



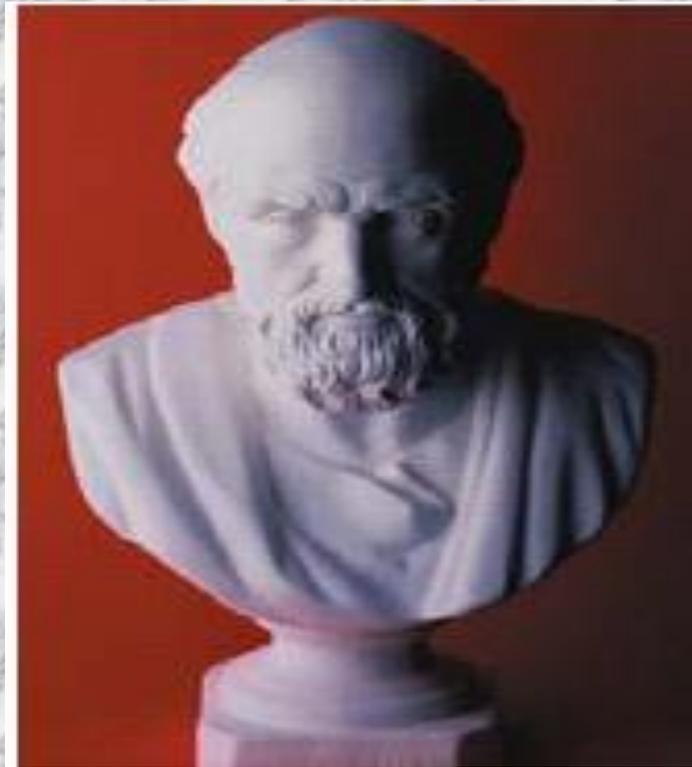
Università degli Studi di Ferrara
Dipartimento di discipline Medico-Chirurgiche
Comunicazione e Comportamento
Sezione di Clinica Neurologica

Clinica
Neurologica



Basi neurobiologiche delle emozioni IL SISTEMA LIMBICO

Enrico Granieri



".. GLI UOMINI DEVONO SAPERE CHE DA NIENTE ALTRO SE NON DAL CERVELLO DERIVA LA GIOIA, IL PIACERE, IL DOLORE, IL PIANTO E LA PENA.

ATTRAVERSO ESSO NOI ACQUISTIAMO LA CONOSCENZA E LE CAPACITA CRITICHE, E VEDIAMO E UDIAMO E DISTINGUIAMO IL GIUSTO DALL'ERRATO.....

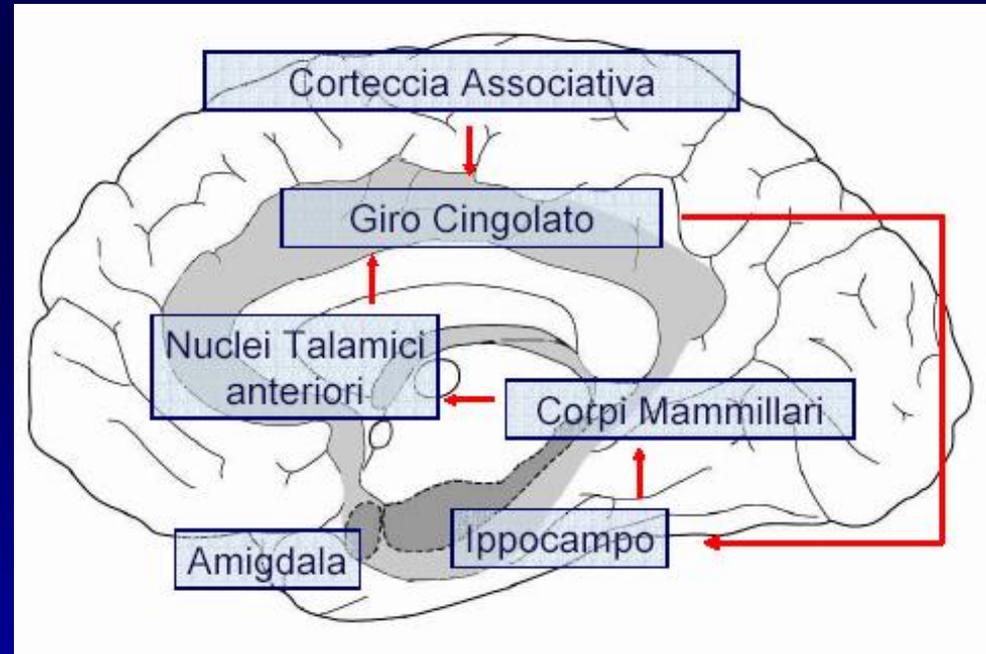
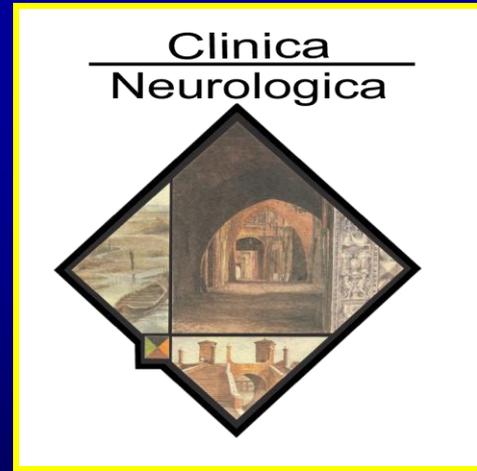
(IPPOCRATE ,V.secolo A.C., TRATTATO SULL'EPILESSIA, IL MALE SACRO.)

Il sistema limbico :

- Interviene nell'elaborazione dei comportamenti correlati con la sopravvivenza della specie

- Elabora le emozioni e le manifestazioni vegetative che ad esse si accompagnano

- È coinvolto nei processi di memorizzazione



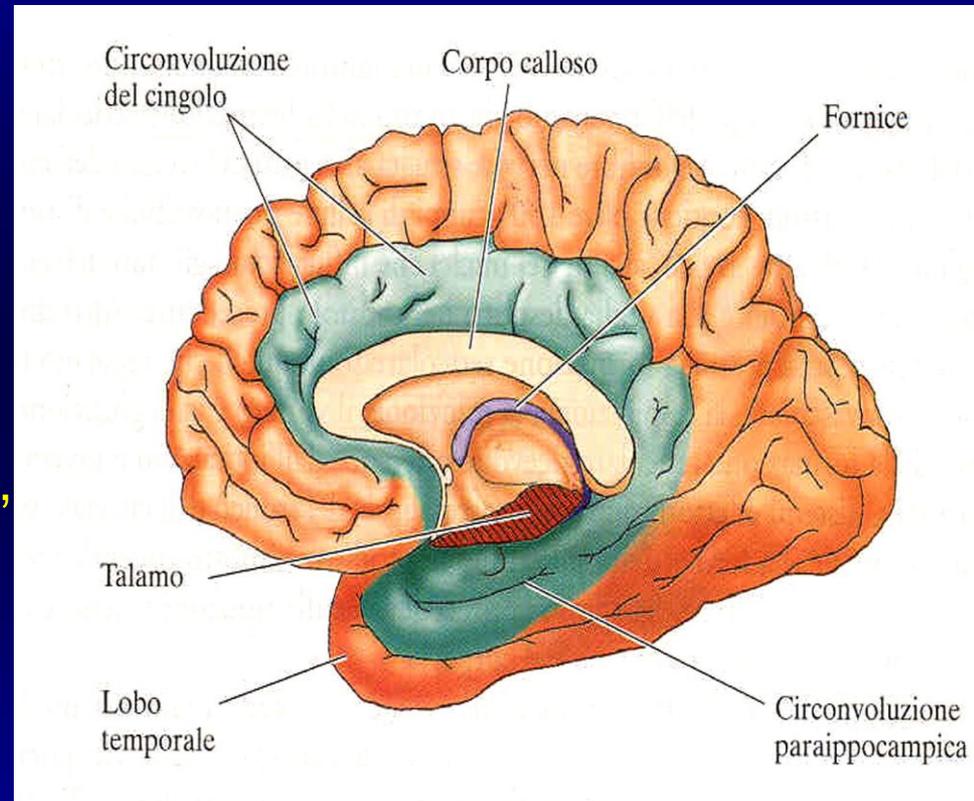
Sistema limbico: sistema incaricato all'elaborazione affettiva

Comprende:

giro del cingolo, in corrispondenza dei lobi frontale, parietale e occipitale
giro paraippocampale, la parte ventro-mediale della corteccia temporale

componenti sottocorticali;
ipotalamo, e varie strutture adiacenti, tra cui il **setto**, parte dei *nuclei della base* e del *talamo anteriore*
ippocampo e **amigdala**

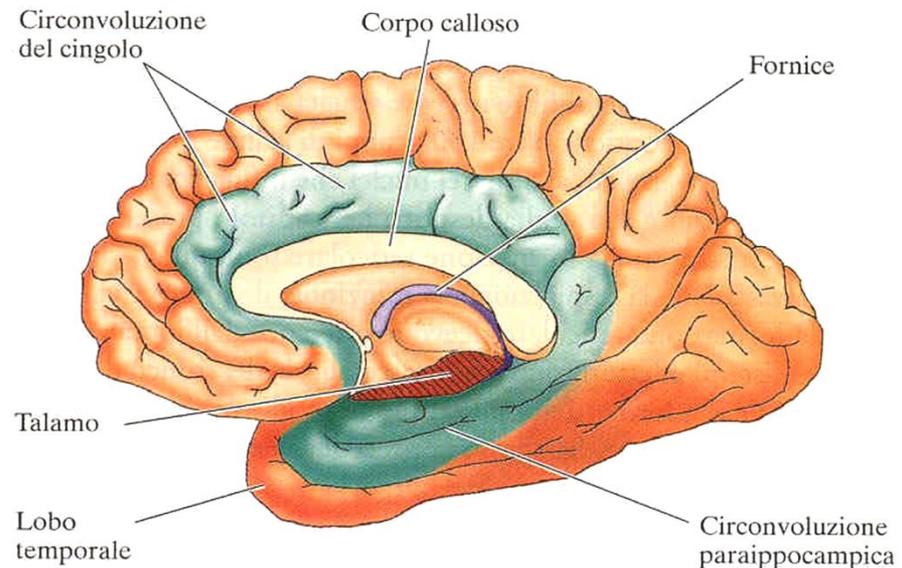
Ipotalamo: ruolo di integrazione e controllo delle funzioni vegetative, delle esigenze fisiologiche, dei comportamenti "istintivi".



Funzioni del sistema limbico

- Il sistema limbico comprende alcune regioni del diencefalo e del telencefalo che “coordinano le afferenze sensoriali con le reazioni corporee e le necessità viscerali” (Papez) e che “rappresentano il luogo di origine delle emozioni”(Fulton 1951). Indubbiamente il concetto di Sistema Limbico non è tanto morfologico, quanto fisiologico e psicologico. Tale porzione del Sistema Nervoso Centrale interviene nell’elaborazione di tutto l’insieme dei comportamenti correlati con la sopravvivenza della specie:

elabora le emozioni e le manifestazioni vegetative che ad esse si accompagnano ed è coinvolto nei processi di memorizzazione.

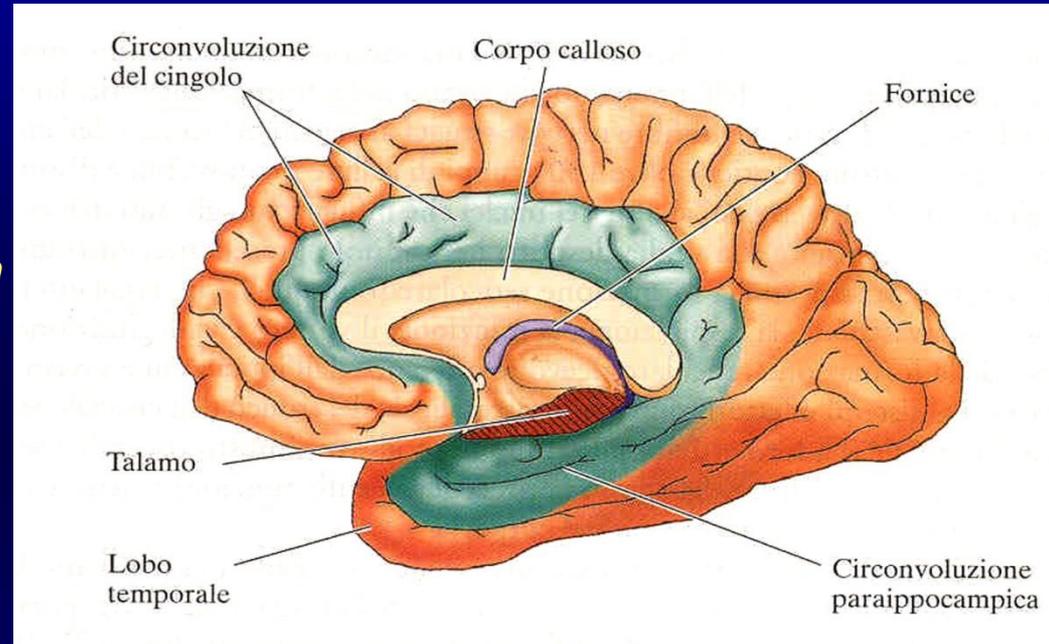


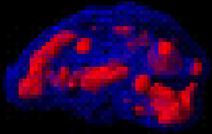
Funzioni del sistema limbico

- *Il Sistema Limbico è una formazione filogeneticamente antica.*

Studiandone l'anatomia comparata si rimane sorpresi come, pur essendo differente la sua estensione nelle varie specie dei mammiferi, il suo sviluppo e la sua organizzazione siano simili.

Tali osservazioni fanno ritenere che le basi fisiologiche dell'emotività e del comportamento siano simili in tutti i mammiferi (Valzelli 1970).





Sistema limbico

FUNZIONI

- Regola l'aspetto emotivo dei pensieri
- Filtra gli stimoli esterni attraverso lo stato emotivo (emozioni)
- Immagazzina gli eventi emozionalmente significativi
- Modula la motivazione
- Controlla l'appetito e il ciclo del sonno
- Processa direttamente gli stimoli olfattivi
- Modula la libido

PATOLOGIA

- Irritabilità
- Depressione
- Pensieri negativi
- Riduzione della motivazione
- Percezione degli eventi in senso negativo
- Alterazioni della sfera sessuale
- Alterazioni dell'appetito e del ciclo sonno-veglia
- Isolamento sociale

Pauro e ansia

- L'ansia si distingue dalla paura per la mancanza di uno stimolo esterno che provochi la reazione: l'ansia è paura interna del mondo esterno.
- Freud definiva nevrosi le condizioni che riflettono l'ansia e le sue difese
- Il DSM ridefinisce le nevrosi e le elenca sotto “disturbi ansiosi” :

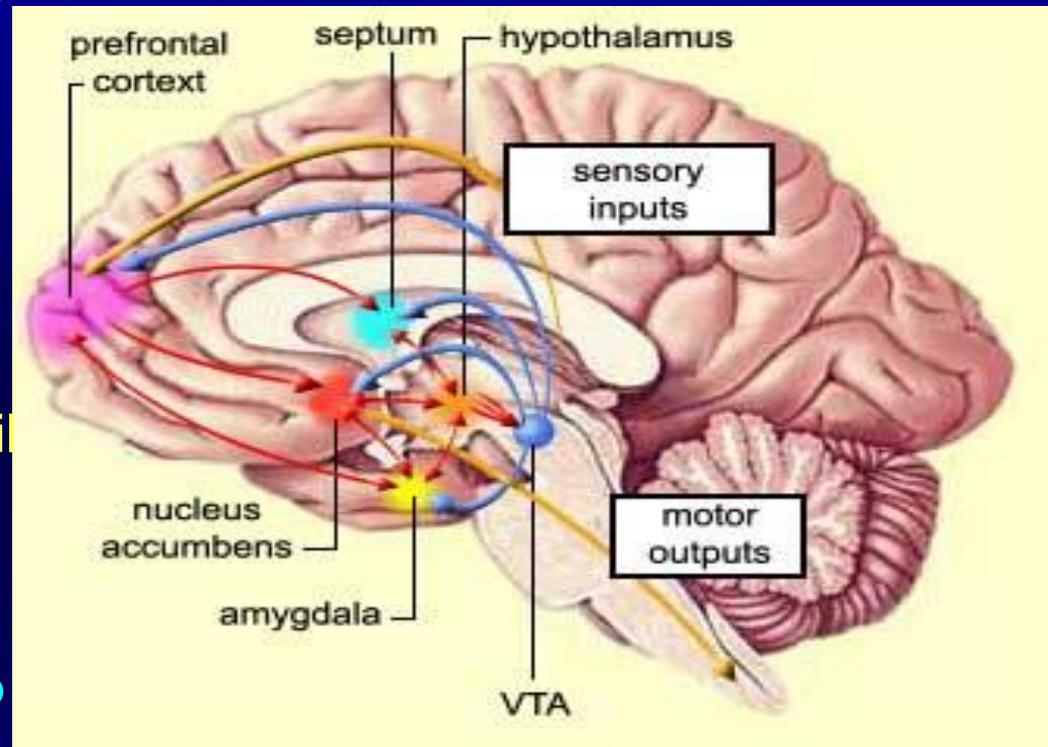
Ma i diversi disturbi (panico, fobie, PTSD) riflettono “l'attivazione di una stessa e unica risposta ansiosa sottostante” – Arne Ohman – generata da *un'esperienza d'apprendimento traumatico*:

...il piccolo Hans incontra il piccolo Albert!

Il sistema mesolimbico di reward

Queste strutture, localizzate lungo il decorso del fascio mediale del proencefalo, sono costituite da **neuroni dopaminergici** che originano dall' **area ventrale tegmentale (VTA)** del **mesencefalo** e innervano diverse aree del **sistema limbico**, fra cui il **nucleo accumbens (NA)**.

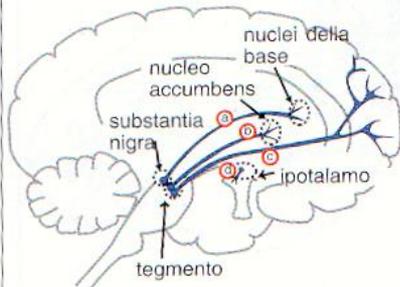
Il sistema dopaminergico mesolimbico costituisce il **circuito reward (ricompensa, gratificazione)** la cui attivazione rende piacevole il nutrirsi, il bere, le interazioni sociali (comportamento sessuale) indispensabili per la sopravvivenza della specie



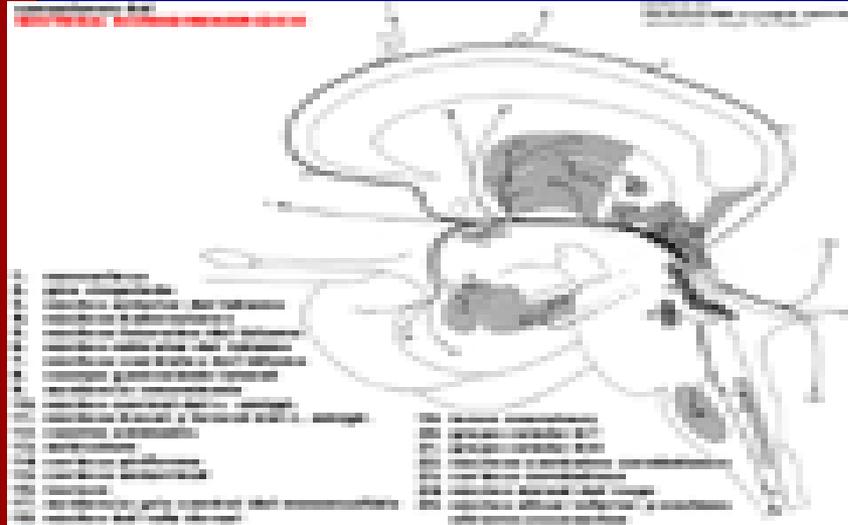
SISTEMI NEUROTRASMETTITORIALI

DOPAMINA

circuiti dopaminergici

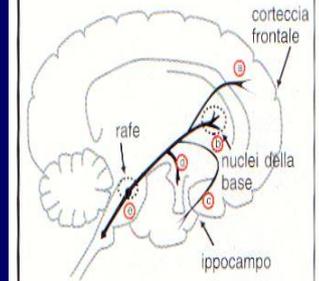


noradrenalina



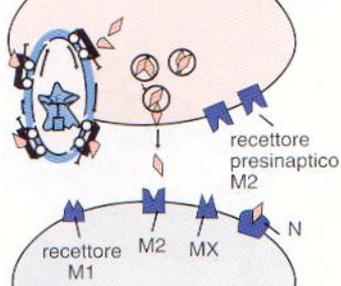
SEROTONINA

circuiti serotoninergici



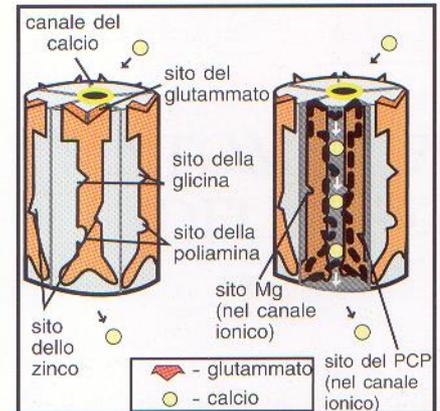
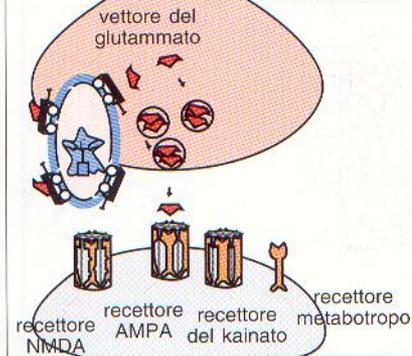
ACETILCOLINA

RECETTORI DELL'ACETILCOLINA



GLUTAMMATO - ASPARTATO

RECETTORI DEL GLUTAMMATO



REGOLA IL TONO DELL'UMORE.

- ALCUNE FUNZIONI COGNITIVE,
- il comportamento motorio,
- il comportamento alimentare,
- alcune funzioni neuroendocrine
- e la temperatura corporea.

- Partenza dai nuclei a vari livelli del tronco encefalico.

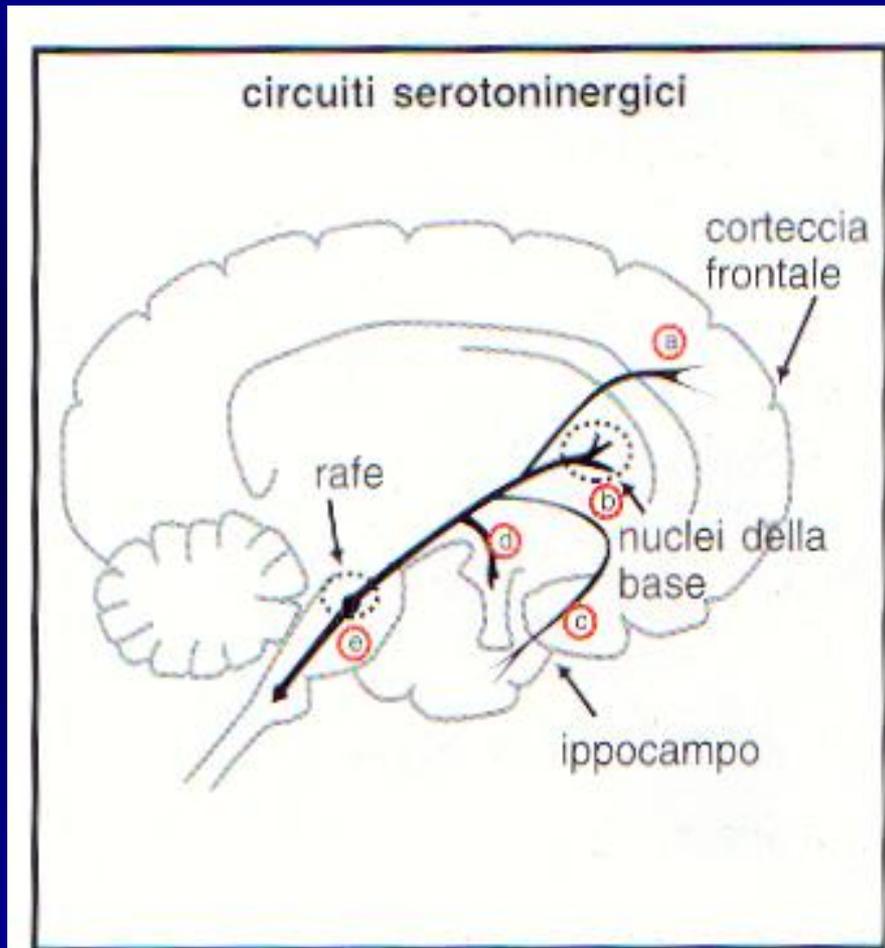
- Il rafe mediano invia proiezioni serotoninergiche all'ippocampo, all'ipotalamo (all'area preottica mediale, al nucleo soprachiasmatico), al bulbo olfattivo e al nucleo mediale del setto.

- Il nucleo dorsale del rafe invia proiezioni serotoninergiche al corpo striato, al globo pallido, al nucleo laterale del setto, all'amigdala e alla maggior parte della corteccia prefrontale.

- Ambedue nuclei innervano il nucleo accumbens e vari nuclei talamici ed ipotalamici.

- I neuroni serotoninergici che innervano l'ipotalamo esercitano un'azione stimolatoria sul rilascio della prolattina, dell'ormone della crescita e dell'ormone adrenocorticotropo: quest'ultimo stimola il rilascio del cortisolo da parte della ghiandola surrenale

SISTEMA SEROTONINERGICO



sistema noradrenergico

funzione nella **regolazione delle risposte comportamentali**

(capacità di pensiero, tono d'umore)

ed umorali (secrezione di ormoni) verso stimoli ambientali potenzialmente pericolosi.

Vari nuclei che possono essere suddivisi nei sottogruppi

I locus coeruleus

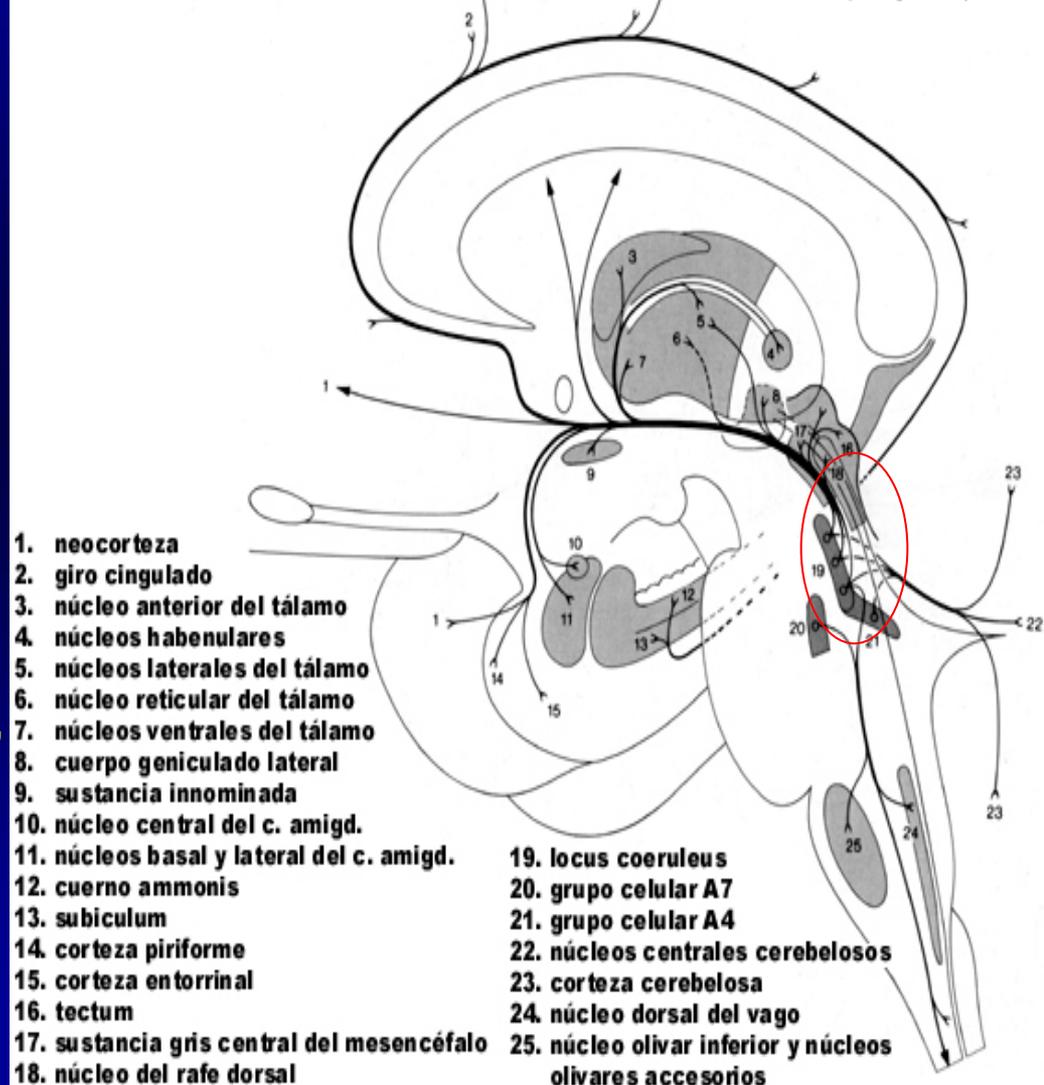
sistema tegmentale laterale.

Il locus coeruleus è situato nella parte caudale del ponte (metencefalo) vicino al pavimento del IV ventricolo: da questo nucleo di neuroni noradrenergici originano le fibre del fascio noradrenergico dorsale che innervano la corteccia cerebrale, l'amigdala, l'ippocampo, il cervelletto, il talamo e l'ipotalamo.

Il sistema laterale tegmentale è rappresentato da diversi nuclei di neuroni noradrenergici situati nel bulbo (mielencefalo) e nella parte ventrolaterale del ponte (metencefalo). Le fibre nervose che emergono da questi nuclei si raggruppano nel fascio noradrenergico ventrale che innerva l'amigdala, il tubercolo olfattivo, il setto e l'ipotalamo

conexiones del SISTEMA NORADRENERGICO

Modificado de:
The human CNS a synopsis and Atlas
Neuwenhuys - Voogd - van Hulp en



Sistema dopaminergico

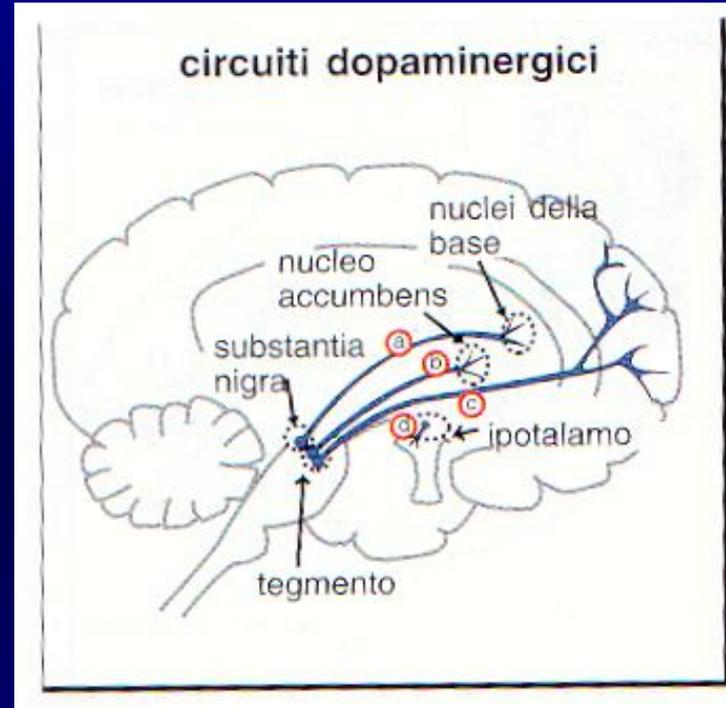
controllo dei comportamenti motivati e della modulazione degli stati affettivi..

La maggior parte dei neuroni dopaminergici si trova nel mesencefalo e nel diencefalo e funzionalmente possono essere ripartiti in tre sistemi.

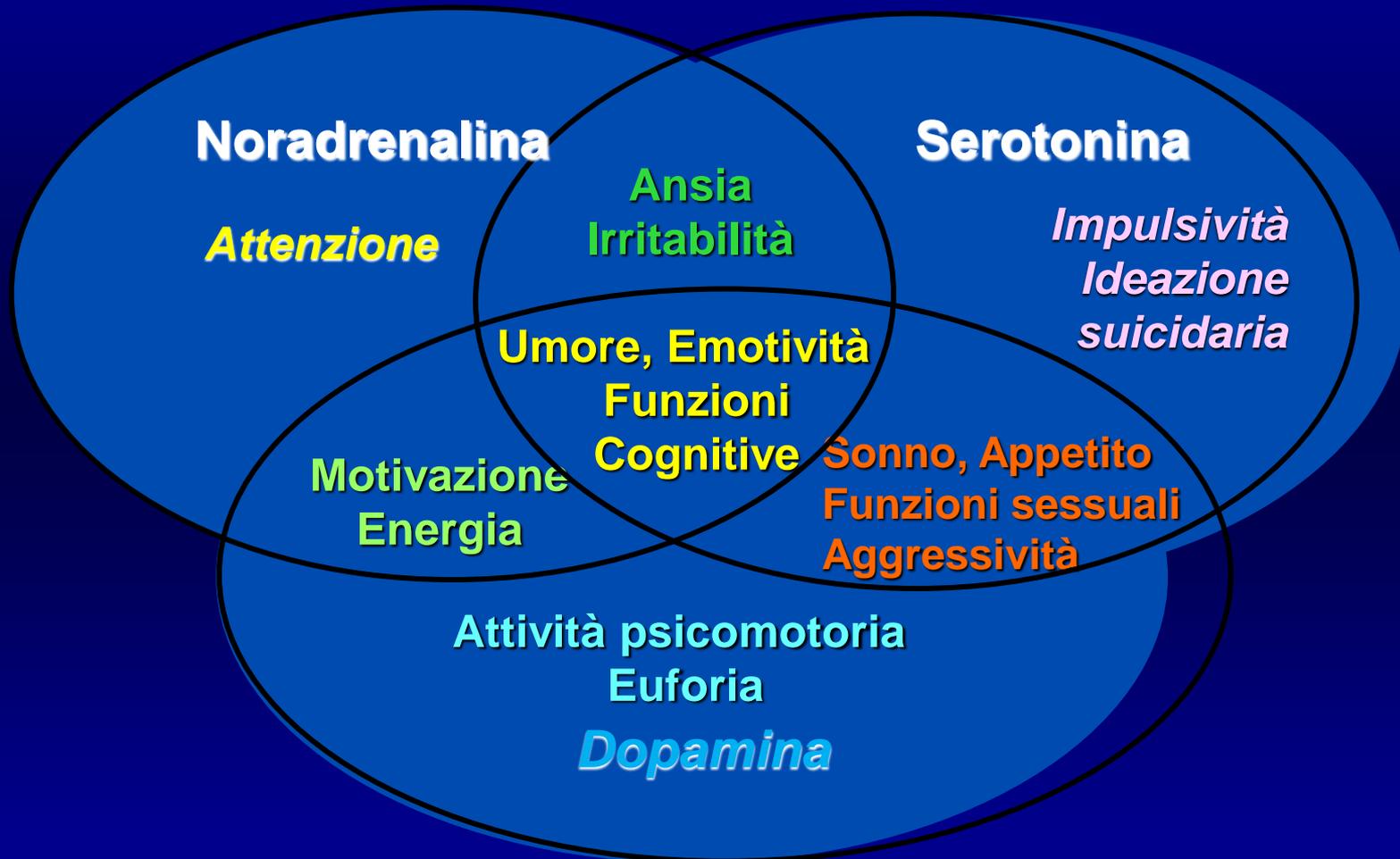
- Il primo ha origine dai neuroni della substantia nigra pars compacta (mesencefalo) che mandano proiezioni dopaminergiche al corpo striato.

- Il secondo sistema ha origine dai neuroni dell'area ventro-tegmentale (mesencefalo) che inviano proiezioni dopaminergiche ad alcune aree corticali (corteccia prefrontale mediale, al giro cingolato e area entorinale) e a varie regioni del sistema limbico (nucleo accumbens, tubercolo olfattivo, amigdala e corteccia piriforme).

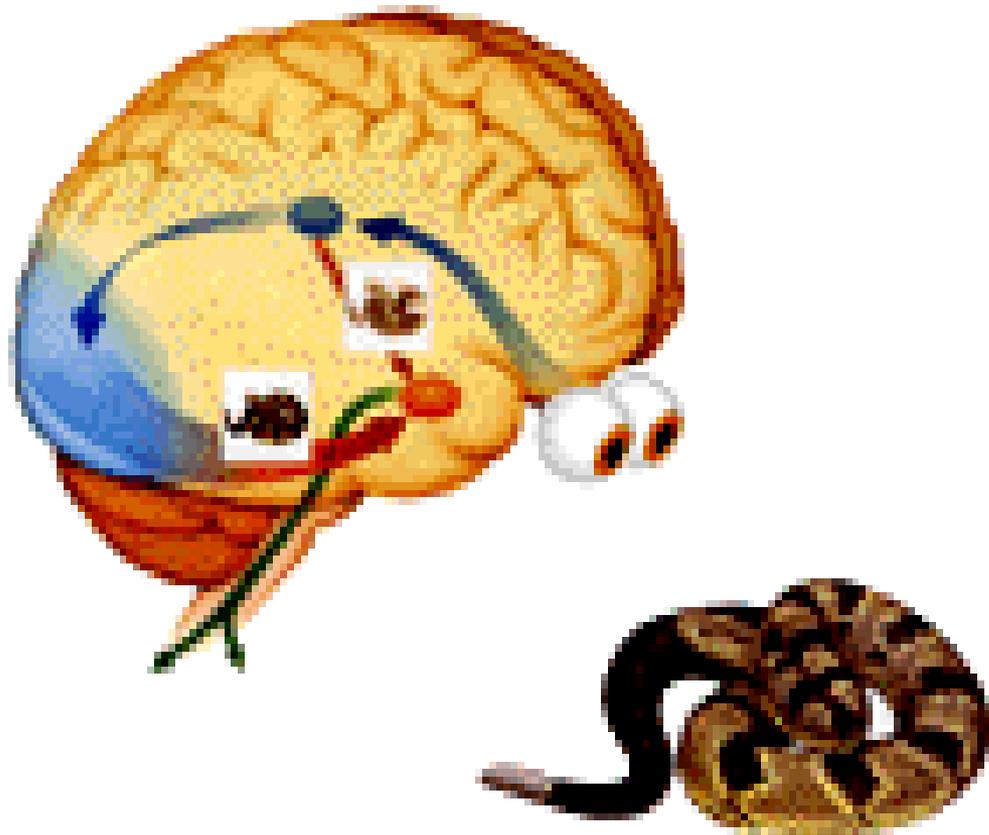
- Il terzo importante sistema è quello tuberoinfundibolare (diencefalo): dal nucleo arcuato ha origine il fascio dopaminergico che si proietta nell'eminenza mediana (ipotalamo) e nell'ipofisi. Nell'uomo una ridotta funzionalità dei sistemi dopaminergici attutisce o abolisce completamente la capacità di apprezzare gli eventi gratificanti e le esperienze piacevoli (anedonia)



Controllo da parte dei sistemi monoaminergici



Il sistema della paura. LeDoux, 1992



Sistema emotivo ed autonomico

talamo

Amigdala
e sistema
limbico

ipotalamo

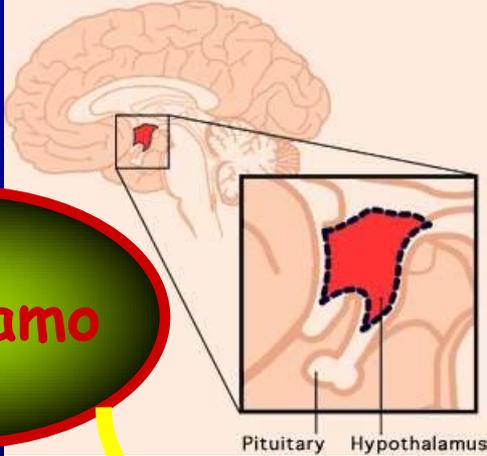
ipofisi

surreni

Sistema
Nervoso
Autonomo

Corticosteroidi

Adrenalina



Come funziona il cervello



Ippocampo

(necessario per acquisire nuove informazioni)

**Memoria esplicita
(dichiarativa)**



Registrazione conscia di fatti espliciti quali persone, luoghi, oggetti, numeri di telefono, ...



**Memoria a lungo termine-
retrograda:**

un riverbero successivo in corteccia temporale



Cervelletto

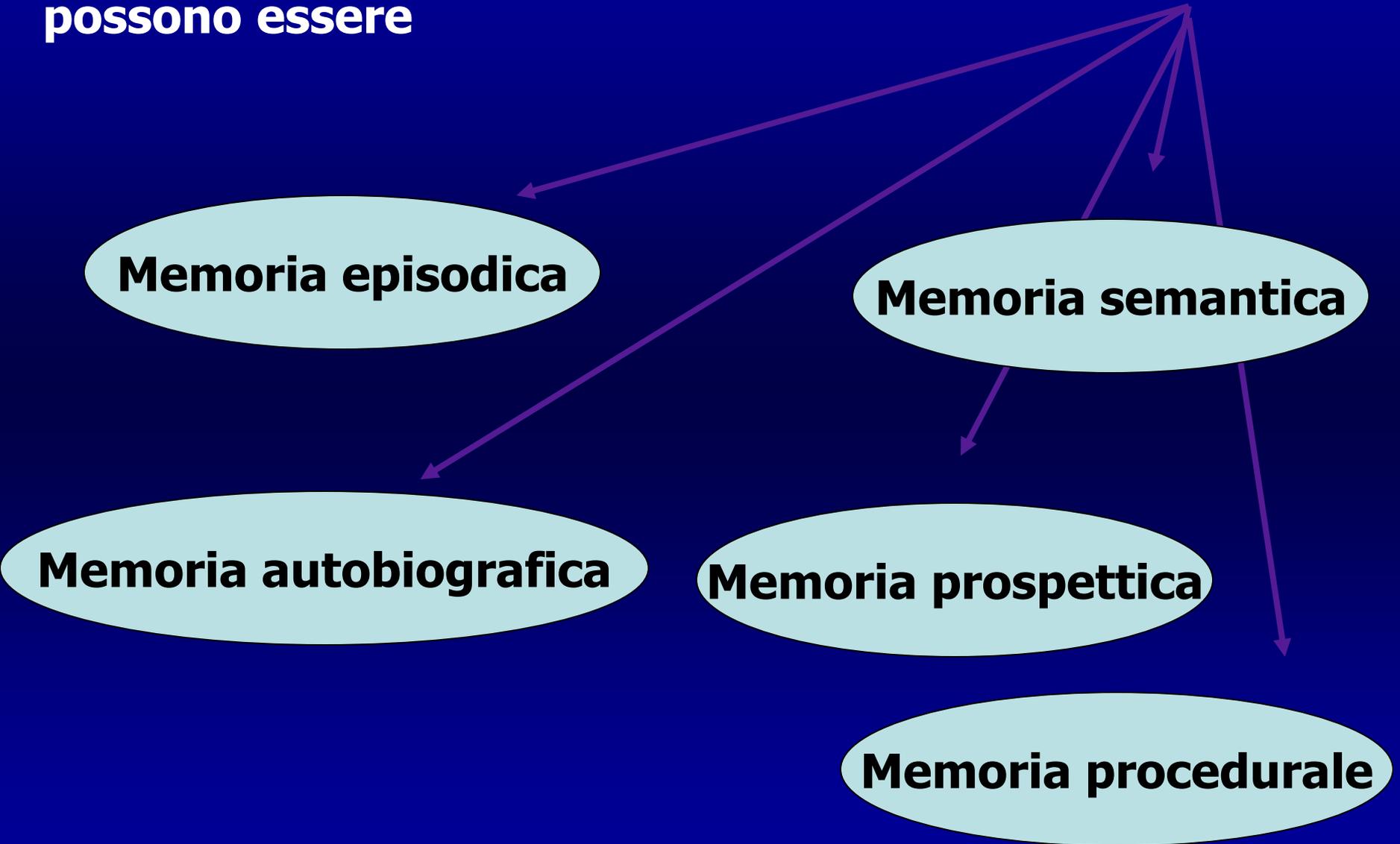
(il più importante centro di memorizzazione delle abilità moto-sensoriali)

**Memoria implicita
(procedurale)**



Registrazione inconscia di abilità moto-sensoriali, come giocare a tennis, andare in bicicletta, ...

Le informazioni contenute in Memoria a Lungo Termine possono essere



DEFINIZIONE DI EMOZIONE

Risposta dell'organismo a situazioni e/o contesti specifici costituita da diversi processi organizzati gerarchicamente e operanti indipendentemente
(Ladavas, 1995)

I processi gerarchicamente più bassi sono pre-programmati e operanti già alla nascita,

quelli che occupano un ordine più elevato, svolgendo un ruolo di controllo e modulazione della risposta emotiva, seguono lo sviluppo psicosociale dell'individuo, *anche se non sono completamente indipendenti dallo sviluppo funzionale del sistema nervoso* (Ladavas, 1995)

Uno stato emozionale ha due componenti: una componente che potremmo chiamare “corporea” e che è la caratteristica sensazione fisica che proviamo durante un’emozione;

l’altra è la **componente cosciente**, la consapevolezza di star provando una determinata emozione.

Gli anglosassoni usano in effetti due termini diversi per le due componenti:

usano la parola ***emotion*** per la componente corporea, che è anche la responsabile della comunicazione agli altri del nostro stato emozionale (*pensate al rossore, alla mimica facciale, alla postura corporea, all’incrinarsi della voce*);

la parola ***feeling*** è invece usata per la sensazione consapevole.

La risposta emotiva viene classificata sulla base di tre componenti principali:

- **Valutazione del significato emotivo di uno stimolo**
- **Espressione di un'emozione**
- **Esperienza di un'emozione**

VALUTAZIONE DEL SIGNIFICATO EMOTIVO DI UN EVENTO

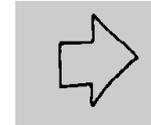
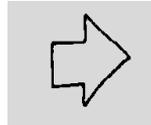
Strutture Sottocorticali: implicate nel processo di valutazione di un evento emotigeno

Strutture Corticali: implicate nel controllo ed elaborazione delle risposte emotive

La teoria periferica di James e Lange (1884-1885)

- Le emozioni sono risposte automatiche innescate direttamente dalla percezione dello stimolo a livello corticale
- Le risposte viscerali e comportamentali si differenziano in base al tipo di emozione
- Sentire le modificazioni corporee causa il sentimento soggettivo e cosciente dell'emozione

La teoria periferica di James e Lange (1884-1885)



Corteccia cerebrale

CORTECCIA
SENSORIALE



CORTECCIA
MOTORIA

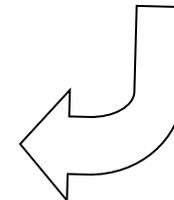
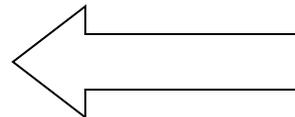
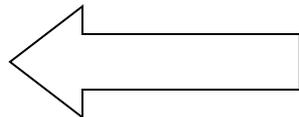
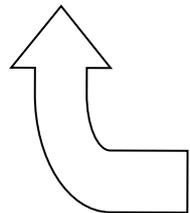


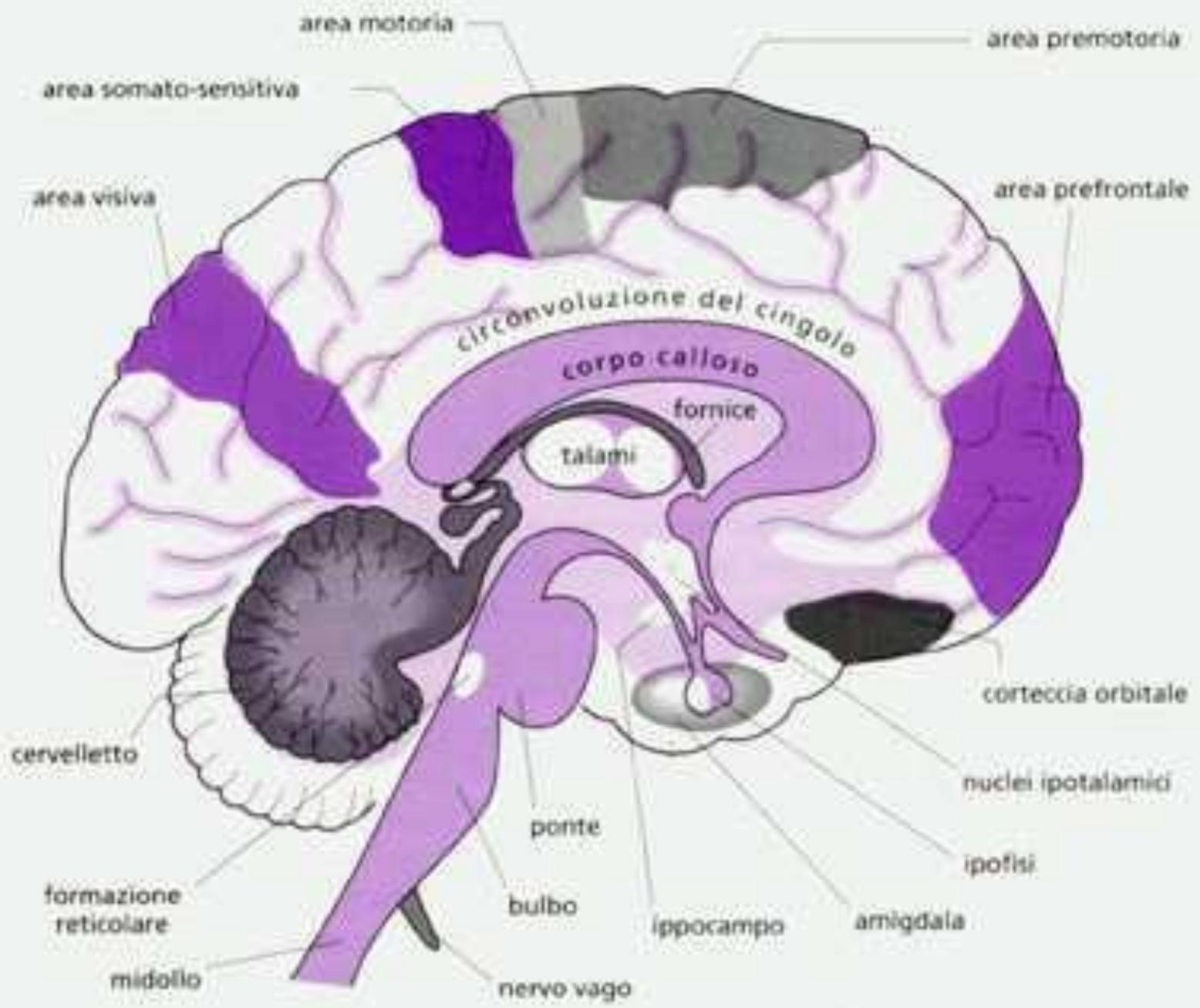
RISPOSTA FISICA:

1. VISCERALE
2. NEUROENDOCRINA
3. MOTORIA
4. ESPRESSIVA

FEEDBACK
ALLA CORT.
SENSORIALE

SENTIMENTO
SOGETTIVO
DI PAURA

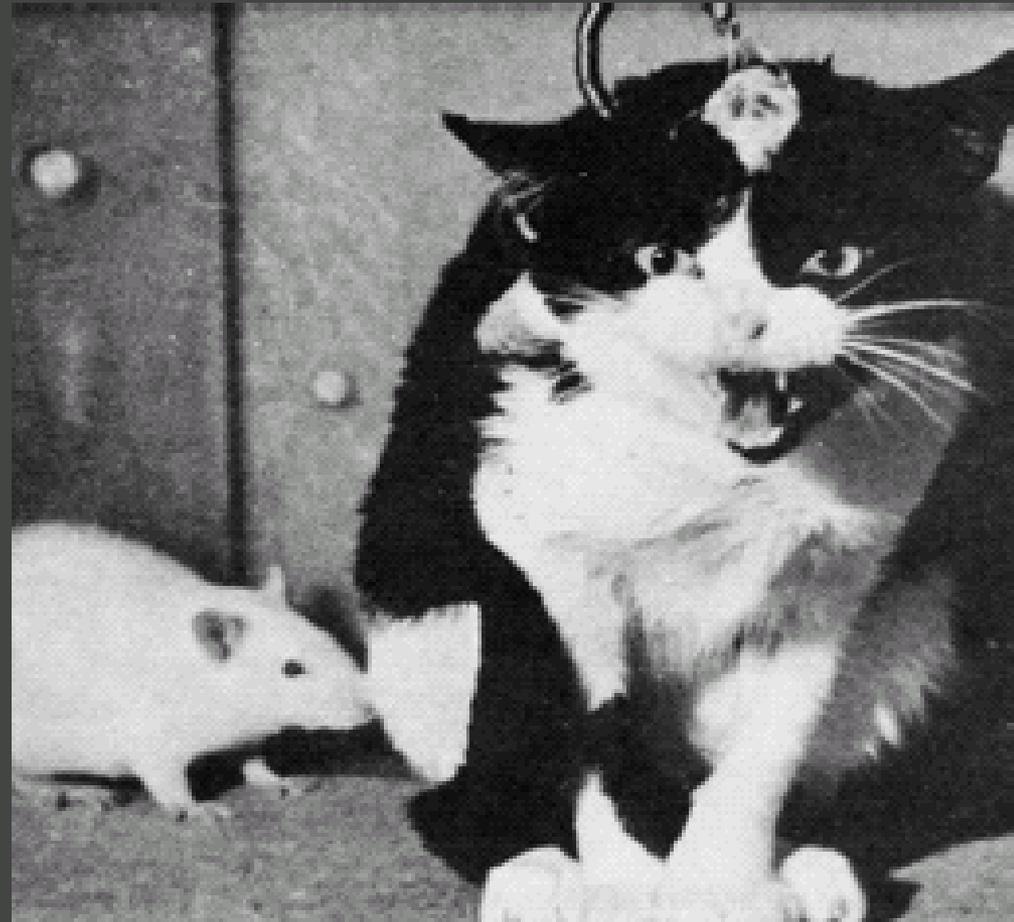




GATTI DECORTICATI : estremamente aggressivi : falsa rabbia

Nel 1925, Cannon e Britton riportarono che dopo decorticazione cerebrale gli animali (gatti) diventano estremamente eccitabili ed aggressivi. I comportamenti aggressivi erano spontanei o evocati da stimoli lievi o neutri, stimoli cioè che non inducono risposte emotive nell'animale normale. Le risposte aggressive sono parziali, non sono dirette contro la causa che le ha suscitate (non finalistiche), e a volte l'animale giunge ad aggredire stesso. La falsa rabbia scompare non appena viene rimosso lo stimolo.

Per tale motivo, queste risposte sono state denominate di **falsa rabbia** (sham rage).



Falsa Rabbia (Sham rage)

Espressione delle emozioni: l'ipotalamo

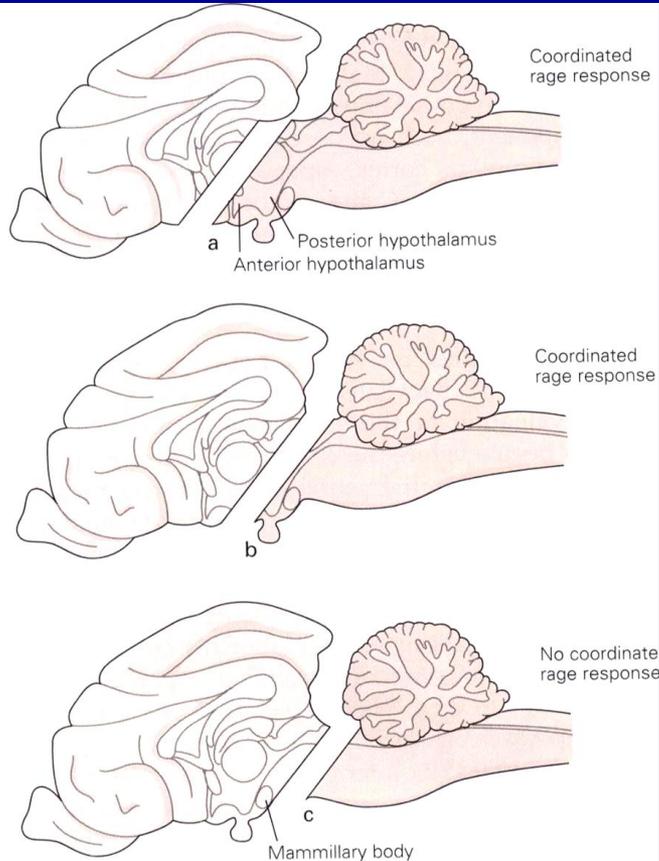
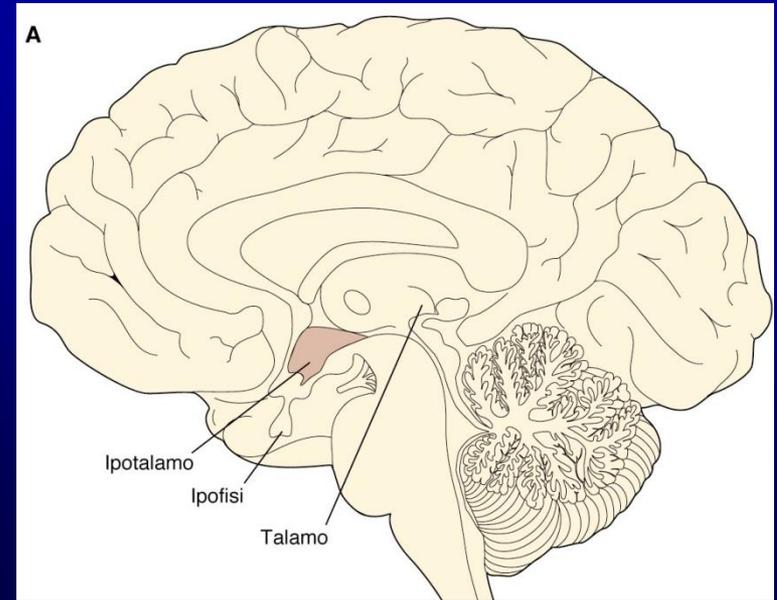


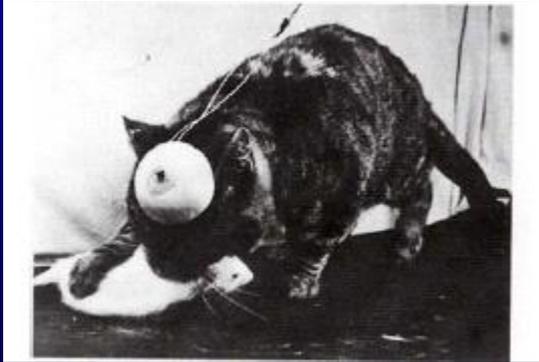
Figure 50-3 This midsagittal section of the cat brain shows the levels of brain transection used to study sham rage. Transection of the forebrain (level a) and the disconnection of everything above the transection causes an animal to exhibit sham rage. Transection at the level of the hypothalamus (level b) and the disconnection of everything above it also produces sham rage. If, however, the posterior hypothalamus also is disconnected (level c), only isolated elements of rage can be elicited.



isolando il cervello anteriormente vi sono comportamenti di “falsa rabbia” inarcamento del dorso, drizzamento del pelo, etc. Tuttavia sono attivati da stimoli anche tattili e sono anche spontanei. Durano solo per la durata dello stimolo. La finta rabbia non c'è se la disconnessione è caudale all'ipotalamo.

Stimolando zone dell'ipotalamo si possono evocare ciascuno di queste reazioni.

IL RUOLO DELL'IPOTALAMO NELLA RISPOSTA EMOTIVA



Esperimento:

sia nel gatto

anestetizzato che sveglio, che la stimolazione di specifiche regioni ipotalamiche produceva risposte vegetative:

ad esempio,

-aumento della frequenza cardiaca e respiratoria,

-aumento della pressione arteriosa e della motilità intestinale,

-variazione del diametro pupillare,

-pilorerezione,

e somatiche: ad esempio:

-estensione spastica degli arti,

-inarcamento del dorso,

-erezione della coda,

-protrusione degli artigli

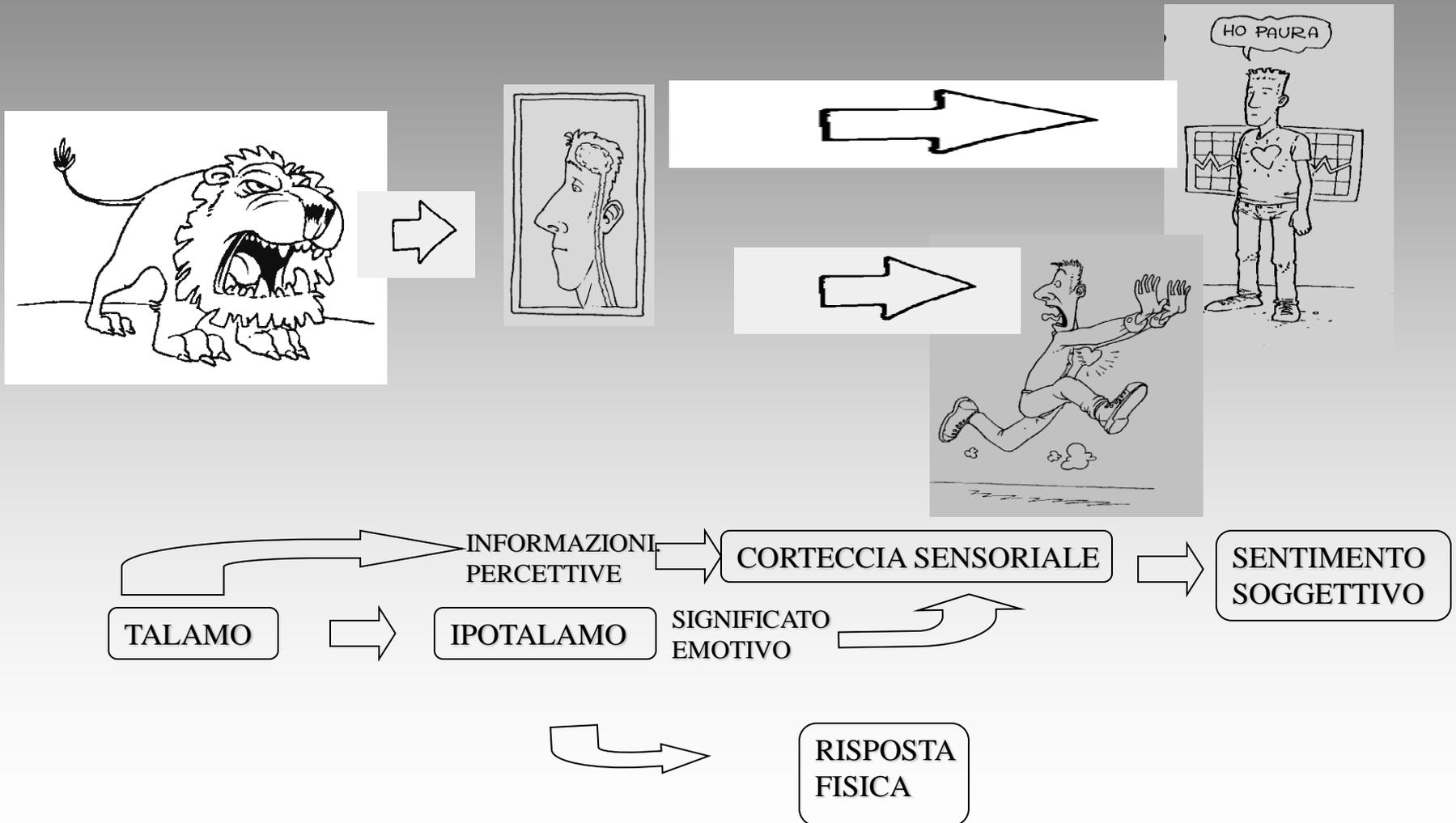
tipiche di vari stati emotivi

(ad es, rabbia, paura)

(Ranson e Hess, anni '30)

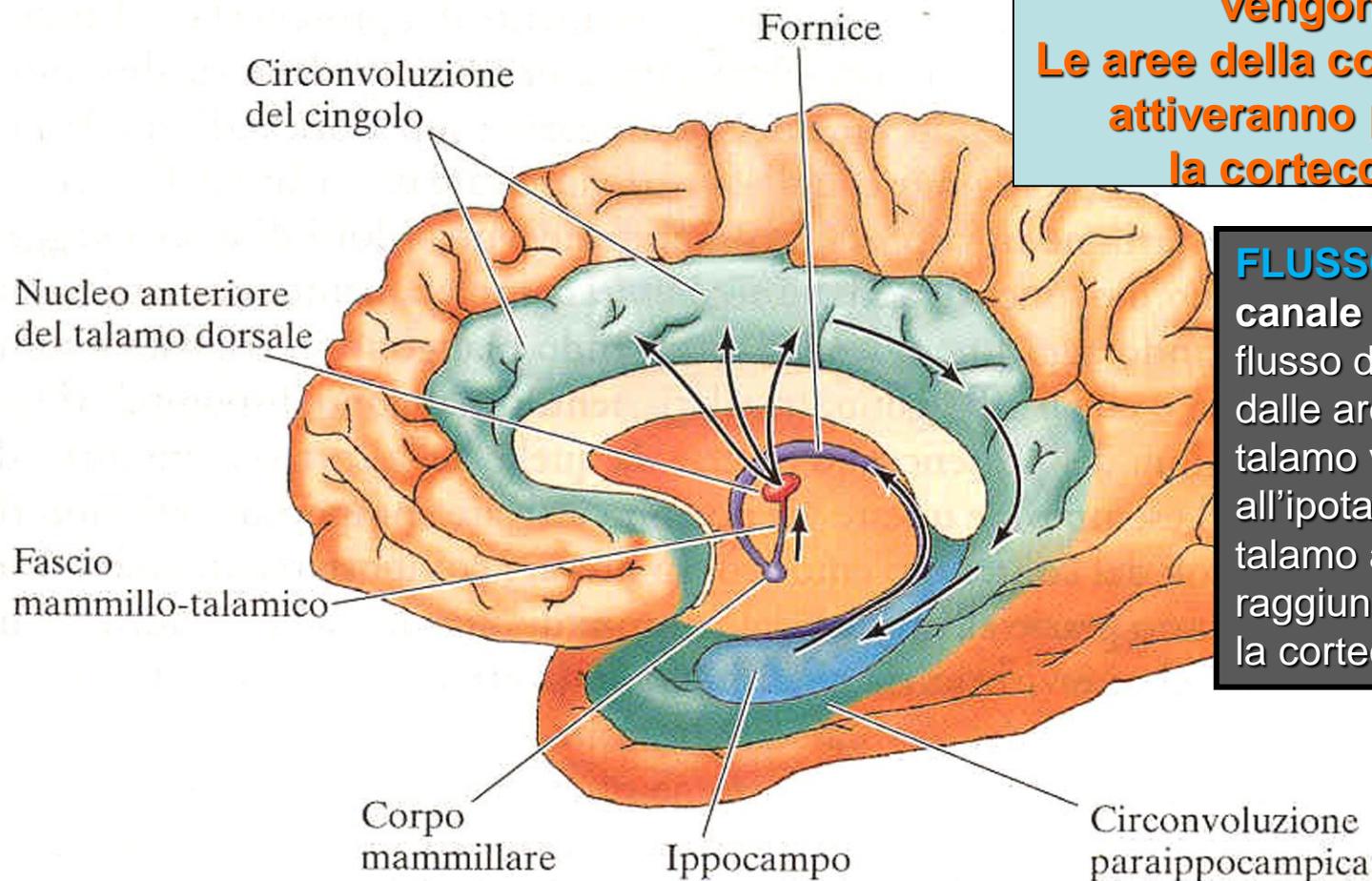


La teoria centralista di Cannon e Bard (1928-1929)



Il circuito di Papez (1937)

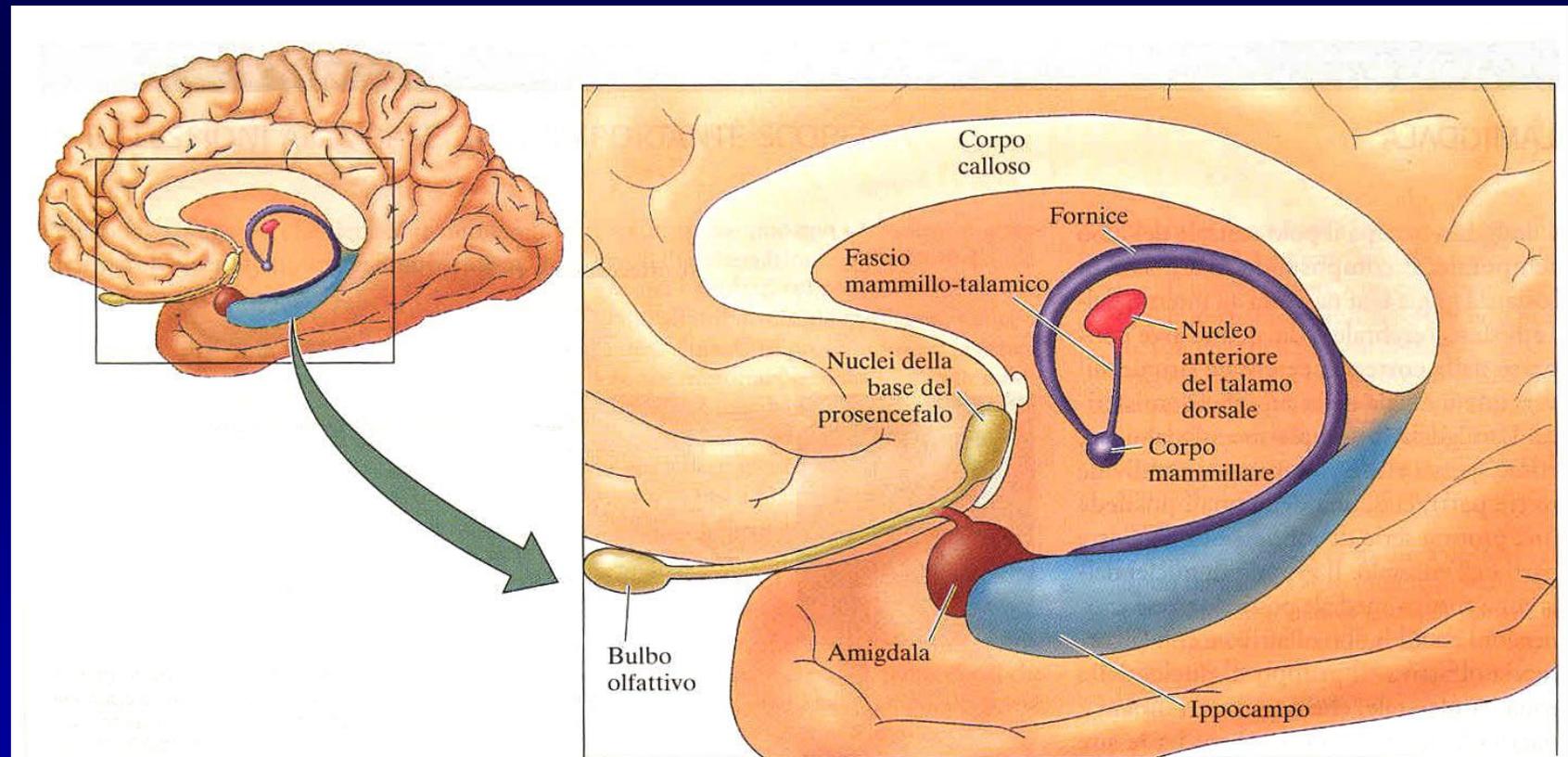
FLUSSO DI PENSIERI:
canale attraverso il quale i segnali sensoriali in entrata vengono trasmessi lungo percorsi che attraversano il talamo fino alle aree laterali della neocorteccia, dove lo stimolo viene percepito e i ricordi che vi si riferiscono vengono attivati.
Le aree della corteccia sensoriale attiveranno poi a loro volta la corteccia cingolata.



FLUSSO DI SENTIMENTI:
canale attraverso il quale il flusso di segnali proveniente dalle aree sensoriali del talamo viene trasmesso all'ipotalamo e da qui poi al talamo anteriore per raggiungere infine anch'esso la corteccia cingolata

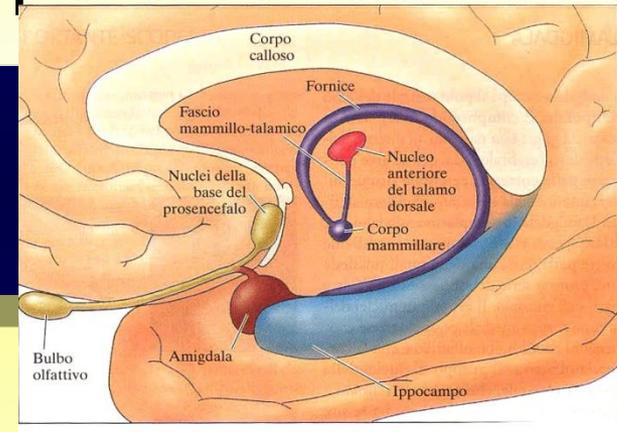
Nell'ipotesi di Papez, l'ippocampo svolgeva un ruolo cruciale nelle emozioni facendo da tramite fra le aree corticali e l'ipotalamo.

In realtà, questo ruolo è svolto dall'amigdala.



Sindrome di Kluver e Bucy (1937)

Asportazione delle regioni mesiali di entrambi i lobi temporali di scimmia

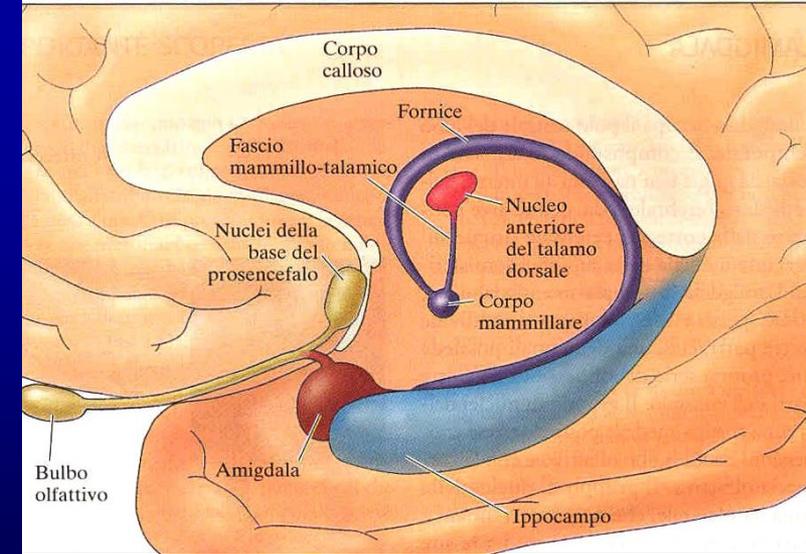


- 1. Iperfagia**
- 2. Comportamento ipersessuato**
- 3. Cecità psichica (insensibilità al valore emotivo degli stimoli, eccessiva mansuetudine)**

Il sistema limbico

I sintomi della sindrome Kluver-Bucy possono essere frazionati e ascritti alle diverse aree colpite:

- Docilità
- Scarse reazioni emotive
- Disinibizione sessuale
- Scarse capacità di riconoscere gli oggetti
- Memoria esplicita



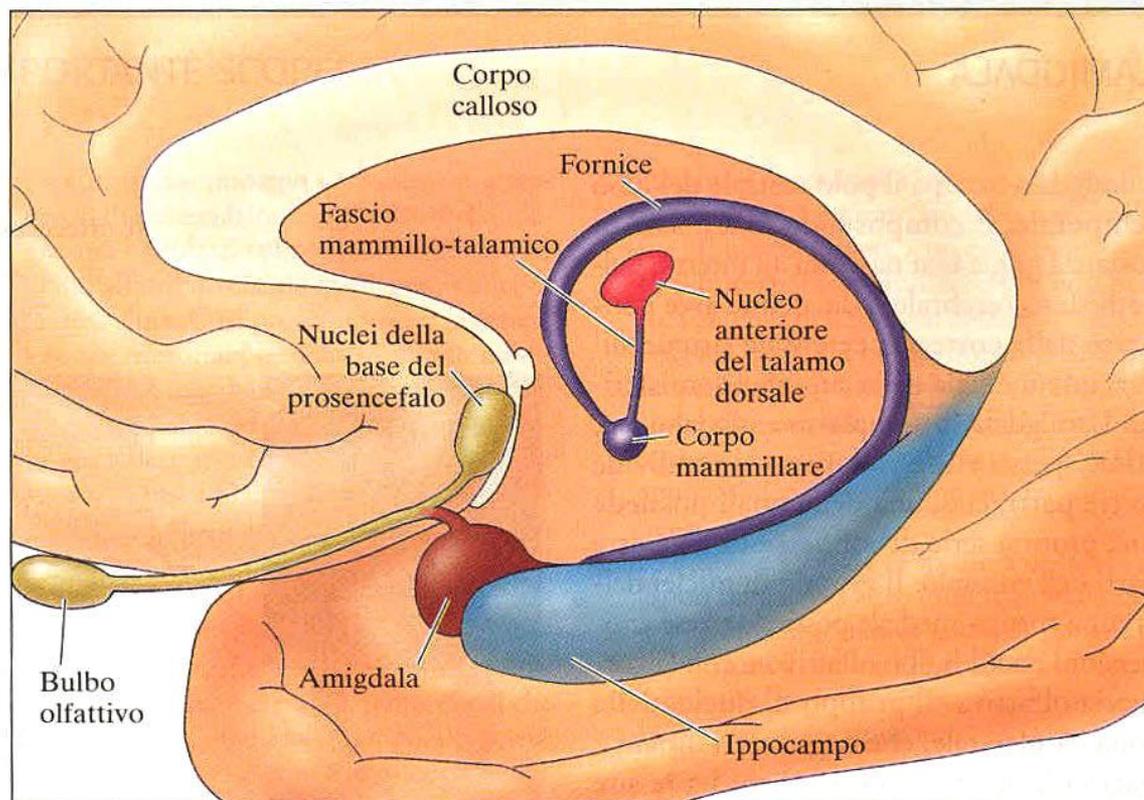
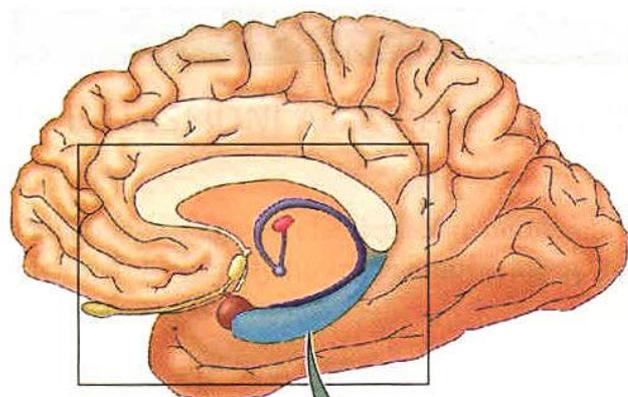
Amigdala

Aree inferotemporale

Ippocampo

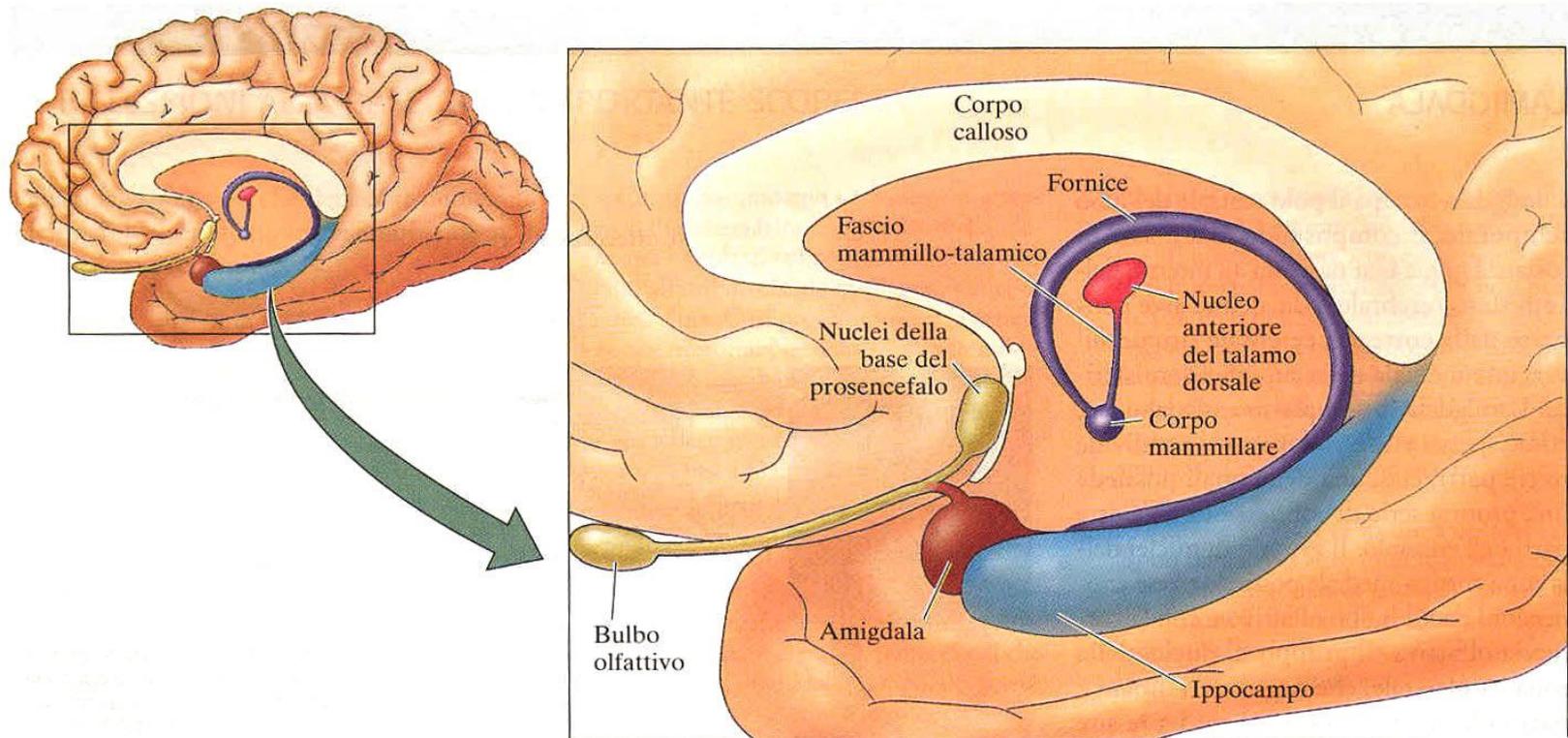
La stimolazione elettrica dell'amigdala provoca nell'uomo un **FORTE STATO DI PAURA.**

Lesioni dell'amigdala in animali producono **DOCILITÀ ED ASSENZA DI REAZIONI DI PAURA** in risposta a stimoli che normalmente le inducono.

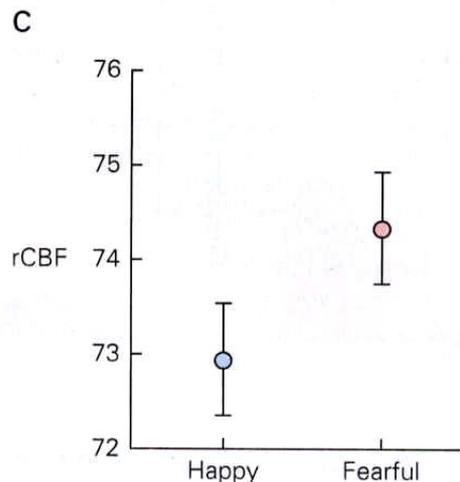
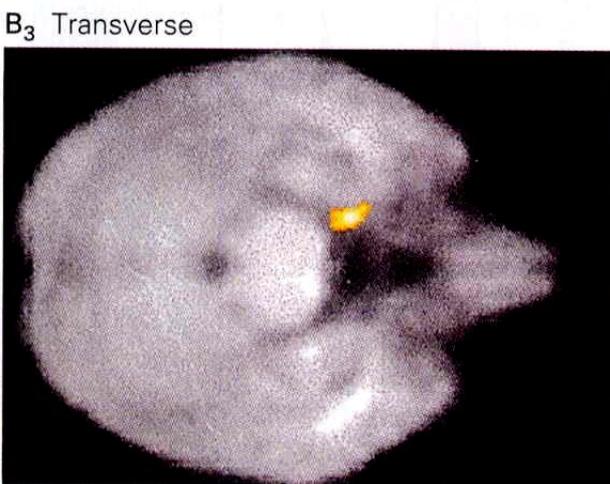
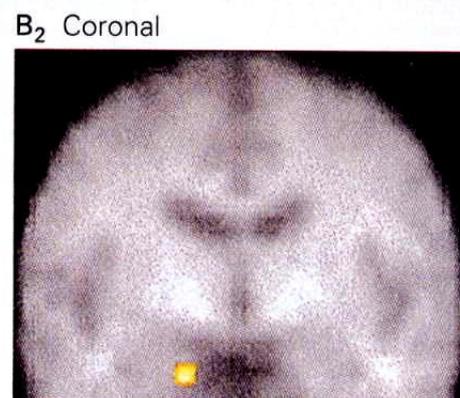
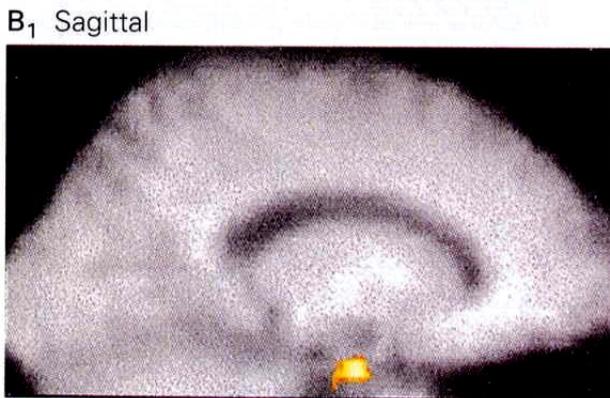


Pazienti con **lesioni che includono l'amigdala** mostrano:

- difficoltà a reagire e a giudicare le espressioni facciali di felicità, -
- paura,
- disgusto o tristezza anche se non hanno alcuna difficoltà a riconoscere l'identità delle stesse facce (*questa capacità è invece danneggiata da lesioni alle aree visive inferotemporali*).



Ruolo dell'amigdala nelle risposte emotive



Esperimenti di neuroimmagine hanno evidenziato come, soggetti normali cui vengono mostrate facce con espressione impaurita o felice, l'attivazione dell'amigdala, **ed in particolare dell'amigdala sinistra**, era significativamente maggiore per le facce impaurite che per quelle felici

L'attivazione dell'amigdala è correlata con la "paurosità" della foto

Controllo neurale dei modelli organizzati di risposta emozionale: il ruolo dell'amigdala

■ **Connessioni anatomiche:** l'amigdala è costituita da *nuclei basolaterali* che ricevono **informazioni sensoriali da corteccia e talamo**, da un *nucleo mediale* che riceve **informazioni olfattive dal bulbo olfattivo e accessorio** e da un *nucleo centrale* che **invia comandi a strutture motorie del troncoencefalo e all'ipotalamo (funzioni vegetative e comportamenti specie-specifici)**

■ **L'amigdala:** organizza le risposte comportamentali, vegetative e ormonali di rabbia, paura e ansia ed è implicata nei comportamenti sessuali e materni

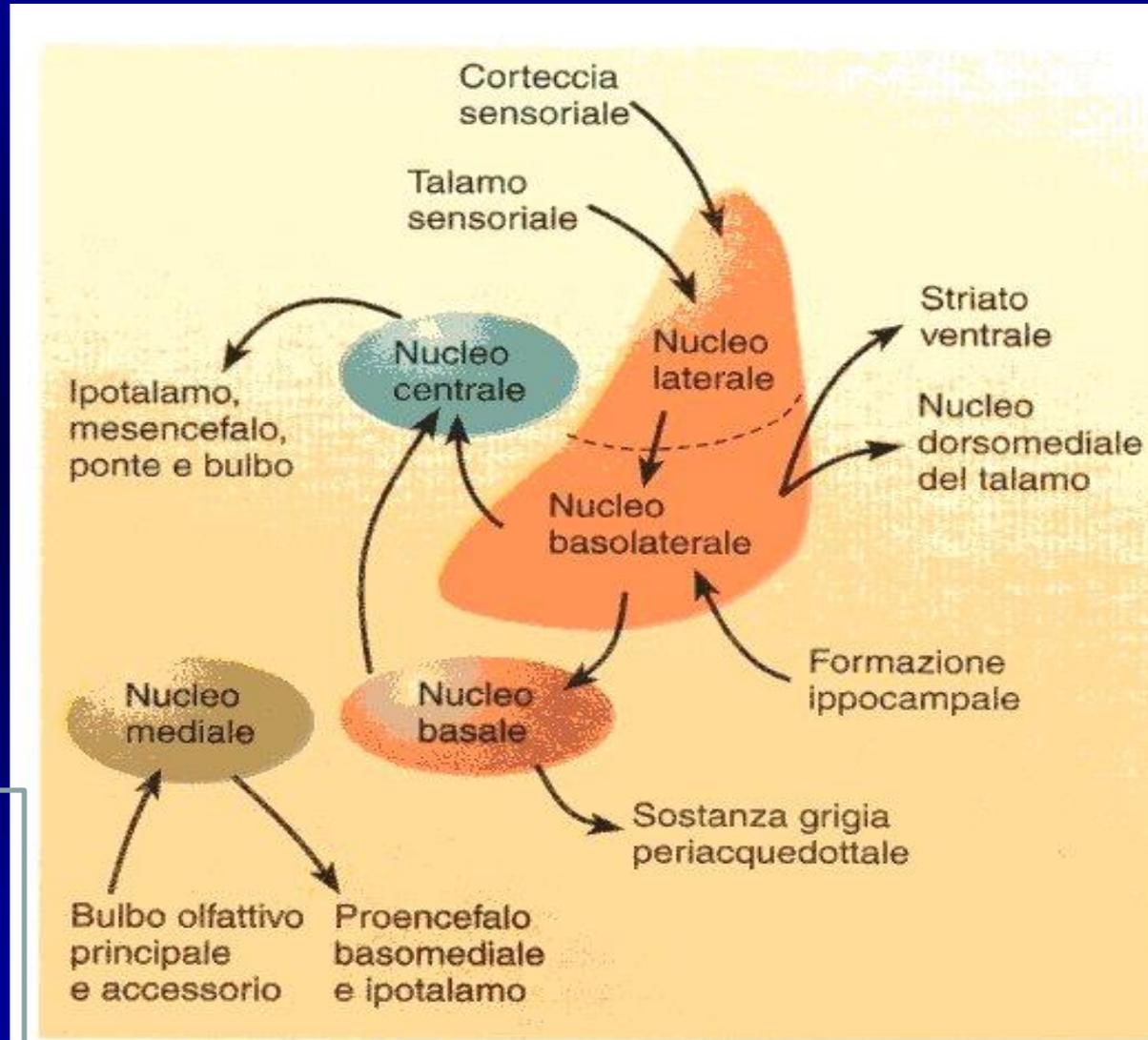
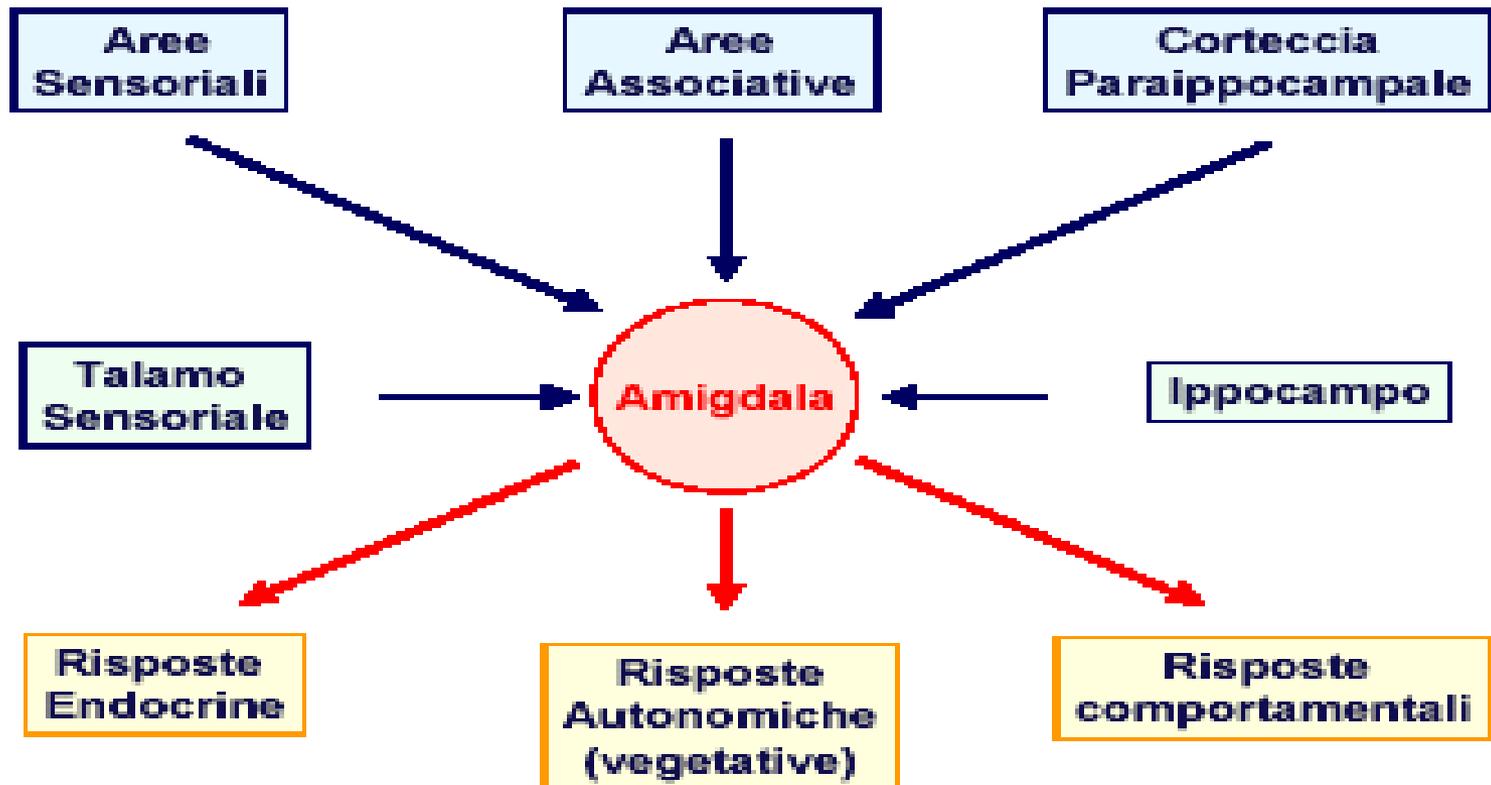


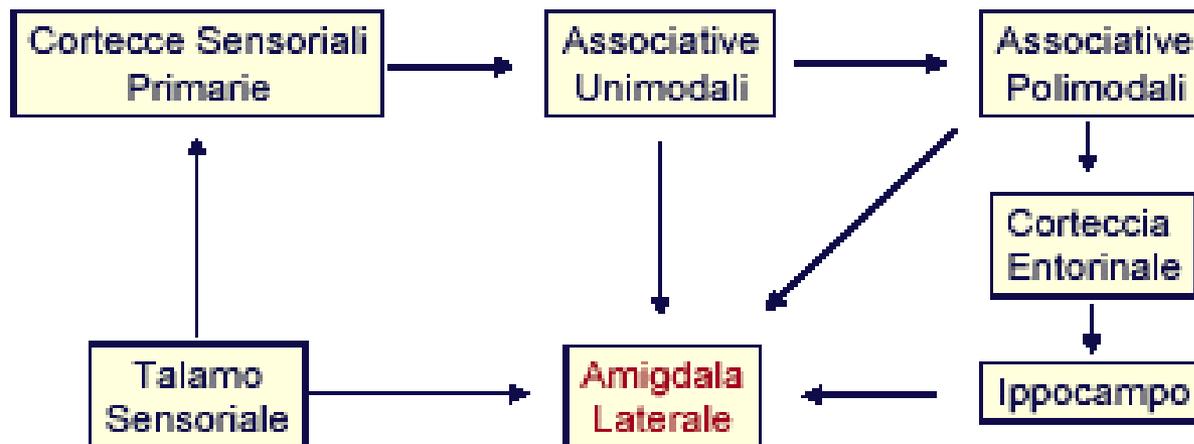
Fig. 10.1 di Carlson, Psicologia fisiologica, Piccin, 2003

Connessioni corticali



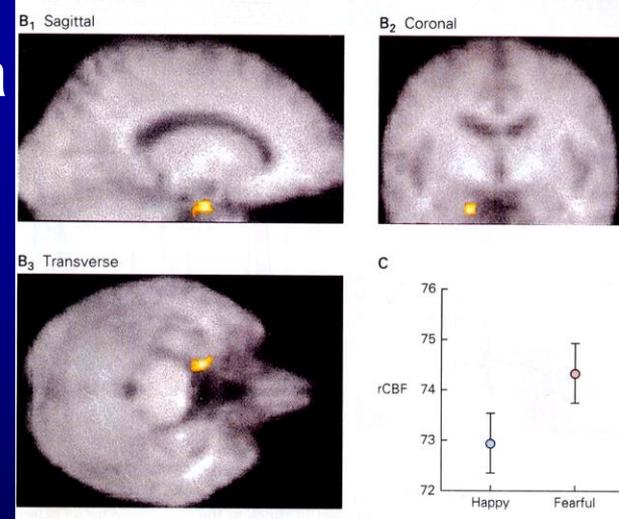
L'attivazione dell'amigdala sembra importante anche per la convergenza di stimoli emozionali appartenenti a modalità diverse (convergenza intermodale), come accade quando ascoltiamo e vediamo una persona arrabbiata: *la rabbia è convogliata sia dal tono di voce che dall'espressione facciale.*

L' amigdala e' una struttura sottocorticale che riceve informazioni da tutte le modalita' sensoriali, inclusi gusto e olfatto.



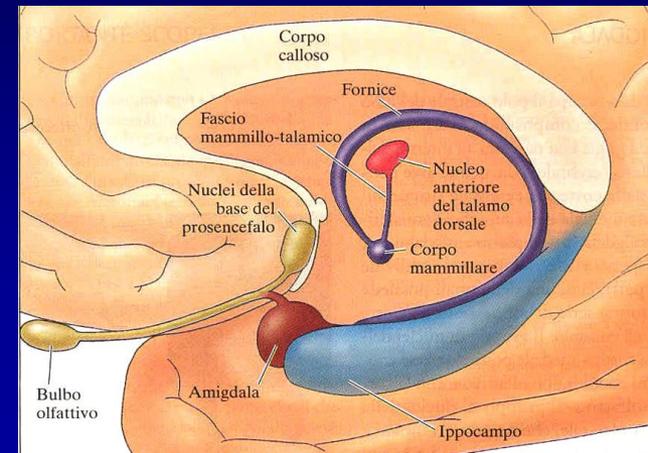
L' amigdala non riceve connessioni dirette dalle corteccie sensoriali primarie.

1) Quindi, l'amigdala è in grado di mediare la componente corporea delle emozioni tramite le proiezioni del nucleo centrale: attraverso la maggior attività nel nucleo centrale si può pensare che, nel condizionamento alla paura, la maggior risposta allo stimolo condizionato attivi tale componente.



2) L'amigdala, attraverso le sue proiezioni all'ipotalamo ed al tronco dell'encefalo media le reazioni corporee, la parte inconscia di uno stato emozionale.

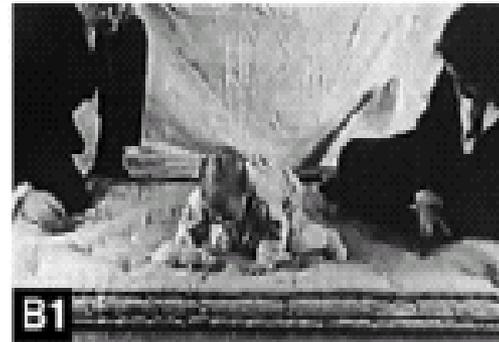
3) L'amigdala è anche importante per l'esperienza cosciente delle emozioni: essa proietta infatti alle aree corticali associative, ed in particolare alla corteccia cingolata anteriore ed alla corteccia orbitofrontale.



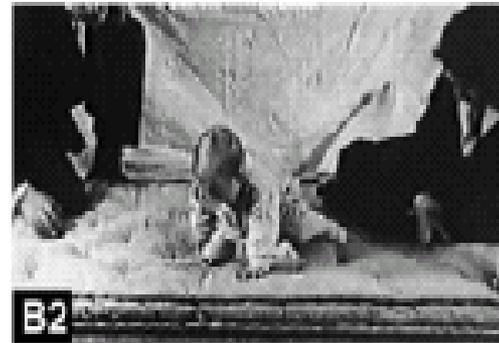
L'amigdala è coinvolta nell'associazione di stimoli sensoriali con la paura (apprendimento implicito).

Condizionamento aversivo in 'little Albert'

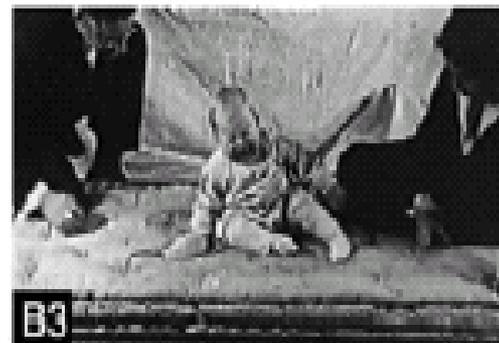
Watson, Rosalie Rayner e 'little Albert' all' inizio dell' esperimento (1920)



- All' inizio dell' esperimento Albert (nove mesi) non mostra alcuna paura per il topolino e altri animali con pelo.



- Dopo aver associato il topolino con un rumore intenso, Albert risponde spaventato (piange) alla comparsa del topolino o di altri animali o oggetti inanimati con pelo.



- Circa un mese dopo, la madre ritira Albert dall' esperimento.

SISTEMA LIMBICO

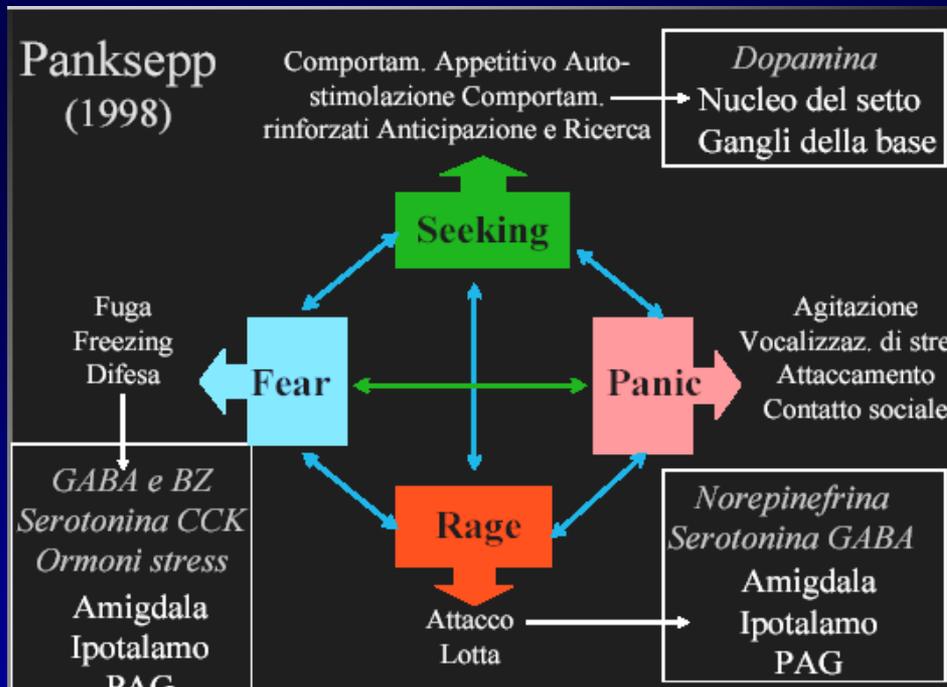
Evoluzione dei modelli teorici del cervello e dei processi mentali

- ◆ **Centro cerebrale unico per tutte le emozioni**
- ◆ **Sistema cerebrale sottocorticale unico per tutte le emozioni**
- ◆ **Dicotomia subcorticale – corticale (emozione – cognizione)**
- ◆ **La lateralizzazione emisferica**
- ◆ **Circuiti cerebrali complessi e specifici per tipo di emozione**
- ◆ **Integrazione mente – cervello - corpo**

Da un unico circuito per tutte le emozioni a



Sistemi neurali complessi e specifici per tipo di emozione



Interazione mente – cervello – corpo
Damasio (1994, 2001)

◆ **Emozione: atto valutativo + conseguenze somatiche inconsapevoli**

Primarie
(innate)

Secondarie
(apprese e sociali)

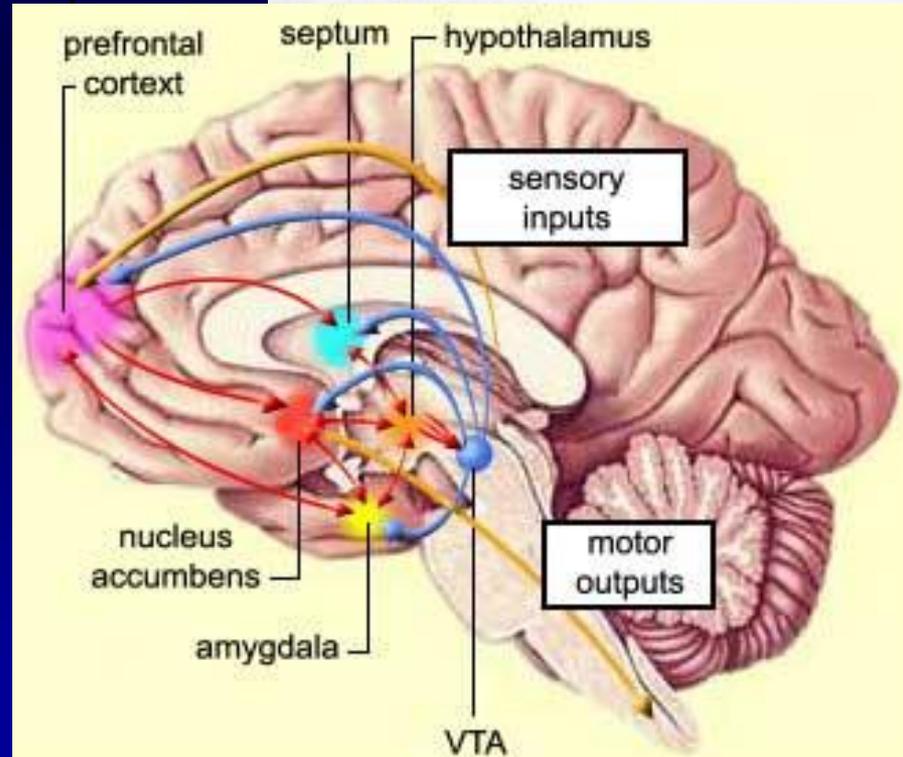
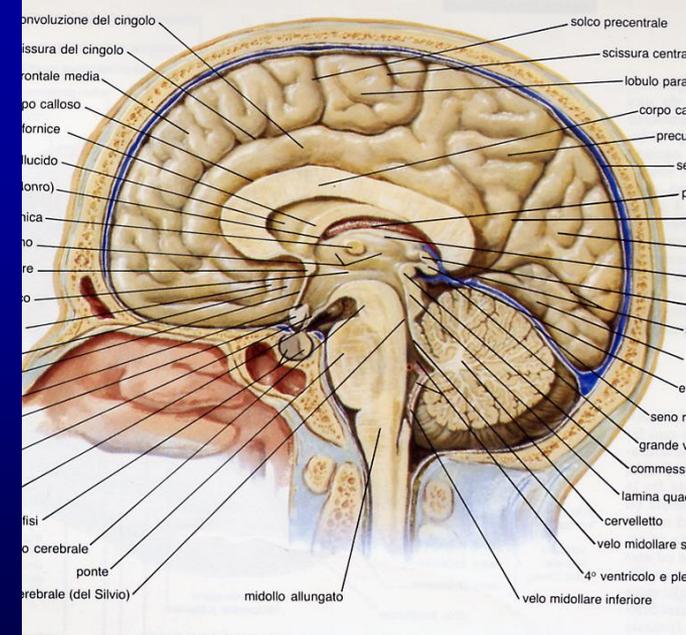
◆ **Sentimenti: percezione soggettiva dei cambiamenti somatici**

Il meccanismo attraverso il quale le sostanze d'abuso aumentano la trasmissione DA nel **Nucleo Accumbens (NA)** è vario:

- **nicotina** → recettori colinergici di tipo nicotinico localizzati sugli stessi neuroni DA che proiettano al NA
- **psicostimolanti** → ↑ concentrazione DA attraverso un blocco della ricaptazione nelle terminazioni nervose che l'hanno liberata (cocaina)
- **alcool, barbiturici, Bdz** → ↑ della trasmissione GABA-ergica → deprime l'inibizione tonica sui neuroni DA, disinibendoli
- **VTA** (Area ventrale tegmentale) e **NA** sono critiche "**BRAIN REWARD REGIONS**" che mediano le azioni rinforzanti (*craving*) di molti farmaci d'abuso

La stimolazione della corteccia orbitofrontale produce risposte vegetative.

Lesioni della corteccia orbitofrontale nelle scimmie riducono l'aggressività e le risposte emozionali.





AGGRESSIVITY



Emotional function that allows the individual to take what he/she needs, his/her own vital space.



The emotion and functional state that an animal activates in response to danger, following an experience of emotion, **FEAR.**

Function related to LIFE INSTINCT

Moyer KE (1968)

“A behavior that causes (or leads to) harm, damage or destruction of another organism.”

- A second bimodal classification scheme defines all aggression as belonging to one of two categories: ***Predatory attack*** or ***affective defense behaviour*** (Flynn et al., 1970; Siegel & Brutus, 1990; Siegel & Pott, 1988).





Aggressivness



www.fantasti.c.la

© Rob N. Bragg

- 1) **Fear induced:** the animal is placed in a position
 - where escape is denied and turns, instead, to attack a second animal perceived as a threat.
 - (2) **Maternal attack** occurring when an animal is placed close to its young and a second animal approaches.
 - (3) **Intermale** attack occurring by a male towards another male, but not a female, in its immediate environment.
 - (4) **Irritable** attack occurring in response to a threat, intimidation, or to an environmental condition which is irritating.
 - (5) **Sex-related** in humans, sexual arousal is frequently associated with increased levels of hostility or hostile fantasies. In animals, components of aggressive behavior are sometimes associated with sexual acts. The aggressive and sexual aspects appear as components of the same behavioral act, thus, creating difficulties in classifying these behaviors.
 - (6) **Predatory** aggression specifically triggered by the presence of a prey object within the visual field of the predator; this response can be elicited in experimental conditions by stimulating the lateral hypothalamus of the cat (Siegel & Brutus, 1990; Siegel, Roeling, Gregg, & Kruk, 1999). The response is characterized by stalking of an anesthetized rat (in the laboratory), which is followed by a bite to the back of its neck, which continues until stimulation is terminated. Aside from some mild pupillary dilatation, few autonomic signs are present.
 - (7) **Territorial** — attack occurring when an intruder enters into an area that an animal has determined for itself to be its own domain. This is commonly known as a resident–intruder model. Most often, tests involving the resident–intruder model utilize animals of the same species although a resident animal might also attack an intruder of a different species.

Brain and aggressiveness

- **Modern neurobiology** teaches that **violence and aggression draw their origin from the interaction of many factors** which determine a reduction or an increase of the threshold of aggressiveness:

- **genetic,**
- **cultural,**
- **familiar,**
- **educational,**
- **and situational factors.**
- **social,**
- **economical,**
- **nutritional,**
- **religious**



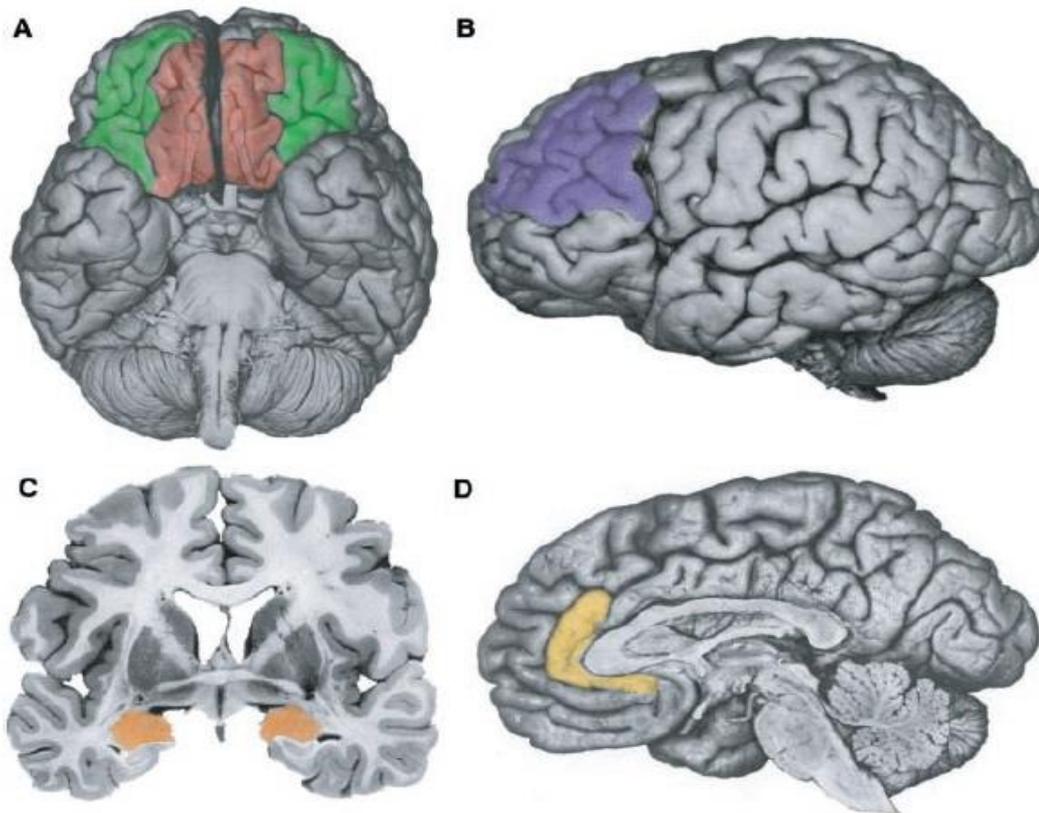
- ***Aggression itself is the behavioral function that allows the individual to take what he needs, his own vital space, and represents that functional state linked to the instinct of survival that an animal activates in front of a danger, or after having experienced the emotion of fear .***

Studies on the dysfunction of the circuits of emotional regulation identify connections between the orbito-frontal cortex and other structures of the limbic system which prelude violence.

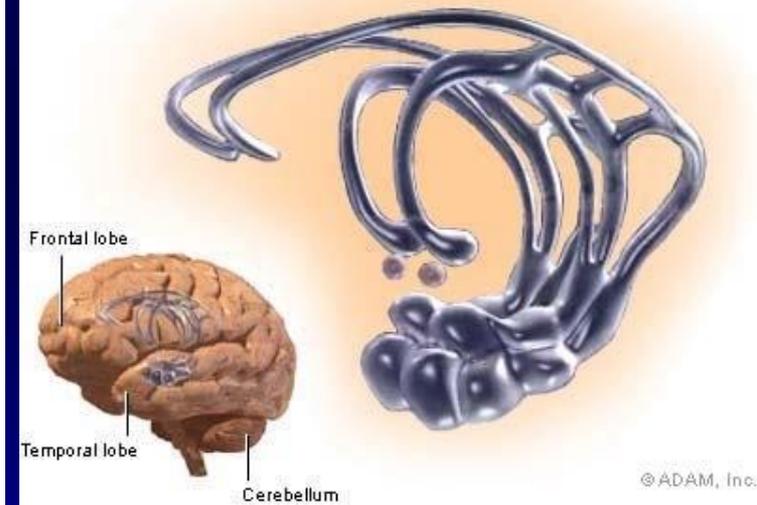
VIOLENCE
REVIEW

Dysfunction in the Neural Circuitry of Emotion Regulation—A Possible Prelude to Violence

Richard I. Davidson,* Katherine M. Putnam, Christine L. Larson



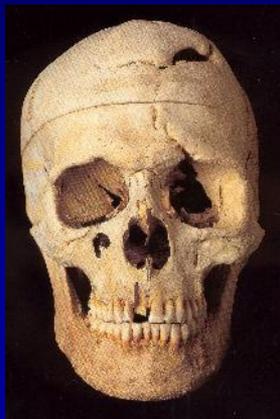
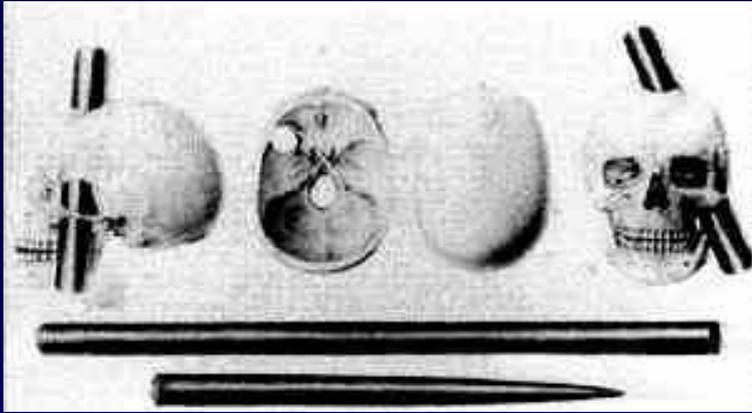
Hippocampus and fornix (limbic system)



Prefrontal cortex , amygdala, hippocampus, hypothalamus, anterior cingulate cortex, insular cortex, ventral striatum,

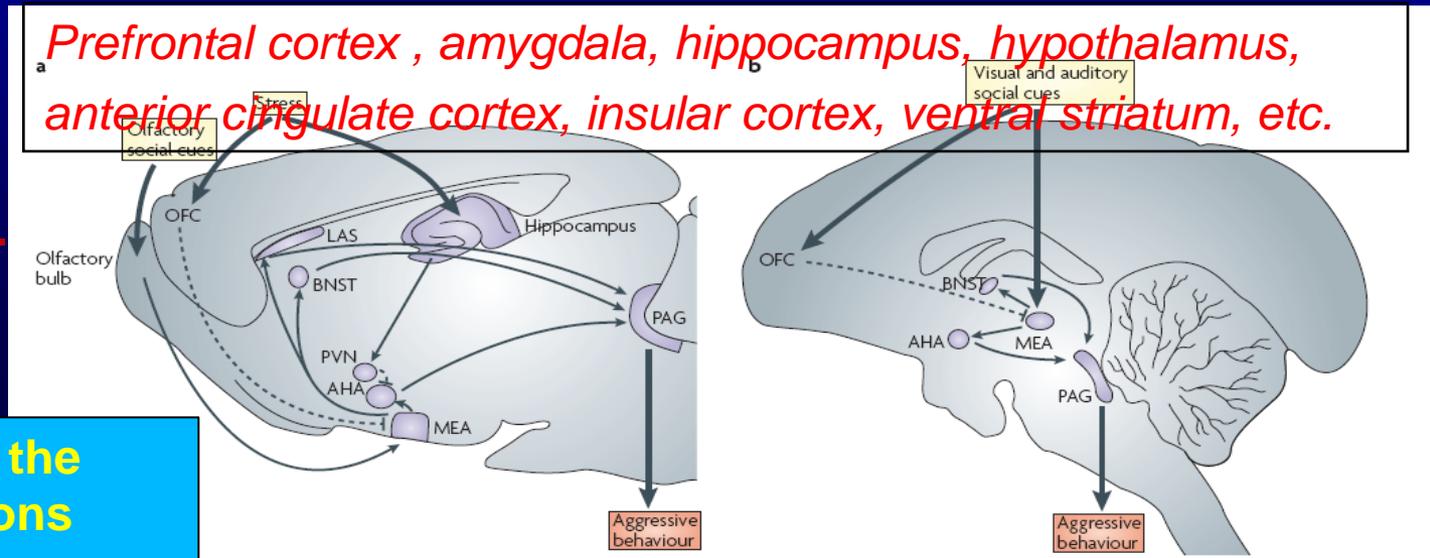
Phineas P. Gage

- That an orbit-frontal cortex lesion could determine disorders of the behavior was pointed out already in the first half of the nineteenth century when the case of Phineas Gage New England, 1848. Phineas is a foreman of the R&B Railroad Co. 25 years old, a very gifted person and his “gang” liked him a lot. *While preparing dynamite to remove a spur of rock, it explodes and the iron bar in his hand darted out, ... up in the air and stuck into his skull passing through all the anterior part of the frontal lobes....*



- “Phineas survives and regains consciousness. After two months he has recovered: he has no focal neurological deficits. Cognitive abilities are intact...
- But: *the balance between his intellectual faculties and his animal-like attitude had been destroyed... Gage wasn't Gage anymore.*” Harlow, treating physician.
- Harlow J. Recovery from passage of an iron bar through the head. Massachusetts Medical Society Publication. 1868;2:327-347

- Studies from the case of Phineas Gage: great changes into clinical and scientific comprehension of cerebral functions and their localization in the brain:
- above all:
- Behaviors,
- Emotions
- Personality.



In consequence of the theoretical reflections advanced after this case, surgery treatments as prefrontal lobotomy were practiced to cure some forms of behavioral disorders during some decades in the middle of the nineteenth century.

Today, it is established that patients suffering from orbit-frontal lesions can lose their ability to regulate their behavior in accordance with the context: it is called **acquired sociopathy**

Qualcuno volò sul nido del cuculo



http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2849702/bin/WNL.0b013e3181c2933f_index.html

- **DIRECTED AGGRESSIVE BEHAVIOR IN FRONTAL LOBE EPILEPSY: A VIDEO-EEG AND ICTAL SPECT CASE STUDY**

Neurology Shih et al. 73: 1804 **Data Supplement**

- Four videos; three .wmv files and one .mpg file.
- **Files in this Data Supplement:**
- [Video 1](#) - .wmv file; 8.1 MB.
- [Video 2](#) - .wmv file; 6.9 MB.
- [Video 3](#) - .wmv file; 9.1 MB.
- [Video 4](#) - .mpg file; 9.7 MB.

Crisi di aggressività, focolaio epilettico in sede frontale anteriore



Memoria e emozioni

la memoria è mediata da sistemi cerebrali **diversi** con
funzioni **diverse** (Claparede)

Due sistemi di memoria:

Ricordi coscienti
dichiarativi
espliciti



Ricordo di una emozione

Ricordi non coscienti
impliciti
non dichiarativi

Creati con meccanismi di
condizionamento alla paura



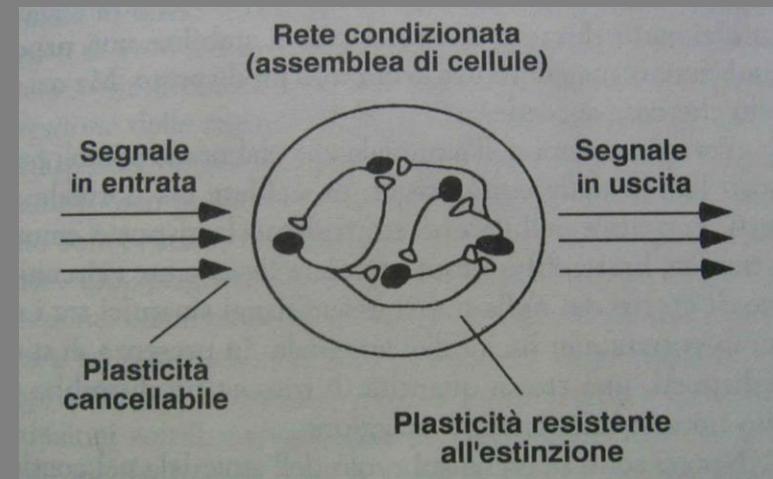
Ricordo emotivo

Passato ma non dimenticato. L'indelebile memoria emotiva

L'estinzione impedisce l'espressione ma non l'emozione

- Uno stress può fare riemergere risposte condizionate estinte (il condizionamento crea quelle che Hebb definì interazioni funzionali, le “assemblee di cellule”)

● **Le assemblee di cellule all'interno dell'amigdala (e tra amigdala e aree corticali) potrebbero costituire un aspetto importante della memoria implicita a lungo termine, resistente all'estinzione, creata dal condizionamento alla paura.**



NEUROLOGIA DEI DISTURBI EMOTIVI

DISINIBIZIONE DELLA ESPRESSIONE EMOTIVA

Labilità emotiva

Riso e pianto patologici

REAZIONI DI COLLERA ED AGGRESSIVITA'

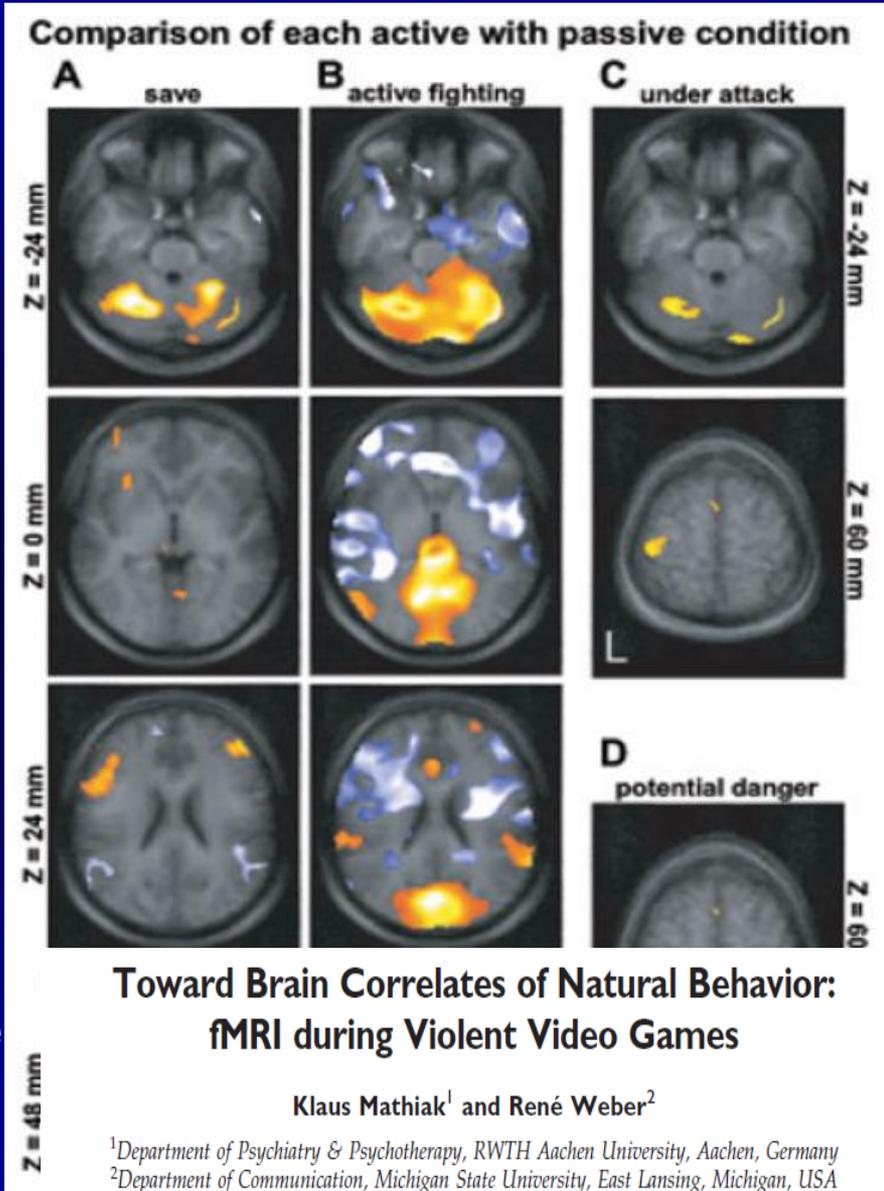
APATIA E PLACIDITA'

Sindrome di Kluver-Bucy

COMPORAMENTO SESSUALE ALTERATO

THE ORBITOFRONTAL CORTEX

- Patients with orbitofrontal lesions may lose their ability to regulate their behaviour according to the context (**acquired sociopathy**).
- They are, for example, responsible for emotional responses to reflected external stimuli, which are immediate and superficial (*Blumer and Benson, 1975*).
- Patients lose their ability to foresee remote consequences of their actions.
- Orbito-frontal lesions can therefore turn into aggressive behaviour (*Cummings, 1985*).
- Patients can become fretful and attack for the slightest provocation, not considering the social consequences of their actions (*Saver, 1996*).



COMPORTAMENTO SESSUALE ALTERATO

L'ipersessualità può costituire una complicazione rara, ma ben documentata di malattia neurologica.

Le lesioni delle porzioni **orbitarie dei lobi frontali** rimuoverebbero le costrizioni etico-morali e possono portare ad un comportamento sessuale indiscriminato,

le lesioni **frontali superiori** possono essere associate ad una generale perdita di iniziativa che ~~riduce tutti gli impulsi~~

Ipersessualità: forse sintomo di esordio di un'encefalite o svilupparsi gradualmente in caso di tumore della regione temporale

Disfunzioni del sistema limbico in psichiatria

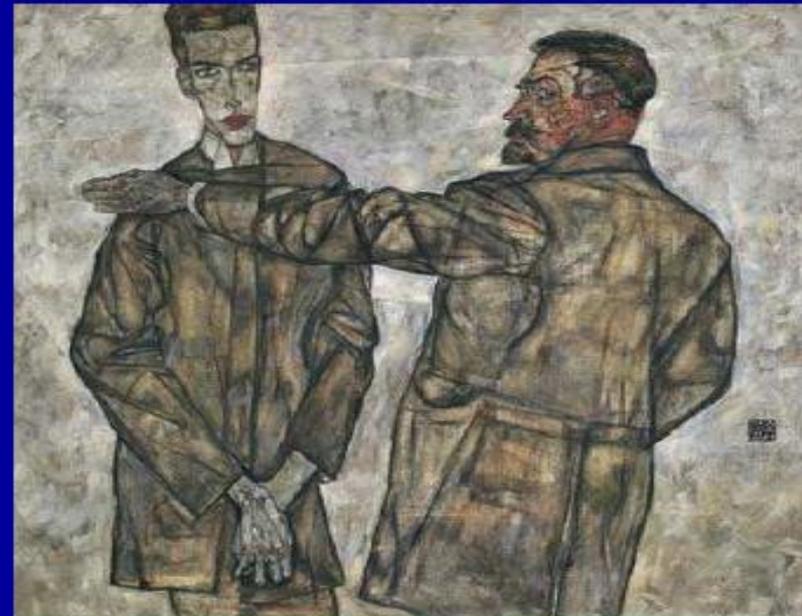
- **Disturbi d'ansia**
- **Disturbi dell'umore**
- **Schizofrenia**
- **Disturbi pervasivo dello sviluppo (autismo)**
- **Disturbi da abuso e dipendenza da sostanze**

AMIGDALA E SOCIAL COGNITION

- All'amigdala è stata attribuita estrema importanza nei processi cognitivi e comportamentali necessari per accedere al "valore motivazionale attuale dello stimolo" (Adolphs, 2003)
- E' noto che l'amigdala è coinvolta nella processazione delle proprietà motivazionali dello stimolo (Adolphs, 2001), ed è relazionata alle caratteristiche sociali associate a tale stimolo (Adolphs, 2003).
- Nei pazienti schizofrenici risulta spesso deficitaria la capacità di comprendere la relazione tra sé e gli altri e di usare tale consapevolezza per modulare il proprio comportamento sociale (es. social cognition, (Adolphs, 2001),

SOCIAL COGNITION

- La social cognition viene definita come quell'insieme di processi che permettono al soggetto di comprendere il mondo interpersonale e trarne benefici
- **Questa facoltà consiste in tre abilità fondamentali:**
 - 1) **Capire cosa provano gli altri**
 - 2) **Riconoscere i ruoli e le regole che dettano le relazioni sociali**
 - 3) **Percepire che gli altri pensano**



Social cognition and Symptom dimension; Glenn Shean, 2005

SOCIAL COGNITION E SCHIZOFRENIA

I pazienti schizofrenici hanno evidenti disturbi della social cognition

Questi includono:

- **Ridotta abilità di percepire ed interpretare correttamente le emozioni mostrate dagli altri**
- **Ridotta abilità di assumere un efficiente problem solving sociale e strutturare giudizi sociali adeguati**
- **Ridotta abilità di integrare i punti di vista altrui**



DIMENSIONI PSICOPATOLOGICHE DELLA SCHIZOFRENIA



DIMENSIONE: Area di funzionamento alterata che è descritta da un insieme di sintomi che concorrono alla sua identificazione con un peso differente

**IPERATTIVITA'
LIMBICA SOTTOCORTICALE**

**DISFUNZIONE
TALAMICA**

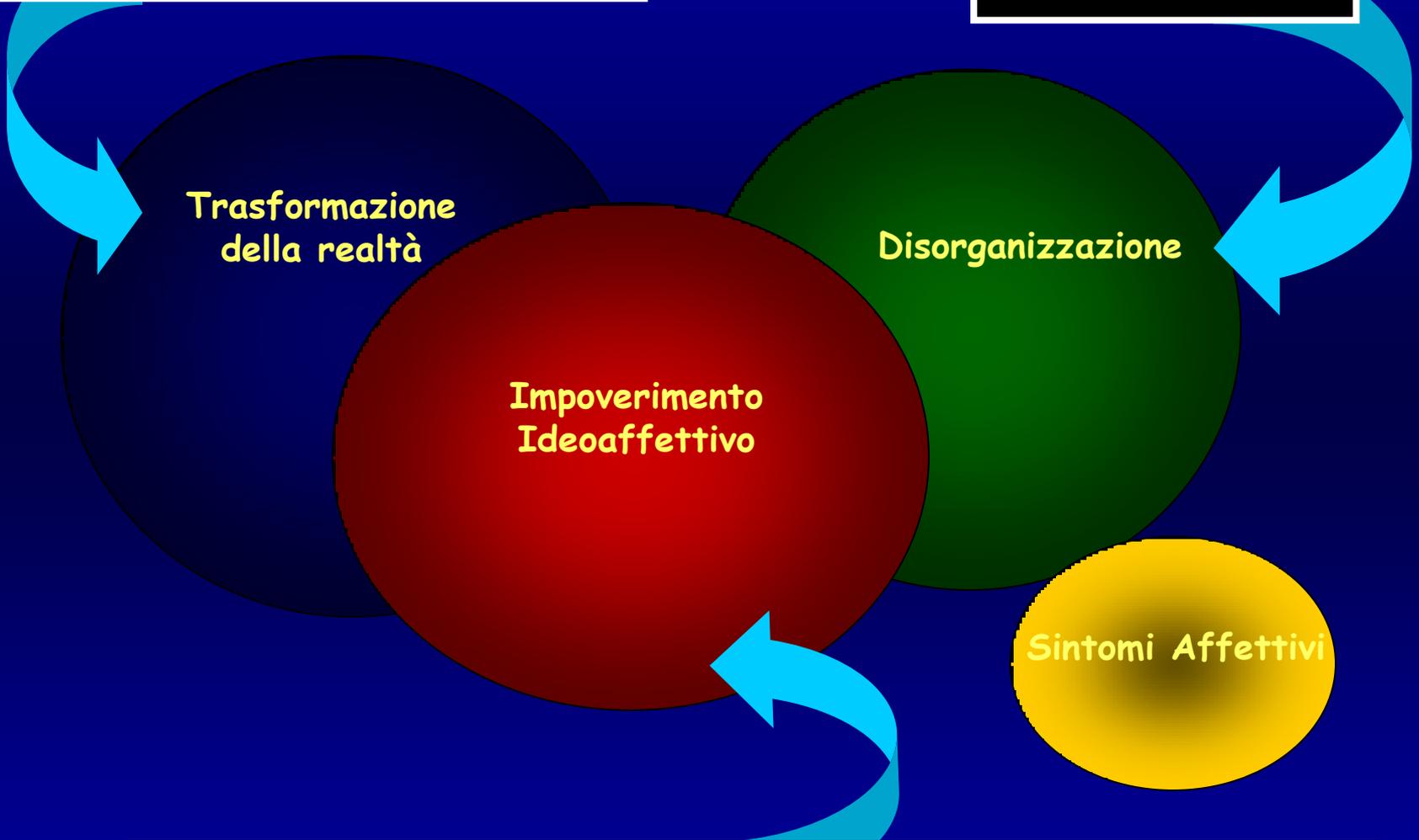
Trasformazione
della realtà

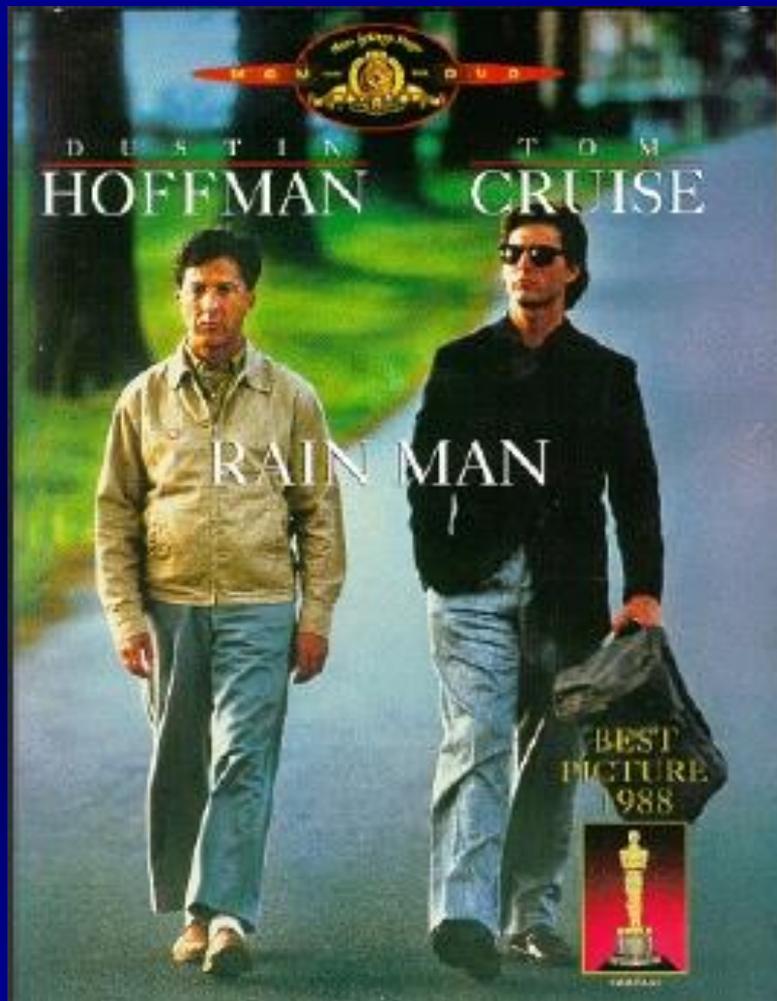
Disorganizzazione

Impoverimento
Ideoaffettivo

Sintomi Affettivi

IPOFRONTALITA' (corteccia frontale dorso-laterale)

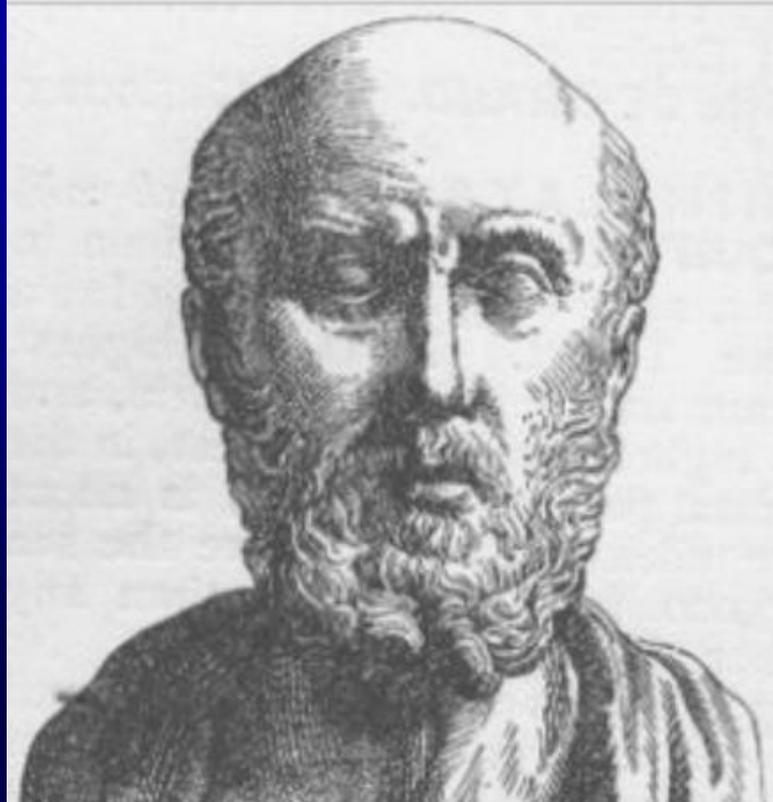




L' **autismo** dipende da una disfunzione dell' amigdala?

I soggetti autistici non valutano in modo corretto segnali di rilevanza sociale presenti nelle facce (ad es, direzione di sguardo), anche se sono in grado di discriminare le diverse espressioni emotive di una faccia.

*Ippocrate
(quinto secolo A.C.)*



*“...Gli uomini devono sapere che da niente altro se non dal cervello deriva la gioia, il piacere, il riso, il divertimento, il dolore, il pianto e la pena. E attraverso esso noi acquistiamo la conoscenza e le capacità critiche, e vediamo e udiamo e distinguiamo il giusto dall’ errato... **E attraverso il medesimo organo noi diventiamo pazzi e deliriamo, e temiamo e il terrore ci assale.....”***