

Neuroscienze e etica

Emozione, razionalità e morale

1

Argomenti della presentazione

- 1. Le origini storiche
- 2. Cervello e emozione
- 3. Cervello e aggressività
- 4. Neuroni specchio
- 5. Dilemmi morali
- 6. Utilitarismo e non utilitarismo
- 7. Manipolazione della memoria
- 8. Problemi etico-legali

2

1. Le origini storiche

3



<http://www.themoralbrain.be/>

4

Verso una neuroanatomia della morale?

- Il caso di Phineas Gage



5



THE AMERICAN JOURNAL OF THE MEDICAL SCIENCES
FEBRUARY 1850.

THE BRITISH MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL.
LONDON: WILKINSON, BARNARD & CO., 1850.

THE BRITISH MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL.
LONDON: WILKINSON, BARNARD & CO., 1850.

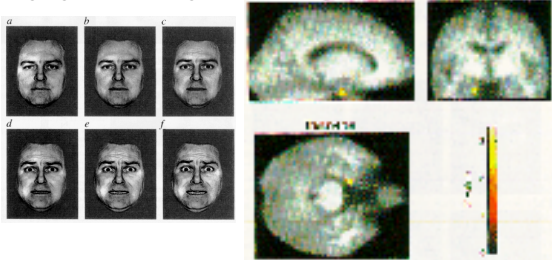
THE BRITISH MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL.
LONDON: WILKINSON, BARNARD & CO., 1850.

Damasio A.R. et al (1994) The return of Phineas Gage. Science 264, 1102.

6

Espressioni facciali di paura

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

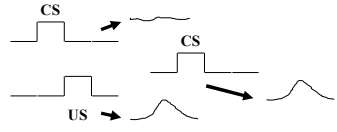


13

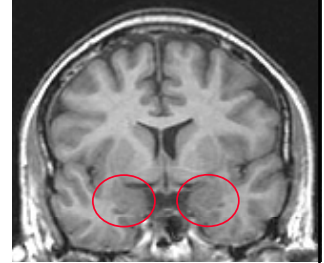
Paura appresa

Lesioni dell'amigdala bloccano la paura condizionata negli umani

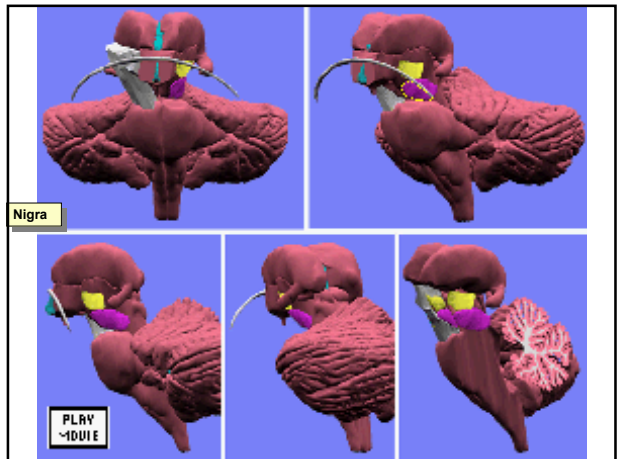
- CS neutro
- US --> risposta galvanica cutanea (GSR)
- accoppiamenti US-CS
- CS --> GSR



- Le lesioni dell'amigdala bloccano la GSR, anche se ricordano bene l'esperienza del condizionamento



Emozioni senza turbamento La "nigra" e l'espressione facciale



15



17

Bejjani et al., 1999

Cosa tradisce un'emozione?



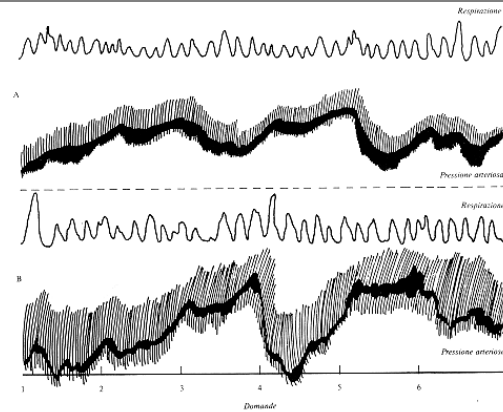
18

A.F. Ax, : *The physiological differentiation between fear and anger in humans.*
(Psychosomatic Medicine, 1953)

I rilevatori fisiologici delle emozioni:
ritmo cardiaco
respirazione
temperatura volto
temperatura mani
GSR
tensione muscoli frontali

19

Registrazione poligrafica, "lie detector"

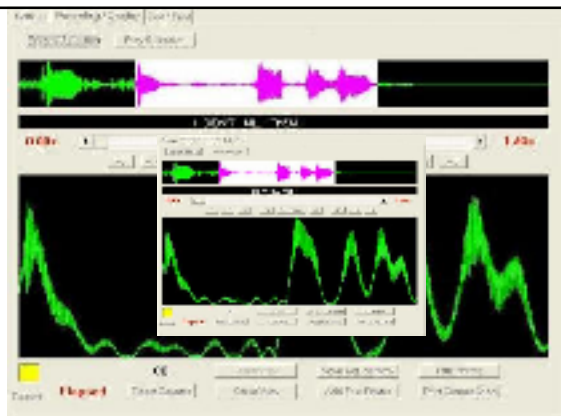


20

EMOZIONI E SISTEMA AUTONOMO

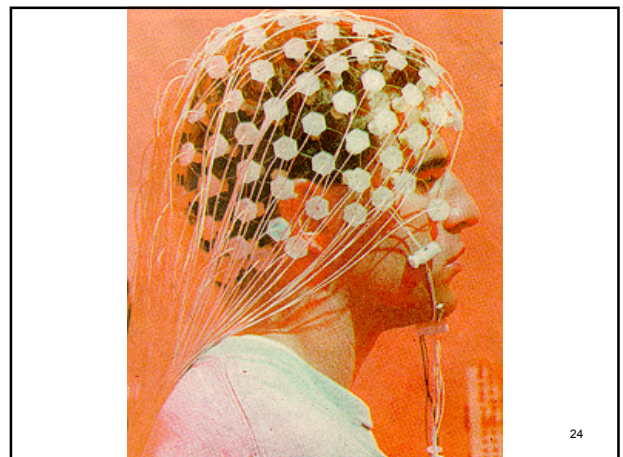
	Ritmo cardiaco	PA sistolica	PA diastolica
paura	+	+	+
rabbia	++	+	++
tristezza	-	+	+
gioia	+	-	-

21

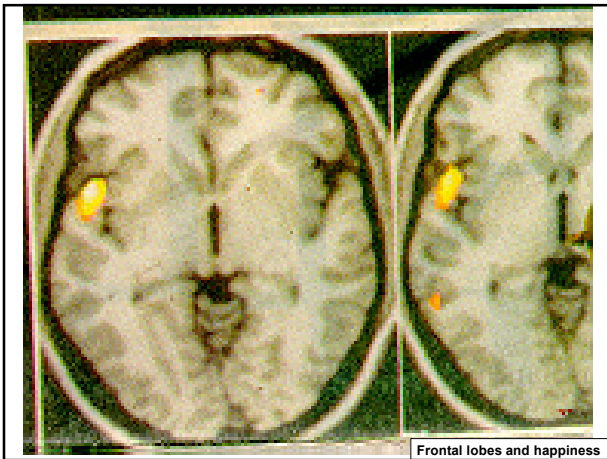


Voice stress

23



24



Comportamento aggressivo

E' un comportamento innato?

- Freud: Eros, pulsione di vita, e Thanatos, pulsione di morte ed aggressiva.
- Il comportamento aggressivo dipende da:
 - Propensione innata
 - Risposte inibitorie apprese
 - La situazione sociale

26

Il comportamento aggressivo

Il comportamento aggressivo è un'azione intenzionale volta a provocare dolore fisico o psicologico su una persona

Pur essendo intenzionale non implica che l'intenzione sia sempre uguale

- Aggressività ostile: unico scopo è infliggere dolore
- Aggressività strumentale: mezzo per altro scopo

27

3. Cervello e aggressività

28

Differenti tipi di aggressività.

- **L'aggressività strumentale** è razionale e calcolata. L'aggressività è utilizzata da un individuo per massimizzare i suoi profitti.

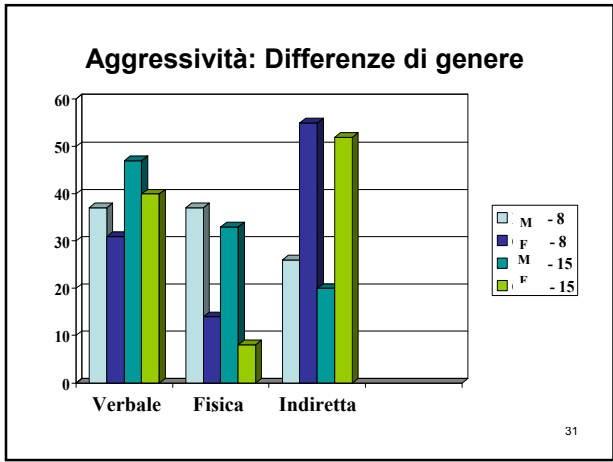


29

Differenti tipi di aggressività.

L'aggressività emozionale è reattiva e impulsiva. L'aggressività è indotta da sentimenti (es. rabbia), spesso in assenza di un'analisi razionale sui costi e benefici.

30



Aggressività e differenze tra i sessi: effetto degli androgeni (testosterone) sull'aggressività dei maschi

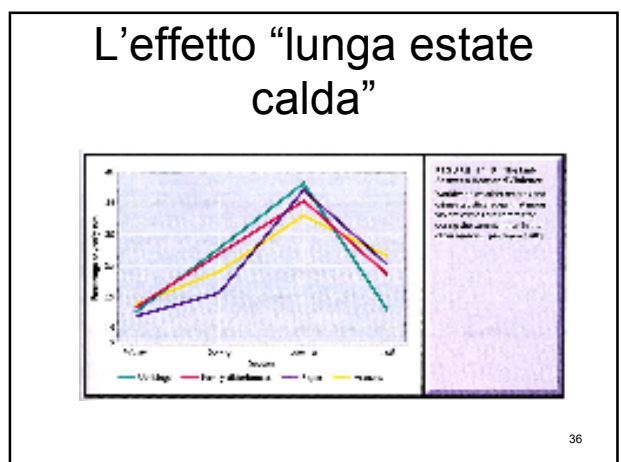
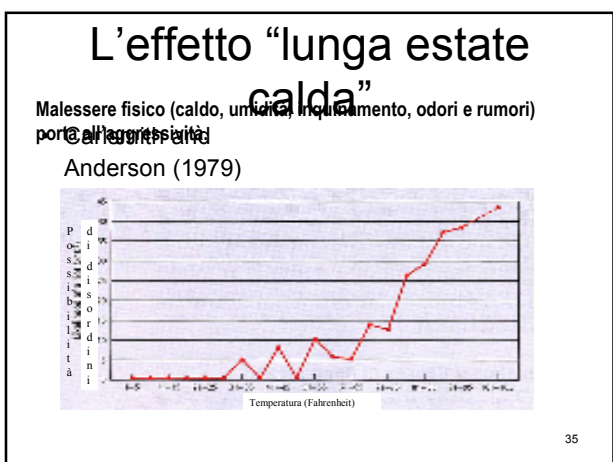
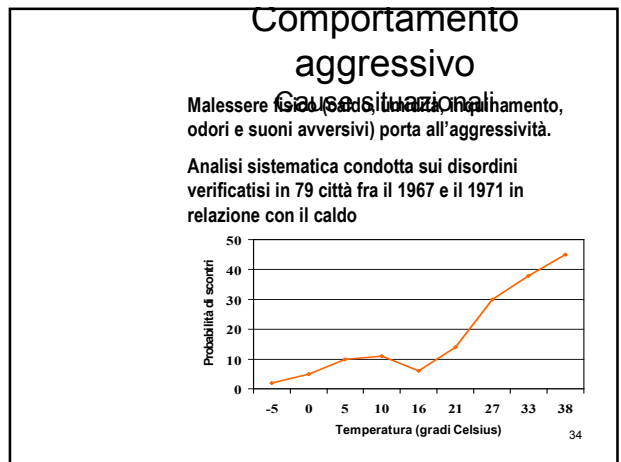
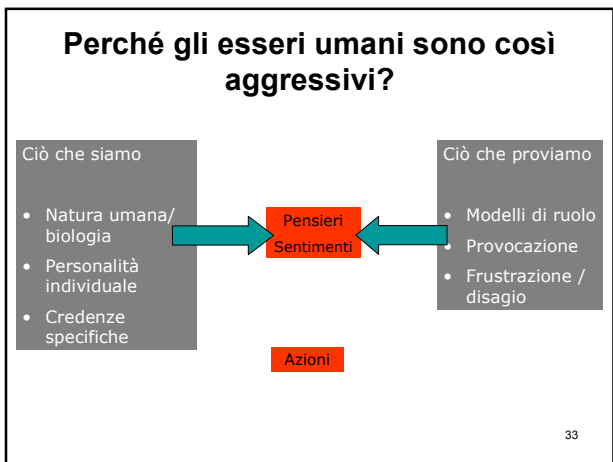
■ **Aggressività e riproduzione:** molti comportamenti aggressivi sono legati alla riproduzione e dipendono dagli ormoni sessuali

■ **Androgeni (testosterone):** sono implicati nell'aggressività offensiva (quella difensiva è osservabile anche nelle femmine con basso testosterone)

■ **Testosterone e aggressività:** l'esposizione post-natale al testosterone (effetto organizzativo) seguito da somministrazione di testosterone in adulti (effetto attivante) aumenta l'aggressività nei maschi

Testosterone		
Effetto organizzativo	Effetto attivante	Effetto inibitorio
Stabilità della razza	Attività corticosteroide	Comportamento razzista
Prodotto	Testosterone	Aggressività razzista
Testosterone	Testosterone	Aggressività razzista
Testosterone	Testosterone	Attivazione di risposta

32



Comportamento aggressivo

Cause situazionali

Situazioni sociali:

1) La frustrazione

Teoria della frustrazione-aggressività (Dollard e coll., 1939).

Frustrazione ----> Aggressività

- Frustrazione: viene provata quando vi è un ostacolo al raggiungimento di un fine
- Esp. di Barker, Dembo e Lewin (1941) a bambini sono presentati giocattoli piacevoli
VI: giocare subito o dopo lunga attesa
- Risultato: bambini che hanno dovuto aspettare reagirono in maniera distruttiva

37

Comportamento aggressivo

Cause situazionali

Perché la violenza nei media aumenta l'aggressività ?

- Indebolisce le nostre inibizioni (aggressività diventa normativa, accettabile)
- Imitazione
- Priming (bambino di 12 anni è stato confrontato nella media con circa 100.000 atti violenti)
- "Risonanza cerebrale"

38

Il ruolo dell'imitazione e della risonanza

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

39

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

40

4. Neuroni specchio

41

Neuroni specchio

- Movimenti
- Comportamenti alimentari
- Dolore
- Empatia

42

I neuroni specchio

Rizzolatti, Gallese, Buccino et al.

La rappresentazione visiva di un'azione osservata è 'mappata' sulla rappresentazione motoria della stessa azione

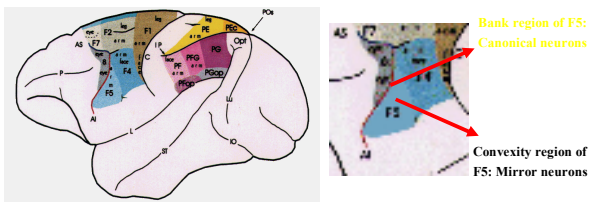
Il sistema motorio dell'osservatore risuona.

43

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

44

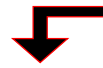
Meccanismi neurofisiologici



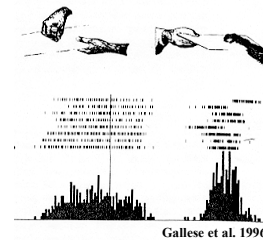
45

F5 mirror neurons

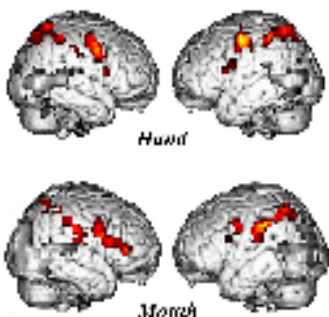
Osservazione dell'azione



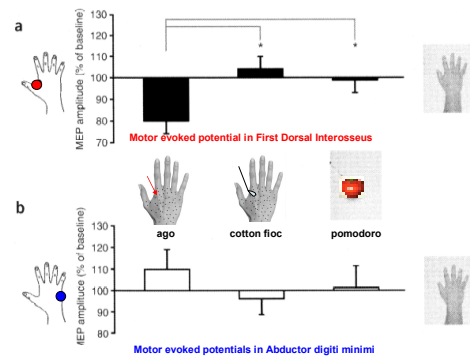
Esecuzione dell'azione



46



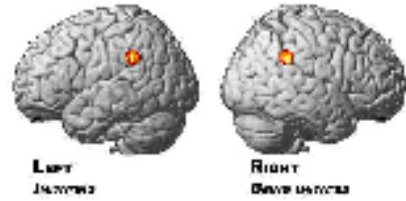
Buccino et al. 2001, *Eur. J. Neurosci.*



Avenanti et al. *Nature Neuroscience*, June 2005

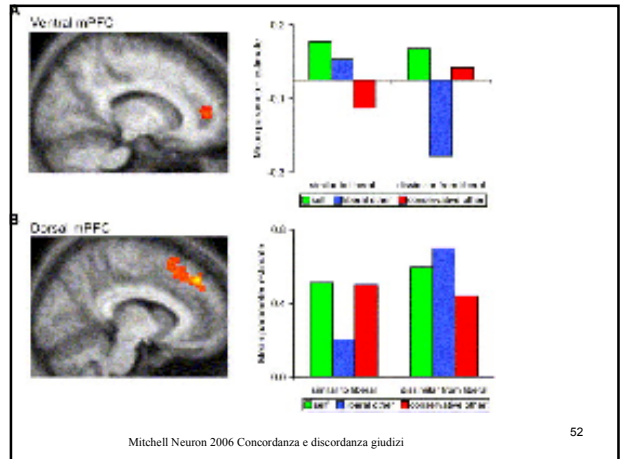
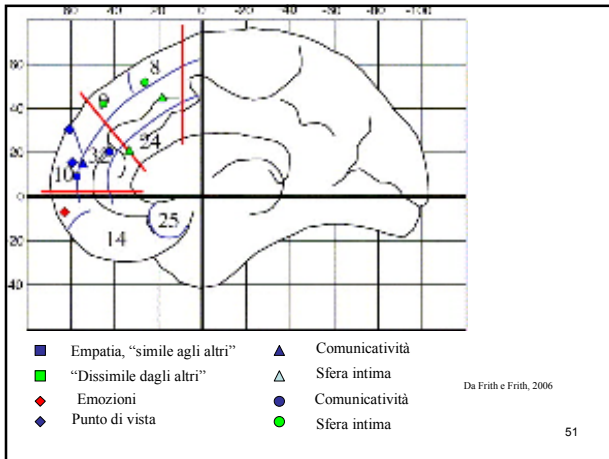
48

Empatia



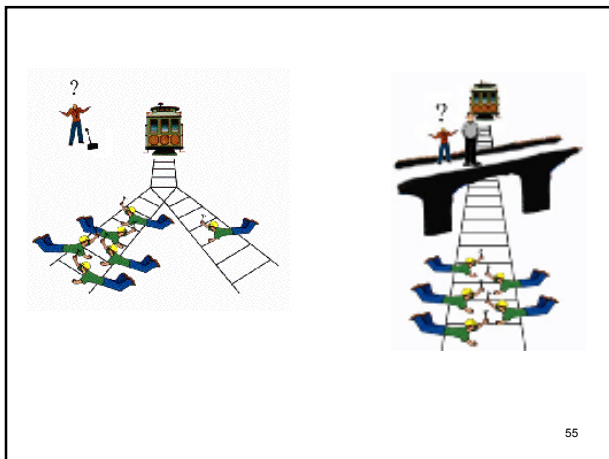
Quando si imitano le azioni degli altri (a sin.) si attiva la parte inferiore del lobo parietale di sinistra. Tuttavia quando un'altra persona imita le azioni di una persona (a destra) in questa stessa persona si attiva la parte inferiore del lobo parietale di destra.

Decety e Meltzoff 2002

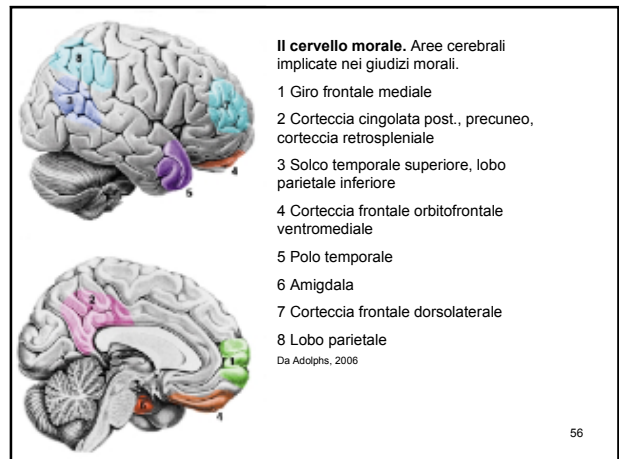


5. Dilemmi morali

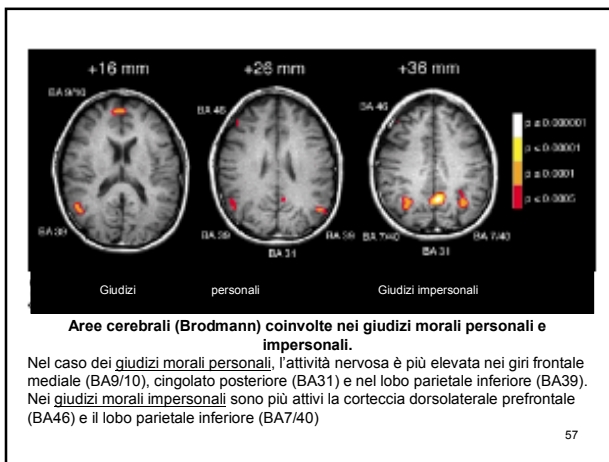




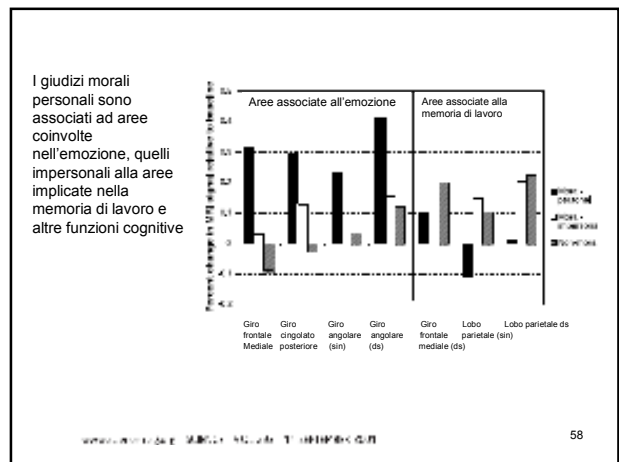
55



56



57



58

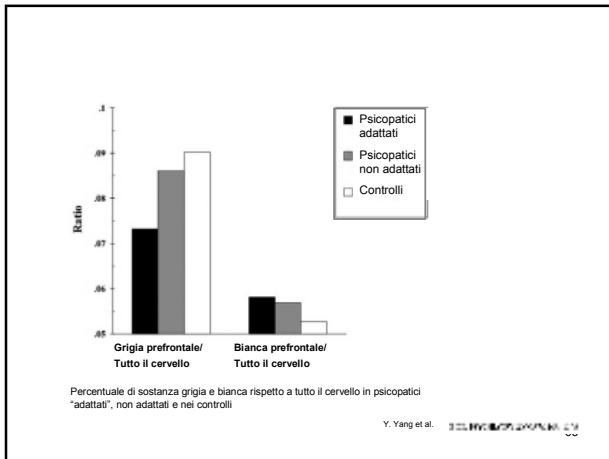
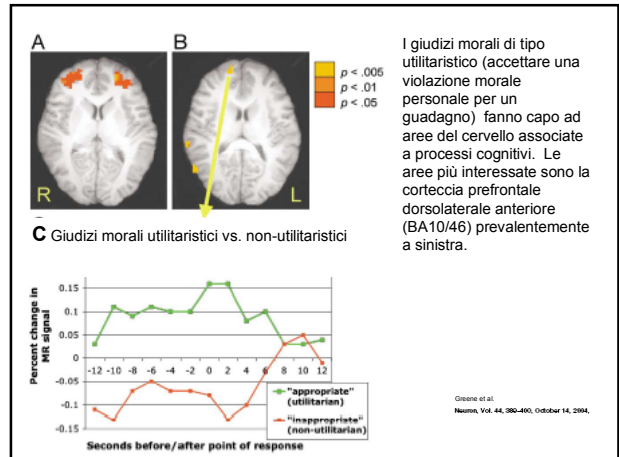
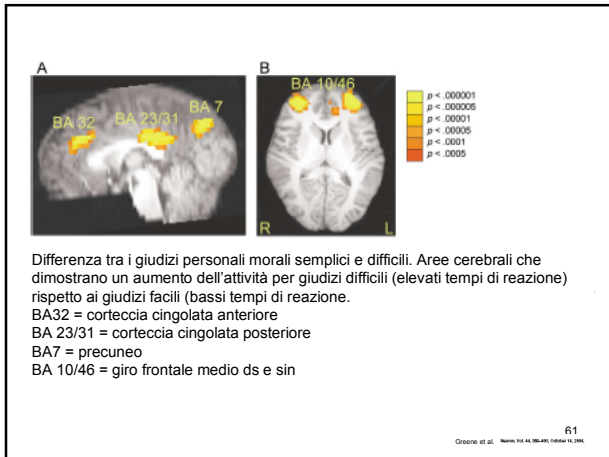
Il cervello morale con l'indicazione delle aree di Brodmann che risultano da studi di neuroimaging.

Regione cerebrale	Compiti morali	Patologia sociale da danni cerebrali	Funzione presunta
Giro frontale mediale BA 9,10	Giudizi morali personali, semplici. Valutazione del perdono	Scarso giudizio pratico Aggressività e scarsa empatia	Integrazione dell'emozione nei giudizi e pianificazione
Cingolato posteriore, Precuneo, corteccia retrospleniale BA 31/7	Giudizi morali personali, semplici. Valutazione del perdono	Prosopagnosia (scarso riconoscimento volti) Sindrome di Capgras	Integrazione emozioni e memoria nelle narrative sociali
Giro frontale mediale destro, lobo parietale inferiore BA 30	Giudizi morali impersonali, giudizi semplici, rappresentazioni visive morali	Scarsa decodificazione significato sguardo Sindrome di Capgras	Rappresentazione dei movimenti sociali significativi, rappresentazione del significato di persona

59

6. Utilitarismo e non utilitarismo

60



7. Manipolazione della memoria

Malgrado l'esistenza di diversi tipi di memoria, quella procedurale (andare in bicicletta), semantica (ricordare il significato e l'esperienza dell'informazione), episodica e autobiografica, la loro base neurobiologica è simile e nota agli scienziati.

Episodic Long-term Memory Circuits

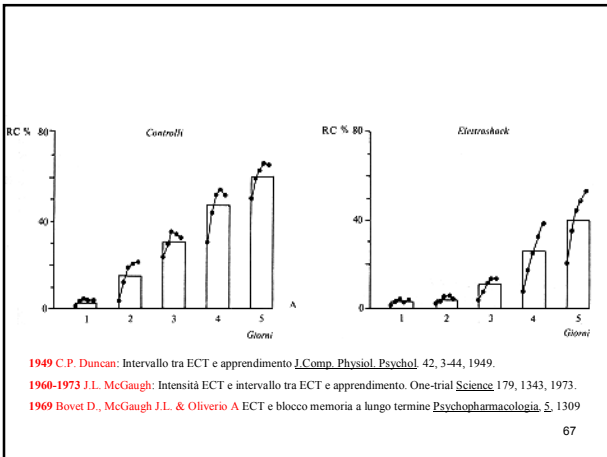
65

Dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine.

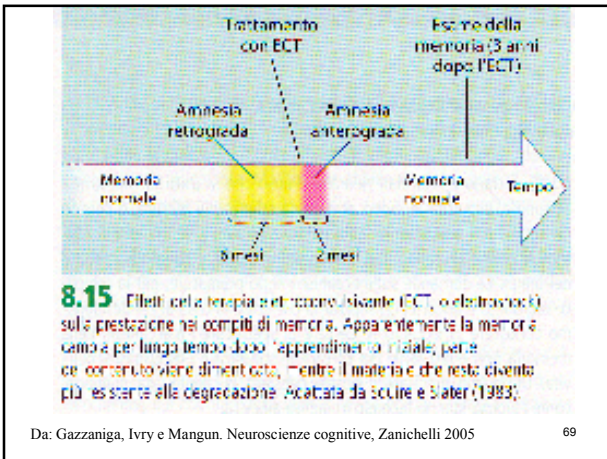
La memoria a breve termine o "di lavoro" comporta modifiche dell'attività bioelettrica delle sinapsi. Questa memoria è fragile e diversi trattamenti fisici possono indurre amnesia.

Il consolidamento implica il passaggio a una forma stabile di memoria a lungo termine

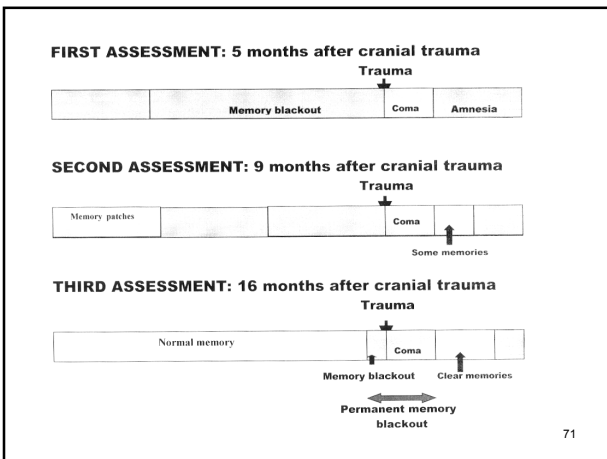
66



Il **consolidamento della memoria**, come ipotizzò Donald Hebb, dipende dalla stabilizzazione delle sinapsi o dalla formazione di nuove sinapsi. I trattamenti che interferiscono con la sintesi proteica bloccano il consolidamento, cioè la formazione di memorie “a lungo termine”.



Evoluzione di un'amnesia



Corteccia cerebrale e memoria: tutto è codificato per sempre?

I ricordi di tutta la vita sono sepolti nel cervello?

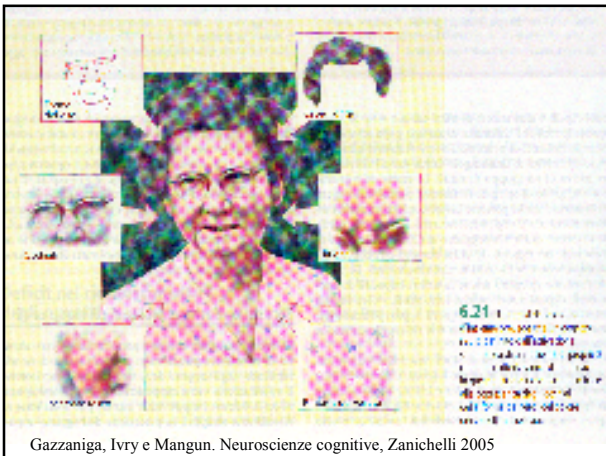
Marguerite Yourcenar: *Quoi? L'eternité.*
"A lungo ho creduto di avere pochi ricordi d'infanzia; intendo quelli anteriori al settimo anno. Ma mi sbagliavo: penso piuttosto di non aver dato l'occasione finora, ai ricordi, di risalire fino a me. Riesaminando i miei ultimi anni al Mont Noir, alcuni almeno ritornano poco a poco visibili, come fanno gli oggetti di una stanza dalla persiane chiuse nella quale non ci si avventura da molto tempo.
Rivedo soprattutto piante e animali, su un piano secondario rivedo alcuni giocattoli, giochi e riti che avvenivano intorno a me, e più vagamente, come nello sfondo, alcune persone"

73

W. Penfield e le "mappe della memoria" (The mystery of the Brain, 1986).

Punto 5: "Solo un piccolo barlume di un senso di familiarità e l'impressione che sapessi tutto ciò che stava per accadere nel prossimo futuro".
Punto 12: "Sì, udivo voci lungo il fiume da qualche parte: una voce di uomo e una voce di donna... Penso che vedevo il fiume".
Punto 17c: "Oh, avevo lo stesso ricordo, molto, molto familiare, in un ufficio da qualche parte. Riuscivo a vedere le scrivanie. Io ero là, e qualcuno mi stava chiamando..."
Punto 18a: (stimolazione senza preavviso): "Avevo un piccolo ricordo -una scena in un gioco- stavano parlando e io potevo vedere..."

74



Quanto sono stabili e affidabili i ricordi?

Il riconsolidamento della memoria

76

1994 E. Loftus: La memoria incorpora (falsi) dettagli di un evento che viene rievocato da altri.

Eyewitness testimony. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

77

Se la memoria è un processo che si modifica e fluttua nel tempo, quanto affidabili sono le testimonianze basate su ricordi individuali o collettivi?
Per la psicobiologia la memoria non è un'immagine "da fermo" ma dinamica. Come nel caso di altre attività mentali la memoria è, un'elaborazione fortemente individuale dell'esperienza soggetta a un continuo aggiornamento.



78

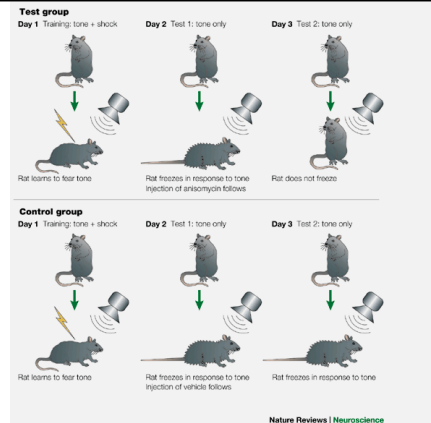
Riconsolidamento della memoria

1997 Roulet e Sara: Consolidation of Memory After its Reactivation: Involvement of β Noradrenergic Receptors in the Late Phase J. Neural Plasticity, 6, 321, 1997.

2000 Nader, Schafe e LeDoux: Fear memories require protein synthesis in the amygdala for reconsolidation after retrieval" Nature, 406, 2000.

2002 LeDoux e Nader: Cellular and systems reconsolidation in the hippocampus. Neuron 36:527-38,2002.

79

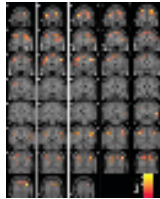


Nader K, Shafer G.E., & Ledoux J.E. Nature 406, 722 - 726, 2000

80

La riorganizzazione della memoria.

Sino a non molto tempo fa si riteneva che le memorie fossero stabili e che la loro scomparsa fosse dovuta all'oblio. Oggi si guarda alle memorie come a entità instabili, dipendenti dal ri-consolidamento, cioè da un continuo processo di ristrutturazione. Questo concetto è in contrasto con la concezione tradizionale della memoria, una fotografia duratura della realtà: non soltanto esiste una riorganizzazione continua ma anche una contaminazione delle esperienze precedenti da parte di quelle successive...



Squire L.R. & Oliverio A.: Biological Memory, Oxford University Press, New York, 1991

81

Nuovi farmaci inducono modifiche delle funzioni cognitive e emotive.

Target farmacologici per potenziamento: memoria, funzioni esecutive, umore, libido, sonno

Negli USA sino al 16% studenti assumono metilfenidato (Ritalin) e/o derivati destro-amfetamina non per ADHD (attention deficit hyperactivity disorder) ma come potenziatori cognitivi di:

- A. memoria
- B. funzioni esecutive.

82

- Sostanze che agiscono sui processi della memoria: 1. LTP (fase iniziale) e 2. consolidamento:
- LTP modulatori recettori AMPA (favoriscono depolarizzazione) Ampakine
- Sostanze che aumentano CREB (cAMP response element-binding protein)
- Amnesia PTSD e betabloccanti (vittime traumi)
- DCS (D-cicloserina → glutamato → apprendimento (potenziare estinzione)

B. Potenziamento funzioni esecutive

(capacità di rispondere in modo flessibile, appropriato, sulla base di attenzione selettiva)

- Le sostanze dopaminergiche e noradrenergiche che agiscono su ADHD agiscono anche aumentando le normali funzioni esecutive
- Il metilfenidato aumenta la memoria di lavoro spaziale (PET aree coinvolte) e aumento digit span (non agisce in persone già dotate di alta memoria lavoro).
- Anche la bromocriptina (DA agonist) ha azioni simili.
- Il modafinil, (Provigil 2-(diphenylmethyl)sulfinyl]acetamide) usato nella narcolessia, aumenta le prestazioni di persone normali.

84

8. Problemi etici e legali

85

Problemi etici

Coercizione: Nel Connecticut *Valerie versus Derry Cooperative School District*

Ma anche una posizione proibizionista negherebbe alle persone la libertà di self-improvement?

Accesso diseguale ai potenziatori cognitivi?

Valori della persona: modificare il cervello significa modificare la persona. Cosa significa essere una persona? Un'ottica tesa ai raggiungimenti e alle prestazioni di lavoro e carriera?

Punti di discussione: La medicalizzazione è intrinsecamente negativa? Ma anche: il lavoro duro (escludendo quindi i *cognitive enhancers*) conferisce dignità?

Legislazione: *laissez faire* o interventismo?

86

Bibliografia

Gava G.: *Mente e cervello: una bibliografia essenziale del XX secolo*, Il Poligrafo, Pd. 2000.

Gazzaniga M. S. *The Ethical Brain*. Dana Press, Chicago 2005. in It. *La mente etica*, Codice Edizioni, 2006.

Glover J. *What Sort of People should there be?* Pelikan Books, Harmondsworth, 1984.

Hess B. e Ploog D. (cur.) *Neurosciences and Ethics*, Springer Verlag, Heidelberg, 1988

Lader M. *Neuroscience*, 165, 159-163, 1978.

Marcus S.J. *Neuroethics: Mapping the Field*. Dana Press, Chicago 2004.

Oliverio A. *Prima lezione di Neuroscienze*. Laterza, Roma e Bari, 2002; 2a edizione 2004.

Oliverio A. *La Mente*. Rizzoli, Milano 2001. BUR Saggi, Milano, 2004.

87