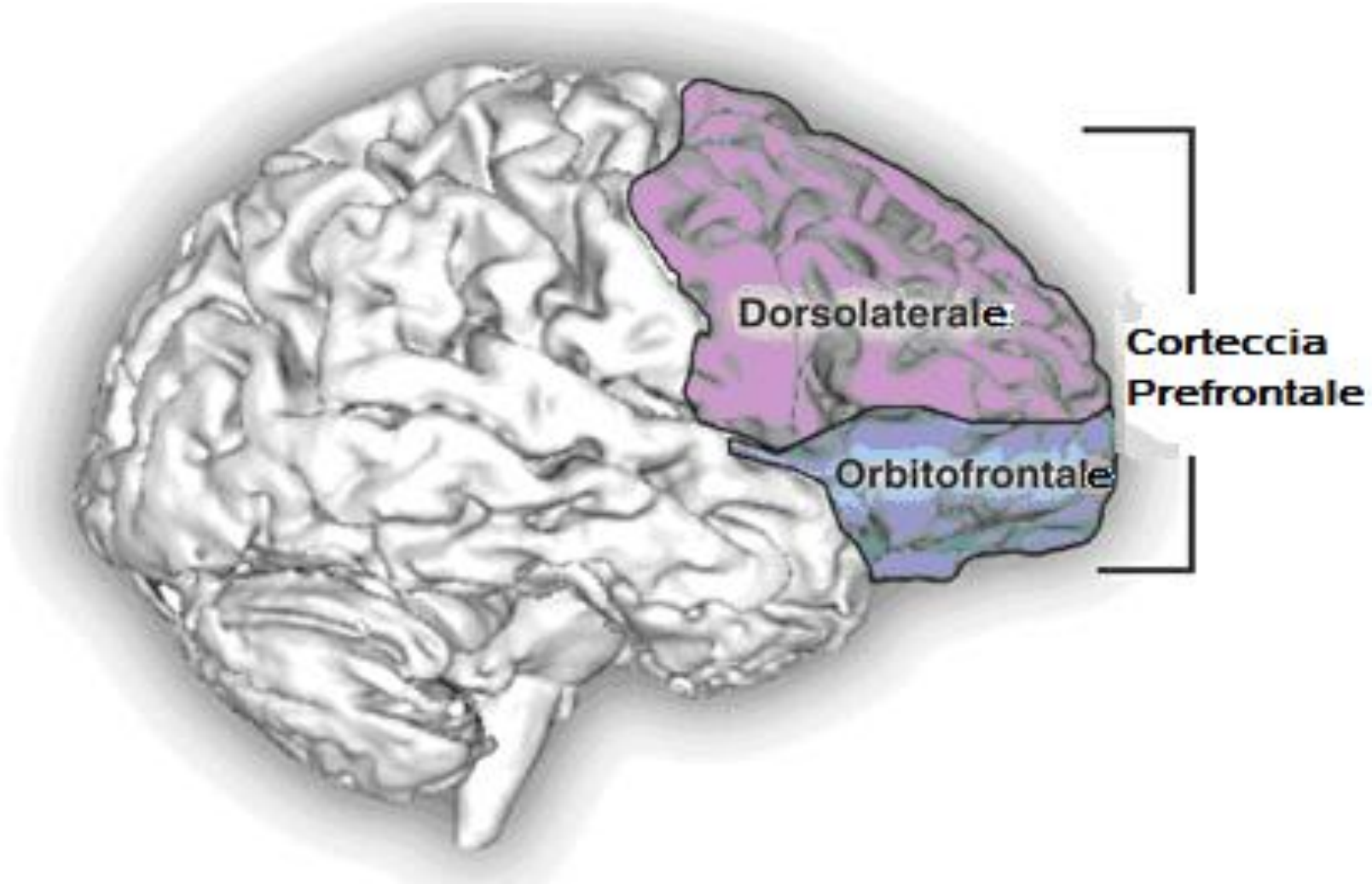
- L'attivazione dei circuiti fronto-corticali è necessaria per comprendere il significato di una situazione emotiva nell'hic et nunc, e per valutare quanto il valore attribuito agli stimoli sia adeguato al contesto e, sulla base di questa analisi, selezionare le azioni da intraprendere

# CORTECCIA PREFRONTALE

- La corteccia prefrontale riceve e integra informazioni dalle altre aree corticali relative a varie *modalità sensoriali* (uditive, visive, etc.);

- La divisione orbitomediale, più specificatamente, riceve informazioni dall'*ambiente interno,* attraverso le sue connessioni con la corteccia cingolata anteriore e le afferenze dalle strutture sottocorticali e mesencefaliche.

# CORTECCIA PREFRONTALE



# Neurobiologia delle relazioni

CONNESSIONI

Le strutture sottocorticali connesse con  OFC sono:

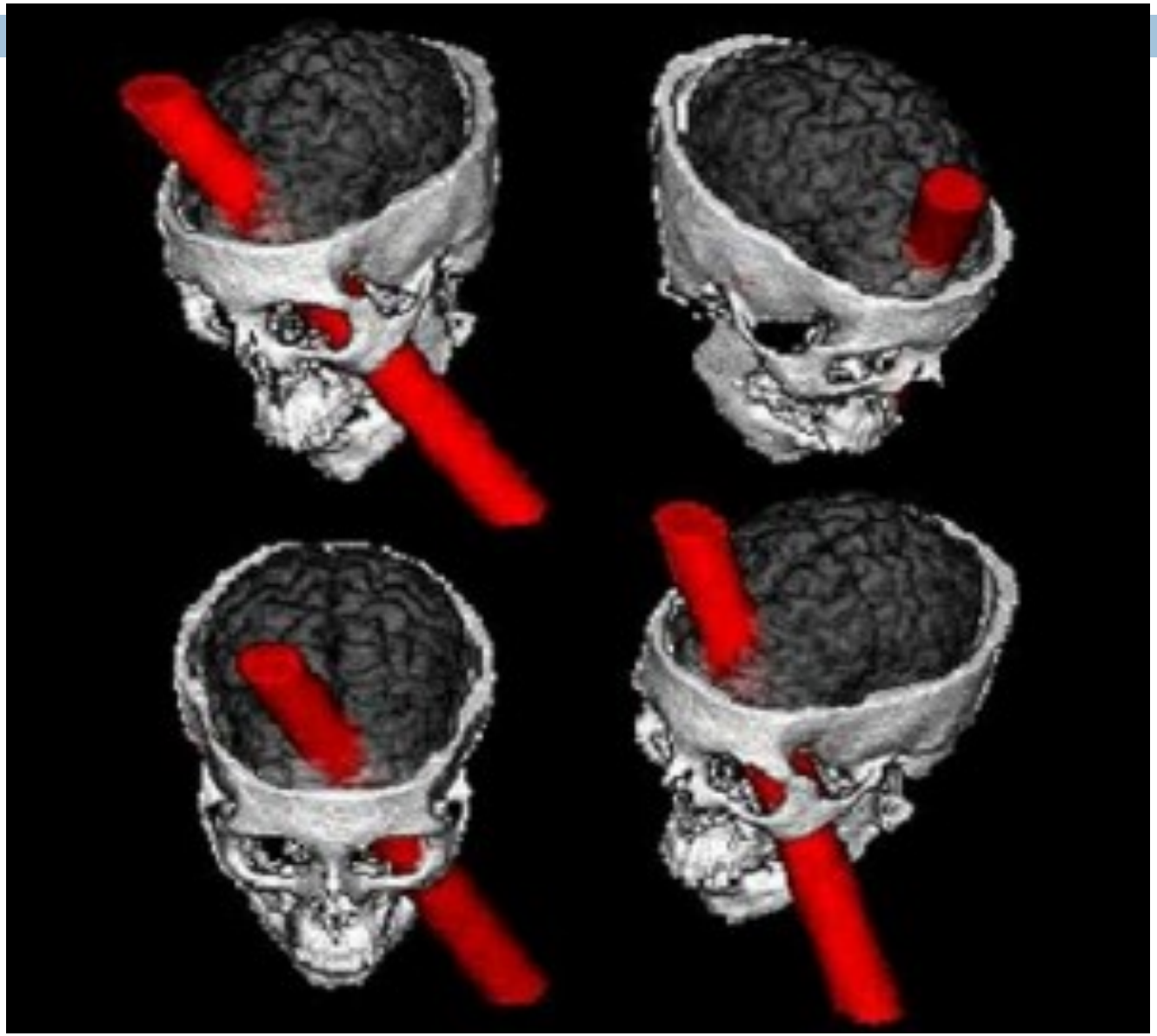
- Amigdala
- Insula
- Corteccia cingolata anteriore
- Ipotalamo
- Talamo

# Funzioni dell'OFC

- Adattamento sociale al'ambiente
- Processi decisionali e risoluzione dei problemi
- Modulare e controllare i meccanismi emozionali
- SELF-REGULATION che implica una rappresentazione di sé on-line

La prova che la corteccia *orbitofrontale* giochi giochi un ruolo cruciale nei comportamenti emozionali è fornita dall'osservazione degli effetti procurati da una lesione in questa regione

# Il caso di Phineas Gage



# Anomalie delle funzioni esecutive

Osservazioni su cambiamenti vistosi del comportamento e della personalità in pazienti con lesioni frontali sono state menzionate già nell'Ottocento:

- un minatore **Phineas Gage** (*Harlow, 1868*), per effetto di un'esplosione, una barra di ferro di circa un metro passò attraverso la sua testa provocando una lesione ampia dei lobi frontali e delle connessioni con i circuiti sottocorticali. Phineas sopravvisse a questo evento spaventoso, ma se prima della lesione era considerato un individuo equilibrato, molto energico, determinato nell'eseguire tutti i piani di un'operazione, la sua personalità cambiò molto: divenne capriccioso e irriverente e con scarso rispetto per gli altri; inoltre si dimostrava incapace di portare a termine progetti da lui ideati.

LA SINDROME PREFRONTALE è descritta come una condizione patologica caratterizzata da disinibizione, impulsività, risposte inappropriate alle situazioni sociali, mancanza di iniziativa, ridotta flessibilità, incapacità a pianificare programmi per il futuro, ridotta capacità di argomentazione, difficoltà nell'esecuzione dei comportamenti complessi.

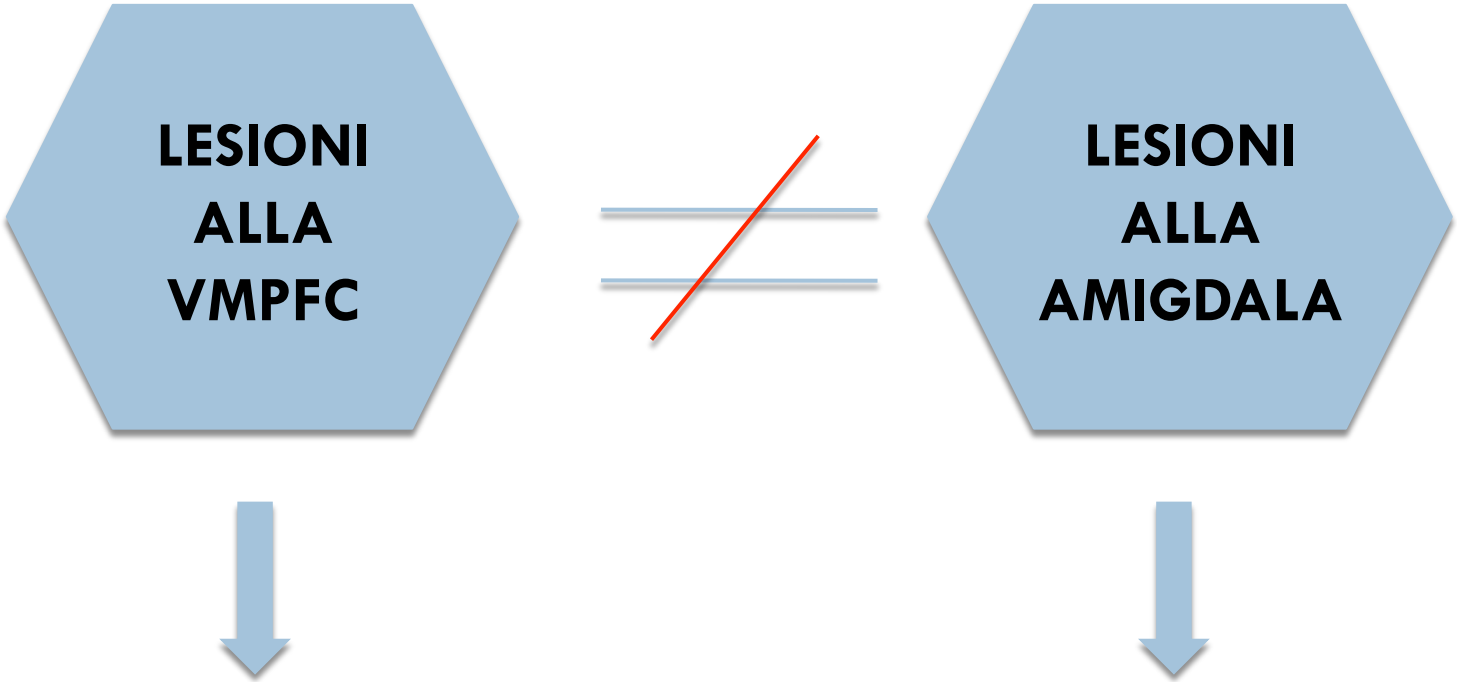
In particolare, si possono associare modificazioni del tono emozionale, caratterizzate da una diminuita reazione emotiva, da un'aumentata labilità emozionale o da una deficitaria regolazione delle proprie espressioni emotive

Più recentemente la Sindrome Prefrontale è stata suddivisa in tre tipologie fondamentali, legate a lesioni anatomopatologiche diverse:

TIPO DISESECUTIVO: diminuite capacità di giudizio, di pianificazione e di insight;

TIPO DISINIBITO: comportamento disinibito con scarso controllo degli impulsi e dei freni inibitori, facile irritabilità;

TIPO APATICO: diminuita spontaneità, diminuita produttività verbale e ridotto comportamento motorio




I soggetti pendono decisioni insensate ma non commettono azioni che possono arrecare danno a se stessi o agli altri

I soggetti prendono decisioni pericolose per cui sono costretti a vivere sotto stretta sorveglianza

# Antonio Damasio

Antonio Damasio ha iniziato il suo libro *L'errore di Cartesio* *raccontando quanto successe a Gage: lo considera il punto di inizio della* ***rivoluzione copernicana che sta avvenendo nel mondo delle scienze umane (dalle neuroscienze alla psicologia fisiologica e cognitiva). L'errore di Cartesio è stato separare radicalmente il corpo dalla mente: cogito ergo sum, penso quindi sono, io sono il mio pensiero e il mio corpo è qualcosa di distaccato da me (o meglio collegato da una presunta ghiandola pineale). Phineas Gage dimostra incontrovertibilmente il contrario: corpo, cervello, mente, comportamento ed identità sono strettamente collegati e qualsiasi tentativo di separarli è euristicamente fuorviante e poco utile.***