

# Sogno e neuroscienze

La vita nascosta del cervello

Alberto Oliverio

E' necessario  
abbandonare la  
sopravvalutazione  
della qualità di  
essere coscienti  
per potersi  
formare una  
visione esatta  
dell' origine di ciò  
che è psichico.  
*Sigmund Freud*

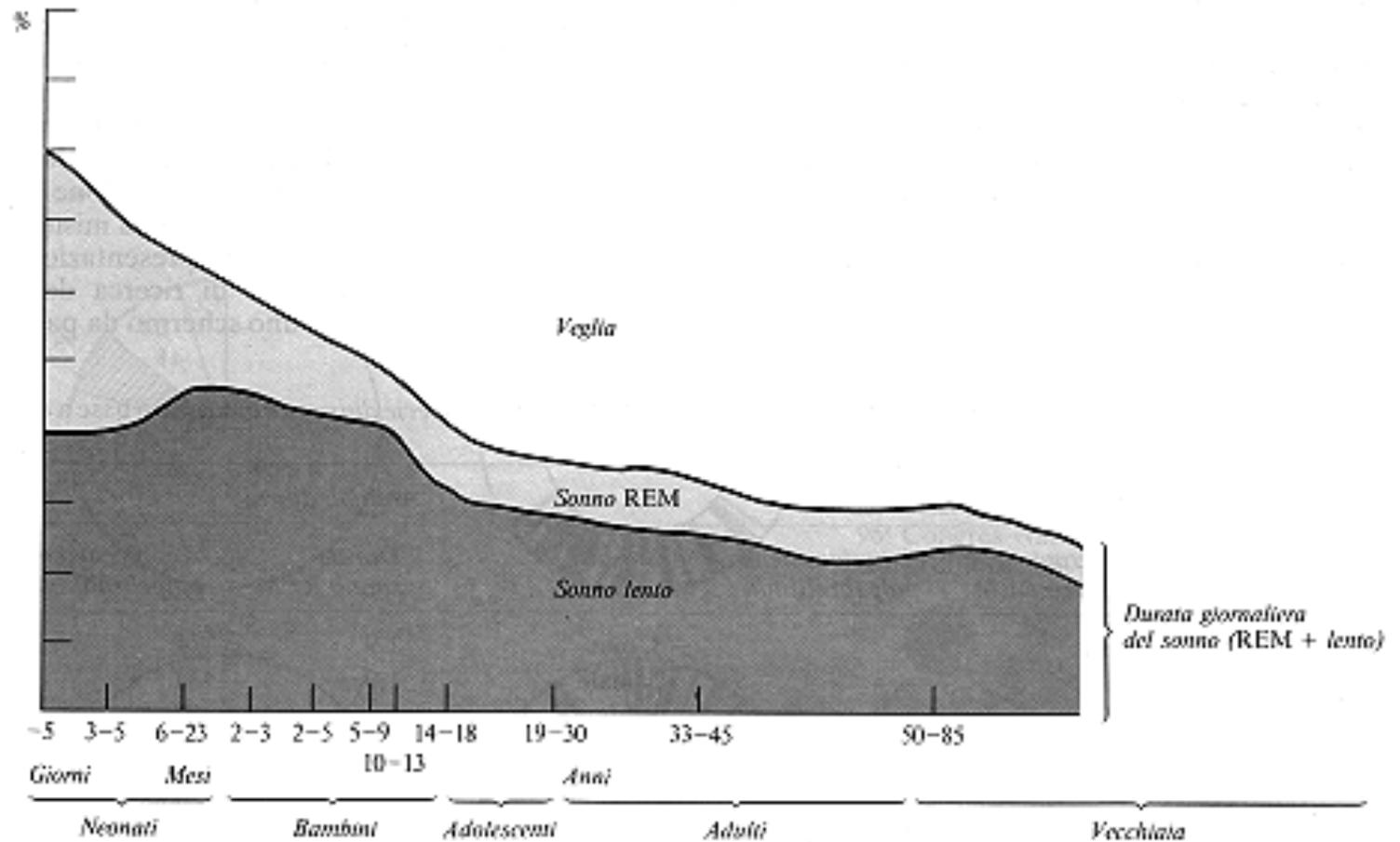


“In effetti la psiche non è una realtà così semplice. E più in specifico si è scoperto che in essa, oltre al conscio, sono presenti e agiscono molte forme di inconscio. Si è scoperto che il buono non è semplicemente buono, che il cattivo non è semplicemente cattivo; che sia nelle anime virtuose i sentimenti, per così dire, più peccaminosi, sia nelle nature più corrotte la nobiltà d’ animo e il bene, non sono celati, ma appaiono visibili a chi sappia osservare attentamente. Si è inoltre scoperto –e questa è stata probabilmente la scoperta più importante- una sorta di fluttuante territorio intermedio tra il conscio e l’ inconscio. Tracciare i confini tra conscio, e inconscio nel modo più preciso possibile: in questo consisterà appunto l’ arte del poeta”

Arthur Schnitzler, *Sulla psicoanalisi* Edizioni SE, Milano, 2001, p. 23

Sonno, sonno REM, sogno e  
inconscio

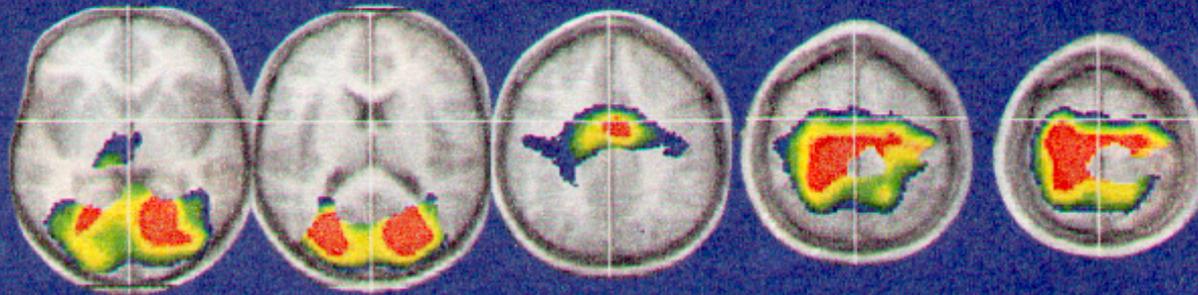
Numerose attività e fenomeni mentali indicano che tutto ciò che è psichico non appartiene necessariamente alla logica del conscio: un esempio, l'attività onirica.



Il processo di rielaborazione dell'esperienza avviene anche durante il sonno nel corso dell'attività onirica.

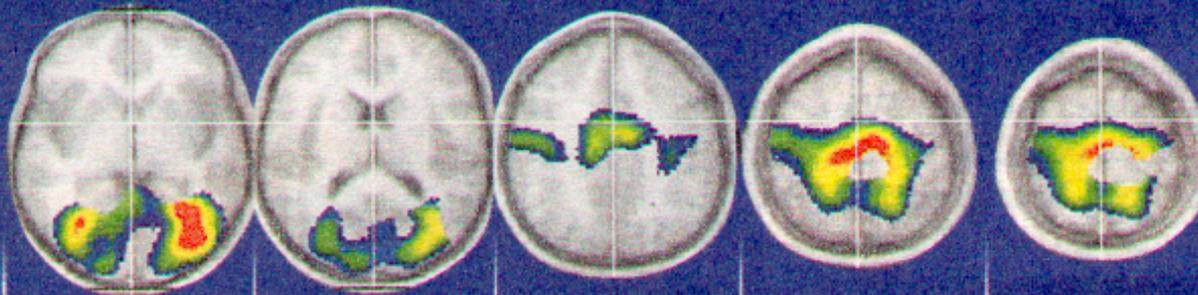
Nel corso del sogno entra in funzione una sorta di caleidoscopio mentale in cui sono accostati elementi e idee che normalmente non trovano punti di contatto durante la veglia.

Il sogno dipende in gran parte dall'entrata in funzione dell'emisfero destro che nella specie umana è legato all'immaginazione, alle attività artistiche, alla percezione della musica e implica un coinvolgimento dei gangli della base.



Trained person during REMS

Source: Nature Neuroscience



Non-trained person during REMS

0mm

16mm

40mm

56mm

64mm

L'attività REM si verifica soprattutto in quelle aree cerebrali che si sono attivate nel corso di una particolare esperienza (test psicomotorio) avvenuta nelle ore diurne (Trained person)

# Il sogno per il cognitivismo:

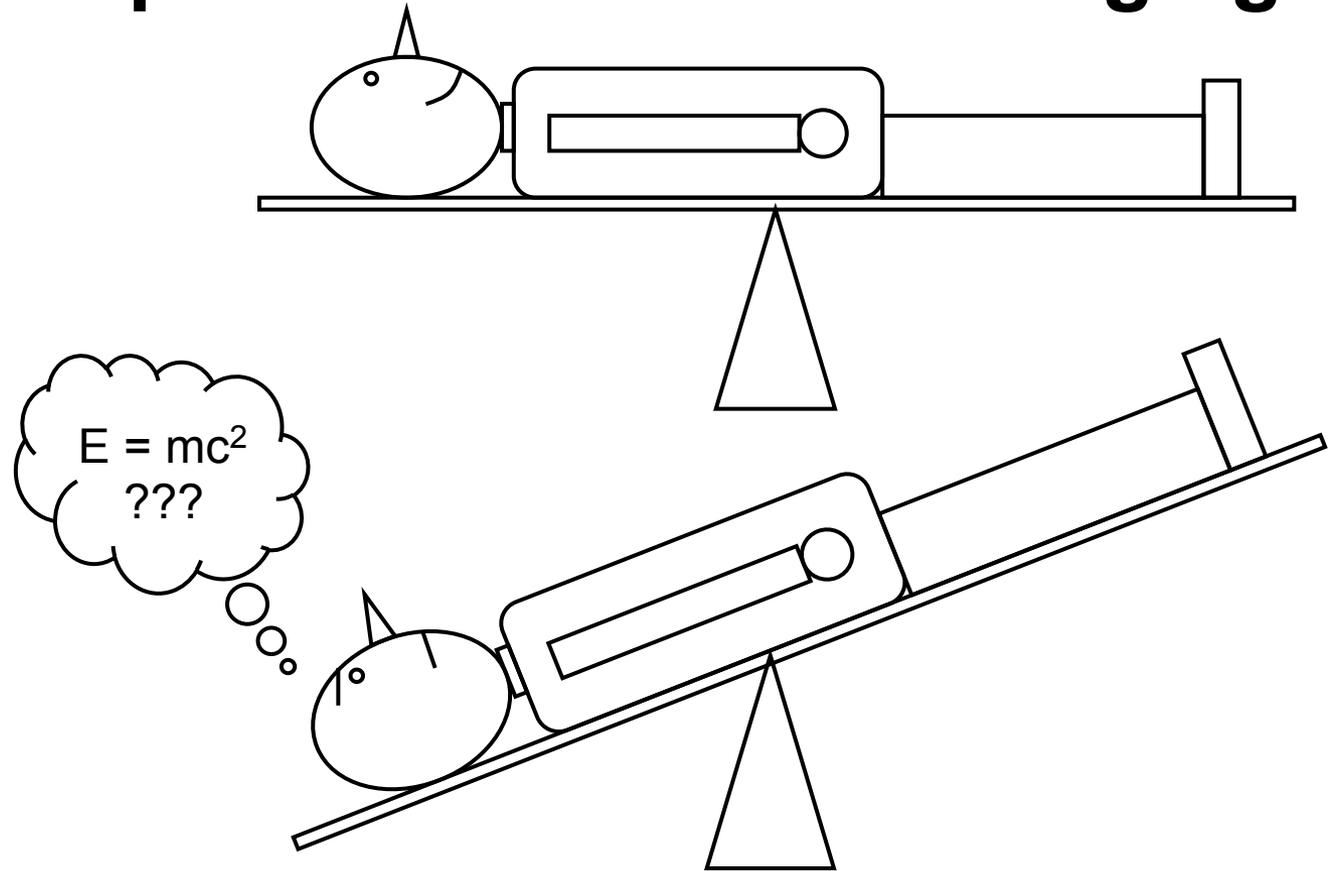
I cognitivisti considerano il sogno come un processo prodotto da un unico sistema cognitivo che opera nelle diverse fasi del sonno, sia quelle REM (caratterizzate da un'attività elettrica rapida e a basso voltaggio) che quelle nonREM. Il sogno sarebbe un processo simbolico di elaborazione, interpretazione, riorganizzazione in una sequenza narrativa del materiale accumulato nella memoria durante la veglia.

L'ipotesi cognitivista è che il sistema che organizza il sogno (nei suoi aspetti rappresentazionali e narrativi) sia lo stesso che organizza il linguaggio (nei suoi aspetti sintattici e semantici). A favore di questa ipotesi esistono dati neuropsicologici in cui i disturbi del sogno –o la sua totale scomparsa- erano dovuti a lesioni delle aree associative, temporo-parietoccipitali e frontali, in particolare dell'emisfero sinistro.

Per i cognitivisti della corrente costruttivista, secondo cui la conoscenza è il processo di costruzione di un mondo che rende l'esperienza soggettiva consistente e non la mera riproduzione più o meno veritiera di una realtà oggettivamente data, il sogno, privo di pulsioni, mascheramenti e rimozioni, è assimilabile alla fantasia, una sorta di esercizio in cui i sogni, attraverso rappresentazioni fantastiche, servirebbero a simulare eventi minacciosi, esercitando la mente a percepirli ed evitarli

# Circuiti cerebrali di mantenimento o di “default”

# Il primo esperimento di “Brain Imaging”



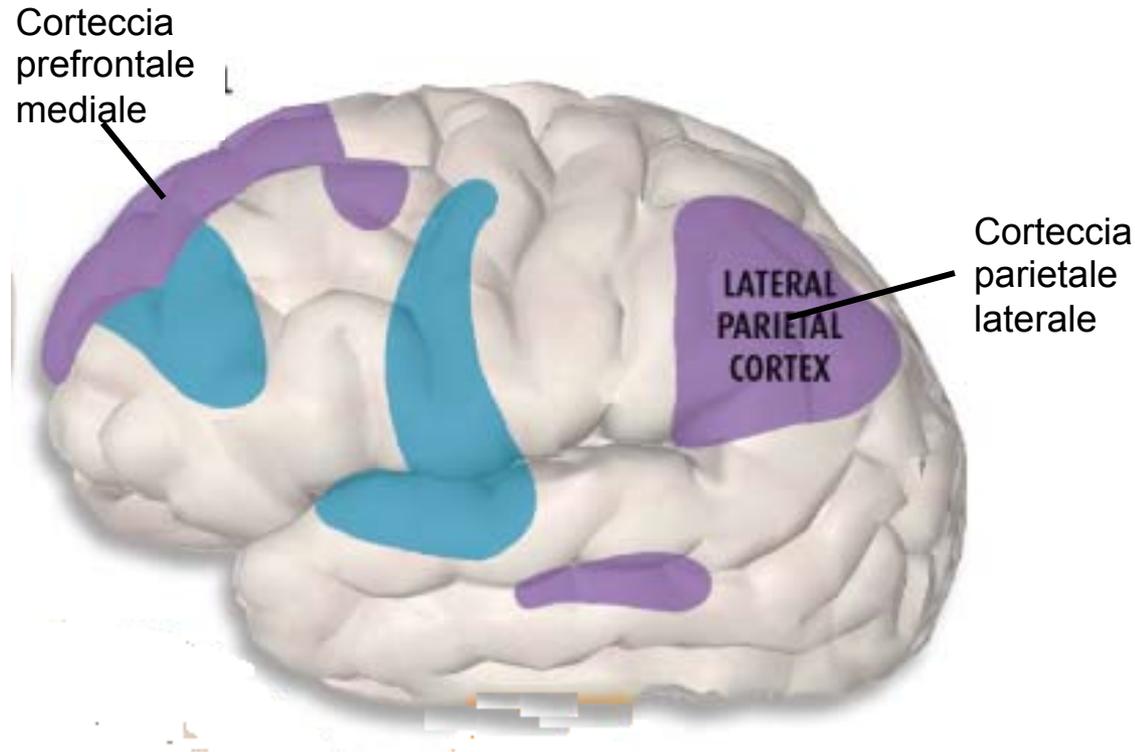
Angelo Mosso (1846-1910) ideò questo esperimento per indicare che il pensiero ha un suo “peso”. La tavola su cui è in equilibrio una persona si abbassa dalla parte della testa quando si passa da uno stato di calma a uno di tensione. L’ aumento della circolazione del sangue nel cervello è in gran parte legata all’ emozione del soggetto. Mosso, in qualche modo, è stato un precursore del Brain imaging, la tecnica oggi utilizzata (sotto forma di PET o risonanza magnetica) per visualizzare le parti più attive del cervello

Source: Jody Culham

La PET indica che vi sono dei territori della corteccia che manifestano una forte attività in condizioni di riposo. Quest'attività non è un rumore di fondo, non dipende da un insieme di fattori casuali e irrilevanti, ma testimonia dell'esistenza di una complessa rete nervosa che entra in azione nel corso del riposo e si "spegne" quando il cervello svolge compiti cognitivi, principalmente compiti linguistici.

Le aree maggiormente attive nello stato di riposo sono disposte prevalentemente al centro del cervello, lungo la linea che separa i due emisferi, a partire dalla corteccia mediale prefrontale

## Circuiti cerebrali di mantenimento o default



Quando una persona smette di prestare attenzione, ad esempio a un messaggio visivo (aree celesti), e si rilassa entrano in funzione i circuiti cerebrali di mantenimento (aree violacee) della corteccia prefrontale e parietale laterale.

Raichle & Shulman, Buckner & Gilbert, Greicius: daydreaming (immaginazione e fantasia), memorie e autostimolazione cerebrale

Il circuito di default è implicato nel daydreaming (in francese *rêverie*): l'ippocampo fornisce l'accesso alle memorie che vengono valutate dalla corteccia prefrontale mediale da un punto di vista introspettivo. Si tratta di un circuito in cui vengono rielaborate le esperienze del passato per speculare sul futuro, su nuove possibilità e strategie.

Una riprova di questa interpretazione proviene da ricerche che dimostrano che nelle persone che si abbandonano a un'attività di sogni ad occhi aperti il circuito di default è attivo mentre esso si disattiva quando vengono praticate attività cognitive che richiedono attenzione e vigilanza.

Le aree corticali della linea mediana sono particolarmente attive anche in alcune fasi del sonno, non soltanto della *rêverie*, il che ci fa pensare che la teoria di Solms vada nella direzione giusta: l'attivazione della corteccia è funzionale alla dimensione “narrativa” del sogno.

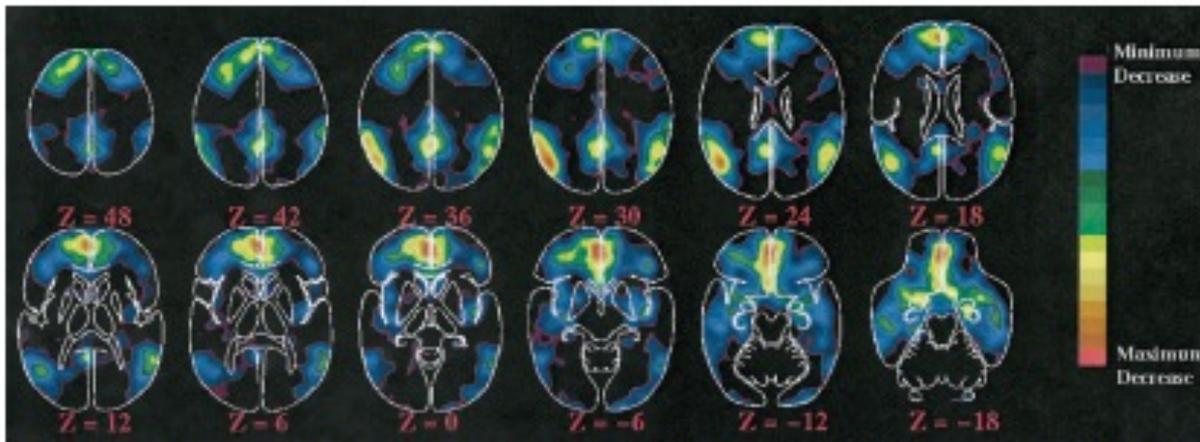


Fig. 1. Regions of the brain regularly observed to decrease their activity during attention demanding cognitive tasks. These data represent a metaanalysis of nine functional brain imaging studies performed with PET and analyzed by Shulman and colleagues (49). In each of the studies included, the subjects processed a particular visual image in the task state and viewed it passively in the control state. One hundred thirty-two individuals contributed to the data in these images. These decreases appear to be largely task independent. The images are oriented with the anterior at the top and the left side to the reader's left. The numbers beneath each image represent the millimeters above or below a transverse plane running through the anterior and posterior commissures (26).

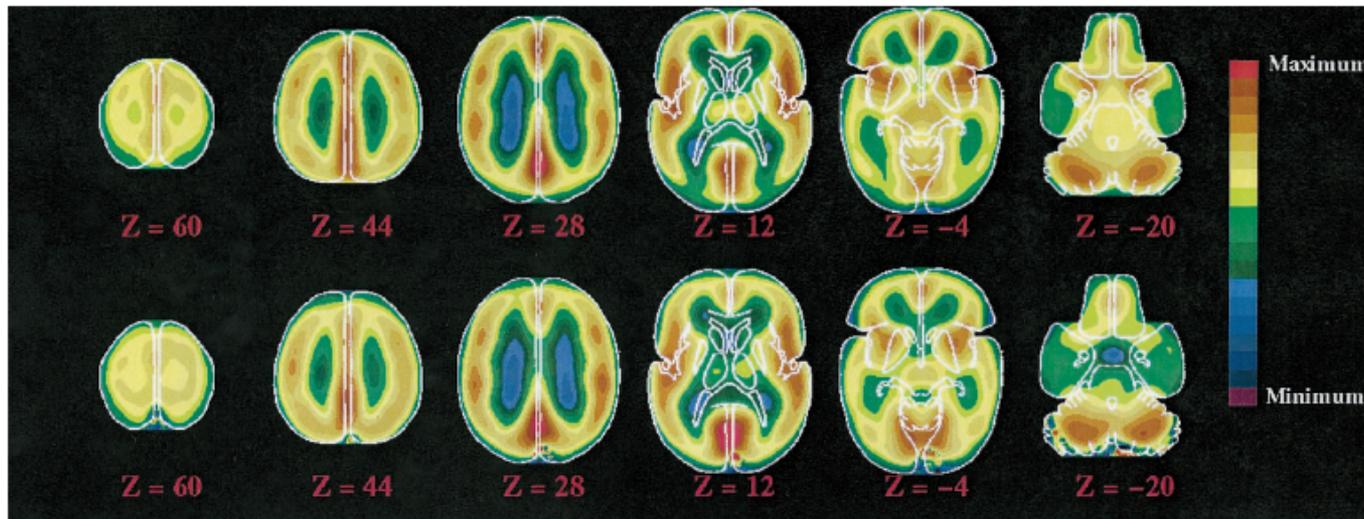
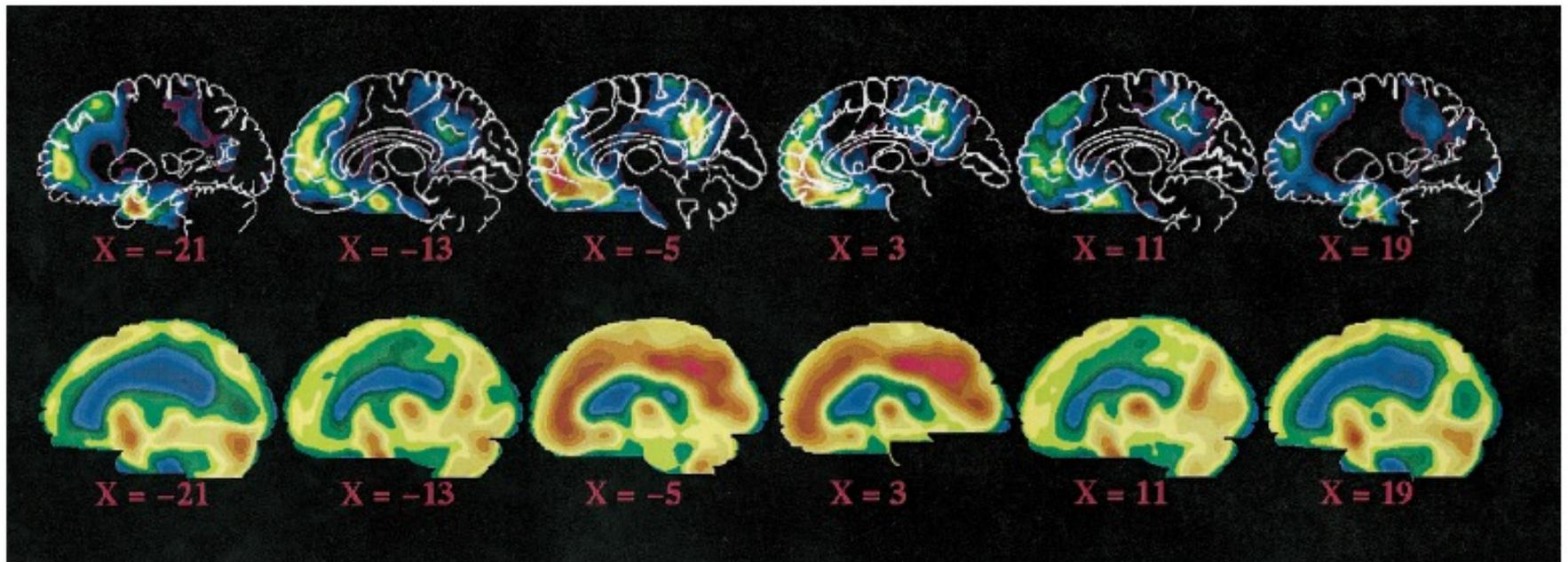


Fig. 2. Quantitative maps of blood flow (Upper) and oxygen consumption (Lower) in the subjects from group I while they rested quietly but awake with their eyes closed. The quantitative hemisphere mean values for these images are presented in Table 1. Note the large variation in blood flow and oxygen consumption across regions of the brain. These vary most widely between gray and white matter. Despite this variation, blood flow and oxygen consumption are closely matched, as also reflected in the image of the oxygen extraction fraction (i.e., the ratio of oxygen consumption to blood flow; see Fig. 4).

Raichle et al.  
PNAS, 98,  
676-682, 2001



**Fig. 5.** Regions of the brain regularly observed to decrease their activity during attention-demanding cognitive tasks shown in sagittal projection (*Upper*) as compared with the blood flow of the brain while the subject rests quietly but is awake with eyes closed (*Lower*). The data in the top row are the same as those shown in Fig. 1, except in the sagittal projection, to emphasize the changes along the midline of the hemispheres. The data in the bottom row represent the blood flow of the brain and are the same data shown in horizontal projection in the top row of Fig. 2. The numbers below the images refer to the millimeters to the right (positive) or left (negative) of the midline.

# Il dibattito su conscio e inconscio

## **Due tipi di inconscio.**

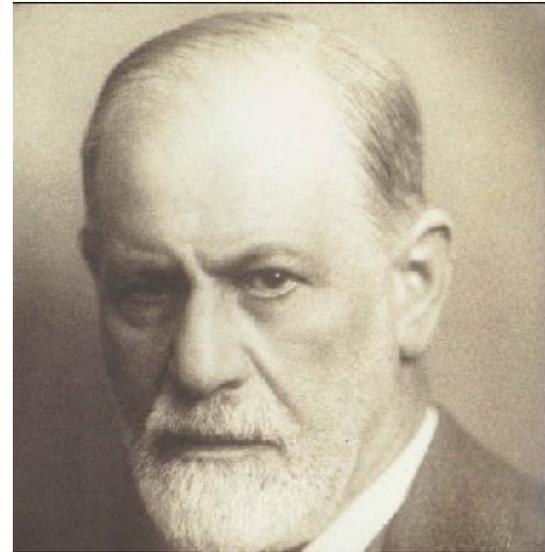
“Inconscio cognitivo”: una modalità di immagazzinamento delle esperienze nella memoria a lungo termine che si riferisce a forme di conoscenza implicita, non soggetta o poco soggetta all’elaborazione verbale.

Non comporta una rimozione in senso dinamico: si tratta dei primi mattoni della vita mentale inconscia, contenuti precoci che difficilmente possono essere allontanate dalla coscienza.

“Inconscio dinamico”: contenuti che sono stati accessibili alla coscienza ma che sono stati rimossi attivamente, soppressi grazie a dinamiche neurobiologiche che coinvolgono l’ippocampo e la corteccia prefrontale, due strutture che maturano lentamente nel corso della vita postnatale.

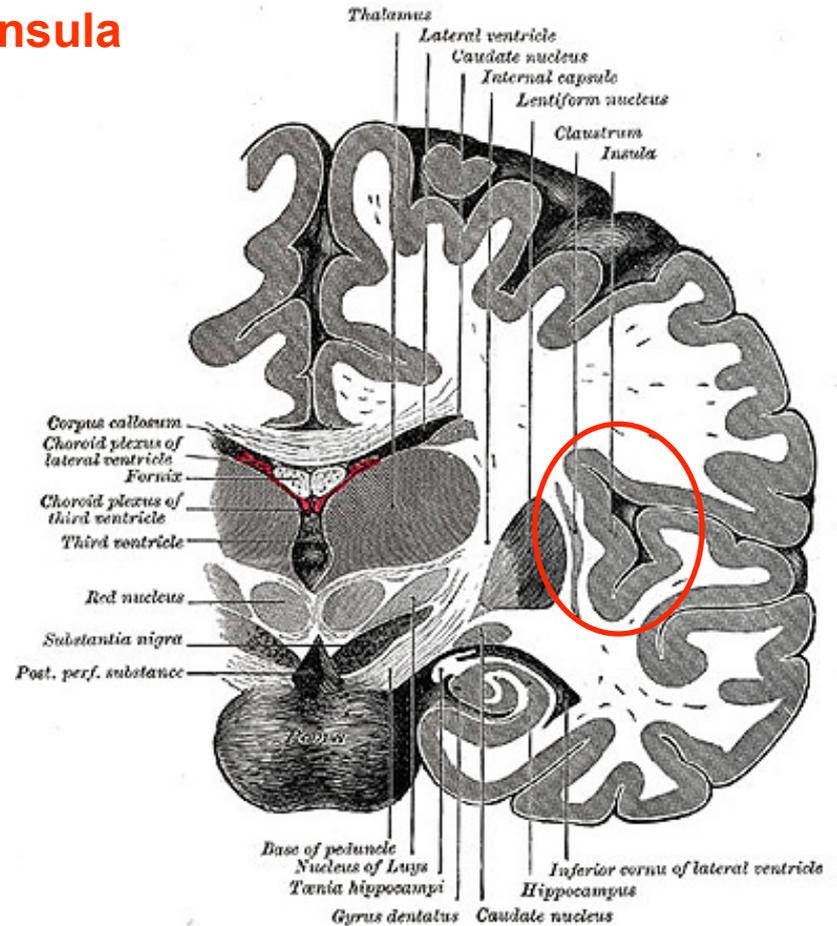


Secondo John Locke la mente, con tutte le sue attività e processi, sarebbe trasparente a sé stessa, in grado di rivelare l'insieme delle sue associazioni all'osservazione introspettiva.



Per la psicoanalisi è l'attività mentale conscia a presentare dei problemi, non soltanto in quanto alla coscienza sono preclusi numerosi ambiti della psiche, ma anche in quanto la coscienza può sdoppiarsi.

## L'insula



L'insula è implicata in un arco di stati interni e comportamenti che spaziano dalla distensione della vescica all'orgasmo, dal desiderio compulsivo di fumare all'amore materno, dalla presa di decisioni all'improvvisa appercezione di una soluzione. La sua funzione è quella di rappresentare lo stato enterocettivo e soggettivo, in gran parte legato alla consapevolezza dell'emozione. La corteccia dell'insula ha un ruolo fondamentale nell'autoconsapevolezza e può essere considerata come un correlato della coscienza.

L' inconscio cerebrale



### **La “cerebrazione inconscia”**

Thomas Laycock (1840) “Il cervello, anche se organo della coscienza, è sottoposto alle leggi dell’ azione riflessa e, da questo punto di vista, non è diverso dagli altri centri del sistema nervoso. Sono giunto a questa conclusione grazie all’ idea che i centri all’ interno del cranio, costituendo un prolungamento del midollo spinale, devono di norma essere regolati nella loro reazione a fattori esterni da leggi identiche a quelle che riguardano i centri spinali”



### **L’ inconscio cerebrale**

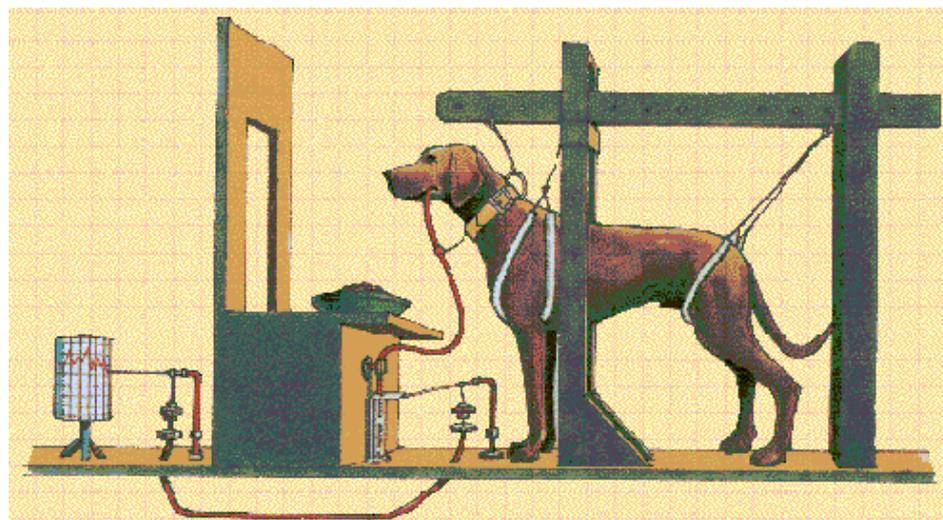
Wilhelm Griesinger  
(1817-1868)

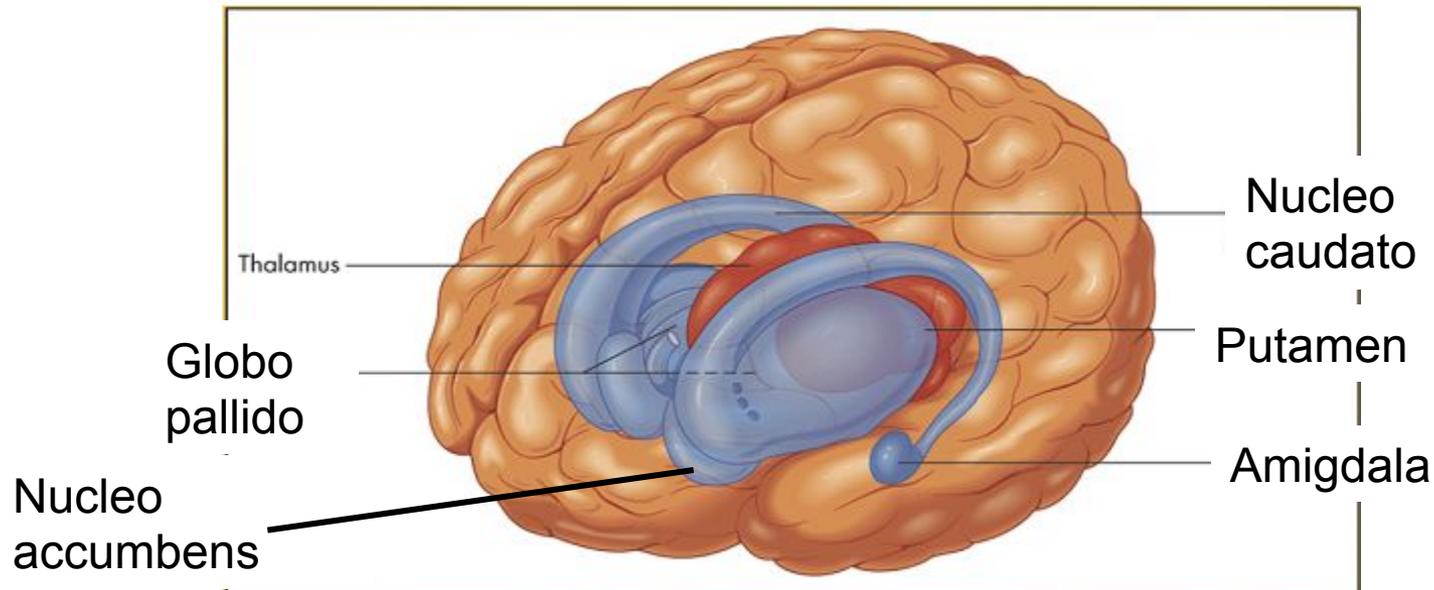
“Una gran parte della nostra intellettiva è essenzialmente automatica e forse descritta in linguaggio fisiologico come l’ azione riflessa del cervello che essa può avvenire inconsciamente”



Ivan M. Setchenov: *Essay pour établir les bases physiologiques des processus psychiques*, (1863). Il titolo ritenuto, provocatorio dalla censura zarista, costrinse l'autore a intitolarlo col più blando *Les réflexes du cerveau*.

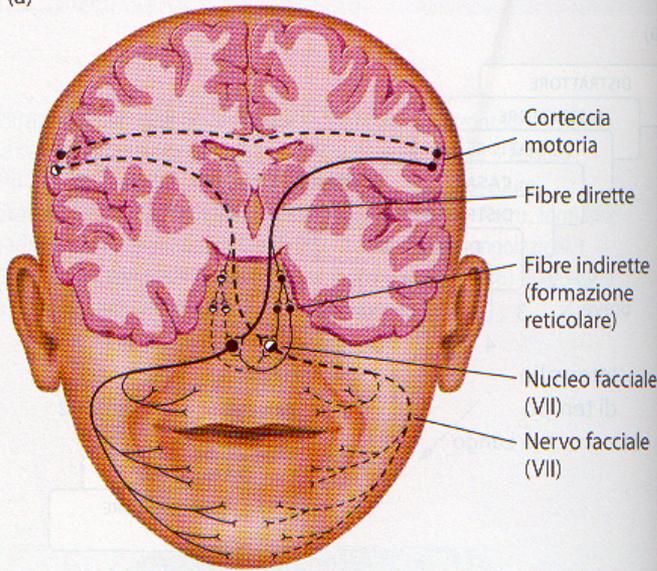
Non siamo consapevoli della maggior parte delle attività riflesse. Questa immagine riproduce il celebre esperimento di Pavlov sui riflessi condizionati. Associando più volte la vista del cibo (che induce la salivazione in via riflessa) a un suono il cane salivava anche in presenza del solo suono (riflesso condizionato).



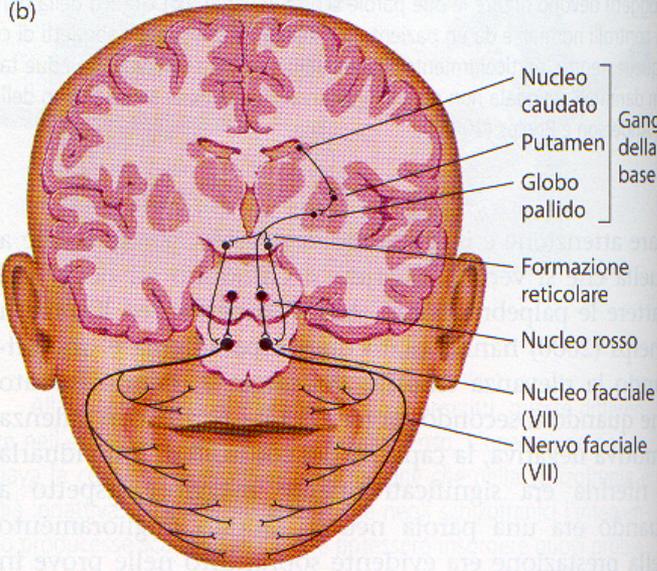


La posizione dei gangli della base all' interno del cervello. Questo insieme di nuclei controlla i movimenti, le procedure ripetitive e, attraverso il nucleo accumbens, regola motivazione e rinforzi. I nuclei caudato e putamen formano il cosiddetto striato. Il nucleo accumbens fa parte dello striato ventrale. L' amigdala fa anche parte del sistema limbico.

(a)



(b)



**13.17** L'espressione facciale volontaria e quella spontanea sono controllate da vie neurali differenti. **(a)** Negli esseri umani le espressioni volontarie che segnalano l'intenzione hanno reti corticali proprie. **(b)** Le reti neurali per le espressioni spontanee coinvolgono circuiti cerebrali più antichi, che sembrano corrispondere a quelli degli scimpanzé



**13.18** Espressioni facciali di due diversi tipi di pazienti. In alto: la lesione all'emisfero destro ha alterato in questo paziente l'espressione facciale volontaria. In basso: tipica *facies* di un paziente affetto dal morbo di Parkinson. Poiché questa malattia interessa le regioni cerebrali che controllano l'espressione facciale spontanea, il volto di questi pazienti si illumina quando si dice loro di sorridere, dato che la via per le espressioni facciali volontarie è ancora intatta.

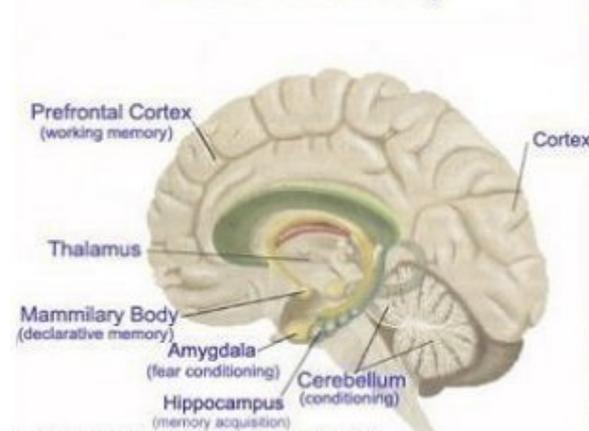
**Azioni volontarie e riflesse, consce e inconsce: la ridondanza dei sistemi**

# PROCESSI ESPLICITI E IMPLICITI

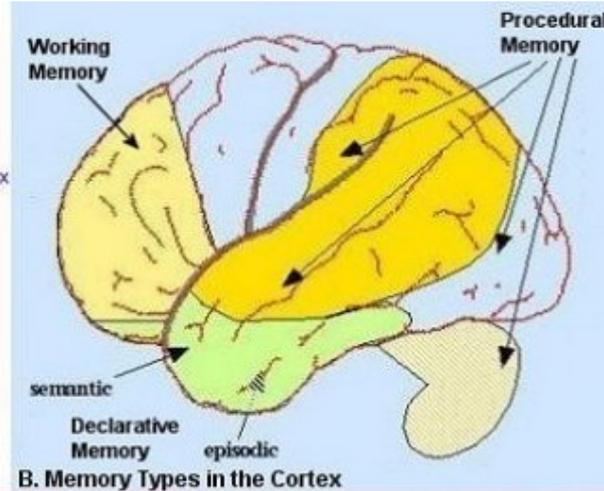
## Memoria implicita e inconscio.

Non esiste un solo sistema della memoria a lungo termine –quella esplicita, verbalizzabile e ricordabile– ma anche una memoria sotterranea, non cosciente, implicita, non passibile di ricordo e non verbalizzabile. Quella implicita è la sola memoria che si sviluppa precocemente, è presente ed attiva già nelle ultime settimane di gestazione ed è l'unica memoria di cui dispone il neonato nei suoi primi due anni di vita: la sua dimensione procedurale ed emotiva-affettiva permette al bambino di archiviare in le sue prime esperienze. La memoria implicita può essere considerata la funzione inconscia della mente allo “stato nascente”.

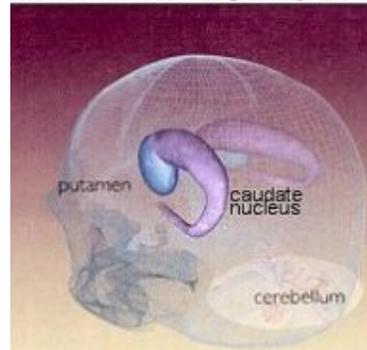
### The Brain and Memory



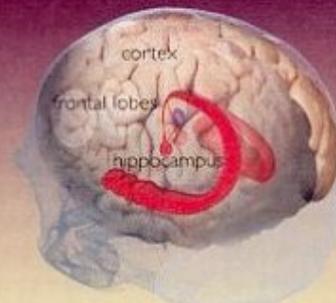
A. Inner Brain Memory Components



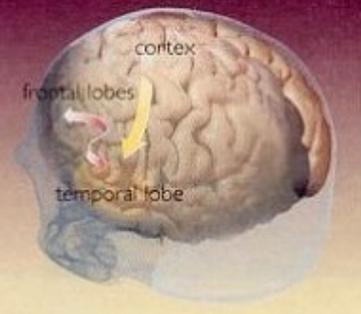
B. Memory Types in the Cortex



C. Procedural Memory Components



D. Episodic Memory Components



E. Semantic Memory Pathway

# Inconscio cognitivo

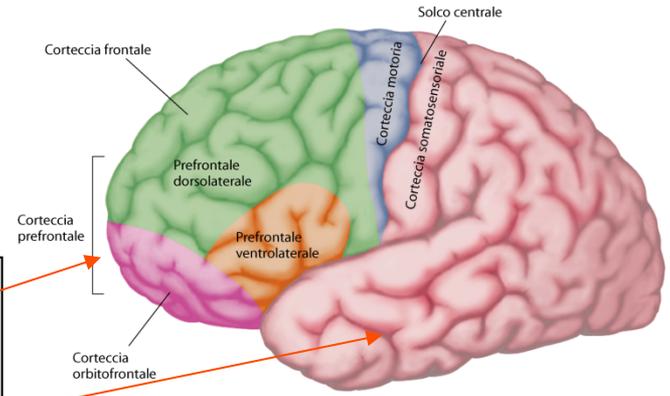
La componente inconscia di numerosi processi cognitivi è oggi al centro di numerose ricerche ed è ormai ben chiaro che si può rintracciare e utilizzare un'esperienza del passato senza avere coscienza di far uso di memorie preesistenti. Un caso ben evidente sono le già citate memorie implicite, tra cui la memoria procedurale che è legata al “saper fare” anziché al “saper descrivere” della memoria semantica. Ma oltre alla memoria procedurale, esistono altri aspetti della memoria implicita che, anziché influenzare le nostre azioni, il “fare”, influenzano il nostro modo di pensare. Questi aspetti della memoria sono stati studiati nelle persone affette da amnesia.

## Processi impliciti e espliciti.

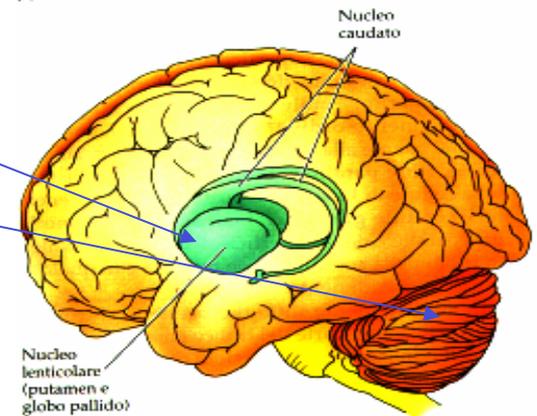
Dal punto di vista delle strutture nervose, il sistema esplicito è associato alle funzioni cognitive superiori della **corteccia prefrontale e di quella temporale mediale**. Il sistema implicito dipende invece dalle strutture dei **gangli della base e del cervelletto** che assicurano una notevole efficienza ai compiti loro affidati e possono anche farsi carico di funzioni esplicite ricorrenti, eseguite in modo semi-automatico e prevalentemente inconscio.

Proceedings National Academy of Sciences, 107, 7945-7950, 2010.

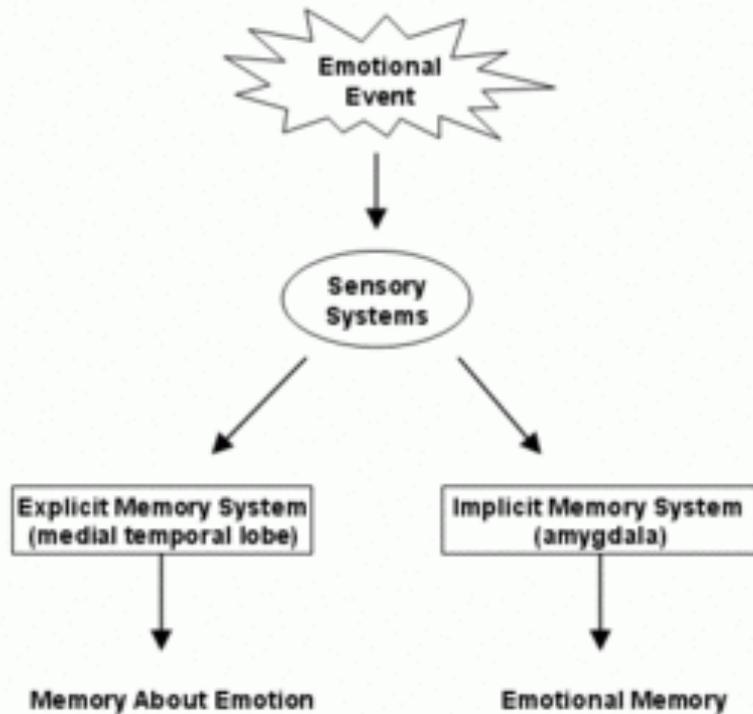
Neurobiology of Learning and Memory 94, 373-381, 2010.



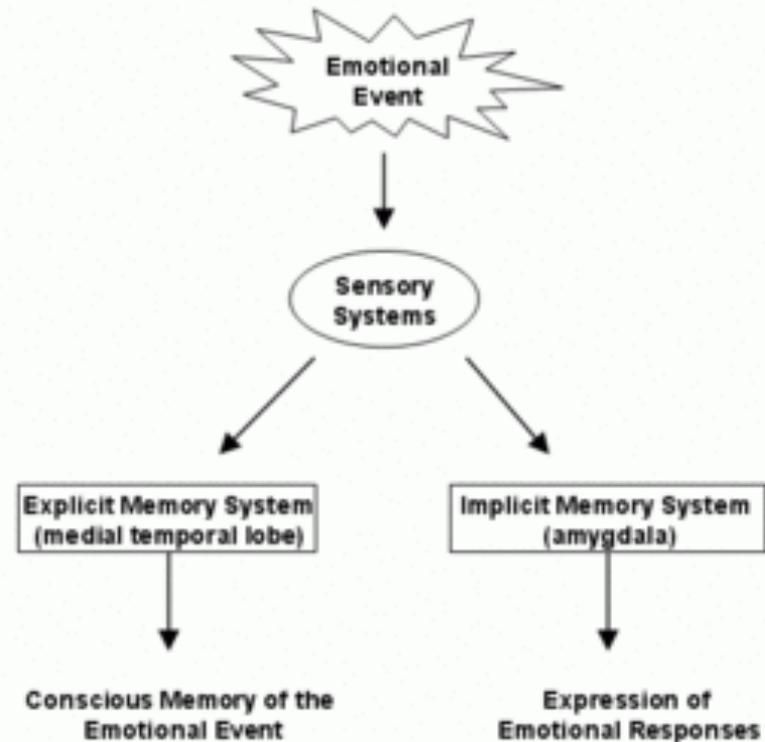
(a) Nuclei della base



### FORMATION OF EMOTIONAL MEMORIES



### RETRIEVAL OF EMOTIONAL MEMORIES



Memorie emotive e Memorie relative all'emozione.

Formazione di memorie emotive. Gli eventi emotivi sono processati dai sistemi sensoriali e trasmessi: 1. al lobo temporale mediale per la formazione di memorie esplicite relative al contesto emotivo e 2. all' amigdala per la formazione di memorie emotive.

Rintraccio di memorie emotive. Quando uno stimolo (cue) riattiva la memoria ed è processato dal sistema sensoriale vengono rintracciate memorie a livello conscio relative all' evento emotivo a livello del lobo temporale mediale ma quando lo stimolo è rintracciato dall' amigdala vengono espresse risposte emotive.

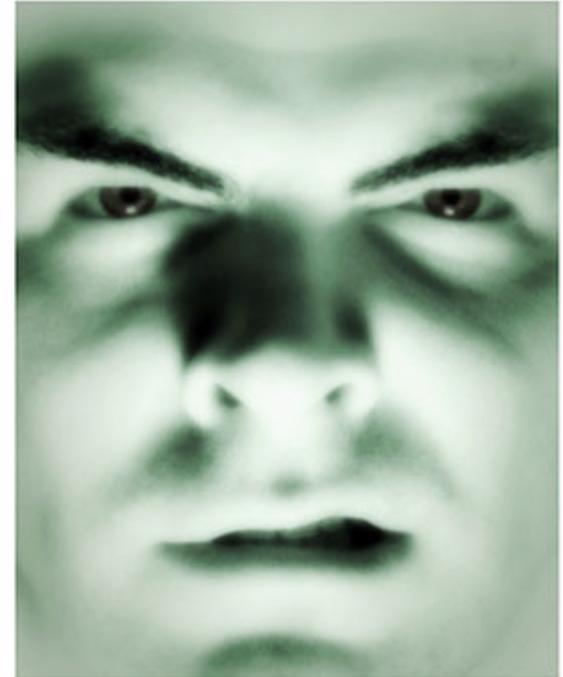
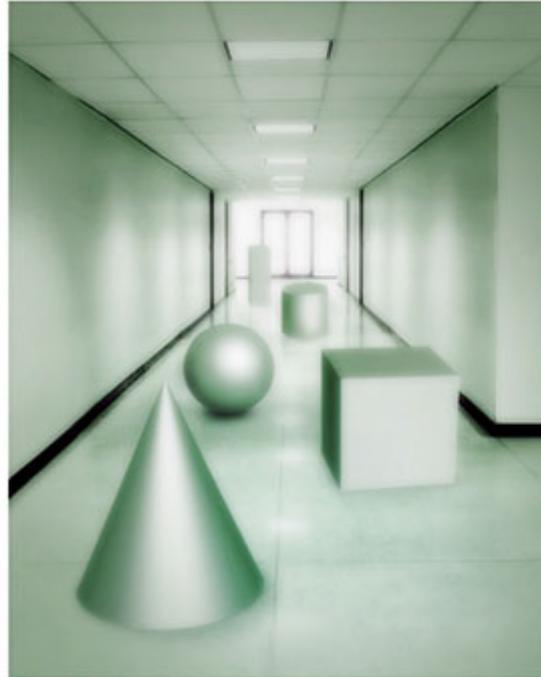
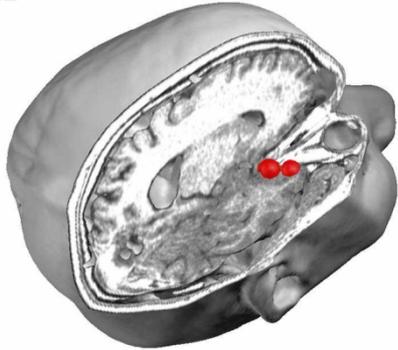
Joseph E. LeDoux (2007), Scholarpedia, 2(7):1806.

# **Esempi di assenza di consapevolezza:**

- **Visione cieca** (Blindsight - L. Weiskrantz))
- **Memory without awareness** (L. Weiskrantz)
- **Mascheramento**

# Blindsight

160-165 Hz



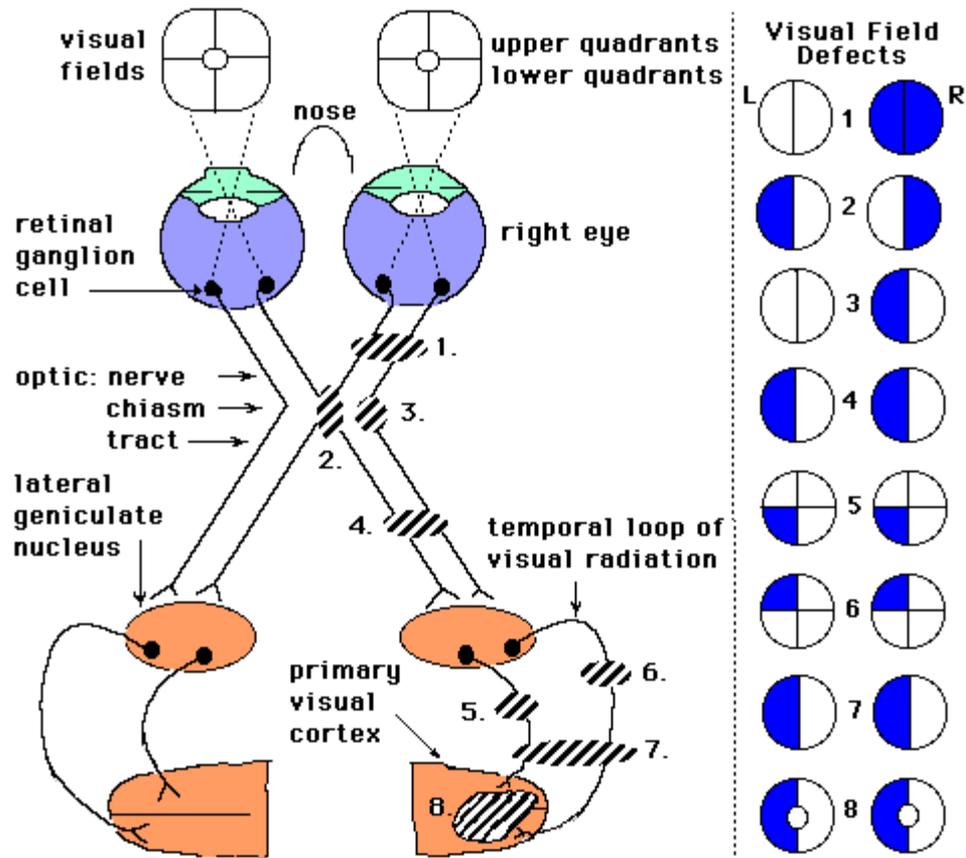
**BLINDSIGHT** A patient whose visual lobes in the brain were destroyed was able to navigate an obstacle course and recognize fearful faces subconsciously de Gelder 2008

Visual processing in the brain occurs in a hierarchical manner, with V1 being the first area in the hierarchy; it is therefore unsurprising that damage in this area renders blindness in patients. However, through V1 is not the only path that visual information can travel into the cortex. The theory for how blindsight occurs hypothesises that this information is going through pathways that bypass V1 into the extrastriate cortex.

## **Il sogno è «programmabile»?**

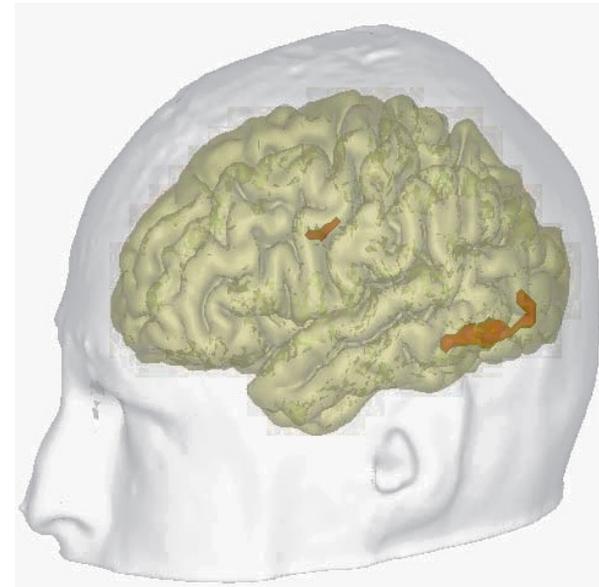
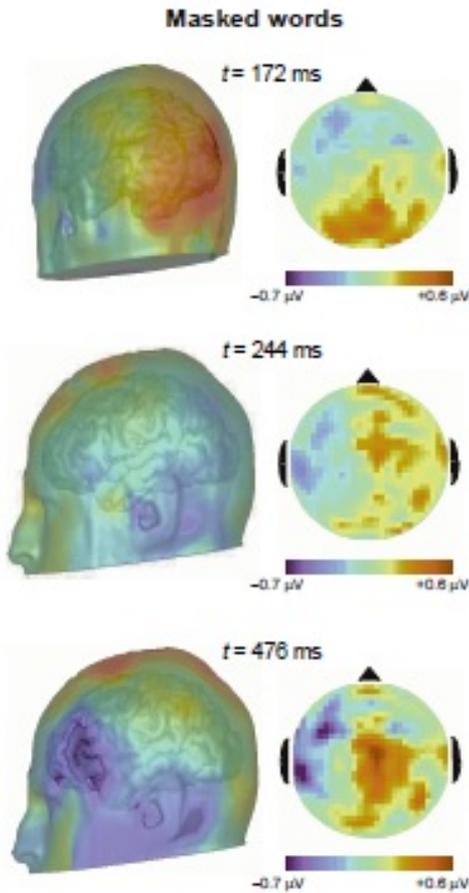
Marks IM (1978) Rehearsal relief of a nightmare. *Brit. J Psychiat.*, 133: 4615.

Krakow B, Kellner R, Neidhardt J, Pathak D, Lambert L (1993). Imagery rehearsal treatment for chronic nightmares: A thirty month followup. *J Behav Ther & Exper. Psychiat*, 24: 325–330.



Secondo Lawrence Weiskrantz, il *blindsight*, la **visione cieca**, dipende dall'esistenza di connessioni sottocorticali al di fuori delle vie genicolo-striate che "scavalcano" la funzione della corteccia primaria.

Se guardiamo alla coscienza dal punto di vista della letteratura, il cosiddetto “flusso di coscienza” al centro dei dialoghi di James Joyce o di Henry James -il “ruminare cognitivo” di Erik Klinger- traspare un continuo dialogo tra conscio e inconscio. In termini psicobiologici si può guardare a questo dialogo come all’attivazione in parallelo delle strutture corticali e sottocorticali: i gangli della base sono una sorta di caleidoscopio da cui provengono stimoli che la corteccia può seguire o ignorare.



Stanislas Dehaene: nel “mascheramento” si proietta su uno schermo una parola per la durata di poche decine di millisecondi, subito seguita da un’altra immagine, la maschera, che impedisce al soggetto sperimentale di percepire a livello conscio quella parola. In genere la parola irrompe nella coscienza quando l’intervallo tra parola e maschera è di circa 50 millisecondi ma può anche essere inferiore se la parola ha un impatto emotivo, vale a dire se colpisce di più l’attenzione. Anche quando non è consapevole di averla vista, la persona può riconoscere un oggetto che corrisponde alla parola mascherata.