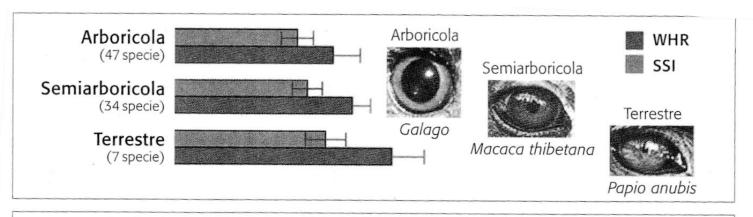
Il cervello sociale



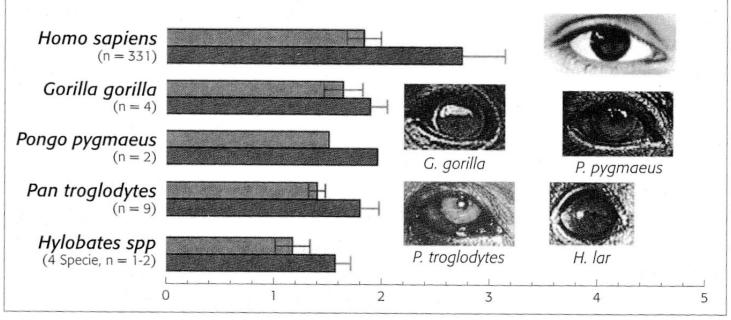
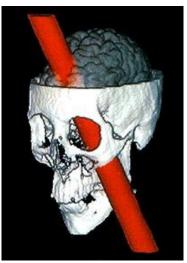


Figura 2.1 Sottolineando il contrasto fra la sclera e la pupilla e allungando la porzione orizzontale visibile, l'evoluzione massimizza il valore comunicativo dell'occhio umano. Si confronti l'informazione derivante dall'occhio umano con quella dei primati primitivi, in alto, e dello scimpanzé (*Pan troglodytes*), in basso. Per gentile concessione del dottor Hiromi Kobayashi.

Il lobo frontale





THE

AMERICAN JOURNAL OF THE MEDICAL SCIENCES

FOR JULY 1850.

Age, I.—Dr. Harber's Com of Theory from the passage of an first Restrough the Bond. Dy Harace I. Bronzow, M. D., Professor of Surgary in Harvard University. (With a glass)

This following uses, purkeys assumilated in the simulated energy, and of which some interesting densits have already acts published, accorded in the paration of Dr. J. M. Harley, of Chemphiab, Vermonts. Having resolved a verted account of the acciding a law days after its according, from a molikal, published who had constitute the patient. I thus because incidentally fitte-

THE

BOSTON MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL.

You XXXIX.

Warnespay, Decement 10, 1848.

Nr. 20.

PASSAGE OF AN IRON BOD THROUGH THE HEAD.

To the Estima of the Boston Mariant and Soc giant Journal.

Duck Sin,—Having been interested in the reading of the case of "Injuries of the Hear," reported it your describ by Professor Stigman, of Contendedle, N. Y., I am othered to offse you the reason of a very severe singular, and we for in the result in their interconnect different manufacted error, of their observed injuries, which has recently faller we der my own sero. The contend happened in this tract, upon the line of the Rothard and Duckington Bull Road, or the field of Sept. had, at an artists, P. M. The artifact of it is Paleess P. Gags, a forecast, engaged in training the mod. 25 years at any, or middle trainer, expreces populated regardance, remperate inhits, and presented of considerable increase of extraction.

It appears been his own account out of the by-comber, that

Gli studi sul lobo frontale

La storia:

- António Egas Moniz e la lobotomia frontale
- Ögren K. e Sandlund M.: Psychosurgery in Sweden 1944-1964 (analisi di 7000 casi)
- H. Damasio il caso Phineas Gage

<u>Le spiegazioni:</u>

- Tim Shallice: un deficit del sistema attenzionale
- S. Baron-Cohen: lobo frontale e teoria della mente
- A. Damasio: un sistema di marcatura somatica
- E. Goldberg: al centro di un sistema

Accanto alle pulsioni primarie gli esseri umani hanno sviluppato tre necessità/propensioni:

- 1. Una funzione di sopravvivenza in un gruppo "intelligente" basato sul bonding. I legami di gruppo è un'estensione genetica del legame madre/piccolo che accresce la sopravvivenza
- 2. Ai legami si oppone l'autonomia dell'azione, l'esploratività
- 3. Gli esseri umani hanno bisogno di significato. Il significato è alla base del linguaggio, senza significato non abbiamo identità sociale.

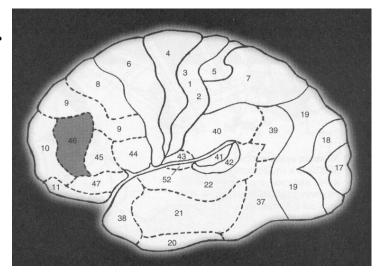
Queste tre necessità/propensioni fanno capo a reazioni e centri emotivi da cui dipende l'aggressività: è un modo per comunicare che queste istanze psichiche non sono soddisfatte o sono poste in crisi.

Se il dialogo fallisce o le necessità psichiche non sono soddisfatte, la comunicazione può diventare violenta dal punto di vista psichico e fisico: ciò è ancor più evidente nelle situazioni di conflitto irrisolto, ad esempio quando non ci si può separare da una figura di dipendenza (figlio/madre ecc.)

Il cervello è un'entità interpersonale.

Attaccamento, sviluppo, emozione. La corteccia orbito-frontale e area 46: coordinamento cognitivoemotivo, face to face communication.

Un bambino emotivamente ben sviluppato, attaccato a una base sicura sviluppa circuiti neurali importanti per la resilienza.

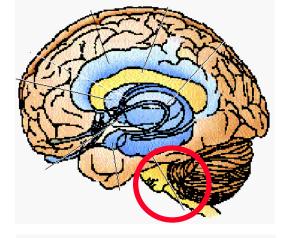


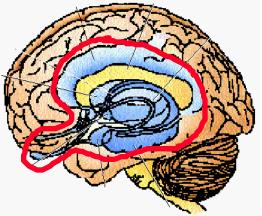
Daniel Siegel, The developing Mind: La mente relazionale, 2001

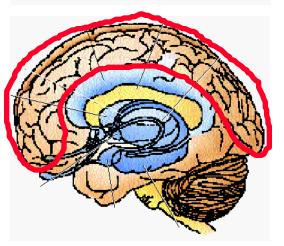
Emozione, espressioni facciali, comunicazione interpersonale

Il cervello triuno di MacLean

- Un cervello formato da 3 strati
 - Primo strato (rettili)
 - Funzioni sopravvivenza (respirazione)
 - Filogeneticamente antico
 - Ponte
 - 2° strato (paleomammiferi)
 - Funzioni mantenimento specie (emozione)
 - Sistema limbico
 - 3° strato (neomammiferi)
 - Pensiero razionale
 - Filogeneticamente recente
 - Neocorteccia



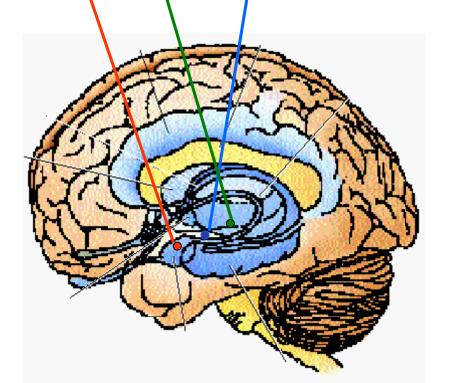




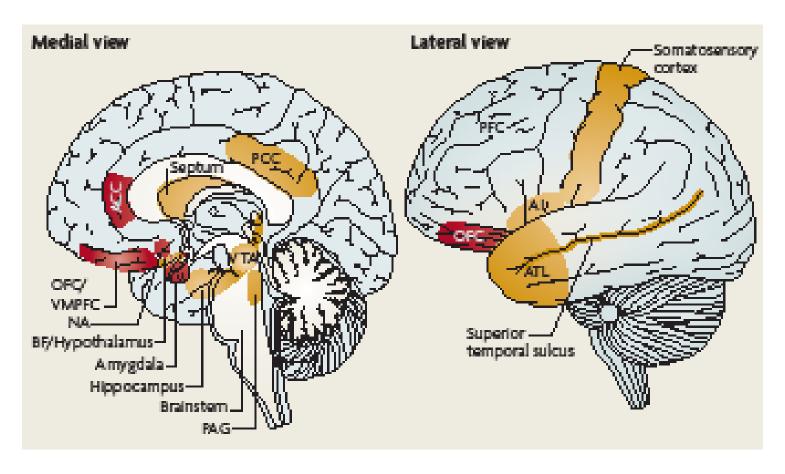
I circuiti dell'emozione

Differenti emozioni sono mediate da circuiti diversi

- -Paura/Ansia amigdala
- -Rabbia/Aggressività ipotalamo ventromediale
- -Ricompensa gangli della base



Il cervello emotivo



Il nucleo accumbens NA, la corteccia orbitofrontale OFC, la corteccia cingolata anteriore ACC, la corteccia prefrontale ventromediale VMPFC, hanno un ruolo centrale nel **cervello emotivo**. Anche aree come l'area ventrale tegmentale VTA, grigio periacquedottale PAG, l'insula anteriore AI, il lobo temporale anteriore ATL e tutta la corteccia prefrontale PFC sono coinvolte in **dinamiche affettive**.

Paura e amigdala

- La stimolazione elettrica dell'amigdala genera paura nei ratti e negli umani
- Le persone con convulsioni che originano nell'amigdala provano paura nell'aura
- Le lesioni dell'amigdala negli umani eliminano paure innate e apprese

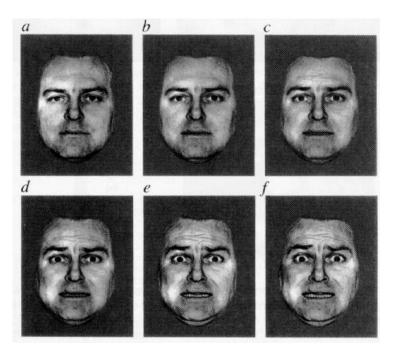


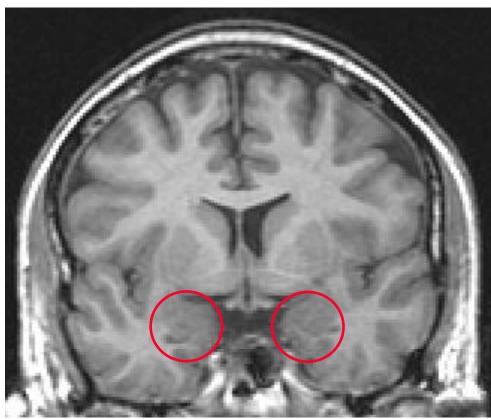




Amigdala e espressioni facciali

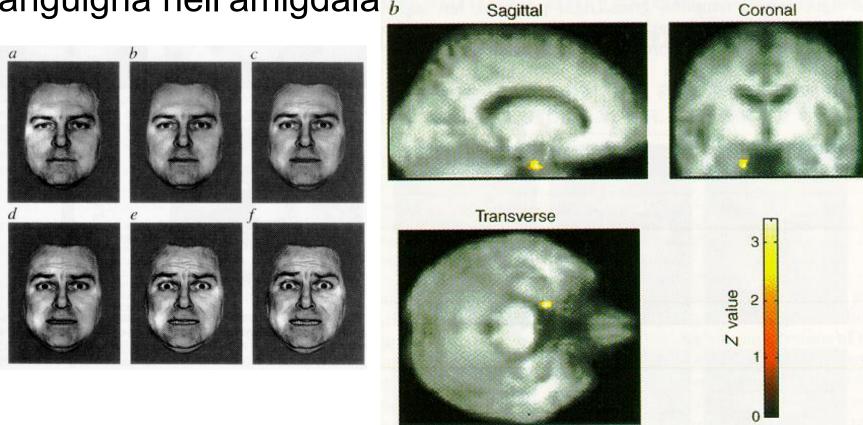
 Le lesioni dell'amigdala bloccano il riconoscimento delle espressioni di paura





Espressioni facciali di paura

 Le espressioni facciali di paura aumentano la circolazione sanguigna nell'amigdala



Adolescenza, emozione, controllo frontale

Bianca e grigia

- Le connessioni tra le cellule nervose aumentano sino agli 11 anni di età nelle bambine, ai 12 nei maschi: a questa fase di crescita ne segue una di potatura attraverso cui vengono eliminate le connessioni irrilevanti e vengono stabilizzate quelle utili. Diminuisce anche il numero dei neuroni cosicché i circuiti cerebrali assumono una struttura diversa rispetto all'infanzia. L'adolescenza è infatti un'età di profondi cambiamenti che non riguardano soltanto la maturazione sessuale ma anche la vita emotiva e cognitiva: è un'età di forti emozioni, di esperienze nuove, di instabilità e acquisizione di un'identità diversa rispetto a quella infantile.
- Tra i 16 e i 20 anni si verifica una drastica potatura dei circuiti del lobo frontale e in questa fase si verifica una crescente capacità di autocontrollo e una capacità di padroneggiare le emozioni.

16

Bianca e grigia

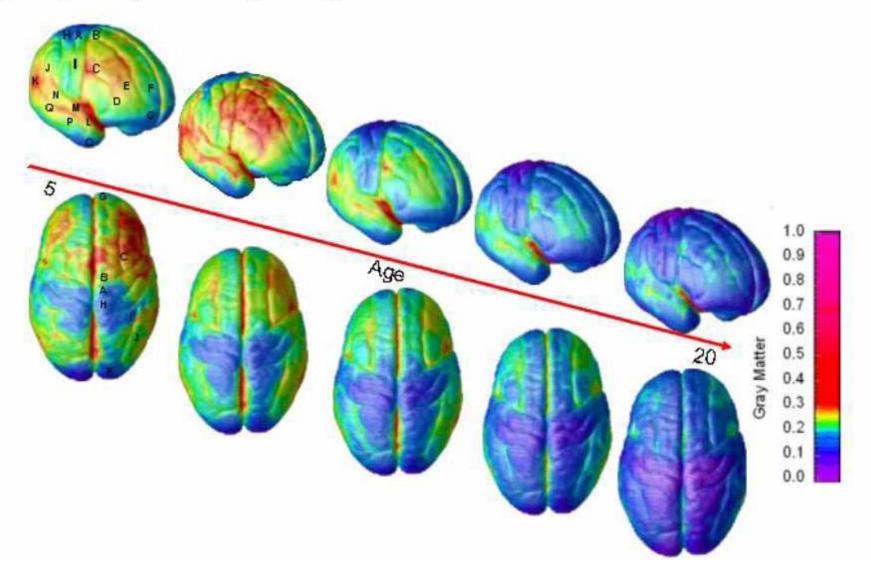
- Man mano che si perfeziona il cablaggio cerebrale (fibre mieliniche), aumenta il volume della bianca a scapito della sostanza grigia (neuroni).
- La diminuzione relativa della grigia non è uniforme nel cervello: le fibre del corpo calloso, che consentono una piena integrazione tra le funzioni dei due emisferi cerebrali, finiscono di maturare intorno ai 15-16 anni.
- La maturazione è ancora più tardiva in aree come la corteccia frontale dove permangono sino ai 20-22 anni chiazze di sostanza grigia (Giedd et al. 1999)

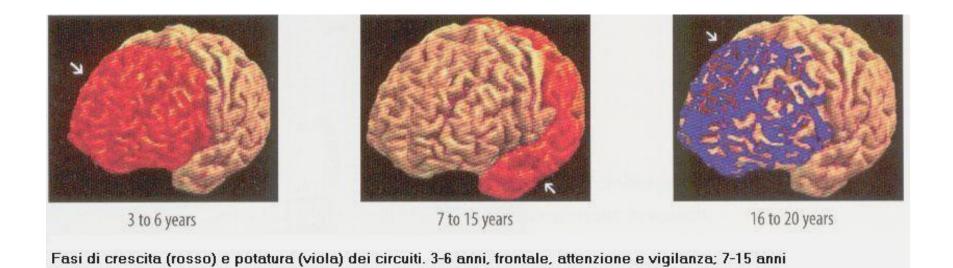
Tabella 3.1 Cambiamenti strutturali del cervello durante l'adolescenza.

Aumento di materia bianca	Provoca l'aumento	
Corteccia cerebrale	Elaborazione cognitiva ¹	
Corpo calloso	Comunicazione emisferica ² Integrazione cognitiva ed emozionale ³ Immagazzinamento e recupero del ricordo ⁴	
Circuiti fronto-ippocampali	Pianificazione, previsione, autoregolazione⁵	
Circuiti di Broca e Wernicke	Capacità di linguaggio ⁶	
Diminuzione di materia grigia	Riflette	
Corteccia cerebrale	Selezione dei neuroni ⁷ Organizzazione di reti neurali ⁸ Modellamento di sistemi neurali ⁹ Aumentata efficienza di elaborazione ¹⁰	

^{1.} Giedd (2004), Sowell et al. (2002), Pfefferbaum et al. (1994). 2. Giedd, Rumsey et al. (1996). 3. Thompson et al. (2000). 4. Rajapakse et al. (1996). 5. Benes et al. (1994). 6. Paus et al. (1999). 7. Giedd (2004). 8. Gogtay et al. (2004). 9. Sowell et al. (2002). 10. Thompson et al. (2000), Jernigan et al. (1991), Spear (2000).

Maturation of the frontal lobes continues and synaptic pruning begins





temporo-parietale (apprendimento linguistico); 16-20 anni frontale (pianificazione e controllo emozioni

Tabella 3.2 Cambiamenti strutturali nel cervello in età adulta.

Cambiamenti nella materia grigia	Portano a/riflettono	
Diminuzione della densità e del volume della materia grigia (cioè meno neuroni)	I sistemi neurali diventano, nei successivi anni di vita, maggiormente focalizzati, specifici ed efficienti ¹	
Il lobo temporale posteriore cresce fino a 30 anni e poi decresce	La crescita iniziale è seguita da una lenta decrescita nel focus del cervello nell'elaborare e nel ricordare eventi esterni ²	
La perdita del volume sottocorticale è molto meno pronunciata durante l'invecchiamento	Le strutture sottocorticali sono meno dipendenti dai fattori ambientali e mostrano meno variabilità ³	
Cambiamenti della materia bianca	Portano a/riflettono	
Cresce di volume fino alla mezza età e decresce in seguito	Continuità dell'organizzazione e della connessione dei sistemi neurali fino a 40-50 anni, poi pruning dei sistemi ⁴	
Cambiamenti nel fluido cerebro-spinale	Effetti/riflettono	
Il volume aumenta lungo tutta la vita	Diminuzione nella dimensione del cervello ⁵	
	L. L. (2001b) Jaminan et al. (2001) Diafforhaum et	

^{1.} Sowell, Peterson (2003), Bartzokis et al. (2001), Good et al. (2001b), Jernigan et al. (2001), Pfefferbaum et al. (1994). 2. Sowell et al. (2003). 3. Good et al. (2001), Grieve et al. (2005). 4. Bartzokis et al. (2001), Sowell et al. (2003), Ge et al. (2002), Grieve et al. (2005), Resnick et al. (2000), Guttmann et al. (1998), Pfefferbaum et al. (1994). 5. Good et al. (2001), Resnick et al. (2003), Sowell et al. (2003).

Strutture e sistemi del cervello sociale

Tabella 4.1 Strutture e sistemi del cervello sociale.

Strutture corticali e sottocorticali	Corteccia prefrontale orbitomediale Corteccia somatosensoriale Corteccia cingolata e insula Amigdala, ippocampo e ipotalamo	
Sistemi sensoriale, motorio e affettivo	Sistemi di riconoscimento facciale e delle espressioni facciali, sistemi specchio e sistemi di risonanza	
Sistemi di regolazione	Regolazione dello stress (sistema HPA della regolazione ormonale) Regolazione della paura (equilibrazione di corteccia prefrontale orbitomediale e amigdala)	
	Impegno sociale (sistema vagale di regolazione autonoma) Motivazione sociale (rappresentazione di una ricompensa e rinforzo)	

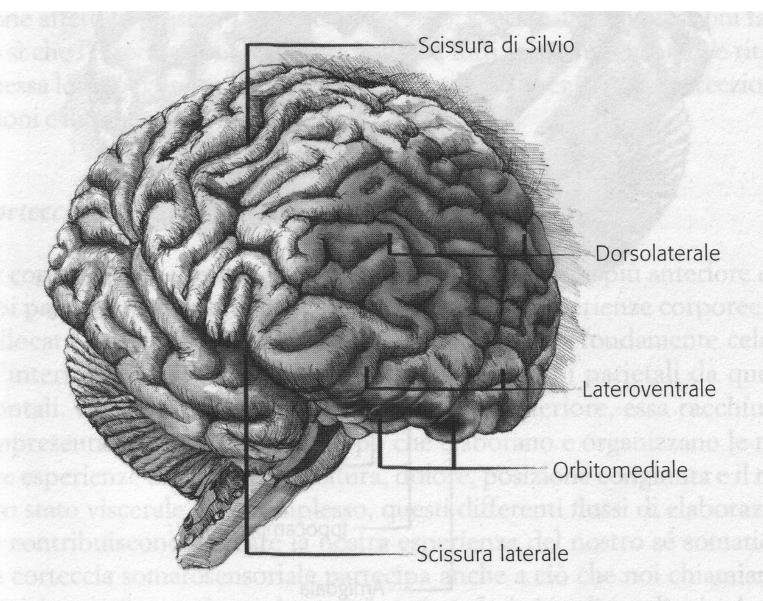
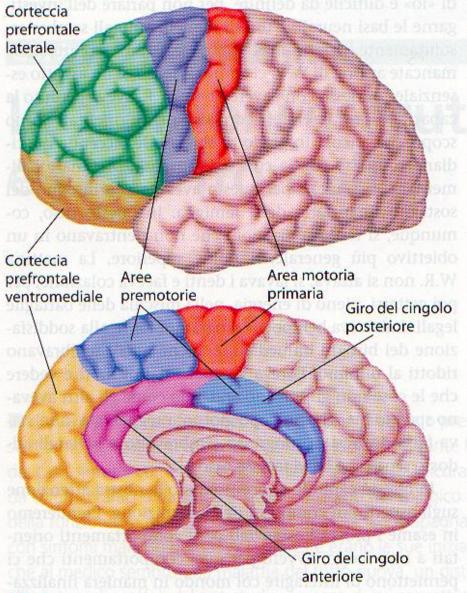


Figura 4.1 Vista frontale del cervello che mostra le tre maggiori zone della corteccia prefrontale e le scissure che delimitano i lobi frontali.

LATERALIZZAZIONE SOCIALE ED EMOZIONALE

Tabella 5.1 Preferenze emisferiche del cervello sociale.

Emisfero sinistro	Emisfero destro		
Preferenze emisferiche generali			
Cognizione	Emozione ¹		
Semantica	Prosodia/gesticolazione ²		
Capacità astratte	Regolazione somatica ³		
Analisi dettagliata	Analisi globale⁴		
Senso dell'umorismo/mania	Tristezza/depressione⁵		
Attivazione moderata	Alti livelli di attivazione ⁶		
Preferenze emisferiche del cervello sociale			
Avvicinamento	Legame/affiliazione ⁷ Evitamento ⁸		
Consapevolezza dell'altro	Autoconsapevolezza ⁹		
Emozioni sociali	Emozioni personali¹º		
Affetto positivo	Affetto negativo ¹¹ Lettura delle espressioni facciali ¹² Lettura della direzione dello sguardo ¹³ Riconoscimento facciale ¹⁴ Intonazione ¹⁵		



12.1 Le aree del lobo frontale. La corteccia prefrontale comprende tutte le aree situate anteriormente alle regioni motorie primaria e secondaria. Le tre principali suddivisioni della corteccia prefrontale sono: la corteccia prefrontale laterale, la corteccia prefrontale ventromediale e corteccia cingolata anteriore.

Tabella 7.1 Conseguenze di danno alla corteccia cingolata anteriore.

Diminuzione del comportamento naterno	Brothers, 1996; Hadland et al., 2003
iminuzione dell'empatia	Brothers, 1996
nstabilità emotiva	Brothers, 1996; Bush et al., 2000
visturbo del funzionamento del sistema potalamo-ipofisi-surrene del Sistema Nervoso Autonomo	Diorio et al., 1993; Jürgens, von Craman, 1982
isposta allo stress più intensa	Diorio et al., 1993
spressività ridotta	Damasio, Van Hoesen, 1983
iminuzione della motivazione comunicare	Damasio, Van Hoesen, 1983; Hadland et al., 2003
lutismo	Bush, Luu, Posner, 2000
omportamento sociale inappropriato	Hadland et al., 2003; Price et al., 1990
npulsività e intensificazione ella attività motoria	Price et al., 1990

Attaccamento affettivo

Studi sull'attaccamento affettivo

- H. Harlow e i surrogati materni
- K. Lorenz e il significato dell'imprinting
- J. Bowlby e il significato evolutivo di attaccamento e paura
- R. Spitz e la carenza di cure materne
- L'ansia nei confronti dell'estraneo



Konrad Lorenz ed Eckhard Hess, due

studiosi del comportamento, hanno descritto il "meccanismo" dell' *impronta*.



Negli esseri umani l'attaccamento segue altri tempi e altre modalità, resta però il fatto che per sopravvivere un neonato ha bisogno che qualcuno si occupi di lui, non soltanto per alimentarlo e coprirlo, ma anche per trasmettergli sicurezza e ottimismo.



Sviluppo dell'attaccamento.

- Dalla nascita a 30 giorni:

riflesso di ricerca del seno

suzione

mano-bocca

pianto

risposta e orientamento verso la madre

- Da 3 a 4 settimane:

sorriso preferenziale alla voce materna

- Dal 1° al 3° mese:

vocalizzazione e occhiate di scambio, balbettio preferenziale con la madre

- Dal 4° al 6° mese:

Confronto con la voce materna

Ricerca spontanea della madre

Posture anticipatorie per essere preso in braccio

- Dal 7° al 9° mese:

Ansia da separazione, paura estranei, luoghi nuovi...

- Dal 16* al 24° mese:

Diminuisce l'ansia da separazione

Si afferma l'oggetto transazionale

Padronanza situazioni nuove o estranei se la mamma

è vicina





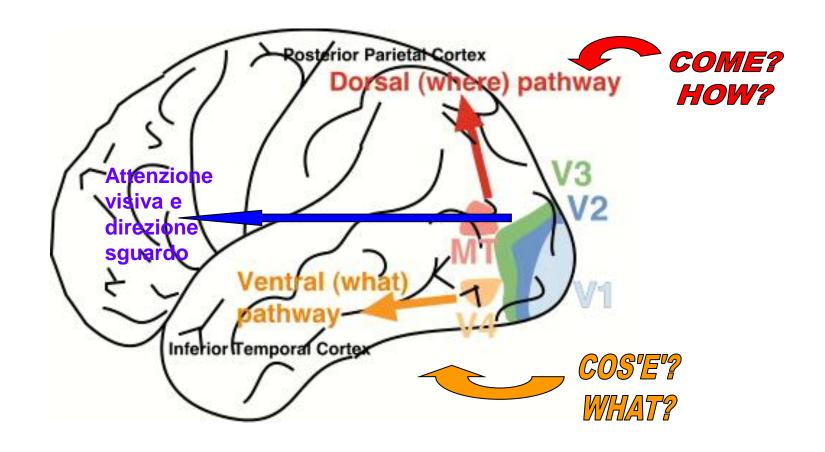
Formazione del legame di attaccamento nelle prime fasi della vita

fase	et à	caratteristiche principali
I) Pre-attaccamento	0-2 mesi	- risposte sociali indiscriminate
II) Attaccamento in formazione	2-7 mesi	- riconoscimento dei familiari
III) Attaccamento rigido	7-24 mesi	 protesta se separato dalle figure di attaccamento; diffidenza verso gli estranei; comunicazione intenzionale
IV) Attaccamento basato sulla reciprocità	24 mesi in poi	 relazione a due vie: il bambino comprende sempre meglio le esigenze degli altri

 Tabella 10.1
 Sintesi delle principali scoperte della ricerca sull'attaccamento.

Osservazioni della madre	Infant Strange Situation	Adult Attachment Interview
Sicura-autonoma	Sicuro	Sicura
Disponibile emotivamente, sensibile ed efficace	Il bambino ricerca la vicinanza, viene consolato facilmente/ riprende a giocare	Ricordi dettagliati, prospettiva equilibrata, narrativa coerente
Distanziante	Evitante	Distanziante
Distante e respingente	Il bambino non cerca la vicinanza e non appare turbato	Prende le distanze/nega/ minimizza, idealizza, mancanza di ricordi
Invischiata-ambivalente	Ansioso-ambivalente	Invischiata
Disponibilità incostante	Il bambino cerca la vicinanza, non è facilmente consolabile e non ricomincia velocemente a giocare	Eccessiva produzione verbale, intrusioni, tesa, preoccupata, idealizzazione o rabbia
Disorganizzata	Disorganizzato	Disorganizzata
Comportamenti disorientanti, che spaventano o sessualizzati disorientati	Caotico, autolesivo	Comportamento disorientato, conflittuale, storia di lutti e traumi non risolti

Cervello e riconoscimento facciale



TRE FLUSSI DI ELABORAZIONE VISIVA: Dall'area primaria (V1) della corteccia visiva gli stimoli prendono due strade diverse che rispondono a due diversi tipi di informazione, una di tipo percettivo-spaziale, l'altra legata al riconoscimento dell'oggetto. Le due vie sono state chiamate la via del "come?" e la via del "cos'è?": la prima termina nella corteccia parietale che è specializzata in funzioni spaziali come l'afferrare un oggetto, l'orientarsi nello spazio ecc., la seconda termina invece nel lobo temporale specializzato nel riconoscere gli oggetti, nel nominarli e nel reagire con appropriate emozioni. Un terzo flusso punta alla corteccia frontale.

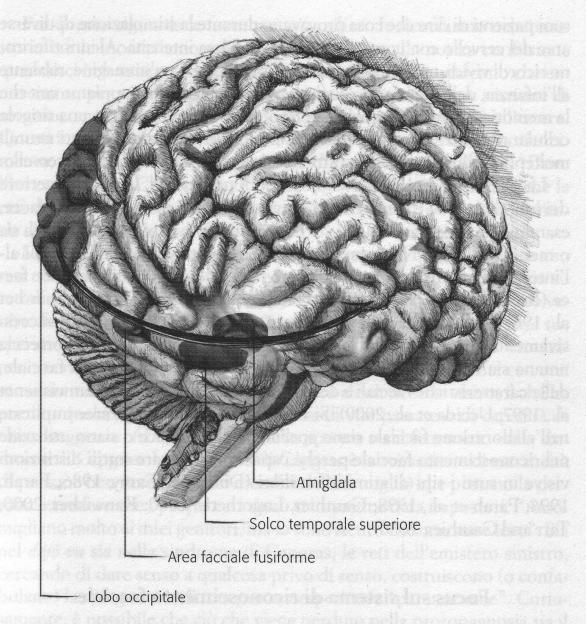


Figura 12.1 Si ipotizza che il percorso ventrale del "cosa" dell'elaborazione visiva contenga una rete specializzata per le facce.

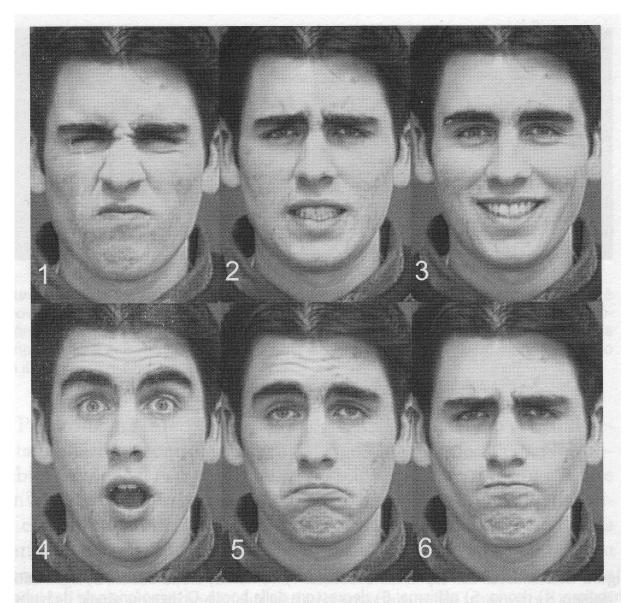
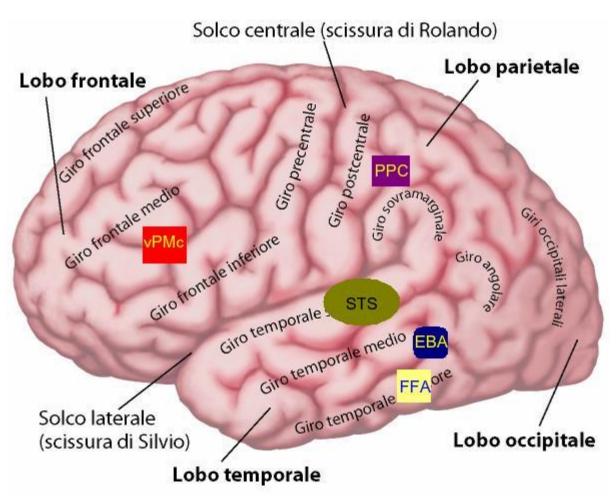


Figura 12.4 Le espressioni facciali di base: 1) disgusto; 2) paura; 3) gioia; 4) sorpresa; 5) tristezza e 6) collera. Riprodotta con il permesso di Kanade e collaboratori (2000).



Solco Temporale Superiore (STS, corpo umano in movimento), Area Facciale Fusiforme (FFA, riconoscimento facciale), Area Extrastriata del Corpo (EBA, analisi parti corporee non facciali), Corteccia Premotoria ventrale (vPMc, comprensione e pianificazione 30 zioni

Imitazione e risonanza

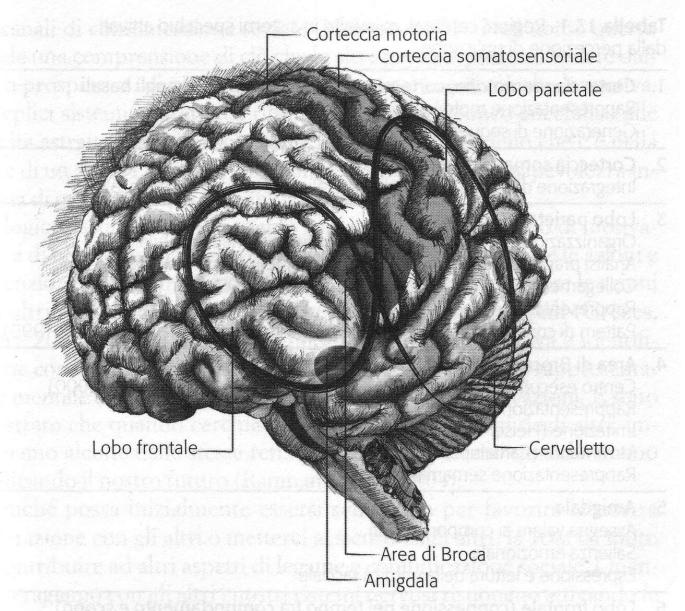
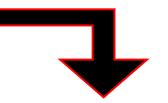


Figura 13.1 Alcune delle regioni coinvolte nell'osservazione e nell'azione e che sono unite dai neuroni specchio.

Un'azione è compresa perché la rappresentazione motoria di quell'azione è attivata nel nostro cervello

F5 mirror neurons

Action observation



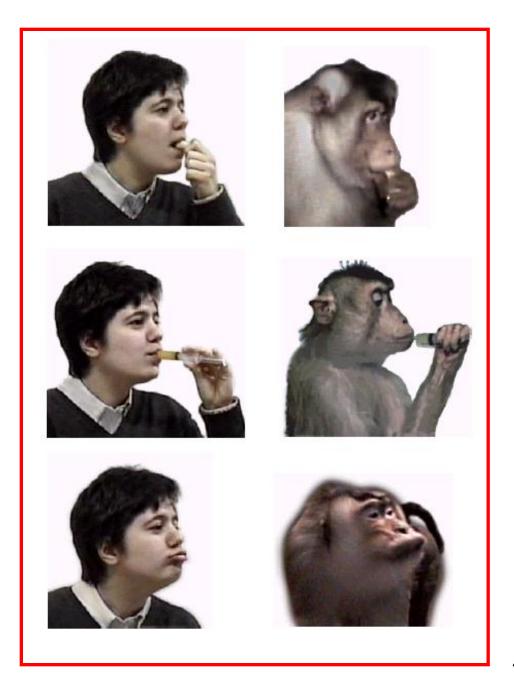


Action execution

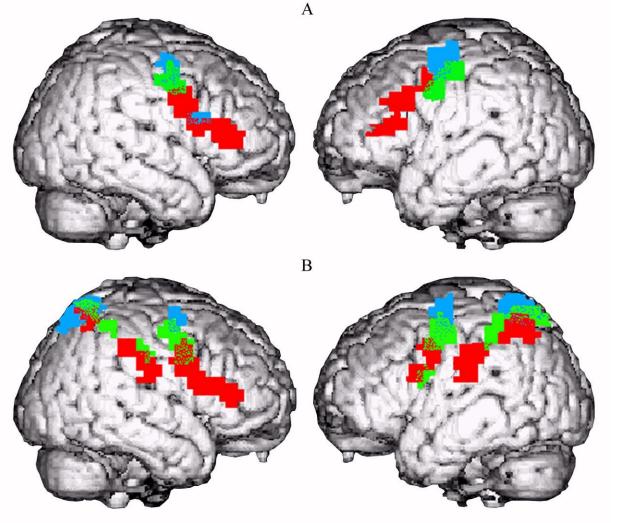


Transitivi

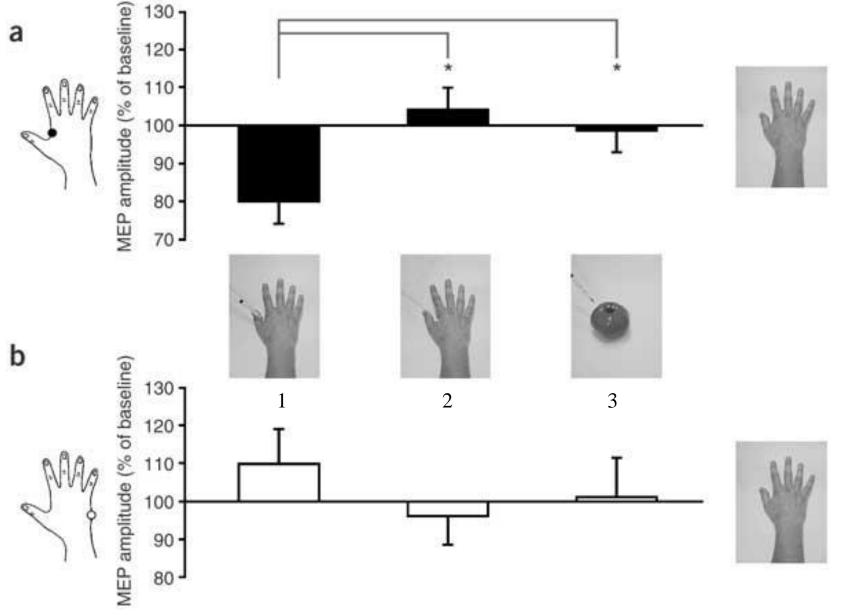
Intransitivi



Imitazione e apprendimento: i neuroni mirror

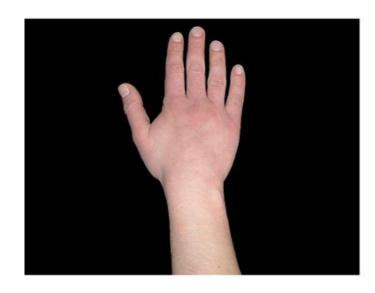


- osservazione
 di una bocca
 che afferra vs
 di una bocca
 statica
- osservazione di una mano che afferra vs di una mano ferma
- osservazione di un piede che schiaccia vs di un piede fermo



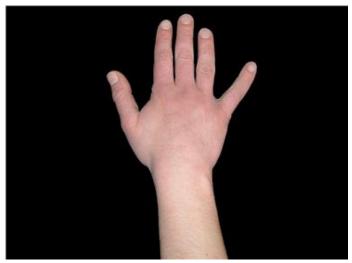
Potenziali motori evocati dalla TMS nel a. muscolo dorsale interosseo (pollice) e b. nell'adduttore del mignolo in una persona che osserva: 1. Pungere con un ago il pollice, 2. Sfiorare il pollice con un tampone di cotone, 3, toccare un pomidoro (Avenanti et al. *Nature Neuroscience* 2005)

E' possibile manipolare il sistema dei neuroni mirror: nelle persone allenate a muovere il mignolo mentre osservano i movimenti dell'indice di un'altra persona il sistema opera come "countermirror" nerl senso che non si osservano motorevoked potentials dopo TMS



Il sistema mirror non è né completamente innato né fisso una volta sviluppato ma si sviluppa per apprendimento sensorimotorio, <u>è un prodotto dell'interazione sociale</u>





Catmur, Walsh and Heyes <u>Current Biology</u> 17, 1527, 2007. Sensorimotor Learning Configures the Human Mirror System

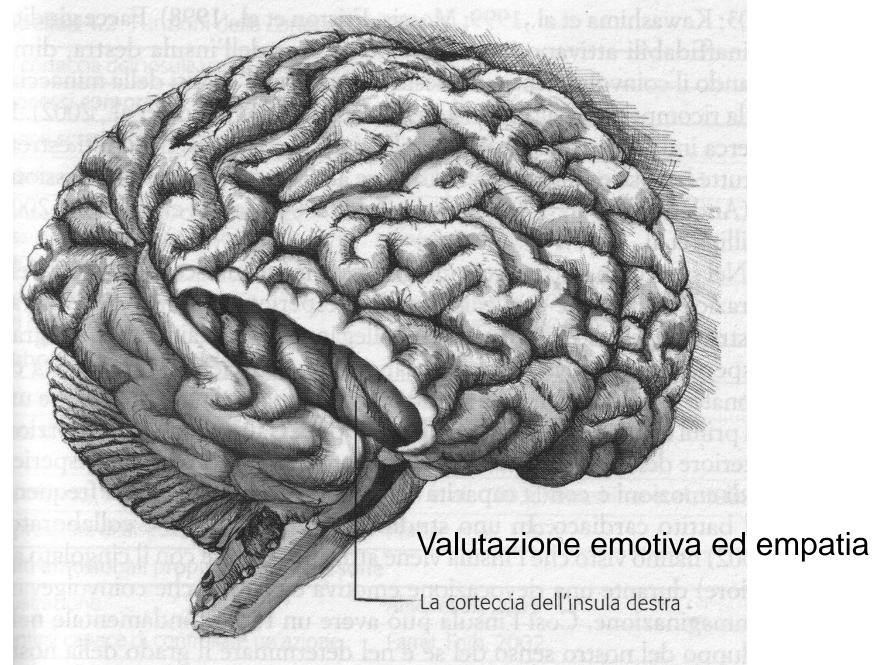


Figura 14.1 La corteccia dell'insula sotto porzioni dei lobi temporali e frontali.

Valutazione emotiva ed empatia

 Tabella 14.2
 Funzioni della corteccia dell'insula.

La corteccia dell'insula viene attivata in ris	sposta a:
Processi corporei	
Sapori sgradevoli, nausea	Phillips et al., 1997
Odore	Sander, Brechmann, Scheich, 2003
Sensazione termica, contatto fisico rassicurante, sensazioni somatiche, viscerali, dolorose	Ostrowsky et al., 2002; Singer et al., 2004
Monitoraggio della frequenza del battito cardiaco	Bechara, Naqvi, 2004; Critchley et al., 2004
Elaborazione visiva sociale	
Direzione dello sguardo	Morris, Öhman, Dolan, 1998
Vista di altri inaffidabili	Elliott, Dolan, Frith, 2000; Winston et al., 2002
Espressioni facciali	Carr et al., 2003; Kawashima et al., 1999
Espressioni di disgusto in altre persone	Phillips et al., 1997
Stati emozionali propri e di altre perso	ne
Frustrazione	Abler et al., 2005
Sentirsi capace di controllare un'azione	Farrer, Frith, 2002
Sentire ridere o piangere	Sander, Scheich, 2001
Esperienza di una persona amata	Singer et al., 2004; Jackson et al., 2005