

**... NEUROSCIENZE COGNITIVE:  
APPROCCIO NEUROBIOLOGICO ALLA COGNIZIONE**

**COGNIZIONE?**  
È UN TERMINE LATINO CHE SIGNIFICA «FACOLTÀ DI CONOSCERE»

**IL NEUROSCIENZIATO COGNITIVO STUDIA LA  
RELAZIONE TRA I PROCESSI COGNITIVI (TUTTO CIÒ CHE  
PERMETTE DI PERCEPIRE E COMPRENDERE GLI STIMOLI ESTERNI,  
ESTRARRE INFORMAZIONI, MANTENERLE IN MEMORIA E QUINDI  
GENERARE PENSIERI E AZIONI CHE AIUTINO A RAGGIUNGERE GLI  
OBIETTIVI DESIDERATI) E LA FUNZIONE SOTTOSTANTE DEL  
CERVELLO**

1

QUANDO AGIAMO LO FACCIAMO SEMPRE NELLO  
STESSO MODO?

COME IMPARIAMO AD AGIRE?

QUANDO INIZIAMO A ESSERE IN GRADO DI PIANIFICARE LE AZIONI,  
POTREMO CIOGLI OBIETTIVI?

...A 3 MESE, 2 ANNI, 1 ANNO...  
PRIMA?

**Apprendimento e Memoria**  
Meccanismi cellulari dell'apprendimento e della memoria, LTP e PTSD.

4

**IL RAPPORTO TRA CERVELLO E  
COMPORTAMENTO ...  
PERCHÉ È IMPORTANTE?**

L'opera mostra un soggetto tratto da una storiella popolare, secondo cui uno stolto si fa convincere da un ciarlatano a farsi togliere dalla testa la "pietra della follia", ovvero la stittezza (mancanza di intelligenza). Il chirurgo intento all'estrazione indossa un copricapo a forma di imbuto simbolo di stupidità, qui usato come pesante critica mossa contro chi crede di sapere ma che, alla fine, è più ignorante di colui che deve curare dalla «follia».

T. TRECCANI    METTERE    MALIZIA    CATALOGO    TRECCANI CULTURA

**Intelligenza (int. intelligentia) s. f. (dal lat. intelligentia, der. di intelligere «intendere») ... 1. a. Complesso di facoltà psichiche e mentali che consentono all'uomo di pensare, comprendere e spiegare i fatti e le azioni, elaborare modelli astratti della realtà, immaginare e farsi innescare dagli altri, giudicare, e lo rendono insieme capace di adattarsi a situazioni nuove e di modificare la situazione stessa quando questa presenta ostacoli all'adattamento.**

Estrazione della pietra della follia  
Hieronymus Bosch  
1494

2

LO SPAZIO È UNICO?

COSA VUOL DIRE IMITARE?

PERCHÉ, ANCHE SE NON VOGLIAMO, IMITIAMO  
LE ESPRESSIONI DEGLI ALTRI?

PERCHÉ SE VEDIAMO QUALCUNO CHE SI FA  
MALE ... SENTIAMO ANCHE NOI MALE?

Circuito oculomotorio LP-EEF e attenzione. Circuito dello spazio personale VIP-F4 e relazione tra spazio e possibilità di agire. Circuito dell'affermazione AP-F5 e capacità di riconoscere le azioni degli altri.  
Neuroni specchio. Sistema specchio nell'uomo. Applicazione delle conoscenze alla riabilitazione delle patologie psichiatriche e ai disturbi psicologici. Sistema specchio ed emozioni.

5

COME SVIETTESI TRALLA PERCEZIONE DI UNO  
STIMOLO LA REAZIONE A ESSO?

FORCIAMO A PERCEPIRE QUALSIASI STIMOLO?

TUTTI PERCEPIAMO GLI STIMOLI ALLO STESSO MODO?

LA PERCEZIONE DIFERISCE DALLA STIMOLAZIONE DI UNA  
RICCA MODALITÀ SENSORIALE?

LE DIVERSE MODALITÀ SENSORIALI  
SONO COMPLETAMENTE SEPARATE?

CHE È ESSE CHE È BUBA??

Orizzonti di storia della Psicologia: di storia dello studio del cervello e nascita delle Neuroscienze.  
Metodo neuropsicologico: il metodo della doppia dissociazione. Il metodo cronocentrico. Principi fondamentali dell'elaborazione sensoriale. Aree eloquenti e non eloquenti. Integrazione multisensoriale. Psicofisica. Tecniche per individuare le relazioni tra funzioni cognitive e substrato neurale.

6

**- STORIA DELLE NEUROSCIENZE**

- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

6

## ... NEUROSCIENZE COGNITIVE O PSICOBIOLOGIA

Da *Enciclopedia Treccani*:

**psicobiologia** Disciplina originatasi dalla psicologia e insieme dalla neuroanatomia e neurofisiologia con lo scopo di individuare e descrivere i meccanismi che sono alla base del comportamento degli esseri viventi considerati come unità integrata dell'individuo con il suo ambiente naturale.

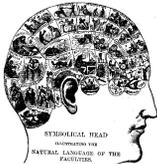
... l'attività in certe aree del cervello (biologia) influenza il comportamento (psicologia) ...

e viceversa!

7



La **FRENOLOGIA** è una dottrina pseudoscientifica ideata e propagata dal medico tedesco Franz Joseph Gall (1758-1820), secondo la quale le singole funzioni psichiche dipenderebbero da particolari zone o "regioni" del cervello, così che dalla valutazione di particolarità morfologiche del cranio di una persona (linee, depressioni, bozze), si potrebbe giungere alla determinazione delle qualità psichiche dell'individuo e della sua personalità (inclinazione all'amore, per l'intimità domestica, per la combattività, per l'amore del teatro, per il calcolo, ecc.)



1. Istinto di riproduzione (istinto nel cervello)
2. Amore per la propria parte
3. Affetto e amicizia
4. Istinto di autolesione e coraggio; tendenza a fare a botte
5. Istinto carnoso; tendenza omicida
6. Audacia; azione feroce
7. Senso della proprietà; tendenza ad accumulare (negli animali); avidità; tendenza all'alto
8. Orgoglio; arroganza; sicumera; amore per l'autorità; superiorità
9. Vanità; ambizione; amore per la gloria (una qualità "benetica per l'industria e la società")
10. Circonspicace e prudenza
11. Memoria delle cose e dei fatti; educabilità; perfezionista
12. Senso dei luoghi e delle proporzioni spaziali
13. Memoria per i volti
14. Memoria per le parole
15. Senso della parola e del linguaggio
16. Senso del colore
17. Senso del suono e della musica
18. Senso della connessione tra i numeri
19. Senso della meccanica, della costruzione; talento architettonico
20. Sagacia comparativa
21. Senso della realtà
22. Senso della satira
23. Talento poetico
24. Gentilezza; benevolenza; compassione; sensibilità; senso morale
25. Facoltà di andare
26. Organo religioso
27. Fermezza di vista; costanza; perseveranza

STYDIAEAL HEAD  
SHOWING THE  
MATERIAL LANGUAGE OF THE  
FUNCTIONS

10

## COSE' LA PSICOBIOLOGIA?

studia la biologia del comportamento, ossia  
studia come il sistema nervoso determina e regola il comportamento

## COSE' IL COMPORTEMENTO?

È l'insieme

- delle **attività manifeste** dell'organismo
- e dei **processi mentali** che sottostanno ad esse (percezione, programmazione dell'azione, emozioni, memoria, apprendimento, linguaggio, attenzione), detti anche **FUNZIONI COGNITIVE**

8

Gall (lati positivi):

1. Tentativo di frammentare la mente umana in funzioni relativamente autonome, aventi ognuna una propria localizzazione cerebrale
2. Ricorso alla patologia come fonte di dati empirici capaci di confermare o inficiare i modelli frenologici

11

## NASCITA DELLA PSICOBIOLOGIA

All'inizio dell' '800 grande dibattito riguardo la localizzazione delle funzioni nervose superiori dell'uomo:

- Vengono generate grazie al contributo di tutto il cervello (il cervello è un organo sostanzialmente omogeneo)
- Dipendono da parti ben definite di esso

9

• Broca, 1861: il linguaggio non è generato unitariamente dal cervello ma dipende da parti ben definite di esso



Paziente "Tan"

Deficit specifico di produzione del linguaggio: ad ogni domanda risponde con lo stereotipo "tan-tan"

Lesione specifica alla base della terza circonvoluzione frontale di sinistra

"a cavity with a capacity for holding a chicken's egg"

## METODO NEUROPSICOLOGICO

12

### METODO NEUROPSICOLOGICO

Studiare pazienti che presentano lesioni cerebrali in aree specifiche e verificare che tipo di deficit manifestano.

Ipotesi: l'area lesa serve per la funzione deficitaria.

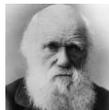
Es. paziente Tan ha una lesione all'area di Broca e non riesce a produrre linguaggio. Quindi, l'area di Broca serve a produrre linguaggio.

13

Lo studio sperimentale dei contenuti e dei processi mentali non è sempre stato accettato come un valido argomento di ricerca in psicologia.

Quando nei paesi occidentali era già stato adottato un approccio scientifico per lo studio del mondo fisico, rimanevano forti resistenze a concepire l'uomo come facente parte della natura.

Se l'uomo non faceva parte della natura, perché studiarlo con le tecniche adottate per la natura?



Charles Robert Darwin (1809-1882). Ha formulato la teoria dell'evoluzione delle specie animali e vegetali per *selezione naturale*. L'uomo non è «costituzionalmente» diverso dalle altre specie animali ma è solo il risultato di un diverso processo evolutivo.

16

L'osservazione di Broca fu considerata la prima chiara dimostrazione di due principi sui quali si sarebbero poi basate, più di 100 anni dopo, le neuroimmagini (tecniche che permettono di visualizzare in vivo l'attività della corteccia cerebrale durante l'esecuzione di compiti cognitivi):

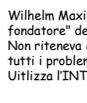
- la corteccia cerebrale è scomponibile in tante porzioni (aree) che svolgono funzioni diverse
- queste funzioni sono indipendenti le une dalle altre, sono isolabili

APPROCCIO MODULARE ALLO STUDIO DELLE FUNZIONI NERVOSE

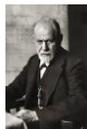
14



René Descartes, Renato **Cartesio** (1596-1650). È ritenuto fondatore della matematica e della filosofia moderna. Traccia una netta distinzione tra mente e corpo: si può dubitare dell'esistenza del secondo ma non della prima. Senza la mente non potremmo neppure dubitare.  
«PENSO DUNQUE SONO»



Wilhelm Maximilian **Wundt** (1832-1920). È considerato "il padre fondatore" della psicologia. Non riteneva che il metodo sperimentale potesse essere esteso a tutti i problemi della psicologia. Utilizza l'INTROSPEZIONE COME METODO SCIENTIFICO.



Sigmund Schlomo **Freud** (1856-1939). Fondatore della psicoanalisi, una delle principali branche della psicologia. Utilizza le capacità INTROSPETTIVE dei pazienti, e costruisce un codice per capire le origini psicologiche dei loro stati d'animo. La guarigione consiste nel capire la vita mentale interna che, se non analizzata, causa sofferenza.

17

Quando è nata la psicologia?

Come disciplina scientifica è iniziata poco più di un secolo fa in Germania, per poi affermarsi prima nei paesi anglosassoni e poi nel mondo. Come insieme di teorie ingenuo esiste da quando l'uomo ha incominciato a riflettere su se stesso.

Psicologia ingenua: teoria fondata sulla personale esperienza.

Psicologia basata sul metodo sperimentale: manipolazione di variabili.

*Variabile indipendente*: viene manipolata dallo sperimentatore  
*Variabile dipendente*: misura del comportamento.

Se la variabile dipendente viene modificata dalla manipolazione sperimentale, questo significa che la variabile indipendente ha un effetto sulla variabile dipendente.



Galileo Galilei (1564 -1642) è stato un fisico, filosofo, astronomo e matematico italiano, considerato il padre della scienza moderna. Introduce il METODO SCIENTIFICO SPERIMENTALE.

15



John Broadus **Watson** (1878-1958) è stato uno psicologo statunitense, padre del comportamentismo.



### IL COMPORTAMENTISMO

Dal 1910 al 1950 negli Stati Uniti.

Il comportamentismo afferma che non hanno senso tutti quei concetti propri della psicologia del senso comune o della psicologia filosofica, tipo: mente, pensiero, desiderio, volontà, etc, perché sono concetti metafisici, in quanto tali non scientifici. Al loro posto bisogna collocare il comportamento, perché per studiarlo è sufficiente osservare gli stimoli che l'organismo riceve e le risposte a questi o viceversa.

Visto che non è possibile studiare sperimentalmente la mente è necessario limitarsi a studiare sperimentalmente il comportamento.

- Oggetto di studio: non la mente, né la coscienza, ma il comportamento osservabile

- Metodo di studio: non l'introspezione né il colloquio clinico, bensì il controllo sperimentale

18

### TEORIA DELL'INFORMAZIONE

Negli anni 1940, all'inizio del Comportamentismo, si sono sviluppati dei nuovi approcci alla ricerca psicologica fondati sull'evidenza che l'elaborazione delle informazioni poteva essere quantificata e che vi erano dei limiti prestabiliti alla quantità delle informazioni che poteva essere trasmessa lungo i canali di comunicazione.

Come le linee telefoniche, anche gli esseri umani dovevano avere dei limiti dal punto di vista del numero di messaggi simultanei che erano in grado di elaborare.



19

### INTERNET!!



tACS

means

Transcranial alternating current stimulation

22

### IL COGNITIVISMO

Il cognitivismo nasce negli USA al finire degli anni Cinquanta, inizi anni Sessanta.

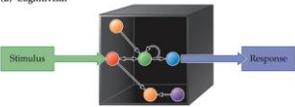
Negli anni '50 i computer potevano validare semplici teoremi matematici, un'abilità in precedenza considerata solo umana. Questo dimostra che non c'è bisogno di niente di non scientifico o mistico nello studio dei processi mentali non osservabili, in quanto è possibile descriverli con una serie di operazioni simboliche.

**Metafora del computer:**

- I circuiti cerebrali costituiscono l'hardware
- Le strategie di elaborazione costituiscono il software.

La mente viene definita come una serie di **processi** (operazioni) che agiscono su **rappresentazioni** (simboli).

(B) Cognitivism



20

<https://youtu.be/Sq2cm5c9u1Y>



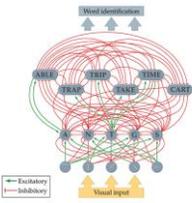
23

### ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

**SERIALE**  
L'elaborazione delle informazioni avviene per passi sequenziali tra loro indipendenti.

**MODELLI CONNESSIONISTI**  
L'elaborazione delle informazioni è distribuita in parallelo tra un certo numero di vie.

L'alterazione di uno stadio influenza gli altri.



21



REVIEWED  
14 July 2018 | 10:20 AM (GMT+02:00)

OPEN ACCESS



### Effects of alternating current stimulation on the healthy and diseased brain

*Alii Ibrahimovic Abd Hamid<sup>1,2\*</sup>, Carolin Gatz<sup>1</sup>, Oliver Speck<sup>1,3,4,5,6</sup>, Andrea Antal<sup>7</sup> and Bernhard A. Sabel<sup>8</sup>*

<sup>1</sup>Department of Experimental Cognitive Neuroscience, Institute for Experimental Physics, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Germany; <sup>2</sup>Department of Neurosciences, School of Medical Sciences, University of Groningen, Groningen, Netherlands; <sup>3</sup>Department of Psychology, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany; <sup>4</sup>Department of Psychology, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany; <sup>5</sup>Center for Neuroinformatics, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany; <sup>6</sup>Center for Neuroinformatics, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany; <sup>7</sup>Center for Neuroinformatics, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany; <sup>8</sup>Department of Clinical Neurophysiology, University Medical Center, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

Cognitive and neurological dysfunctions can severely impact a patient's daily activities. In addition to medical treatment, non-invasive transcranial alternating current stimulation (tACS) has been proposed as a therapeutic technique to improve the functional state of the brain. Although during the last years tACS was applied in numerous studies to improve motor, somatosensory, visual and higher order cognitive functions, our knowledge is still limited regarding the mechanisms on to which type of tACS can affect cortical functions and altered neuronal oscillations seem to be the key mechanism. Because alternating current (aCS) pulses to the brain at predetermined frequencies, the online- and after-effects of tACS strongly depend on the stimulation parameters so that "optimal" tACS paradigms could be achieved. This is of interest not only for neuroscience research but also for clinical practice. In this study, we summarize recent findings on tACS-effects under both normal conditions and in brain diseases.

**Keywords:** transcranial alternating current stimulation, transcranial alternating current stimulation, oscillations, EEG, synchronization

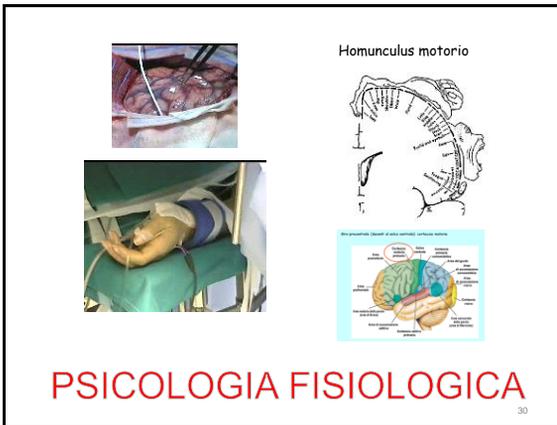
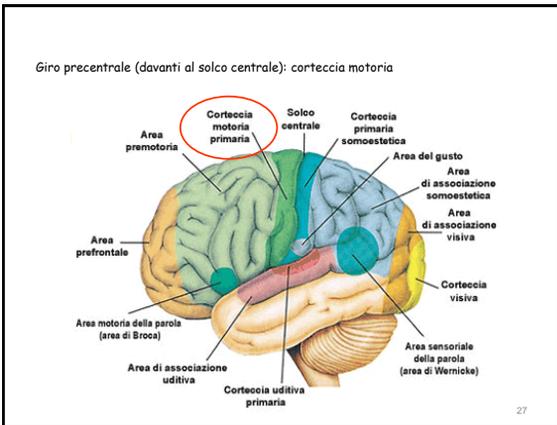
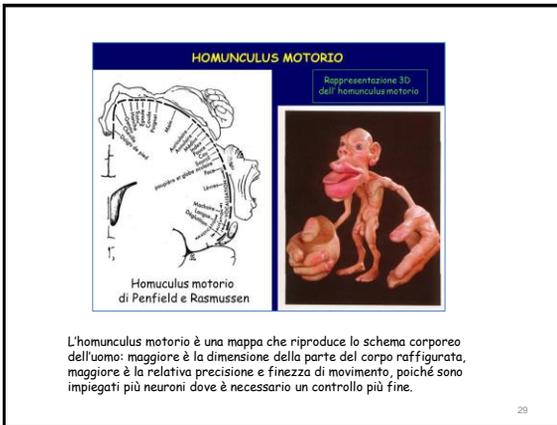
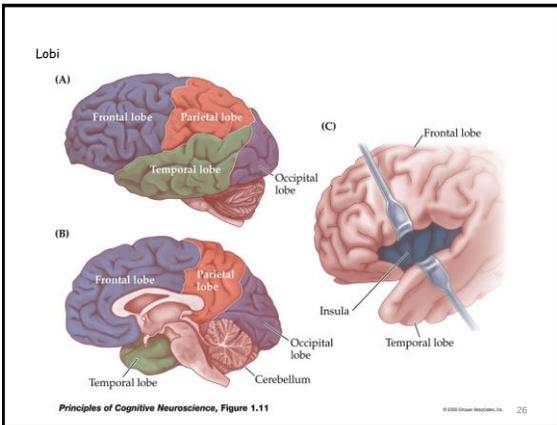
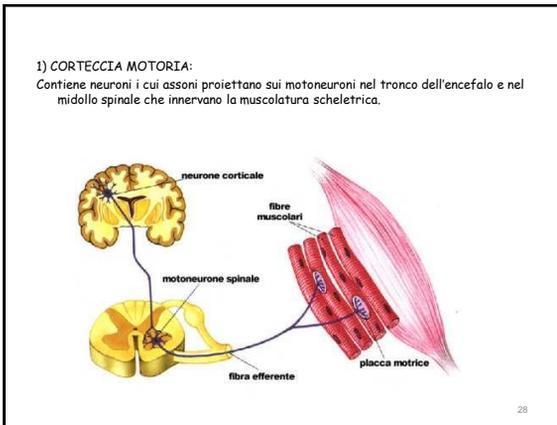
Edited by:  
Peter Tassinari,  
Oxford Brookes University,  
Germany

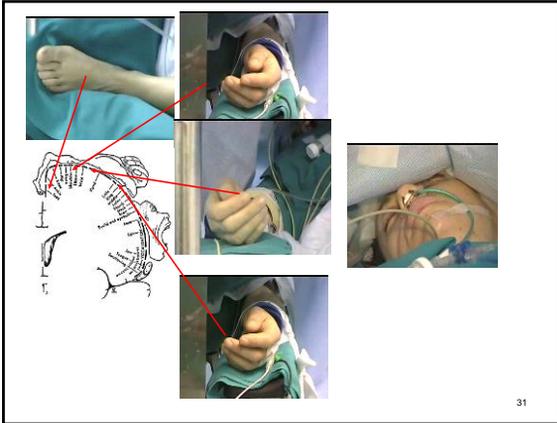
Reviewed by:  
Andreas Hübner,  
University of Medicine Frankfurt,  
Germany

Emilio Serrano,  
University of Granada, Spain

24

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- **LE AREE CORTICALI**
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI





Le cortecce sensoriali primarie: la prima stazione corticale  
La corteccia motoria primaria: l'ultima stazione corticale

Quando vengono stimulate determinano immediate modifiche del comportamento  
**AREE ELOQUENTI**

Fosfeni (lampi di luce)  
 Acufeni (suoni)  
 Sensazioni gustative o olfattive  
 Movimenti

34

2) Per tutte le modalità sensoriali l'obiettivo iniziale dell'input alla corteccia cerebrale è chiamato **CORTECCIA SENSORIALE PRIMARIA** per quella modalità

32

**LE AREE CORTICALI DI ORDINE SUPERIORE:**  
 Aree corticali di associazione o cortecce associative: queste regioni **integrano le informazioni derivate da altre regioni cerebrali.**

Quando vengono stimulate **NON** determinano immediate modifiche del comportamento  
**AREE NON ELOQUENTI**

35

3) **LE AREE CORTICALI DI ORDINE SUPERIORE:**  
 integrano le informazioni derivate da altre regioni cerebrali.

33

**Phineas Gage**

Un esempio del fatto che la stimolazione o la lesione delle aree **NON ELOQUENTI** come il lobo prefrontale non provoca effetti **immediati** sul comportamento

**CORTECCIA PREFRONTALE**

36

### Phineas Gage

Operaio statunitense addetto alla costruzione di ferrovie, noto per un incidente capitatogli nel 1848: sopravvisse alla ferita infertagli da un'asta di metallo che gli trapassò il cranio.



Miracolosamente sopravvissuto all'incidente, già dopo pochi minuti Gage era di nuovo cosciente e in grado di parlare. Dopo tre settimane poteva già rialzarsi dal letto e uscire di casa in maniera del tutto autonoma. La sua personalità però aveva subito radicali trasformazioni, al punto che gli amici non lo riconoscevano, in quanto divenuto intrattabile, in preda ad alti e bassi, e incline alla blasfemia. Visse altri 12 anni dopo l'incidente.

L'incidente ha determinato un cambiamento della sua capacità di fare previsioni sulla base dei dati acquisiti, rendendolo incapace di valutare i rischi delle sue azioni.

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

40

Per comprendere le basi neurali della cognizione è necessario:

- individuare le distinte aree cerebrali
- individuare le funzioni o i processi cognitivi
- trovare la relazione tra questi

A questo fine è necessario utilizzare molteplici metodologie e confrontare i risultati dei diversi studi

38

### Doppia dissociazione

Lo scopo è dimostrare l'indipendenza di due (o più) processi all'interno del cervello sulla base di lesioni/inattivazioni.

- Considero due processi cognitivi A e B.
- Individuo due test per valutare la prestazione relativamente ad A e a B.
- Verifico quali regioni cerebrali, se lesionate o inattivate, portano a deficit in A e B rispetto ai due test individuati.
- Metto a confronto le due regioni: se sono separate posso affermare che ho doppiamente dissociato quei processi e che essi sono indipendenti

	Processo A	Processo B
Regione 1	Deficit	No Deficit
Regione 2	No Deficit	Deficit

41

### METODO NEUROPSICOLOGICO

Es. paziente Tan ha una lesione all'area di Broca e non riesce a produrre linguaggio. Quindi, l'area di Broca serve a produrre linguaggio.

Ma siamo sicuri che solo una lesione all'area di Broca determina incapacità a produrre linguaggio???



39

	Process A	Process B
Region 1	Deficit	No Deficit
Region 2	No Deficit	Deficit

	Produzione di linguaggio	Comprensione di linguaggio
Area di Broca	Deficit	No deficit
Area di Wernicke	No deficit	Deficit

42

### Esempio di doppia dissociazione: Due vie visive corticali

Ungerleider e Mishkin (1982) per primi hanno ipotizzato l'esistenza di due vie visive:

"What" (ventrale)  
VIA DEL COSA  
vs  
"Where" (dorsale)  
VIA DEL DOVE

in base a studi di lesione nella scimmia

43

### Ungerleider e Mishkin (1982)

- Hanno allenato le scimmie ad eseguire due compiti:
  - discriminazione di oggetto (cibo sotto un oggetto di una certa forma)
  - compito di localizzazione (cibo nascosto in contenitore vicino ad un landmark)
- scimmie alle quali successivamente veniva lesionato il lobo *temporale* non erano più in grado di eseguire la discriminazione di oggetto
- scimmie alle quali successivamente veniva lesionato il lobo *parietale* non erano più in grado di eseguire il compito di localizzazione

46

Magnocellulari (cellule gangliari che rispondono a stimoli grandi e al loro movimento)

Parvocellulari (cellule gangliari per l'analisi dei dettagli dello stimolo e del colore)

43

### Goodale & Milner (1995)

Suggeriscono che

- la via dorsale serve al controllo visivo dell'esecuzione delle azioni - VIA DEL COME
- la via ventrale è la sede principale delle informazioni relative alla percezione e alla semantica - VIA DEL COSA

	Process A	Process B
Region 1	Deficit	No Deficit
Region 2	No Deficit	Deficit

Sede della lesione	Discriminare un oggetto da un altro	Controllo visivo dell'esecuzione delle azioni
Via ventrale	Deficit	No deficit
Via dorsale	No deficit	Deficit

47

	Process A	Process B
Region 1	Deficit	No Deficit
Region 2	No Deficit	Deficit

Sede della lesione	Discriminare un oggetto da un altro	Localizzare la posizione di un oggetto
Via ventrale	Deficit	No deficit
Via dorsale	No deficit	Deficit

45

### Goodale & Milner (1995)

Suggeriscono che

- la via dorsale serve al controllo visivo dell'esecuzione delle azioni - VIA DEL COME
- la via ventrale è la sede principale delle informazioni relative alla percezione e alla semantica - VIA DEL COSA

ipotesi supportata da pazienti che dimostrano una "doppia dissociazione"

il paziente DF (agnosia visiva) con un danno al lobo temporale non riesce a dire se una fessura è orientata verticalmente o orizzontalmente e non riesce a fare il "match". Riesce però ad imbucare.

Il paziente A.D. (atassia ottica) con una lesione dorsale riesce perfettamente a riconoscere gli oggetti ma non riesce a prenderli o usarli correttamente.

48

**Pazienti con lesione alla via ventrale**

Non riconoscono gli oggetti e l'orientamento degli oggetti ma riescono ad utilizzare le informazioni visive per eseguire le azioni

**Pazienti con lesione alla via dorsale**

Non riescono ad utilizzare le informazioni visive per eseguire le azioni ma riconoscono gli oggetti e l'orientamento degli oggetti

49

**Metodi cronometrici**

Cronometria mentale nasce con il fisiologo olandese **Donders** (1818-1889)

- Ipotesi:** si può misurare la durata di esecuzione delle operazioni mentali attraverso la misura dei **Tempi di Reazione = TR**

**Esempio:**  
compito di detezione: premere più velocemente possibile un tasto appena si vede apparire un puntino luminoso sullo schermo

Il tempo che intercorre tra l'apparire del puntino (stimolo) e la pressione del tasto (risposta) è un indice del tempo richiesto dal processo mentale di decisione (detezione, riconoscimento, invio della risposta, movimento, esecuzione)

La differenza nei tempi di risposta tra due situazioni simili in cui solamente una caratteristica viene variata, dà un indice del tempo richiesto per effettuare esattamente quell'operazione mentale di differenza.

52

Così come il cervello viene scomposto in aree più piccole deputate a funzioni cognitive diverse, Anche processi mentali complessi possono essere scomposti in operazioni più semplici

50

**CRONOMETRIA MENTALE**

Idea di base:  
è possibile misurare la durata dei processi mentali complessi, perché questi sono scomponibili in operazioni mentali semplici e discrete (Donders, 1868; Sternberg, 1969).

Assunzioni:

- (1) È possibile isolare le operazioni mentali elementari sottostanti un processo cognitivo complesso
- (2) Una operazione mentale consiste nella trasformazione dell'informazione da una forma a un'altra. Può essere misurata perché richiede del tempo definito per essere svolta.
- (3) Quanto più lungo è il tempo che intercorre tra la presentazione dello stimolo e il momento in cui il soggetto emette la risposta (**TEMPO DI REAZIONE**), tanto più numerose si può ipotizzare siano le operazioni che sono state compiute.

53

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

51

**Metodo sottrattivo (Donders)**

Se 2 compiti sono identici, eccetto che per una operazione mentale X, la differenza tra i TR necessari per eseguire i 2 compiti fornisce una misura del tempo necessario per eseguire l'operazione.  
TR compito A - Tr compito B = TR operazione mentale X

Donders era interessato a misurare il tempo necessario per svolgere 2 operazioni mentali elementari:

(a) **DISCRIMINAZIONE** dello stimolo  
(b) **SELEZIONE** della risposta

Per farlo utilizza 3 diversi compiti (3 procedure per misurare i TR):

TR SEMPLICI (tipo A): 1 stimolo - 1 risposta (non a non b)  
TR DI SCELTA (tipo B): N stimoli - N risposte (sia a sia b)  
TR GO NO-GO (tipo C): N stimoli - 1 risposta (a ma non b)

↓

Operazione di **DISCRIMINAZIONE**: TR C - TR A  
Operazione di **SELEZIONE** della risposta: TR B - TR C

54

TR semplici (A): 1 stimolo/1 risposta  
no discriminazione/no selezione

## detezione

*Premi il tasto appena vedi il cerchio rosso*

55

TR scelta (B): N stimoli/N risposte  
sì discriminazione/sì selezione

## scelta

*premi il tasto a destra se compare il pallino verde,  
quello a sinistra se compare quello rosso*

58

+

56

+

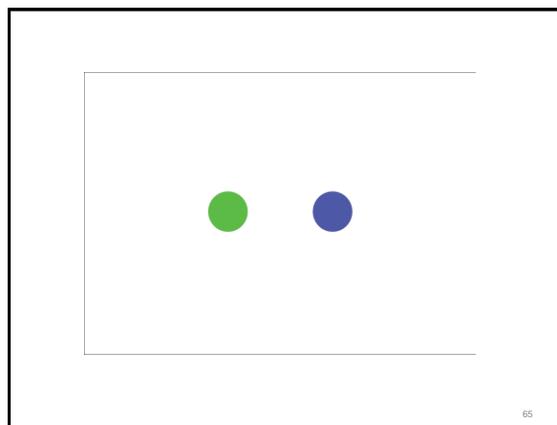
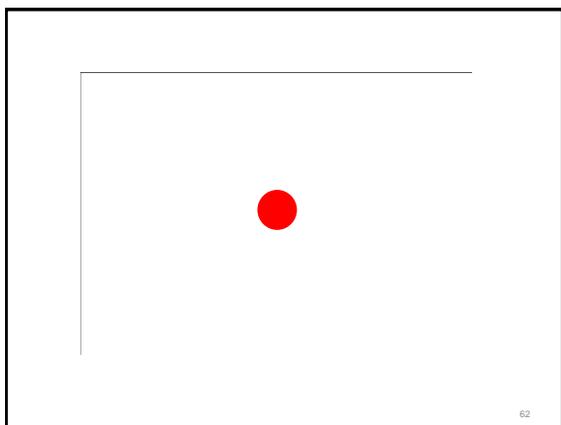
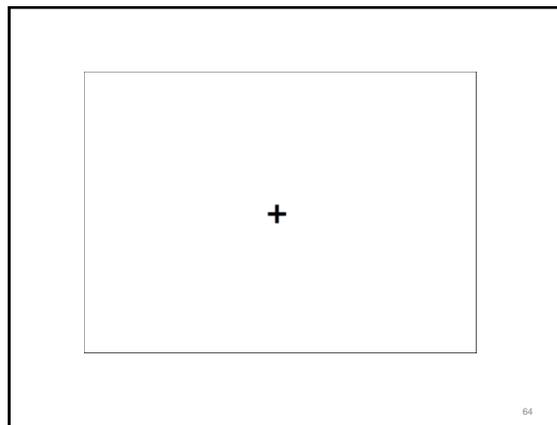
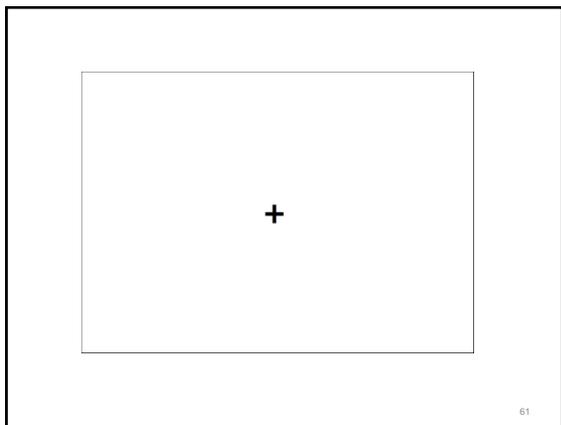
59



57



60

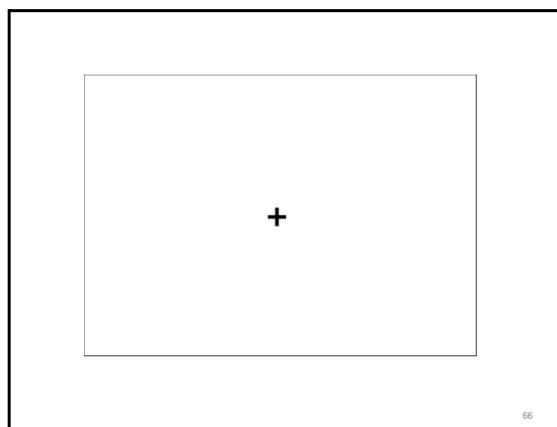


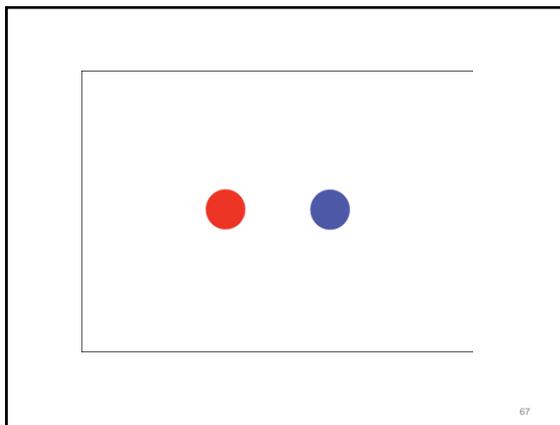
TR go no-go (C): N stimoli/1 risposta  
 sì discriminazione/no selezione

**discriminazione semplice**

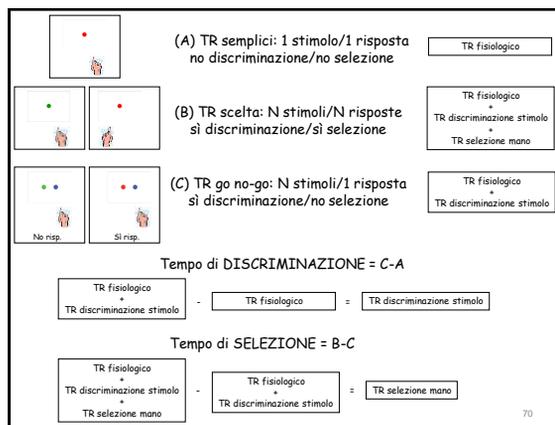
*premi un tasto appena vedi un cerchio rosso in una  
 coppia di cerchi*

63





67



70

(A) TR semplici: 1 stimolo/1 risposta  
no discriminazione/no selezione

<http://2e.mindsmachine.com/av14.04.html>

68

Il metodo della misura dei tempi di reazione viene utilizzato per suddividere le operazioni mentali in processi più semplici che successivamente la psicologia cerca di attribuire ad aree diverse del cervello.

Ad esempio: l'informazione locale e l'informazione globale vengono elaborate contemporaneamente oppure no?

71

**PERCHÉ SE UN CENTOMETRISTA PARTE DOPO 80MS  
DALLO SPARO VIENE PENALIZZATO PER «FALSA  
PARTENZA»?**

69

**Fenomeni di selezione delle informazioni -**

**Effetto Navon (1977)**

Ai soggetti vengono presentate lettere grandi (livello globale, come H o S) composte da lettere piccole (livello locale, come H o S). Gli stimoli sono costituiti da quattro combinazioni:

- 2 congruenti: H grande fatta di H piccole; S grande fatta di S piccole
- 2 incongruenti: H grande fatta da S piccole; S grande fatta di H piccole

Condizione sperimentale:

**Globale:** i soggetti devono prestare attenzione alla lettera grande

**Locale:** i soggetti devono prestare attenzione alla lettera piccola

72

### Effetto Navon

INCOERENZA GLOBALE-LOCALE

COERENZA GLOBALE-LOCALE

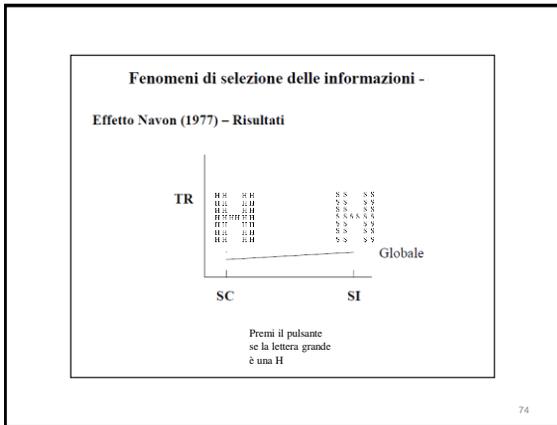
CONSEGNA I  
PREMI IL PULSANTE DX, SE VEDI UNA GRANDE H;

73

Non sempre si riesce a eliminare l'informazione irrilevante per il compito: in questo caso l'informazione irrilevante interferisce con la prestazione

Si riesce a eliminare l'informazione locale (piccole lettere) ma non quella globale (grandi lettere)

76



### EFFETTO STROOP

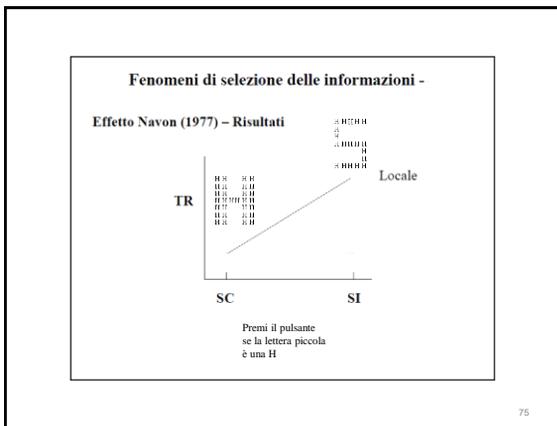
Riesco a «non leggere» se il significato della parole è irrilevante per il compito?

#### Effetto Stroop

verde giallo rosso nero verde  
 rosso verde nero verde rosso  
 nero giallo verde giallo nero

DIRE IL PIU' RAPIDAMENTE POSSIBILE DI QUALE COLORE SIA L'INCHIOSTRO USATO PER SCRIVERE LE DIVERSE PAROLE.

77



### Di che colore è la scritta?

78

**rosso**

79

**giallo**

82

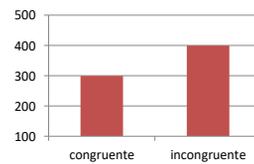
**blu**

80

**bianco**

83

Sebbene il significato della parola indicante il colore sia irrilevante per il compito, si è più lenti a nominare il colore del carattere quando questo è «incongruente». Questo accade perché la lettura della parola è un processo automatico e quindi, se è incongruente, determina un'interferenza. Un'informazione irrilevante viene elaborata lo stesso e non si riesce ad eliminarla totalmente



Tempo di reazione della risposta  
«nome del colore»:

Colore e parola *congruenti* =  
tempi di reazione più veloci

Colore e parola *incongruenti* =  
tempi di reazione più lenti

81

84

Per valutare il livello di disinibizione dei pazienti con lesione frontale spesso viene utilizzato il compito di Stroop in quanto questi pazienti manifestano maggiore difficoltà di altri pazienti e dei normali a inibire la risposta che corrisponde alla parola in sé:

Pazienti con disinibizione = tante risposte «parola» invece che «colore»

85

### Effetto compatibilità spaziale



88

I tempi di reazione possono rivelare elaborazioni dell'informazione che subiscono le influenze di processi estranei al compito stesso. Con i tempi di reazione è possibile evidenziare processi che su richiesta esplicita o in seguito a colloquio con il paziente potrebbero non emergere.

#### Compito di Stroop emotivo

I soggetti sono più lenti a nominare il colore delle parole con forte valenza emotiva:

**DECAPITATO**

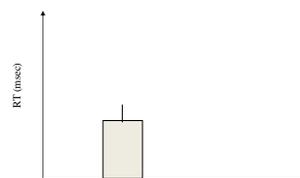
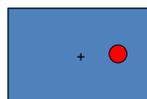
**AUTOMOBILE**

Risposta «rosso» in entrambi i casi, ma i TR a decapitato sono più lunghi

E' stato utilizzato in studi clinici in cui le parole emotive sono legate a specifiche aree problematiche per gli individui, quali parole legate all'alcool per gli alcolisti, o parole che si riferiscono a oggetti fobici per i pazienti affetti da fobia.

86

### Effetto compatibilità spaziale

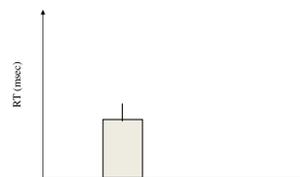


89

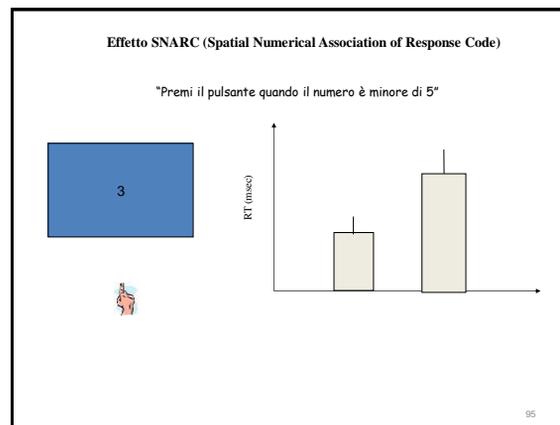
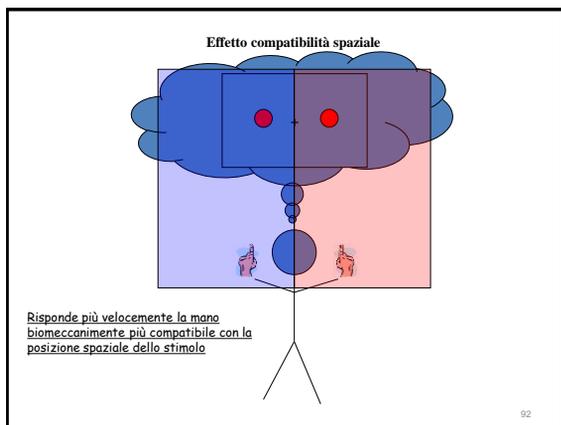
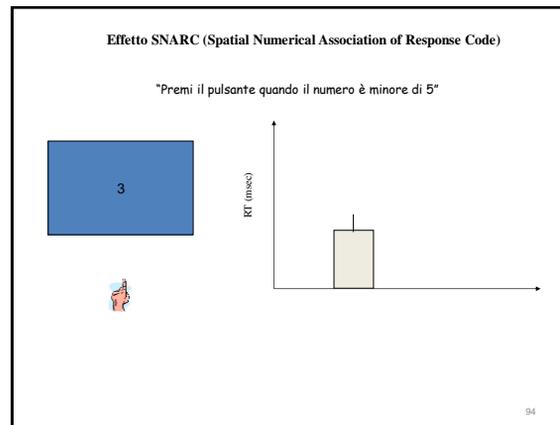
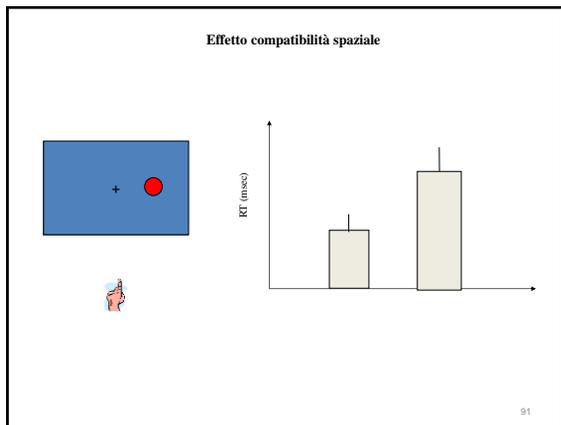
Oppure, il metodo della misura dei tempi di reazione viene utilizzato per rispondere a:  
c'è una relazione tra la mano che risponde e la posizione dello stimolo al quale si deve rispondere?

87

### Effetto compatibilità spaziale

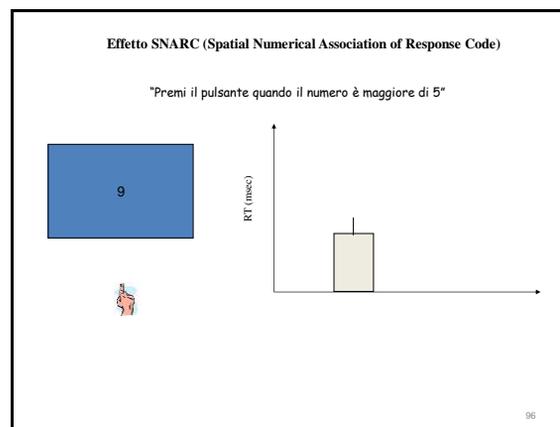


90



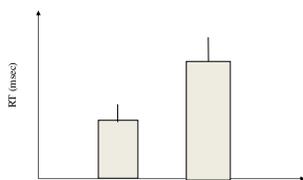
Oppure, il metodo della misura dei tempi di reazione viene utilizzato per rispondere a:  
 c'è una relazione tra la rappresentazione mentale dei numeri e la relazione spaziale tra mano che risponde e posizione dello stimolo?

93



### Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

"Premi il pulsante quando il numero è maggiore di 5"

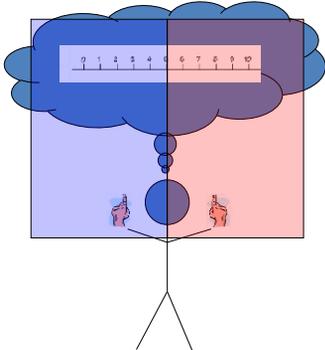


97

Effetto SNARC:  
EVIDENZA DI UNA STRETTA RELAZIONE  
TRA  
L'ELABORAZIONE ASTRATTA  
E L'ESPERIENZA FISICA

100

### Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)



98

CHE RELAZIONE C'E' TRA  
IL MONDO FISICO  
E  
IL MONDO PSICOLOGICO?

101

Journal of Experimental Psychology: General  
1993, Vol. 122, No. 3, 375-389

Copyright 1993 by the American Psychological Association, Inc.  
0893-3200/93/\$04.00

### The Mental Representation of Parity and Number Magnitude

Stanislas Dehaene, Serge Bossini, and Pascal Giraux

Nine experiments of timed odd-even judgments examined how parity and number magnitude are accessed from Arabic and verbal numerals. With Arabic numerals, 5s used the rightmost digit to access a store of semantic number knowledge. Verbal numerals went through an additional stage of transcoding to base 10. Magnitude information was automatically accessed from Arabic numerals. Large numbers preferentially elicited a rightward response, and small numbers a leftward response. The Spatial-Numerical Association of Response Codes (SNARC) effect depended only on relative number magnitude and was weaker or absent with letters or verbal numerals. Direction did not vary with handedness or hemispheric dominance but was linked to the direction of writing, as it faded or even reversed in right-to-left writing (Iranian 5s). The results supported a modular architecture for number processing, with distinct but interconnected Arabic, verbal, and magnitude representations.

Secondo gli autori i numeri sono rappresentati spazialmente:  
Esisterebbe una linea numerica mentale che andrebbe da sinistra verso destra con i numeri piccoli disposti a sinistra e i numeri grandi a destra.  
Questo spiegherebbe l'effetto SNARC

**Effetto distanza:** dire se  $9 > 8$  è più difficile che dire se  $9 > 2$  (la distanza è maggiore)  
**Effetto grandezza:** dire se  $8 > 7$  è più difficile che dire se  $3 > 2$  (anche se la differenza è la stessa, si lavora meglio con i numeri piccoli)

99

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- **LA PSICOFISICA**
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

102

**PSICOFISICA**

**Scienza che indaga le relazioni funzionali che intercorrono tra gli eventi fisici ed i corrispondenti eventi psicologici (Fechner 1860)**

Studio delle relazioni quantitative che legano stimoli fisici e sensazioni per caratteristiche quali il peso, l'intensità luminosa, l'intensità sonora.

**PSICOFISICA CLASSICA**  
Determinazione delle soglie sensoriali

103

I limiti del continuo psicologico non sono costanti nel tempo e variano da soggetto a soggetto.

**Zona di transizione:** intervallo in cui uno stimolo di grandezza costante può produrre o no una sensazione. Nello stesso individuo, varia in funzione della stanchezza, della pratica ad eseguire il compito, ecc.

**Soglia:** definita in termini statistici come lo stimolo che provoca una risposta positiva il 50% delle volte in cui viene presentato.

106

**PSICOFISICA CLASSICA**  
Determinazione delle soglie sensoriali.

**Assunzione:**  
un continuo fisico (misurabile in unità fisiche che rappresentano le diverse grandezze) che ha in parallelo un continuo psicologico (aspetti dell'esperienza sensoriale)

CONTINUO FISICO	CONTINUO PSICOLOGICO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• frequenza ed ampiezza dell'onda di un suono</li> <li>• peso di un oggetto</li> <li>• lunghezza di una linea</li> <li>• livello di energia di uno stimolo luminoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• altezza e intensità sonora</li> <li>• pressione tattile e pesantezza</li> <li>• grandezza visiva percepita</li> <li>• luminosità della luce</li> </ul>

**STIMOLI**

**RISPOSTE**

107

**Soglia assoluta:**  
Qual è lo stimolo minimo che gli organi di senso (la visione, l'udito, il tatto) sono in grado di rilevare o discriminare?

**Soglie assolute (da Galanter, 1962)**

<b>Visione</b>	La fiamma di una candela vista in una notte serena e illune a 45 m di distanza.
<b>Udito</b>	Il ticchettio di un orologio a 6 m di distanza in un ambiente quieto.
<b>Gusto</b>	Un cucchiaino di zucchero in 9 litri di acqua.
<b>Olfatto</b>	Una goccia di profumo nel volume equivalente a 6 grandi stanze.
<b>Tatto</b>	L'ala di una mosca che cade sulla guancia a dall'altezza di 1 cm.

107

**PSICOFISICA CLASSICA**  
Determinazione delle soglie sensoriali.

**Assunzione:**  
un continuo fisico (misurabile in unità fisiche che rappresentano le diverse grandezze) che ha in parallelo un continuo psicologico (aspetti dell'esperienza sensoriale)

CONTINUO FISICO	CONTINUO PSICOLOGICO
Sono gli stimoli presenti nell'ambiente	Sono le sensazioni che gli stimoli fisici determinano nell'individuo

**STIMOLI**

**RISPOSTE**

108

**Soglia assoluta:**

Corrisponde all'intensità minima dello stimolo per la quale lo stimolo viene percepito il 50% delle volte in cui viene presentato

108

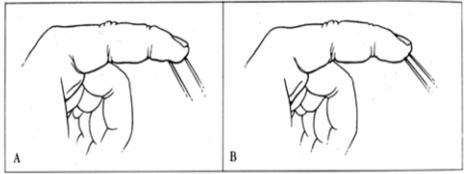


**Soglia differenziale:**

Corrisponde alla differenza di intensità minima tra due stimoli per la quale gli stimoli vengono percepiti come diversi il 50% delle volte in cui vengono presentati

109

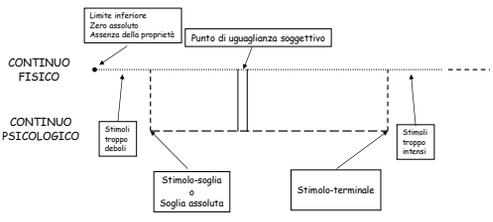
### Soglia differenziale



A: la persona percepisce il tocco di due stecchi distanti 3.3 mm come due stimoli distinti.

B: quando gli stecchi distano tra di loro meno di 3 mm, il tocco viene percepito come unico.

112



CONTINUO FISICO

CONTINUO PSICOLOGICO

Limite inferiore  
Zero assoluto  
Assenza delle proprietà

Punto di uguaglianza soggettiva

Stimoli troppo deboli

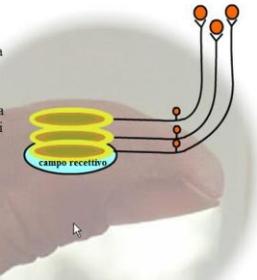
Stimolo-soglia o Soglia assoluta

Stimolo-terminale

Stimoli troppo intensi

110

### Nuclei delle colonne dorsali (NCD): Convergenza



La pelle della punta del dito ha un'alta densità di fibre afferenti.

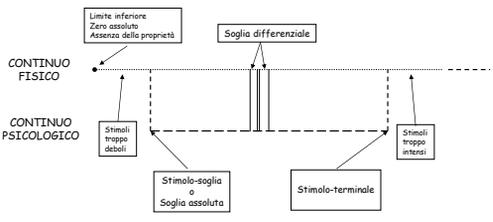
Ciascuna fibra afferente ha una bassa convergenza a livello dei NCD.

Pertanto molti neuroni sono richiesti per rappresentare una certa area cutanea.

La conseguenza è: piccoli campi recettivi\* e alta discriminazione tattile.

\* Campo recettivo di un neurone: è quell'area recettoriale la cui stimolazione modifica l'attività di un neurone

113



CONTINUO FISICO

CONTINUO PSICOLOGICO

Limite inferiore  
Zero assoluto  
Assenza delle proprietà

Soglia differenziale

Stimoli troppo deboli

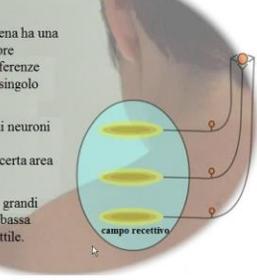
Stimolo-soglia o Soglia assoluta

Stimolo-terminale

Stimoli troppo intensi

111

### Nuclei delle colonne dorsali (NCD): Convergenza



La pelle della schiena ha una bassa densità di fibre afferenti. Molte afferenze convergono su un singolo neurone dei NCD.

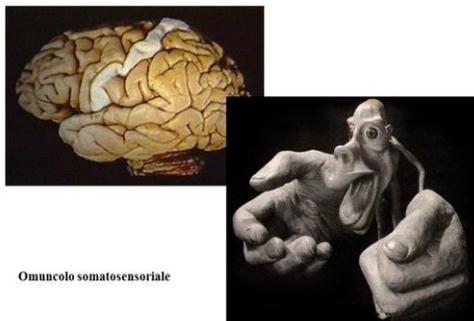
Pertanto solo pochi neuroni sono richiesti per rappresentare una certa area della pelle.

La conseguenza è: grandi campi recettivi\* e bassa discriminazione tattile.

\* Campo recettivo di un neurone: è quell'area recettoriale la cui stimolazione modifica l'attività di quel neurone

114

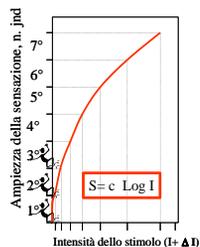
### Organizzazione dell'area somatosensitiva corticale



Omuncolo somatosensoriale

115

- Toni 500 & 550 Hz
- Toni 5000 & 5050 Hz
- Toni 5000 & 5500 Hz



Aumentando linearmente l'intensità, S aumenta prima rapidamente e poi lentamente

118

### La legge di Weber

1834, Weber, un medico tedesco si rende conto che la soglia differenziale cresce proporzionalmente con il crescere dello stimolo standard.

Più grande è uno stimolo, maggiore è l'incremento necessario affinché il suo cambiamento possa essere rilevabile

Es. se aggiungo 50 grammi a un peso di 100 grammi mi accorgo, ma se aggiungo un peso di 50 grammi a un peso di 50 chili non mi accorgo

116

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- **I CINQUE SISTEMI SENSORIALI**
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

119

### La legge di Fechner

1860, Fechner, uno dei padri della psicofisica classica, ipotizza che tutte le **soglie differenziali** (*jnd*: just noticeable difference) vengano percepite come cambiamenti *uguali* nella sensazione, indipendentemente dalla grandezza dello stimolo.

La *jnd* può quindi essere considerata l'unità di sensazione.

E' possibile misurare le sensazioni utilizzando la *jnd*: partendo dal valore di soglia assoluta (*jnd=0*) è possibile indicare le differenze di sensazione specificando di quante *jnd* differiscono.

In pratica, la grandezza della sensazione associata ad uno stimolo che si trova 10 *jnd* sopra soglia sarà pari a "10".

La grandezza percepita di un qualsiasi stimolo sarà proporzionale al numero di *jnd* sopra la soglia assoluta.

Grazie a Fechner, il *jnd* diventa l'unità della scala delle sensazioni esattamente come il metro è l'unità della scala delle lunghezze.

117

Cinque sistemi sensoriali principali:

- visione (vista)
- udito (ascolto)
- sensazione somatica (tatto, pressione, dolore, equilibrio)
- olfatto (odore)
- gusto (sapore)

120



**Current Biology Magazine**

**Correspondence**  
**Striking individual differences in color perception uncovered by the dress photograph**

L'abitudine a vivere alla luce artificiale o quella a vivere alla luce naturale, essere un cronotipo diurno o notturno, portano a ipotizzare il tipo di illuminazione porta a vedere colori diversi. L'analisi fotometrica dei colori indica che i colori originali sono nero e blu.

Vestito blu-nero illuminato da luce artificiale (gialla)

Vestito oro-bianco illuminato da luce naturale (blu)

127

1. Percezione di chiarezza
2. Percezione del colore
3. **Percezione della forma**
4. Percezione della profondità
5. Percezione del movimento

La lunghezza percepita di una linea corrisponde sempre alla lunghezza reale (misurata) della linea?

Una linea orientata verticalmente appare più lunga di una linea della stessa lunghezza orientata orizzontalmente

(A) (B) (C) (D)

Illusione di Muller-Lyer

Illusione di Ponzo

130

**Current Biology Magazine**

**Correspondence**  
**Striking individual differences in color perception uncovered by the dress photograph**

I miei recettori mi dicono che vedono marroncino, ma io so che se vedo marroncino quando l'illuminazione è gialla, il colore originario è nero

I miei recettori mi dicono che vedono marroncino, ma io so che se vedo marroncino e l'illuminazione è blu, il colore originario è oro

Vestito blu-nero illuminato da luce artificiale (gialla)

Vestito oro-bianco illuminato da luce naturale (blu)

128

SI VEDONO LE COSE DIVERSE DA QUELLO CHE SONO

Illusione di Muller-Lyer

Anche oggetti semplici del continuo fisico, come figure geometriche, possono essere viste diverse nel continuo psicologico.

131

Rosa Leifer-Sousa (background by Beau Lotto)

These photos demonstrate how illumination can affect our perception of the color of an object.

129

Le teste più lontane si vedono più piccole ma noi sappiamo che più o meno le teste hanno la stessa grandezza:

- le cose più lontane le ingrandiamo
- le cose più vicine le rimpiccioliamo

132



Le teste più lontane si vedono più piccole ma noi sappiamo che più o meno le teste hanno la stessa grandezza:

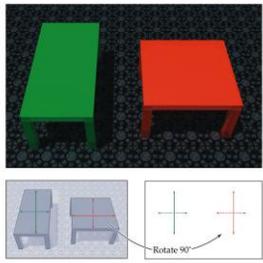
- le cose più lontane le ingrandiamo
- le cose più vicine le rimpiccioliamo



133

Una linea verticale appare più lunga di una linea orizzontale della stessa lunghezza

(E)



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 5.12 (Part 2)

136



Le teste più lontane si vedono più piccole ma noi sappiamo che più o meno le teste hanno la stessa grandezza:

- le cose più lontane le ingrandiamo
- le cose più vicine le rimpiccioliamo



134

1. Percezione di chiarezza
2. Percezione del colore
3. Percezione della forma
- 4. Percezione della profondità**
5. Percezione del movimento

**Monoculare:** probabilmente è appresa

**Occlusione:** quando un oggetto è oscurato da un altro, quello che ostruisce è più vicino.

**Dimensione/distanza:** più un oggetto è lontano, più è piccolo.

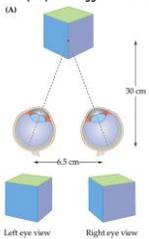
**Paralasse di movimento:** spostando la testa, lo sfondo si sposta di più per un oggetto vicino che per uno lontano.

**Binoculare:**

**Stereopsi:** ciascun occhio ha una visione diversa degli stessi oggetti vicini (disparità retinica). Fusione delle due immagini (soprattutto per gli oggetti vicini). Il meccanismo non è ancora chiaro.

(PROVARE A RIUNIRE LE PUNTE DI DUE MATITE TENUTE DALLA MANO DESTRA E DALLA MANO SINISTRA PRIMA CON ENTRAMBI GLI OCCHI APERTI E POI CON UN OCCHIO ALLA VOLTA)

La sovrapposizione negli esseri umani è di circa 140°, mentre negli animali che hanno occhi laterali, come i cavalli, la sovrapposizione è solo di circa 15°.



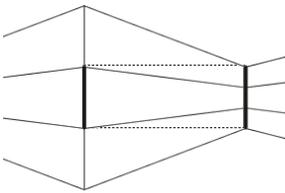
Left eye view Right eye view

137



Le teste più lontane si vedono più piccole ma noi sappiamo che più o meno le teste hanno la stessa grandezza:

- le cose più lontane le ingrandiamo
- le cose più vicine le rimpiccioliamo



135

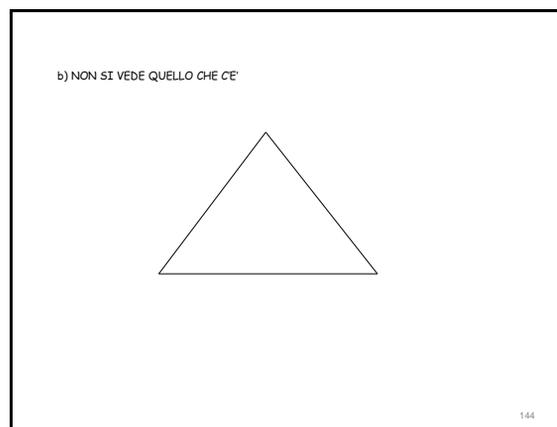
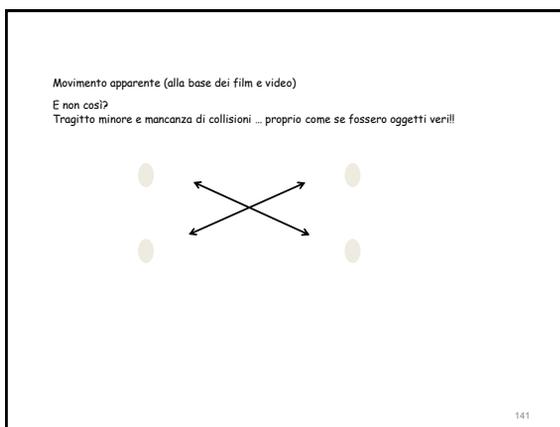
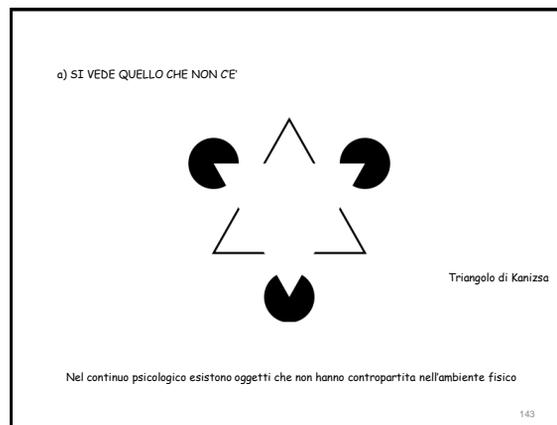
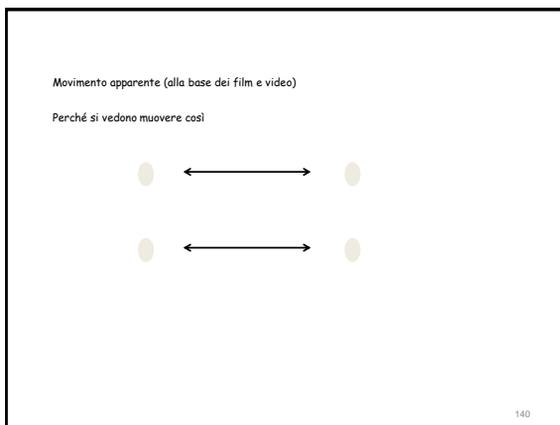
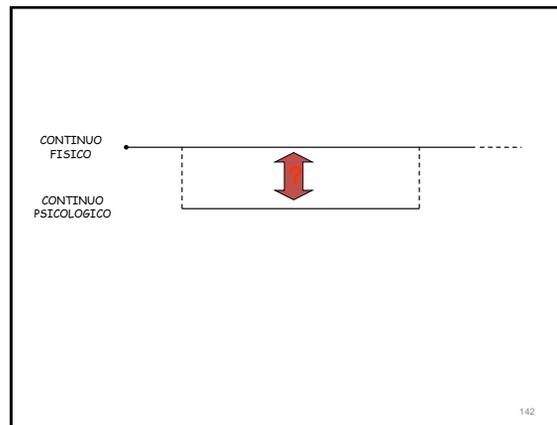
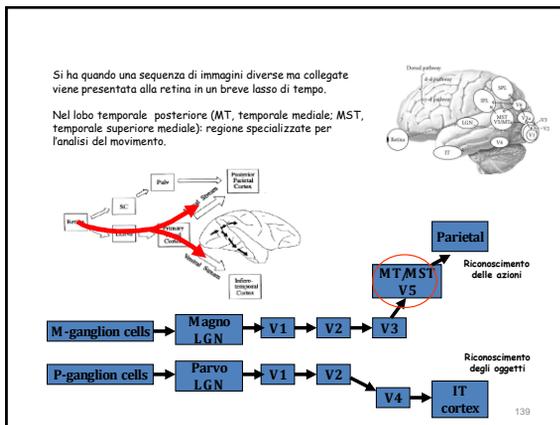
1. Percezione di chiarezza
2. Percezione del colore
3. Percezione della forma
4. Percezione della profondità
- 5. Percezione del movimento**

Si ha quando una sequenza di immagini diverse ma collegate viene presentata alla retina in un breve lasso di tempo.

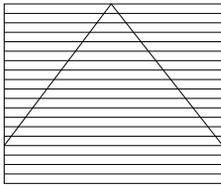
**LANCETTE DELL'OROLOGIO:** movimento troppo lento

**TRAJETTORIA DI UNA PALLOTTOLA:** movimento troppo veloce

138



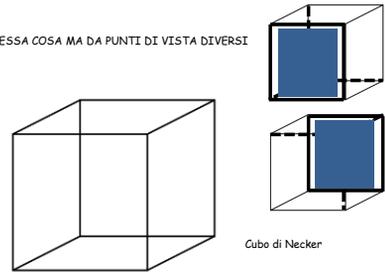
b) NON SI VEDE QUELLO CHE C'E'



Il triangolo esiste ma non si vede:  
Esiste nel continuo fisico ma non in quello psicologico. Inoltre, sapere che esiste non ci aiuta a vederlo

145

e) SI VEDE LA STESSA COSA MA DA PUNTI DI VISTA DIVERSI



Cubo di Necker

Lo stesso oggetto nel continuo fisico dà luogo a molteplicità di punti di osservazione che permettono di "vedere" parti dell'oggetto alternativamente nascoste.

148

c) SI VEDE QUELLO CHE E' IMPOSSIBILE VEDERE



L'esistenza reale degli oggetti non è una condizione necessaria per la loro esistenza nel continuo psicologico.

146

f) SI VEDONO LE COSE DIVERSE DA QUELLO CHE SONO



Illusione di Zollner

Anche oggetti semplici del continuo fisico, come figure geometriche, possono essere viste diverse nel continuo psicologico.

149

d) SI VEDONO PIU' COSE IN LUOGO DI UNA SOLA



Boring, 1930

Lo stesso oggetto nel continuo fisico dà luogo ad oggetti diversi nel continuo psicologico.

147

Prima dei cognitivisti  
SCUOLA DELLA GESTALT

Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Kofka, psicologi tedeschi che emigrano negli Stati Uniti negli anni 1920-1930.

I fenomeni psicologici sono compresi meglio quando sono visti come interi piuttosto che quando sono scomposti nelle loro parti.

PERCEZIONE: quello che una persona vede è diverso dalla percezione dei singoli elementi



Proximity:  
Elements that are close in space are grouped together



Similarity:  
Elements that are similar to each other are grouped together



Closure:  
The curved lines are seen as forming an oval behind the triangle and the square rather than as two separate curved lines



Good continuation:  
Seen as a curved line crossing a straight line rather than two broken lines touching on a corner



Good form:  
Seen as an arrow rather than as a triangle on top of a rectangle

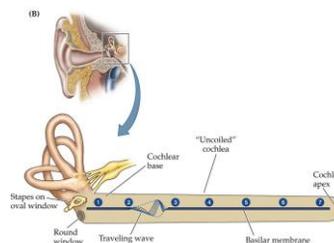
150

Cinque sistemi sensoriali principali:

- visione (vista)
- udito (ascolto)
- sensazione somatica (tatto, pressione, dolore, equilibrio)
- olfatto (odore)
- gusto (sapore)

La frequenza dello stimolo è codificata dalla regione della membrana basilare che è maggiormente flessa dallo stimolo.

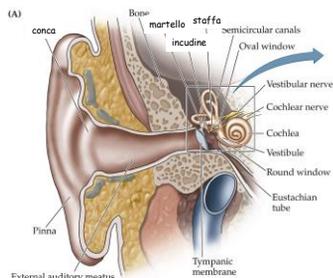
- 1) Regione più vicina all'orecchio medio che è attivata dalle alte frequenze
- 7) Regioni distali attivate dalle basse frequenze



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 6.1 (2)

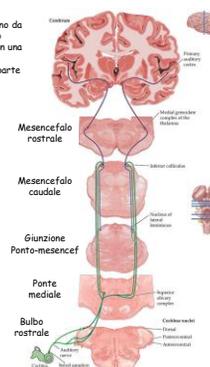
Il sistema uditivo trasforma l'energia meccanica prodotta dal movimento delle molecole d'aria in energia elettrica (segnale nervoso).

Effetti pre-neurali: orecchio esterno (conca e pinna auricolare) e l'orecchio medio (ossicini) amplificano la pressione.



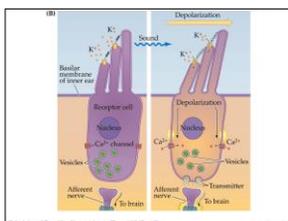
Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 6.1 (1, Part 1)

Le informazioni che provengono da entrambe le orecchie vengono elaborate nei due emisferi con una lieve tendenza verso un'elaborazione maggiore da parte dell'emisfero contralaterale all'orecchio da cui proviene la stimolazione



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 6.2

L'energia prodotta dal movimento delle molecole d'aria è trasmessa al fluido dell'orecchio interno e muove i recettori (cellule ciliate). Il movimento delle ciglia modifica il potenziale di membrana che determina il segnale che viene inviato al cervello.

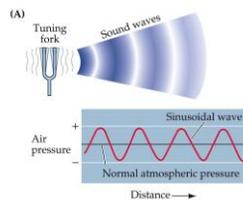


Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 6.2 (Part 2)

GLI STIMOLI SONORI: eventi fisici che generano la sensazione uditiva.

Risonanza: tendenza delle corde, delle superfici tese, delle colonne d'aria chiuse nei tubi, ecc di vibrare in modo continuo.  
Vibrazioni coerenti: tono  
Vibrazioni incoerenti: rumore

Quando gli oggetti vibrano producono una compressione e rarefazione delle molecole d'aria che genera un'onda sonora che può essere descritta da:  
Forma d'onda (es. semplice, sinusoidale, complessa)  
Frequenza: cicli al secondo o hertz (Hz) (frequenze udibili dall'uomo tra 20 e 20 000 Hz)  
Ampiezza: espressa in decibel (dB)



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 6.4 (Part 1)



**Il telefono meccanico**, conosciuto anche come **telefono a barattolo** (o bicchiere) oppure **telefono a spago** (o corda) è un dispositivo acustico (non elettrico) per trasmettere la voce a distanza costituito da due bicchieri di carta o oggetti di forma simile attaccati alle estremità da un filo o una corda tesa.

Si tratta di un telefono meccanico, dove il suono viene convertito e poi convogliato in vibrazioni lungo un mezzo liquido o solido, e poi riconvertito in suono.

Le onde sonore vengono create come vibrazione dell'aria in risposta alla voce di una persona o di altri suoni. L'orecchio di una seconda persona raccoglie queste onde sonore e li converte in impulsi nervosi che il cervello interpreta come suoni. Nel linguaggio normale queste onde viaggiano attraverso l'aria, ma con telefono meccanico le onde vengono trasmesse attraverso un mezzo supplementare fatto da lattine e corda.

Quando la corda è tesa e qualcuno parla in una delle lattine, il suo fondo agisce come un diaframma, converte le onde sonore in vibrazioni meccaniche longitudinali che variano la tensione della corda. Queste variazioni di tensione costituiscono le onde longitudinali nella corda che viaggiano verso la seconda lattina, causando nel suo fondo una vibrazione simile alla prima e permettendo alla seconda persona di ascoltare la voce della prima persona.

Lo spago deve essere sottile e teso. Volendo comunicare anche quando tra gli interlocutori si frappone un ostacolo, occorrerà utilizzare uno o più appoggi, costituiti da una vite ad occhio sullo quale risulterà appoggiato un elastico e dentro il quale verrà fatto passare il filo del telefono. All'elastico è conferito il compito di evitare perdite di vibrazioni nel punto di contatto e funge quindi da isolatore.

157

### SISTEMI MECCANOSENSORIALI

Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

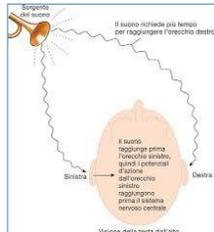
1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo:** stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea
2. **Sistema propriocettivo:** forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio
3. **Sistema del dolore (nociettivo):** stimoli dannosi e temperatura
4. **Sistema vestibolare:** segnali generati da accelerazione e decelerazione del corpo (in particolare della testa)

160

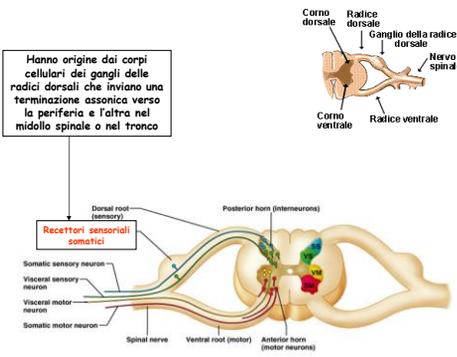
### LOCALIZZAZIONE DELLE FONTI SONORE

Ritardo interaurale (frequenze basse, sotto i 3kHz):  
Il suono raggiunge prima un orecchio che l'altro

Differenze nell'intensità del suono (frequenze alte, sopra i 3 kHz):  
L'intensità dello stimolo alle due orecchie varia in funzione della posizione della fonte (per alte frequenze la presenza della testa agisce da ostacolo)



158



Hanno origine dai corpi cellulari dei gangli delle radici dorsali che inviano una terminazione assonica verso la periferia e l'altra nel midollo spinale o nel tronco

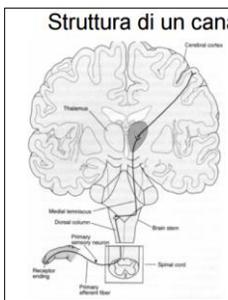
161

Cinque sistemi sensoriali principali:

- visione (vista)
- udito (ascolto)
- sensazione somatica (tatto, pressione, dolore, equilibrio)
- olfatto (odore)
- gusto (sapore)

159

### Struttura di un canale sensoriale



L'informazione sensoriale raggiunge le aree corticali attraverso un certo numero di neuroni. Nel caso somatico si tratta di tre neuroni.

162

SISTEMI MECCANOSENSORIALI

Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo:** stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea
2. **Sistema propriocettivo:** forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio
3. **Sistema del dolore (nocicettivo):** stimoli dannosi e temperatura
4. **Sistema vestibolare:** segnali generati da accelerazione e decelerazione del corpo (in particolare della testa)

163

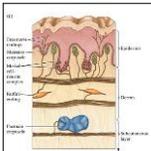
La capacità di discriminare due punte che mi toccano l'avambraccio è maggiore se io osservo la pelle attraverso una lente di ingrandimento! (ovviamente senza vedere le due punte che mi toccano) Ed è minore se vengo toccato al buio!

Quindi:

La soglia differenziale NON dipende esclusivamente dalla densità delle fibre afferenti

166

1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo:** stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea

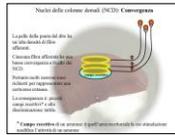
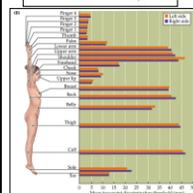


Ha inizio da recettori sensoriali associati ad una grande varietà di elementi non neurali (peli, pliche cutanee e varie strutture di incapsulamento delle terminazioni nervose).

La qualità dello stimolo è determinata dai recettori coinvolti (Dischi di Merkel: tatto lieve, pressione superficiale; corpuscoli di Pacini: pressione profonda, vibrazione; corpuscoli di Meissner: distinzione tra due punti; terminazioni di Ruffini: tatto continuo).

L'intensità dello stimolo è codificata dalla frequenza dei potenziali d'azione.

L'accuratezza nel discriminare due stimoli varia a seconda della parte del corpo sulla quale sono applicati



LE ILLUSIONI SENSORIALI SOMATICHE

Non vi è corrispondenza semplice tra la percezione e i parametri fisici dello stimolo

Effetto della doppia matita

Mettere una matita tra le labbra e tirare la bocca. Sembrerà di avere in bocca due matite in quanto la matita tocca le labbra in punti che non sono normalmente corrispondenti



Effetto della mano di gomma

Mano destra nascosta  
Falsa mano in vista  
Una persona tocca contemporaneamente la mano vera e la mano falsa  
Dopo un po' sembra che la sensazione del tatto sia determinata dal "toccamento" della mano falsa  
Se improvvisamente la mano falsa viene picchiata con un martello automaticamente si tende a ritirare la mano vera



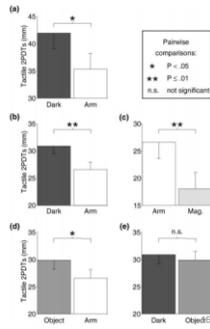
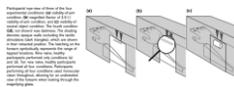
167

Noninformative vision improves the spatial resolution of touch in humans

Steffan Kennett, Marisa Taylor-Clarke and Patrick Haggard

Current Biology 2001, 11:1188-1191

We measured tactile two-point discrimination thresholds [7] on the forearm while manipulating the visibility of the arm but holding gaze direction constant. The spatial resolution of touch was better when the arm was visible than when it was not. Tactile performance was further improved when the view of the arm was magnified.



SISTEMI MECCANOSENSORIALI

Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo:** stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea
2. **Sistema propriocettivo:** forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio
3. **Sistema del dolore (nocicettivo):** stimoli dannosi e temperatura
4. **Sistema vestibolare:** segnali generati da accelerazione e decelerazione del corpo (in particolare della testa)

168

2. **Sistema propriocettivo:** forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni  
Percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio

Esempio di propriocettori: fusi neuromuscolari

La corteccia somatosensoriale secondaria (S2) e altre aree nella corteccia parietale posteriore ricevono proiezioni da S1 e a loro volta estendono delle proiezioni alle strutture limbiche quali l'amigdala e l'ippocampo.

Anche i neuroni nelle aree corticali motorie del lobo frontale ricevono informazioni da queste regioni di ordine superiore e forniscono proiezioni di ritorno alle regioni somatosensoriali.

Primary somato-sensory cortex (S1)    Posterior parietal cortex

Aree motorie

Amigdala (risposte emozionali) e Ippocampo (compiti di memoria)

Secondary somato-sensory cortex (S2)

172

**Sistema sensoriale somatico (sistema somatosensoriale):**  
Informazioni dai recettori cutanei e sottocutanei e dai propriocettori

cerello

Corteccia sensoriale somatica primaria

mesencefalo

ponte

Bulbo rostrale

Bulbo caudale

Midollo spinale cervicale

Midollo spinale lombare

170

Primary somato-sensory cortex (S1)    Posterior parietal cortex

Secondary somato-sensory cortex (S2)

Stimoli tattili

Propriocettivi

Tattili E Propriocettivi

Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.4

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

173

Ciascuna delle 4 aree della corteccia somatosensoriale contiene una rappresentazione completa e separata del corpo: MAPPE SOMATOTOPICHE (homunculus sensoriale)

La faccia e le mani sono molto ingrandite rispetto al resto del corpo in quanto il feedback sensoriale relativo alla manipolazione e all'espressione facciale è straordinariamente importante per le funzioni cognitive

■ Area 1    Primary somatosensory cortex (S1)

■ Area 3a    Primary somatosensory cortex (S1)

■ Area 3b    Primary somatosensory cortex (S1)

■ S2    Secondary somatosensory cortex (S2)

Trunk, Neck, Head, Shoulder, Arm, Forearm, Leg, Foot, Toes, Genitalia

Hand, Digit 5, 4, 3, 2, Thumb, Eyes, Nose, Face, Upper lip, Lower lip, Chin, Teeth, jaw, gums, Tongue, Throat

Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 4.12 (Part II)

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

171

**Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans**

Line S Löken<sup>1,2</sup>, Johan Wessberg<sup>1</sup>, India Morrison<sup>1,2</sup>, Francis McGlone<sup>3,4</sup> & Henrik Olsson<sup>1,2</sup>

Pleasant touch sensations may begin with neural coding in the periphery by specific afferents. We found that during soft brush stroking, low-threshold unmyelinated mechanoreceptors (C-tactile), but not myelinated afferents, responded most vigorously at intermediate brushing velocities (1–10 cm s<sup>-1</sup>), which were perceived by subjects as being the most pleasant. Our results indicate that C-tactile afferents constitute a privileged peripheral pathway for pleasant tactile stimulation that is likely to signal affiliative social body contact.

Although the neurobiology of pleasure has been described from a CNS perspective<sup>1</sup>, the contribution of the peripheral nervous system has received little attention. In contrast, unpleasant somatosensations are well-characterized in terms of peripheral afferent signaling in dedicated nociceptive afferents<sup>2,3</sup>. We asked whether pleasant tactile sensations are coded for by specialized peripheral tactile afferents, analogous to pain sensations. A subclass of unmyelinated afferents (C-tactile) provided us with a candidate for such a specific role in mediating pleasant touch. They respond vigorously to slow and light stroking<sup>4,5</sup> and are found only in hairy skin<sup>6</sup>. C-tactile afferents follow ascending pathways that are distinct from those of myelinated tactile fibers. Selective C-tactile stimulation activates the left anterior insular cortex<sup>7</sup>, an area that has been implicated in the processing of positive emotional feelings<sup>8,9</sup>.

La maggior parte delle sensazioni tattili sono trasmesse da una rete di nervi 'veloci', che conducono segnali a 60 metri al secondo.

Le carezze, caratterizzate da una velocità attorno ai 3 cm/s, attivano un sottogruppo di nervi specializzati (chiamati fibre C-tattili, CT), 'lenti' (solo 1 metro al secondo)

che non vengono elaborate da S1 o S2 ma dalla corteccia orbitofrontale, in particolare la corteccia dell'insula sinistra anteriore, un'area implicata nell'elaborazione dei sentimenti positivi.

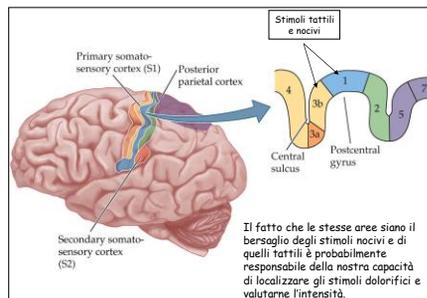
Quindi, le carezze non vengono percepite come sensazione tattile ma come emozioni!

© 2009 Nature America, Inc. All rights reserved.

**SISTEMI MECCANOSENSORIALI**

Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo:** stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea
2. **Sistema propriocettivo:** forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio
3. **Sistema del dolore (nocicettivo):** stimoli dannosi e temperatura
4. **Sistema vestibolare:** segnali generati da accelerazione e decelerazione del corpo (in particolare della testa)

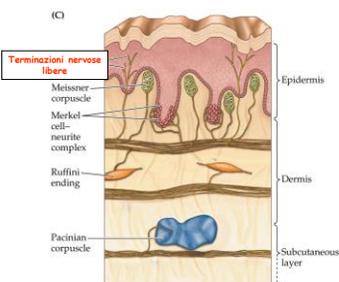


Il fatto che le stesse aree siano il bersaglio degli stimoli nocivi e di quelli tattili è probabilmente responsabile della nostra capacità di localizzare gli stimoli dolorifici e valutarne l'intensità.

Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.4

3. **Sistema nocicettivo (del dolore):** forze meccaniche dannose per l'integrità fisica e termiche (sia dannose che non)

Nocicettori: terminazioni nervose libere nella cute e nei tessuti più profondi



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 4.1 (Part 3)

**EFFETTO PLACEBO**

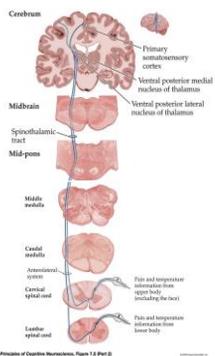
Risposta fisiologica dopo la somministrazione di un rimedio farmacologicamente inerte

Particolarmente efficace per il dolore

L'effetto placebo ha una base farmacologica

- Il suo effetto può essere bloccato in seguito alla somministrazione di naloxone (antagonista competitivo dei recettori oppiacei)
- Durante la somministrazione di un placebo considerato "analgesico" si attivano le regioni cerebrali farmacologicamente rispondenti agli analgesici oppioidi

Quindi l'effetto placebo non è né magico né il segno di un intelletto suggestionabile.



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 1.8 (Part 6)

**Effetti opposti**

**PLACEBO**

Descrive gli effetti terapeutici ottenuti da una sostanza inerte (farmaco «finto» o placebo) somministrata da un medico o da qualcuno che rivesta un ruolo in campo sanitario, a una persona inconsapevole (convinta, cioè, che si tratti di un farmaco vero)



**NOCERO**

Descrive la comparsa di effetti collaterali tipici di un certo farmaco in una persona che ha ricevuto una sostanza inerte (placebo), convinta però di aver ricevuto il vero farmaco. L'effetto nocebo si può riferire anche alla comparsa degli effetti indesiderati di un farmaco per il semplice fatto di sapere che si sarebbero potuti verificare



Thomas (1987)  
Br Med J 294: 1200

Cough  
Sore throat  
Cold  
Abdominal pain  
Back pain  
Giddiness  
Leg pain  
Headache  
Tiredness  
Chest pain  
Nasal congestion  
Muscular pain  
Earache  
Painful arm  
Breast pain  
Neck pain

Consultation

This treatment will certainly make you better

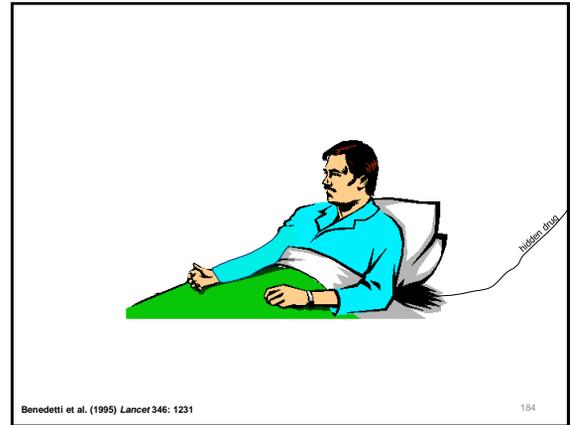
Two weeks later

% who got better **64**

I am not sure that this treatment will have an effect

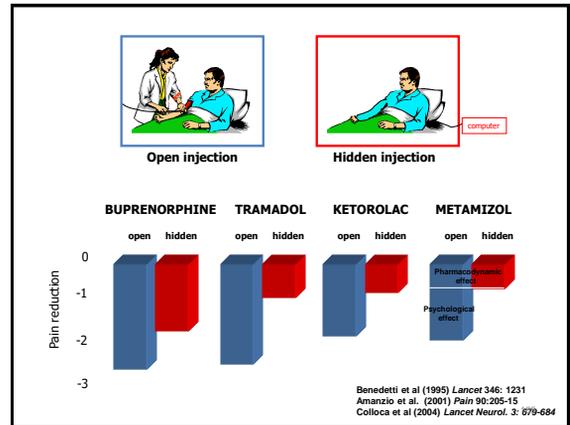
% who got better **39**

181



Open-hidden paradigm

182



**L'effetto placebo**  
Non ingannare mai il corpo

Fabrizio Benedetti (2012), L'effetto placebo. Breve viaggio tra mente e corpo - Garzanti Editore

**Efficacia del Placebo e del Nocebo**

Il neurofisiologo Fabrizio Benedetti ha messo in rilievo, nel suo libro "L'effetto placebo", l'importanza di quest'effetto nella storia della medicina fin dai suoi albori e il riconoscimento che la medicina moderna ha iniziato a dargli. Egli scrive (p.32).

“La scienza moderna non guarda più al placebo solamente come la pillola finta, ma come un complesso contesto psicosociale che induce aspettative di miglioramento all'interno del quale è somministrata la pillola finta. La differenza è sostanziale e importantissima, poiché studiare l'effetto placebo oggi significa studiare il contesto psicologico e sociale intorno al paziente e alla terapia, e come tale contesto produce effetti benefici. Ovviamente vale anche il contrario: un contesto psicosociale negativo, cioè che induce aspettative negative, ha effetti negativi, il cosiddetto effetto nocebo.”

**Il punto chiave**

Vediamo spesso il mondo attraverso un filtro e lo interpretiamo a seconda delle nostre esigenze, aspettative, credenze ed esperienze, presenti e passate (Fabrizio Benedetti p.116)

Esito di ogni terapia dipende da:

- Effetto Specifico del Farmaco
- Componente Farmacologica
- Aspettativa di beneficio terapeutico
- Componente Psicologica

186

<https://www.youtube.com/watch?v=pgN3ojjXQgQ>



187

### ARTO FANTASMA

Dopo l'amputazione di un'estremità quasi tutti i pazienti percepiscono ugualmente la presenza dell'arto perduto. Questo fenomeno è presente anche dopo blocco anestetico nervoso locale (anestesia) a scopo chirurgico.

Questo dimostra che le stazioni centrali di elaborazione dell'informazione somatica sono in grado di generare (e non solo di raccogliere) le informazioni.

Questo è congruente con quello detto fin'ora riguardo la visione o l'udito: "i percepti (le sensazioni) non sono una semplice trasformazione degli input periferici".

Spesso i pazienti provano *dolore fantasma*: praticamente impossibile da curare!

190



<https://youtu.be/vUI3p-b3cnM>

188

### ARTO FANTASMA

Approccio cognitivo immaginativo (Vilayanur Ramachandran)



#### LA STIMOLAZIONE VISIVA INFLUENZA LA PERCEZIONE DEL DOLORE

Guardando nello specchio è possibile che il paziente sostituisca l'arto amputato con quello sano. È possibile diminuire il dolore associando sensazioni normali all'arto amputato.



191

La sensazione di dolore ci aiuta a capire la natura delle informazioni sensoriali.

È certo che il dolore non esiste come "oggetto" nel mondo reale. Parallelamente non esistono nemmeno i colori o i suoni o gli odori. Esistono solo nel nostro cervello! (... vedi citazione da «Matrix»)

La dimostrazione più evidente di questa affermazione è data dall'ARTO FANTASMA

189

### SISTEMI MECCANOSENSORIALI

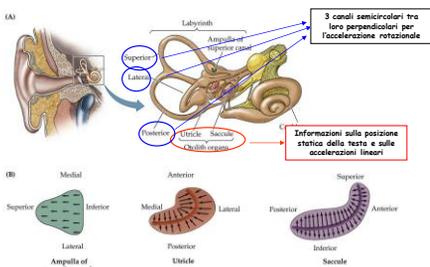
Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

1. **Sistema cutaneo/sottocutaneo**: stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea
2. **Sistema propriocettivo**: forze meccaniche agenti sui muscoli, sui tendini e sulle articolazioni percezione della posizione e dello stato degli arti e delle altre parti del corpo nello spazio
3. **Sistema del dolore (nocicettivo)**: stimoli dannosi e temperatura
4. **Sistema vestibolare**: segnali generati da accelerazione e decelerazione del corpo (in particolare della testa)

192

4. **Sistema vestibolare**: segnali generati da accelerazione o decelerazione del corpo (posizione della testa correlata ai movimenti degli occhi)  
Parte dell'orecchio interno funziona come accelerometro, riportando continuamente il moto della testa e gli effetti della gravità

Usa cellule ciliate che si protendono nell'endolinfa: il loro spostamento genera cambiamenti di potenziale di membrana nei recettori, che a loro volta provocano potenziali d'azione lungo l'VIII nervo cranico (assieme all'informazione acustica)



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.6

193

#### SISTEMI CHEMIOSENSORIALI

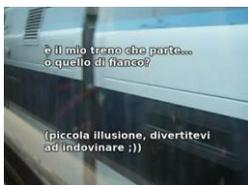
Forniscono le informazioni sugli stimoli chimici che agiscono sul soma:

1. **Sistema olfattivo**: rileva molecole trasportate nell'aria (odori)
2. **Sistema gustativo**: rileva molecole ingerite idrosolubili (sapori)
3. **Sistema trigeminale**: rileva sostanze dannose a contatto con la cute o le membrane mucose del naso e della bocca, es. peperoncino rosso (non hanno nome!)

196

Le informazioni del sistema vestibolare vengono integrate con quelle del sistema visivo e somatosensoriale e anche con le elaborazioni del cervelletto dando origine ad una varietà di riflessi posturali e di movimenti oculari.

La corteccia parietale riceve le informazioni da questo sistema

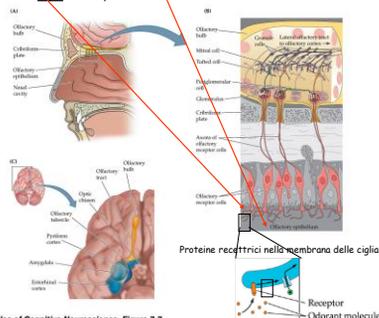


[https://youtu.be/PS4dpE92Q\\_g](https://youtu.be/PS4dpE92Q_g)

194

1. **Sistema olfattivo**: rileva molecole trasportate nell'aria (odori)

La percezione degli odori inizia nell'**epitelio olfattivo**, uno strato di neuroni recettoriali olfattivi le cui **ciglia** sono esposte alle molecole odorose



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.7

197

Cinque sistemi sensoriali principali:

- visione (vista)
- udito (ascolto)
- sensazione somatica (tatto, pressione, dolore)
- **olfatto (odore)**
- **gusto (sapore)**

195

La grande diffusione delle informazioni sugli odori consente ai segnali olfattivi di influenzare i comportamenti viscerali involontari e omeostatici come pure i sistemi cognitivi che mediano l'attenzione, l'emozione e la memoria

Gli odori più comuni sono generati da molte molecole odorose diverse anche se sono percepite come un unico odore

198

**Feromoni:** segnali biochimici prodotti dal corpo non percepiti tramite il sistema olfattivo (non hanno odore) e capaci di modificare il comportamento di conspecifici (comportamenti sociali, riproduttivi e parentali).  
L'esistenza di feromoni nell'uomo è dibattuta.

Nei mammiferi vengono percepiti dall'organo vomeronasale, un organo chemiosensoriale presente alla base del setto nasale. Nell'uomo questo organo è presente nei feti ma sembra atrofizzato o assente negli adulti.

**letters to nature**

**Regulation of ovulation by human pheromones**

Christine Jones & Richard C. Bachmann

Department of Psychology, The University of Chicago, 5708 South Hall, Chicago, Illinois 60637, USA

**Abstract**

Pheromones are chemical signals that are released by individuals into the environment and affect other individuals' behavior of other members of the same species. The identification of human pheromones has yielded the identification of androstadienone (AND) and androstenone (ANDRO), which, however, has remained equivocal. Here we investigate whether human pheromones that regulate monthly reproductive functions in other species can regulate human reproductive functions. We used the olfactory bulb of women in the late follicular phase of their menstrual cycle to determine the presence of olfactory bulb (OB) afferents from the vomeronasal organ (VNO) in the vomeronasal organ (VNO) of women who were exposed to AND and ANDRO. We found that the exposure to AND and ANDRO in the VNO of women in the late follicular phase of their menstrual cycle led to a significant increase in the number of OB afferents from the VNO. This increase was not observed in women who were exposed to AND and ANDRO in the VNO of women in the early follicular phase of their menstrual cycle. These results suggest that human pheromones that regulate reproductive functions in other species can regulate human reproductive functions.

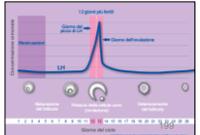
Prodotti privi di odore presenti sulle ascelle

**di donne allo stadio tardivo della fase follicolare del ciclo mestruale:**

- accelerano la secrezione preovulatoria dell'ormone luteinizzante e accorciano il loro ciclo mestruale nelle donne riceventi

**di donne in ovulazione:**

- ritardano la secrezione dell'ormone luteinizzante e allungano il ciclo mestruale nelle donne riceventi



**A LIVELLO EVOLUTIVO E' MEGLIO ESSERE FERTILI CONTEMPORANEAMENTE ALLE ALTRE DONNE PER NON PERDERE L'OPPORTUNITA' DI ESPORSI. GLI UOMINI SONO PIU' ATTRATTI DALLE DONNE IN OVULAZIONE.**

**The role of auditory cues in modulating the perceived crispness and staleness of potato chips**

Zampieri M., Spence S.C.

We investigated whether the perception of the crispness and staleness of potato chips can be affected by modifying the sounds produced during the biting action. Participants in our study bit into potato chips with their front teeth while rating either their crispness or freshness using a computer-based visual analog scale. The results demonstrate that the perception of both the crispness and staleness was systematically altered by varying the loudness and/or frequency composition of the auditory feedback elicited during the biting action. The potato chips were perceived as being both crispier and fresher when either the overall sound level was increased, or when just the high frequency sounds in the range of 2 kHz–20 kHz were selectively amplified. These results highlight the significant role that auditory cues can play in modulating the perception and evaluation of foodstuffs. Despite the fact that consumers are often unaware of the influence of such auditory cues, the paradigm reported here also provides a novel method methodology for assessing such multimodal contributions to food perception. © Copyright 2004, Blackwell Publishing

DOI: 10.1111/j.1745-4559.2004.00403.x

TYPE: Journal Article

JOURNAL: Journal of Sensory Studies

PUBLICATION DATE: 01/12/2004

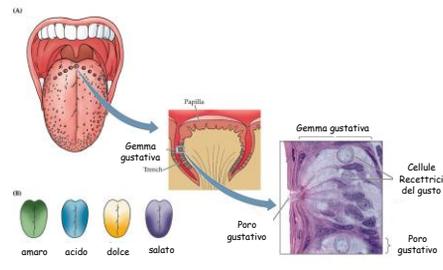
VOLUME: 19



**Maggiore è il volume e maggiori sono le frequenze alte del suono (suono più nitido), maggiore è la percezione di croccantezza e freschezza delle patatine**

**2. Sistema gustativo:** rileva molecole ingerite e idrosolubili (sapori)

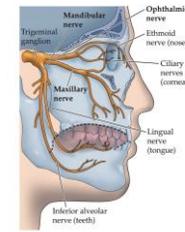
Gemma gustative: recettori in strutture specializzate dell'epitelio linguale che contengono le cellule gustative (informazioni su identità, concentrazione e piacevolezza della sostanza: può essere mangiato?)



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.8

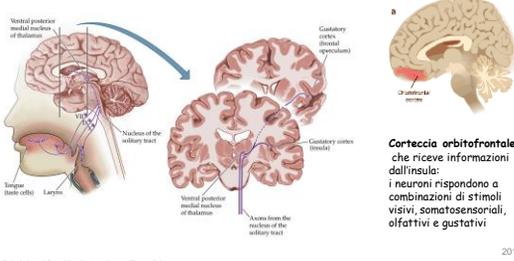
**3. Sistema trigeminale:** rileva sostanze dannose a contatto con la cute o le membrane mucose del naso e della bocca, es. peperoncino rosso (non hanno nome!)

Neuroni nocicettivi con terminazioni nella bocca, nella cavità nasale e nelle labbra attivi da sostanze chimiche irritanti come gli agenti inquinanti dell'aria (es. biossido di zolfo), ammoniaca, etanolo (liquori), acido acetico (aceto), anidride carbonica (nelle bibite), il mentolo, capsaicina (composto del peperoncino rosso che dà la sensazione di piccante)



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.10

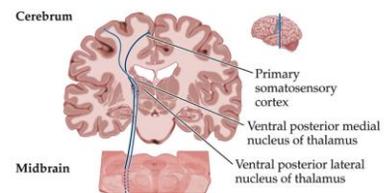
L'informazione sul gusto prepara il sistema gastrointestinale a ricevere il cibo provocando salivazione e deglutizione o conati di vomito e rigurgito se la sostanza è nociva.  
L'informazione sulla temperatura e la consistenza del cibo viene trasmessa dalla bocca e dalla faringe alle cortecce somatosensoriali attraverso gli altri recettori sensoriali



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.9

Attraverso il nervo trigemino le informazioni arrivano alla corteccia somatosensoriale primaria: come le informazioni nocicettive NON come quelle gustative!

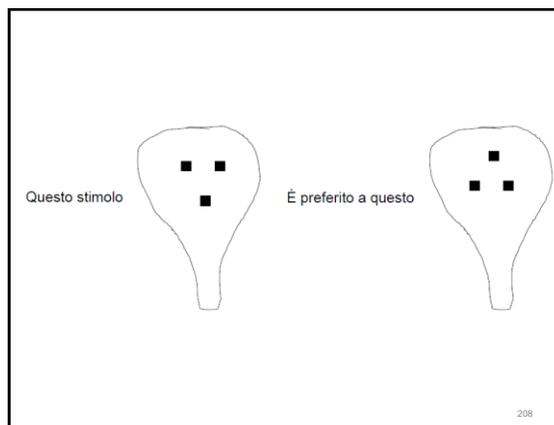
Le risposte riflesse mediate dal sistema trigeminale sono tutte protettive perché tendono a diluire lo stimolo (lacrimazione, salivazione, sudorazione) e a prevenire l'inalazione o l'ingestione di un'ulteriore quantità di esso (ridotta frequenza respiratoria, broncostrizione) e tutte possono influenzare l'intera gamma delle funzioni cognitive.



204

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- **LA PERCEZIONE**
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

205



208

### PERCEZIONE

Consapevolezza cosciente degli ambienti interni ed esterni, generata dall'elaborazione neurale condotta dal sistema sensoriale umano basata su qualità fondamentali (*qualia*) che dipendono da ciascuna modalità sensoriale.

Visione: brillantezza, colore, forma, profondità, movimento.

Udito: volume, tono, timbro.

Sensazione somatica: tatto, pressione, dolore.

La percezione non dipende esclusivamente da una traduzione degli stimoli che colpiscono i recettori (continuum psicologico non corrisponde al continuum fisico) ma dipende

dalla precedente esperienza con lo stimolo in questione,

dalla situazione in cui lo stimolo occorre,

dall'input simultaneo da altri sistemi sensoriali,

dallo stato fisiologico del percipiente, ecc.

dalla possibilità di riconoscere particolari oggetti (facce, utensili, animali, ecc.)

dalla consapevolezza delle loro relazioni e del loro significato.

206

*"dipende dalla consapevolezza delle loro relazioni e del loro significato"*



*"... apprendimento, memoria, reazioni emotive, contesto sociale, ecc."*



53.3. Le espressioni facciali universali delle emozioni.



209

*"la percezione dipende dalla possibilità di riconoscere particolari oggetti (facce.."*

Preferenza per le facce nel bambino: si misurano le risposte di orientamento a pattern simili a volti



207

*"dipende dalla consapevolezza delle loro relazioni e del loro significato"*

La prosopagnosia (1)

*"... apprendimento, memoria, reazioni emotive, contesto sociale, ecc."*

- La prosopagnosia (Bodamer, 1947), è una condizione clinica per la quale un soggetto è incapace di riconoscere i volti in base ai soli caratteri filopognomici.
- I soggetti prosopagnosici non presentano generalmente altri disturbi del riconoscimento. Essi restano in grado di riconoscere oggetti o anche parti del volto isolate, ma sono incapaci di riconoscere un volto nella sua totalità, anche quando questo appartiene a persone familiari.

RESEARCH REPORT

Mondini & Semenza, Cortex, 2006 Apr;42(3):332-5.

HOW BERLUSCONI KEEPS HIS FACE:  
A NEUROPSYCHOLOGICAL STUDY IN A CASE OF SEMANTIC DEMENTIA

Sara Mondini<sup>1,2</sup> and Carlo Semenza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of General Psychology, University of Padua, Padua, Italy; <sup>2</sup>Piùpic di San Camillo Hospital, Cuneo, Italy; <sup>3</sup>Department of General Psychology, University of Trieste, Trieste, Italy

ABSTRACT

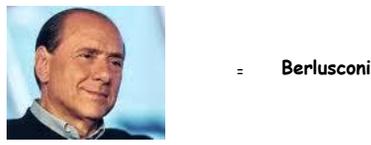
A patient (VZ) is described as being affected by progressive bilateral atrophy of the medial temporal lobes resulting in semantic dementia. VZ is virtually nil recognition of even the most familiar faces (including those of her closest relatives) as well as of objects and animals. VZ could nevertheless consistently recognize and name the face of Silvio Berlusconi, the most media tycoon and current Italian Prime Minister. The experimental investigation led to the conclusion that Mr Berlusconi's face was seen as an icon rather than as a face. This striking effect of Mr Berlusconi's pervasive propaganda constitutes an unprecedented case in the neuropsychological literature.

210

repeated exposure due to propaganda may have turned Berlusconi's face into a non-living, but very well recognizable icon.



= Papa



= Berlusconi

211

**EFFETTO McGURK**

<http://www.youtube.com/watch?v=jt5fdRq2tw&feature=related>



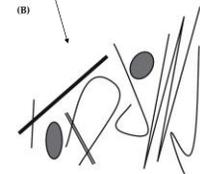
214

"... dipende dalla precedente esperienza" (fine '800 Hermann Helmholtz)

Ho un cane dalmata... (A)



Ho appena letto "top down"...




(C) TAE CAT

E' una H oppure una A seconda della parola in cui è inserito...

Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 2.8

212

**McGurk Effect**

il video mostra /ga/	ARTICOLAZIONE IN FONDO (gola)
l'audio /ba/	ARTICOLAZIONE DAVANTI (labbra)
si sente come /da/	ARTICOLAZIONE INTERMEDIA (denti)

L'effetto McGurk è un fenomeno della percezione che dimostra un'interazione tra l'udito e la vista nel riconoscimento di una parola o di un singolo fonema (=suono del linguaggio verbale).

Questo suggerisce che il riconoscimento del linguaggio è un processo multimodale, cioè che coinvolge informazioni che provengono da più modalità sensoriali.

215

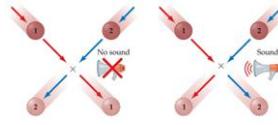
**Integrazione multisensoriale:**

Le informazioni provenienti dai diversi sensi vengono integrate per dare un quadro completo della situazione. Questo ha grosse conseguenze sul modo con il quale percepiamo.

Ciò che vediamo condiziona ciò che sentiamo:  
Poiché vediamo la bocca del manichino che si muove mentre le labbra del ventriloquo sono ferme, percepiamo il suono come se venisse dalla bocca del manichino.



Ciò che sentiamo condiziona ciò che vediamo:  
In assenza di suono le palline sembrano procedere senza scontrarsi; in presenza di suono sembrano rimbalzare.



213

**Sinestesia (mescolanza dei sensi):**

Alcuni individui mescolano le esperienze appartenenti a un dominio sensoriale con quelle appartenenti ad un altro.

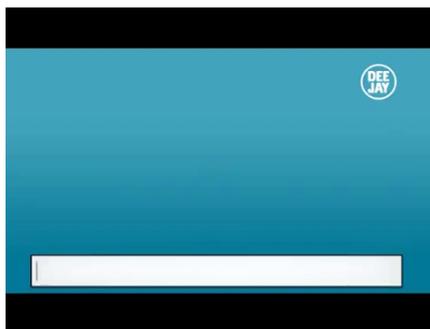
Sinestesia grafema-colore: persone che vedono numeri, lettere o forme simili come se fossero di colori diversi.

Percezione di colori in risposta a note musicali e gusti specifici evocati da certe parole e/o numeri.

Nella lista dei sinestesi famosi troviamo il pittore David Hockney, lo scrittore Vladimir Nabokov, il compositore e musicista Duke Ellington e il fisico Richard Feynman.

216

<https://youtu.be/qQ-Hk67Fjmo>



217

## APPRENDIMENTO

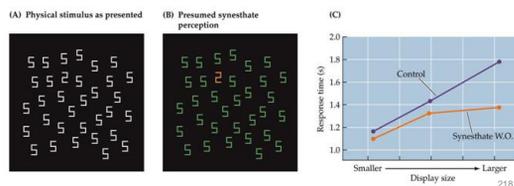
E' una modificazione relativamente duratura e stabile del comportamento a seguito di un'esperienza di solito ripetuta più volte nel tempo.

### APPRENDIMENTO ASSOCIATIVO

Apprendimento delle relazioni che intercorrono tra 2 stimoli (condizionamento classico) e tra 1 stimolo e il comportamento (condizionamento operante)

220

Esperimento di registrazione di tempi di reazione che dimostra la presenza di sinestesia



218

## CONDIZIONAMENTO CLASSICO



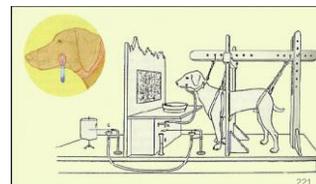
Ivan Pavlov (1849, 1936), fisiologo russo, premio Nobel nel 1904 per la Medicina e la Fisiologia. Studi sulla fisiologia della digestione mediante il metodo chirurgico dell'«esperimento cronico», con ampio uso di fistole artificiali, permettendo l'osservazione continua delle funzioni dei vari organi in condizioni relativamente normali, aprendo una nuova era nello sviluppo della fisiologia.

Il condizionamento classico si verifica *quando uno stimolo neutro diventa un segnale per un evento che sta per verificarsi.*

Se viene a crearsi un'associazione tra i due eventi possiamo parlare di stimolo condizionato per il primo evento e stimolo incondizionato per il secondo.



Uno dei cani di Pavlov, esposto imbalzamato al museo Pavlov di Rjazan



221

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- **L'APPRENDIMENTO**
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

219

## CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Ivan Pavlov:  
Experiments in  
Conditioning

<https://www.youtube.com/watch?v=N5rXSjld0q4>

222

## IVAN PAVLOV

(1849-1936) Physiologist

- Used "conditioning" to gain a predictable response from a stimulus
- Famous for behavioral experiment with dogs



---

## JOHN B. WATSON

(1878-1958): Psychologist

- Key researcher of behaviorism
- Famous for infant research and "Little Albert" experiment



223

**Il piccolo Peter:**  
Il primo caso di terapia comportamentale. Costituisce la base della successiva tecnica di desensibilizzazione sistematica proposta Wolpe.

Mary Cooper-Jones viene indicata come la «madre della terapia comportamentale»

**Ulteriori studi: il piccolo Peter**

Watson, in effetti, contribuì, fornendo delle condurre, a studi successivi che coinvolgono bambini piccoli e le loro paure e fobie. Questi esperimenti, sebbene fossero stati da lui imperziosati, vennero realmente condotti da Mary Cover Jones (1). Scopo della ricerca della studiosa era quello di studiare sistematicamente il miglior metodo per eliminare le paure nei bambini. Bambini provenienti da case di cura, dai 3 mesi ai 7 anni di vita, che già presentavano alcune paure di determinate situazioni, come il buio, la vista improvvisa di un topo, un coniglio, una rana e così via, presso padre allo studio. La Jones provò molti metodi diretti per l'eliminazione delle emozioni negative, incluso il condizionamento diretto.

Il bambino che venne sottoposto ad un "condizionamento diretto" si chiamava Peter (2). Il caso del piccolo Peter è ampiamente conosciuto come il seguito del caso del piccolo Albert e diede a Watson e Jones l'opportunità di sperimentare i principi del "ricondizionamento" che non erano stati messi in pratica con il piccolo Albert. Peter aveva 2 anni e 10 mesi e un'intensa paura di dirette cose tra cui topi, conigli, pellicce e eretta. Inizialmente, provavano a ridurre le sue paure usando delle tecniche di "modellazione", nelle quali a Peter veniva permesso di osservare e interagire con bambini che giocavano felicemente con un coniglio bianco - uno dei suoi oggetti fobici. Il coniglio veniva avvicinato a Peter ogni giorno un po' di più e questa tecnica graduale sembrava produrre un effetto positivo, al punto che avrebbe potuto accarezzare il coniglio sul dorso. Sfortunatamente, Peter continuò la scappellata e in quel periodo venne sperimentato da un caso di grossa taglia. Secondo Watson e Jones questo evento provocò una riacquiescenza delle paure del bambino verso gli animali, anche verso il coniglio. A quel punto idearono una nuova tecnica che implicava la presentazione di cibo (uno stimolo piacevole incondizionato) simultaneamente alla presentazione del coniglio (lo stimolo condizionato). Il coniglio veniva gradualmente avvicinato a Peter insieme al suo cibo preferito. Peter divenne di giorno in giorno sempre più tollerante nei confronti del coniglio (presumibilmente grazie all'associazione con il suo cibo preferito) fino a che fu in grado di toccarlo senza più paura. Quando la sua paura momentaneamente si rinnovò, Watson e Jones usarono un metodo simile di contro-condizionamento: Peter veniva lasciato giocare mentre il coniglio veniva gradualmente avvicinato a lui sempre di più ad ogni sessione, alla fine Peter fu in grado di giocare con il coniglio divertendosi. Il piccolo Peter è considerato il primo caso di terapia comportamentale e costituisce la base della successiva tecnica di desensibilizzazione sistematica proposta da Joseph Wolpe. Sebbene Wolpe (3) venga generalmente considerato il promotore della tecnica, egli ha un debito di riconoscenza nei confronti di Mary Cover Jones. In seguito allo studio del caso del piccolo Peter e di altri studi successivi, Mary Cover Jones guadagnò il titolo informale di "madre della terapia comportamentale" (4).

224

Segment 11

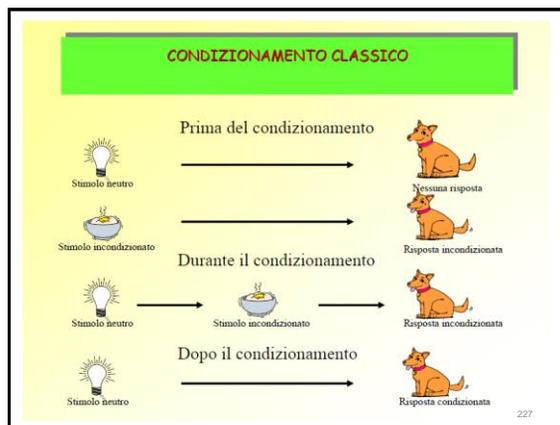
### Watson's Famous Study: Conditioning a Rat Phobia in "Little Albert"

Length: 3:00

Source: Distributed exclusively by Penn State Media Sales on behalf of the Archives of the History of American Psychology.

<https://www.youtube.com/watch?v=FMnhGozLYE>

224



**PSYCHOLOGY AS THE BEHAVIORIST VIEWS IT**  
BY JOHN B. WATSON  
*The Johns Hopkins University*

Psychology as the behaviorist views it is a purely objective experimental branch of natural science. Its theoretical goal is the prediction and control of behavior. Introspection forms no essential part of its methods, nor is the scientific value of its data dependent upon the readiness with which they lend themselves to interpretation in terms of consciousness. The behaviorist, in his efforts to get a unitary scheme of animal response, recognizes no dividing line between man and brute.

### Behaviorism

"Give me a dozen healthy infants, well-formed, and my own specified world to bring them up in and I'll guarantee to take any one at random and train him to become any type of specialist I might select - doctor, lawyer, artist, merchant-chief and, yes, even beggarman and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations, and race of his ancestors."  
--John Watson, Behaviorism, 1930



### Processi base del CONDIZIONAMENTO CLASSICO

**Processo di acquisizione:**  
quando si forma l'associazione SC + SI

**Processo di estinzione:**  
quando si continua a presentare SC ma non SI, la risposta condizionata (RC) si estingue

**Recupero**  
RC viene velocemente recuperata al riapparire dell'associazione SC + SI.

228

### Fattori che caratterizzano l'apprendimento per associazione

**Generalizzazione:** Stimoli simili allo stimolo condizionato tenderanno anch'essi a suscitare la risposta condizionata

**Discriminazione:** E' possibile addestrare un animale a non rispondere a stimoli simili tra loro

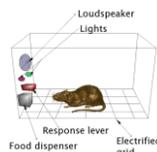
Individuazione della soglia differenziale negli animali

229

### CONDIZIONAMENTO OPERANTE



Quello di condizionamento operante è uno dei concetti fondamentali del **comportamentismo**. Il condizionamento operante è una procedura generale di modifica del comportamento di un organismo, ossia è una modalità attraverso la quale l'organismo "impara". Burrhus Frederic Skinner, inventò la camera di condizionamento operante, nota anche come "Skinner Box".



232

### Condizionamento di ordine superiore: Associazione S-S

suono (SC1) → salivazione (RC)

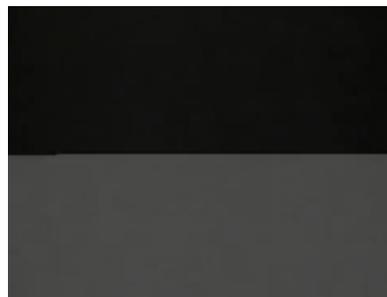
suono (SC1) + luce (SC2) → salivazione (RC)

luce (SC2) → salivazione (RC)

230

### CONDIZIONAMENTO OPERANTE

Hungry Rat: "Motivation and Reward in Learning" 1948 Yale University; Psychology Experiments



<https://www.youtube.com/watch?v=L-DgV2vixSo>

233

### CONDIZIONAMENTO CLASSICO

E' possibile misurare la forza di condizionamento:

- Ampiezza della risposta condizionata (RC)
  - gocce di saliva, misura della contrazione muscolare, ecc.
- Latenza della risposta condizionata
  - prontezza con cui la RC segue l'inizio dello stimolo condizionato
- Numero delle prove necessarie per raggiungere un criterio di condizionamento
  - numero di rinforzi necessari prima della comparsa della prima RC individuabile (o ad es. le prime cinque RC)
- Probabilità della risposta condizionata
  - percentuale delle prove in cui compare una RC individuabile

231

### CONDIZIONAMENTO OPERANTE 1971 Skinner demonstrates operant conditioning

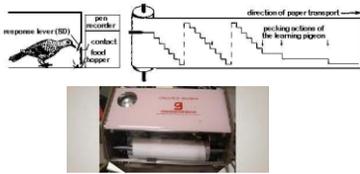


<https://www.youtube.com/watch?v=TfQIkGwE2U>

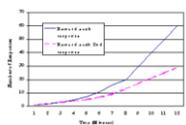
<https://www.youtube.com/watch?v=8uPmeWIFtlw>

234

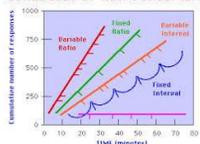
Skinner introdusse la **frequenza di presentazione dei comportamenti come variabile dipendente** nella ricerca psicologica. Inventò il cumulative recorder come strumento per misurare la frequenza dei comportamenti



**Graph from a Cumulative Recorder**



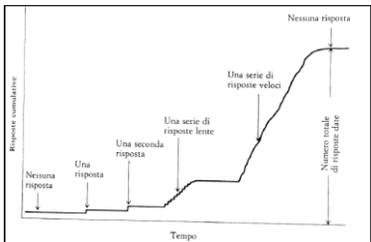
**SCHEDULES OF REINFORCEMENT**



235

**CONDIZIONAMENTO OPERANTE**

- Leva che se premuta somministra cibo
- Inizialmente il ratto abbassa la leva solo per caso
- In seguito alla somministrazione di cibo il ratto abbassa la leva sempre più spesso
- Quando l'abbassamento della leva non produce più rinforzi positivi si ha una graduale estinzione del comportamento

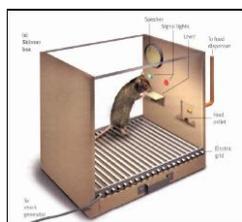


238

**CONDIZIONAMENTO OPERANTE**

quando l'organismo impara le relazioni che intercorrono tra uno stimolo e il comportamento dell'organismo stesso.

- Il comportamento è **emesso** (non evocato)
- Il comportamento è **operante** in quanto opera sull'ambiente per produrre un effetto



236

**modellaggio** tecnica per selezionare velocemente il comportamento desiderato frazioni per approssimazioni successive

esempio

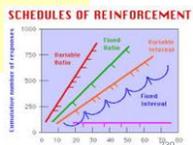
- il ratto riceve cibo ogni volta che si avvicina alla leva
  - il ratto impara a stare vicino alla leva
- il ratto riceve cibo solo quando tocca la parete dove c'è la leva
  - il ratto impara a toccare la parete dove c'è la leva
- il ratto riceve cibo solo quando abbassa la leva
  - il ratto impara ad abbassare la leva

il modellaggio permette di evitare che il comportamento desiderato accada casualmente ed è necessario quando il comportamento non potrebbe accadere spontaneamente

**rinforzo intermittente** l'apprendimento è più veloce e più stabile riducendo la frequenza del rinforzo il comportamento è mantenuto a lungo anche durante la fase di estinzione

diversi programmi di rinforzo intermittente

intervallo fisso	rinforzo ogni X secondi
intervallo variabile	rinforzo ogni X secondi circa
rapporto fisso	rinforzo ogni X risposte
rapporto variabile	rinforzo ogni X risposte circa



239

**come avviene il condizionamento operante con rinforzo positivo**

- la gabbia contiene un meccanismo che somministra cibo in seguito all'abbassamento di una leva
- inizialmente il ratto senza addestramento abbassa la leva solo per caso
- in seguito al rinforzo positivo (cibo) il ratto abbassa la leva sempre più spesso
- ogni rinforzo rende più probabile un successivo abbassamento della leva

il comportamento di abbassamento è **selezionato**

237

**CONDIZIONAMENTO OPERANTE**

E' possibile misurare la forza del condizionamento operante:

- Frequenza di risposta (curva cumulativa)
- Numero totale di risposte durante l'estinzione

240

rinforzo positivo	→	presentazione di uno stimolo che soddisfa un bisogno (cibo, acqua)
rinforzo negativo	→	cessazione di uno stimolo negativo (scossa, rumore)
punizione	→	presentazione di uno stimolo avversivo
rinforzo intermittente	→	il rinforzo è presentato solo ogni tanto con intervalli temporali fissi o variabili
no rinforzo	→	assenza di rinforzi positivi o negativi

241

**Rinforzo primario:** legato alla sopravvivenza in quanto risponde a bisogni innati (ad es., il cibo).  
**Rinforzo secondario** è invece il risultato di un processo di apprendimento, mediante il quale esso ha acquisito capacità attrattive.

**Ad esempio:**  
 Un bambino piange e riceve subito il latte materno. Il latte agisce come rinforzo primario alla risposta del pianto, come tale aumenta le probabilità che il bambino pianga nuovamente quando avrà di nuovo fame.

Tuttavia, anche la presenza della madre viene associata alla riduzione della fame, acquistando così proprietà di rinforzo secondario. La presenza della madre finirà per essere ricercata di per se stessa.

244

**punizione**                      stimolo che riduce le probabilità della risposta che lo precede

**esempio** quando abbassa la leva il ratto riceve una scossa  
 la probabilità del comportamento di abbassamento della leva si riduce

la punizione funziona solo per poco tempo il comportamento si riduce ma in seguito ricompare e con un ritmo superiore

per eliminare un comportamento è meglio estinguerlo con l'assenza di rinforzi positivi oppure rinforzare positivamente un altro comportamento incompatibile

**risposta di fuga**                      comportamento seguito da un rinforzo negativo (Rinforzo negativo = cessazione di uno stimolo negativo)

**esempio**                                      abbassando la leva la scossa cessa  
 il rinforzo negativo rende più probabile in futuro la risposta di abbassamento della leva

242

**Rinforzi positivi secondari**

- **TANGIBILE**
- **DINAMICO**
- **SOCIALE**
- **SIMBOLICO**
- **INFORMATIVO**

245

**rinforzo secondario**                      uno stimolo neutro è associato al rinforzo diventa uno stimolo condizionato funziona come rinforzo simbolico

il ratto preme la leva → si accende una luce    **subito dopo** → arriva il cibo

dopo un periodo di estinzione la presentazione della luce produce un aumento della risposta di abbassamento della leva

243

**discriminazione**                      un comportamento è rinforzato solo quando è accompagnato da un certo stimolo l'animale impara a discriminare lo stimolo e produce il comportamento solo quando lo stimolo è presente

**esempio** il ratto riceve cibo solo quando abbassa la leva in presenza di un tono di 1000 Hz

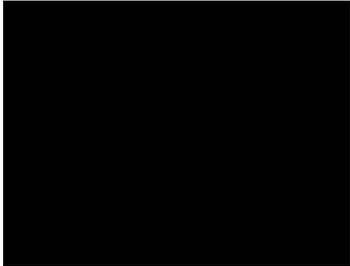
**generalizzazione**                      risposta a stimoli simili allo stimolo che è stato rinforzato

**esempio** il ratto abbassa la leva anche in presenza di un tono di 500 Hz

**psicofisica animale**                      studia le capacità sensoriali di diverse specie animali tramite discriminazione di stimoli molto simili

246

**Impotenza appresa**

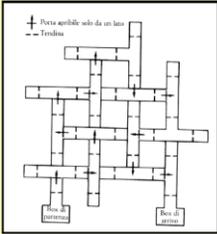


<https://www.youtube.com/watch?v=wBHe9y3KFLM>

247

**processi cognitivi negli animali**

Tolman → apprendimento latente



i ratti affamati vengono messi in un labirinto complesso che ha molti vicoli ciechi  
i ratti devono imparare la strada dalla partenza all'arrivo  
con l'aumentare del numero delle prove, i ratti fanno sempre meno errori.

pianta di un labirinto usato nello studio dell'apprendimento latente nei ratti

250

**evitamento** apprendimento ad evitare una punizione rispondendo con la fuga ad uno stimolo che la precede  
esempio la scossa e preceduta da una luce il cane impara a saltare dall'altra parte della gabbia non appena si accende la luce evitando la punizione

l'evitamento è molto persistente si basa sull'associazione stimolo di avvertimento - punizione che rende lo stimolo uno stimolo condizionato aversivo

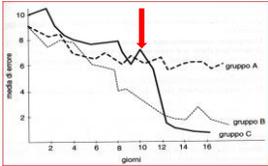
**impotenza appresa** in seguito all'esposizione a stimoli aversivi senza possibilità di fuga è molto più difficile apprendere un comportamento di evitamento

Seligman e Meier (1975) cani che hanno ricevuto scosse senza poterle interrompere non imparano un successivo compito di evitamento  
cani che hanno ricevuto lo stesso numero di scosse ma che potevano interromperle imparano un successivo compito di evitamento

248

Tre gruppi di ratti percorrono ogni giorno un labirinto

- al gruppo A non viene dato alcun rinforzo
- al gruppo B viene dato un rinforzo ogni volta che raggiunge il traguardo
- al gruppo C viene dato un rinforzo solo a partire dall'11 giorno



251

1951 Solomon E. Asch  
psicologia sociale

**Il rinforzo consiste nella condivisione della risposta con gli altri componenti del gruppo**

<https://www.youtube.com/watch?v=qA-gbpt7Ts8>



249

esperimento di Tolman e Honzik 1930

tre gruppi di ratti devono percorrere ogni giorno uno stesso labirinto

- al primo gruppo non viene dato alcun rinforzo
- ai ratti del secondo gruppo viene somministrata una ricompensa in cibo ogni volta che raggiungono il traguardo
- il terzo gruppo riceve un rinforzo positivo solo a partire dall'11 giorno

i ratti apprendono una **mappa cognitiva** del labirinto ed elaborano una **rappresentazione mentale** del percorso

l'apprendimento avviene anche in assenza di rinforzo e anche quando non è visibile → apprendimento latente

il comportamento **non** è guidato meccanicamente da stimoli esterni e intenzionale e motivato dal raggiungimento di obiettivi (**comportamentismo intenzionale**)

252



### Interpretazione

Per affermare che è avvenuto un apprendimento è necessario osservare una modificazione del comportamento.

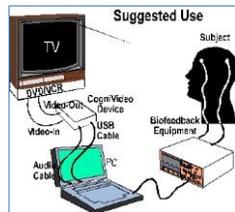
Se però non avviene alcuna modificazione non è possibile affermare nulla.

Infatti, l'apprendimento potrebbe essere presente ma non evidente.

253

### Si può apprendere a modificare le proprie risposte fisiologiche! Sì, con il biofeedback!

- EEG: elettroencefalogramma
- EMG: elettromiogramma
- ECG: elettrocardiogramma
- Temperatura cutanea
- Respirazione
- Dilatazione pupillare
- ...



256

### L'apprendimento si manifesta con un comportamento:

Condizionamento classico: risposta fisiologica a stimoli  
 Condizionamento operante: azione per ottenere un risultato  
 Apprendimento latente: azione quando necessaria a ottenere un risultato

**Insight, intuizione:**  
 elaborazione dei dati e esecuzione di un comportamento per ottenere un risultato



254

#### Le apparecchiature

Moduli Poligrafici con tecnologia wireless (wi-fi o blue tooth)



#### Le apparecchiature I sensori

Linea di sensori tipo In base alla risposta psicofisiologica da rilevare



#### Le apparecchiature

##### Il Feedback

Il feedback visivo è realizzato mediante la rappresentazione a targa su "display" LCD o di simboli di varia natura su monitor per computer.

Il feedback acustico consiste in un suono variabile in frequenza (adattamente secondo 3 modalità selezionabili), riprodotto in un piccolo **incisore** oppure, in alternativa, in una **cornia**.



Sposta la mongolfiera a destra!

257

## Wolfgang Kohler: Experiments in Ape Intelligence

<https://youtu.be/FwDhYUlbxiQ>

255

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

258

**Festival della Scienza 150 e oltre**  
 Genova, 21 ottobre - 2 novembre 2011

HOME | IL FESTIVAL | PROGRAMMA 2011 | STAMPA | SPONSORI 2011

**L'uomo che non poteva ricordare storia di H.M. E di un cervello diventato patrimonio del mondo scientifico. In diretta sul web**

«Scienza fatto negli anni Cinquanta, quando ancora si praticava la lobotomia...» racconta Scipio Amadio in un'aula del Tribunale pane di stucco... Il dottor William Scoville decise di praticare un intervento sperimentale su un paziente, H.M., che soffriva di attacchi epilettici. Le sue condizioni erano drammatiche, non riusciva più a lavorare. Così, Scoville nel 1953 gli fece l'intervento: operava con un trapano a mano, molto rudimentale perché dei fori sovrapposti, mentre con una cannula rimuoveva il tessuto cerebrale che si ritiene fosse all'origine delle epilettiche. L'intervento sembrò riuscito, ma quando il dottore chiese ad H.M. cosa ha mangiato fu non ricordo. Non lo riconosce neppure. La scoperta è drammatica quanto sorprendente: l'episodio di amnesia gli ereditò dal cervello, la memoria scomparve. Il medico, il paziente, vennero in un ospedale privato, l'età della memoria è breve termine... «Superò le sue difficoltà senza cercare di spuntarla, ma lo ricordava...» precisa Amadio. Brenda Milner, allora ancora studentessa, venne mandata a visitare H.M. Faceva degli esperimenti di memoria e ricorderà una storia. Ogni volta che lo faceva, H.M. ripeteva: ma allora, se aveva perso la facoltà della memoria, come faceva a imparare? Da qui, l'altra importante scoperta: «La distinzione tra memoria dichiarativa, episodica e fatti ed eventi, e quella procedurale che riguarda attività come suonare uno strumento e andare in bici, che non dipende dall'ippocampo. La memoria, dunque, non è un processo unico. Ha si capisce di sistemi diversi?». Gli studi più approfonditi seguono dopo la morte di H.M. Scoville Amadio e il suo team di collaboratori dell'Università della California di San Diego cercano di «misurare il suo cervello a livello cellulare, e l'unico strumento è l'istologo. Con la tecnica magnetica abbiamo visto la lesione del 3,3 un altro ancora recente avrebbe dovuto trovarla nei sottile...» (Lore Fraschetti, il suo progetto di ricerca che era successo durante queste operazioni, ma anche come quei mesi furono cruciali, e il fatto di per sé l'ippocampo del suo cervello «era ancora» Amadio e il suo team congetturò il cervello di H.M. a meno 30 gradi, tornando in italiano in italiano. Più, in occasione di diretta sul web, mentre studiava e curava "Testimonio da tutto il mondo". Una volta completata l'operazione, scese il lavoro sulle "fatti" di cervello: «Abbiamo cercato le immagini su un server, per vedere il sito accettato a tutti. Il titolo è così spiegato, tutte queste informazioni servono per ricordare in un unico database». Grazie ad H.M. gli studi sulla memoria e sulle neuroscienze hanno fatto un enorme passo avanti. «Se non avessimo dotato il cervello, non avremmo potuto far nulla. E non potremmo sperare di sapere se nella massa cerebrale ci sono delle tracce che rendono un individuo unico?».

**Distinzione tra memoria dichiarativa, relativa a fatti ed eventi, e quella procedurale che riguarda attività come suonare uno strumento o andare in bici - la memoria non è un processo unico ma si compone di sistemi diversi**

259

**MAGAZZINI SENSORIALI**

Conservano l'informazione per un periodo molto breve (breve durata) ma in forma assolutamente fedele (grande capacità)

**Durata: pochi secondi**  
**Capacità (quante informazioni): grande**

L'informazione viene perduta per decadimento o per mascheramento

La durata dell'informazione è di pochi secondi

Ogni modalità sensoriale ha il suo magazzino sensoriale:  
 Magazzino sensoriale visivo: memoria iconica (durata 0,5 s)  
 Magazzino sensoriale acustico: memoria ecoica (durata 2 s)  
 Magazzino sensoriale tattile, per l'olfatto e per il gusto.

262

**Disturbi della memoria**

Un danno cerebrale può causare due tipi di disturbi della memoria:

**Amnesia retrograda, consiste nell'incapacità di rievocare eventi che sono accaduti prima del danno, mentre rimane intatta la capacità di acquisire nuove informazioni;**

**Amnesia anterograda, consiste nell'impossibilità di acquisire nuove informazioni dopo il danno, mentre è possibile ricordare gli eventi avvenuti prima.**

Danno cerebrale

Amnesia retrograda | Tempo | Amnesia anterograda

260

**MEMORIA A BREVE TERMINE**

Se l'informazione contenuta nel magazzino sensoriale viene elaborata entra nella Memoria a Breve Termine (MBT)

E' possibile misurare la capacità della MBT

263

**MEMORIA**

Si riferisce ai meccanismi attraverso i quali le esperienze passate influenzano il comportamento recente.

Magazzini di memoria: trattengono l'informazione per periodi diversi.

Processi di memoria: operano su questa informazione immagazzinata.

261

**MEMORIA A BREVE TERMINE**

La funzione centrale della memoria a breve termine o memoria di lavoro è la ritenzione dell'informazione in uno stato attivo per un tempo relativamente breve, allo scopo di raggiungere obiettivi specifici.

Ha una durata e una capacità massima.

**Durata:** circa 20 secondi. La durata può allungarsi se le informazioni vengono riattivate dal ripasso.

**Capacità?** (quante informazioni)

264

### Prove per la MBT verbale – Span di cifre

- Digit span
  - Istruzioni: L'esaminatore legge sequenze di cifre di lunghezza crescente (da 2 a 9). Il paziente è invitato a ripetere la sequenza immediatamente dopo la presentazione, nello stesso ordine in cui è stata pronunciata dall'esaminatore. Per ogni lunghezza sono previste due sequenze.
  - Si interrompe la prova quando il paziente fallisce entrambe le sequenze

		Serie crescenti degli span di memoria di cifre							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Sequenze	1/2	24	582	6439	42731	619473	5917428	58192647	275862584
	2/2	36	694	7286	75836	392486	4179386	38295174	713942568

265

### Prove per la MBT spaziale – Test di corsi

- Test di Corsi (Spinnler e Tognoni, 1987)
  - Istruzioni: "ora toccherò alcuni di questi cubetti, lei dovrà toccarli subito dopo di me, e nello stesso ordine in cui li ho toccati io"
  - L'esaminatore tocca con il suo indice un cubetto ogni 2 secondi, tornando ogni volta con la mano sul tavolo; poi chiede al paziente di ripeterle.
  - Se il paziente ripete correttamente almeno 2 sequenze su 3, si passa alla serie di lunghezza successiva.

Sequenze crescenti degli span di memoria a breve termine di Corsi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
2/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
3/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910

Tabella di sequenze

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
2/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
3/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910

PAROLE EQUIVALENTI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
2/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910
3/3	12	123	1234	12345	123456	1234567	12345678	123456789	12345678910

268

### MEMORIA A BREVE TERMINE

•la capacità della MBT è molto limitata (7+/-2, magico numero di Miller)

Miller 1956

studia lo *span* di cifre con un compito di rievocazione seriale i soggetti devono ripetere nello stesso ordine una sequenza casuale di numeri subito dopo la presentazione

➔ la memoria a breve termine ha una capacità di circa **7 unità di informazione**

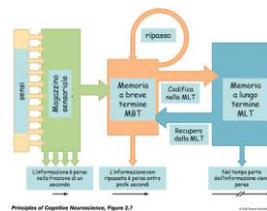
unità di informazione = singoli elementi o raggruppamenti di elementi (*chunks*)

- 7 lettere: J - H - P - R - B - C - Z
- 7 sigle: IBM - CGL - INA - PCI - DNA - KGB - MAC
- 7 parole: albero - cima - gatto - scuola - rete - uva - piella

266

### MEMORIA A LUNGO TERMINE

- E' permanente
  - durata indefinita: dura molto tempo ma prima o poi scompare
  - durata illimitata: dura per sempre e le difficoltà nel ricordo dipendono dall'impossibilità di recuperarla



269

### MEMORIA A BREVE TERMINE

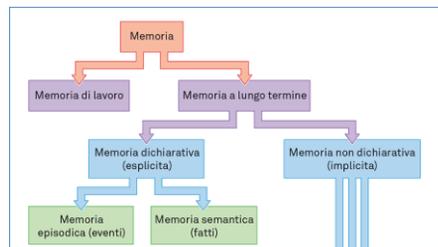
**Durata:** circa 20 secondi. La durata può allungarsi se le informazioni vengono riattivate dal ripasso.

**Capacità:** la capacità della MBT è molto limitata: 7+/-2, magico numero di Miller

267

### MEMORIA A LUNGO TERMINE

Si divide in MEMORIA DICHIARATIVA e MEMORIA NON DICHIARATIVA



270

MEMORIA A LUNGO TERMINE

MEMORIA DICHIARATIVA

Riguarda il ricordo degli eventi personali, della storia culturale, dell'informazione semantica e di altri fatti di cui possiamo essere esplicitamente consapevoli e che possiamo perciò riferire, o «dichiarare», sia verbalmente che non verbalmente (come quando rispondiamo schiacciando un pulsante).

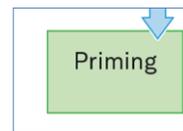
I ricordi sono espliciti.

E' suddivisa in:

- **memoria semantica**
  - il significato dei concetti (parole, simboli, regole, formule, algoritmi)
- **memoria episodica o autobiografica**
  - informazioni relative ad esperienze personali dirette e le loro relazioni spazio-temporali

Il lobo temporale mediale è la regione più coinvolta durante la memoria dichiarativa.

271



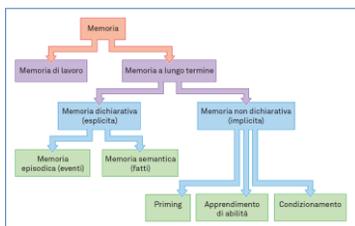
Cambiamento nell'elaborazione di uno stimolo dovuto a un incontro precedente con lo stesso stimolo o con uno stimolo correlato

274

MEMORIA A LUNGO TERMINE

MEMORIA NON DICHIARATIVA

E' una categoria eterogenea che comprende diverse forme di memoria che si esprimono nella prestazione senza la necessità di un contenuto cosciente.



272

PRIMING

- I partecipanti che sono stati esposti a stimoli che richiamano la maleducazione, interrompono lo sperimentatore più frequentemente di quelli esposti a stimoli che richiamano la gentilezza.
- Quelli esposti a stimoli che richiamano la vecchiaia, dopo l'esperimento camminano più lentamente.
- Quelli esposti allo stereotipo del nero americano reagiscono con più ostilità alle richieste irritanti dello sperimentatore.



Automaticity of Social Behavior: Direct Effects of Trait Construct and Stereotype Activation on Action

John A. Bargh, Mark Chen, and Lara Burrows  
New York University

Previous research has shown that trait concepts and stereotypes become active automatically in the presence of relevant behavior or stereotype-group features. Through the use of the same priming procedures as in previous impression formation research, Experiment 1 showed that participants whose concept of rudeness was primed interrupted the experimenter more quickly and frequently than did participants primed with polite-related stimuli. In Experiment 2, participants for whom an elderly stereotype was primed walked more slowly down the hallway when leaving the experiment than did control participants, consistent with the content of that stereotype. In Experiment 3, participants for whom the African American stereotype was primed subliminally reacted with more hostility to a negative request of the experimenter. Implications of this automatic behavior priming effect for self-startling processes are discussed, as is whether social behavior is necessarily mediated by conscious choice processes.

275

MEMORIA A LUNGO TERMINE

MEMORIA NON DICHIARATIVA

E' una categoria eterogenea che comprende diverse forme di memoria che si esprimono nella prestazione senza la necessità di un contenuto cosciente.

I ricordi sono impliciti.

Ricade all'interno di tre categorie:

- **Priming:** influenza che l'esperienza precedente ha sull'elaborazione dell'informazione presente
- **Apprendimento di abilità:** attività che richiedono pratica nel tempo (conoscere una lingua, suonare uno strumento, giocare a baseball, ecc)
- **Condizionamento**

Queste tre forme di memoria dipendono da diverse regioni cerebrali (non dal lobo temporale mediale)

273

PRIMING

The relation between perception and behavior, or how to win a game of trivial pursuit.  
Dijksterhuis A<sup>1</sup>, van Knippenberg A.

© Author information

Abstract

The authors tested and confirmed the hypothesis that priming a stereotype or trait leads to complex overt behavior in line with this activated stereotype or trait. Specifically, 4 experiments established that priming the stereotype of professors or the trait intelligent enhanced participants' performance on a scale measuring general knowledge. Also, priming the stereotype of soccer hooligans or the trait stupid reduced participants' performance on a general knowledge scale. Results of the experiments revealed (a) that prolonged priming leads to more pronounced behavioral effects and (b) that there is no sign of decay of the effects for at least 15 min. The authors explain their results by claiming that perception had a direct and pervasive impact on overt behavior (cf. J.A. Bargh, M. Chen, & L. Burrows, 1996). Implications for human social behavior are discussed.

276

### PRIMING

Sulla base dell'osservazione che l'insula si attiva sia quando si percepisce la temperatura che quando si valuta il tipo di interazione con un altro:

- Persone che hanno tenuto in mano una tazza calda giudicano le altre persone più amichevoli di quelle che hanno tenuto in mano un bicchiere freddo



Published in final edited form as:

Science. 2008 October 24; 322(5901): 606-607. doi:10.1126/science.1162548.

#### Experiencing Physical Warmth Promotes Interpersonal Warmth

Lawrence E. Williams<sup>1,\*</sup> and John A. Bargh<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Leeds School of Business, University of Colorado at Boulder, UCB 419, Boulder, CO, 80309-0419, USA.

<sup>2</sup>Department of Psychology, Yale University, Post Office Box 208205, New Haven, CT 06520-8205, USA.

#### Abstract

"Warmth" is the most powerful personality trait in social judgment, and attachment theorists have stressed the importance of warm physical contact with caregivers during infancy for healthy relationships in adulthood. Interestingly, recent research in humans points to the involvement of the insula in the processing of both physical temperature and interpersonal warmth (trust) information. Accordingly, we hypothesized that experiences of physical warmth (or coldness) would increase feelings of interpersonal warmth (or coldness), without the person's awareness of this influence. In study 1, participants who briefly held a cup of hot (versus iced) coffee judged a target person as having a "warmer" personality (generous, caring); in study 2, participants holding a hot (versus cold) therapeutic pad were more likely to choose a gift for a friend instead of for themselves.

277

E' possibile misurare la capacità di recuperare eventi ben memorizzati:

prove che richiedono il ricordo di fatti che sono stati famosi per un periodo di tempo limitato

- riconoscimento di volti di celebrità
- questionari a scelta multipla su persone od eventi

o che coinvolgono il ricordo del vissuto personale

- interviste strutturate
- produzione di un ricordo autobiografico in risposta ad una parola stimolo ("fiume", "bandiera")

280

E' possibile misurare la capacità di trasferire l'informazione dalla MBT alla MLT:

- rievocazione immediata di racconti e disegni
- apprendimento di liste di coppie di parole associate
- apprendimento di liste di parole e serie di cifre eccedenti lo span verbale di memoria immediata
- apprendimento di sequenze di luci di lunghezza eccedente lo span spaziale di memoria immediata
- apprendimento di percorsi di labirinti tattili e visivi

**TUTTI I TEST CHE VALUTANO LA MLT DEVONO CONSIDERARE UNA CAPACITA' MAGGIORE DI 7+/-2 ELEMENTI E UNA DURATA MAGGIORE DI 20 SECONDI (valutazione dopo minimo 5 minuti dalla somministrazione)**

278

### Meccanismi cellulari dell'apprendimento e della memoria

281

### Prove per la MLT spaziale – Test di corsi

- Apprendimento supra span spaziale (Spinler e Tognoni, 1987)

- L'esaminatore presenta una serie fissa di 8 cubetti, che il paziente deve riprodurre subito dopo ogni presentazione, fino al raggiungimento del criterio di apprendimento (l'esatta riproduzione della sequenza per 3 volte consecutive), per un massimo di 18 prove.

- Cinque minuti dopo l'ultimo tentativo, nel quale il paziente viene impegnato in attività distraenti, viene richiesta un'ulteriore riproduzione della sequenza.

5 8 3 2 6 7 1 9



279

### Abitudine, sensibilizzazione e condizionamento classico

Eric Kandel e colleghi a partire dalla fine degli anni 1960 hanno studiato la lumaca di mare *Aplysia Californica*. I suoi gangli contengono solo qualche migliaio di neuroni, molti dei quali di grosse dimensioni e identificabili individualmente.

**Mostra capacità di apprendimento rudimentali, quali il riflesso di retrazione: quando il sifone viene sfiorato, la lumaca retrae la brancia.**



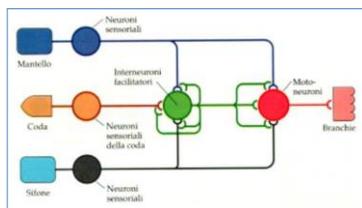
Eric Richard Kandel (2006)  
 Premio Wolf per la medicina 1999  
 Nobel per la medicina 2000

282

## ASSUEFAZIONE O ABITUDINE

**Riduzione della risposta quando lo stesso stimolo è riproposto ripetutamente**

Dipende dalla diminuzione dell'efficacia sinaptica (viene liberato meno neurotrasmettitore) delle sinapsi che normalmente determinano la retrazione



283

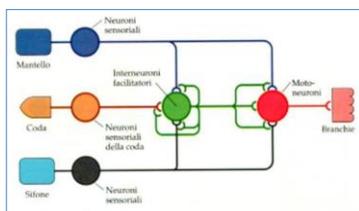
- Sia l'assuefazione che la sensibilizzazione sono forme semplici di memoria. Gli effetti modulatori hanno una durata dell'ordine di pochi minuti e quindi possono essere considerati un *modello di memoria a breve termine*.
- Ripetuti shock alla coda per periodi di tempo prolungati innescano l'espressione genica, la sintesi di nuove proteine e la formazione di nuove connessioni sinaptiche che determina un aumento del riflesso di retrazione che può durare settimane: un *modello di memoria a lungo termine*.

286

## SENSIBILIZZAZIONE

**Incremento della risposta allo stimolo assuefatto, quando questo venga abbinato a uno stimolo nocivo come uno shock alla coda**

Dipende dall' aumento diminuzione dell'efficacia sinaptica (viene liberato meno neurotrasmettitore) delle sinapsi che normalmente determinano la retrazione



284

- L'abitudine a lungo termine e la sensibilizzazione comportano modificazioni strutturali nelle terminazioni presinaptiche dei neuroni sensitivi
- sensibilizzazione a lungo termine
  - i neuroni sensitivi possiedono circa il doppio di terminazioni sinaptiche
  - i dendriti dei motoneuroni si sviluppano per adattarsi all'aumento di afferenze sinaptiche
- abitudine a lungo termine
  - atrofia delle connessioni sinaptiche (riduzione di circa un terzo)

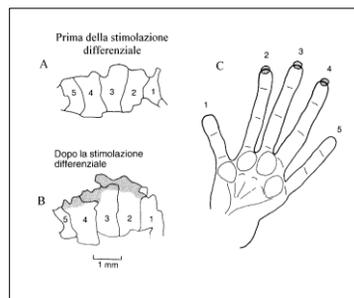
287

La persistenza delle tracce di memoria relativa a forme implicite di apprendimento non dipende dall'attività di neuroni particolari con funzioni specifiche di memoria ma si basa su modificazioni che interessano gli stessi neuroni che costituiscono i circuiti delle vie riflesse

**NON C'E' UN'AREA DELLA MEMORIA  
LE INFORMAZIONI VENGONO IMMAGAZZINATE NELLE STESS  
SINAPSI CHE DETERMINANO IL COMPORTAMENTO**

aumento efficacia sinaptica = manifestazione del comportamento  
Diminuzione dell'efficacia sinaptica = scomparsa del comportamento

285

**Plasticità della corteccia somatosensoriale**

Espansione delle regioni della mappa che rappresentano le dita 2-4 dopo molti mesi di aumento di attività di queste dita

288

### Plasticità dei circuiti sensoriali

- Quando una regione della mappa sensoriale viene distrutta, quella funzione viene presa in carico da un'altra regione?
- Quando una persona usa in modo particolare una certa funzione, l'organizzazione corticale cambia?

Quando viene amputato un dito in una scimmia adulta, i neuroni che avrebbero dovuto rispondere alla stimolazione del dito amputato, vengono attivati da stimoli tattili applicati alle dita adiacenti.

L'uso intenso di un insieme di dita (2 e 4) per un periodo di mesi provoca l'espansione delle aree corrispondenti della corteccia somatosensoriale primaria.

Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.11

### Ulteriori proprietà dell'LTP:

- Specificità:** solo le sinapsi attivate durante la stimolazione verranno potenziate. Questo concorda con la specificità della memoria.
- Associatività:** se una via nervosa viene debolmente attivata nello stesso momento in cui un'altra via verso lo stesso neurone viene fortemente attivata, allora entrambe le vie mostrano LTP.

### POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE LTP

Primi anni 1970 i ricercatori dell'Università di Oslo, studiando l'ippocampo, hanno trovato che un treno di stimoli elettrici ad alta frequenza accresceva i potenziali postsinaptici prodotti da stimoli successivi solamente nella via stimolata.

Questo accrescimento durava molto tempo e quindi lo chiamarono: **POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE LTP (long term potentiation)**

DEFINITION OF LTP: The defining characteristic of a transient event is its capacity to generate fast, high-amplitude, or burst responses in the face of a single stimulus. Synapses that are exposed to such events are at elevated risk for LTP as well as for major depression, since the latter, generated anxiety disorder, and substance abuse.

### Il disturbo da stress post-traumatico è sicuramente legato al condizionamento alla paura. Molto probabilmente vi è un ruolo della LTP nell'instaurarsi dei sintomi.

Tra le caratteristiche del PTSD vi è l'incapacità di ricordare l'evento traumatico senza rivivere pienamente l'emozione vissuta.

DEFINITION OF PTSD: PTSD is, at its core, a consequence of failed memory processing, characterized in part by the prolonged and inappropriate dominance of specific episodic memories of traumatic events. We suggest that PTSD is opposed to simple trauma, since when the brain fails to appropriately consolidate and integrate the episodic memory into the semantic memory system such as a result, associations between the event and other, related events fail to develop. The breakdown of this normal process of memory transfer and integration leads to the continued re-experiencing of the episodic memory and an affect as an inappropriately strong and affect-laden focus.

Il LTP può essere indotto da un singolo stimolo ad alta frequenza; dato che alcune memorie vengono spesso create da una singola esperienza, il meccanismo dell'LTP è un buon candidato per le memorie di questo tipo. E dato che può durare per giorni o settimane, esso fornisce anche un meccanismo neurale a sostegno delle memorie a lungo termine.

### EMDR: A Putative Neurobiological Mechanism of Action

Robert Stickgold  
Department of Psychology, Harvard Medical School

EMDR is, at its core, a consequence of failed memory processing, characterized in part by the prolonged and inappropriate dominance of specific episodic memories of traumatic events. We suggest that PTSD is opposed to simple trauma, since when the brain fails to appropriately consolidate and integrate the episodic memory into the semantic memory system such as a result, associations between the event and other, related events fail to develop. The breakdown of this normal process of memory transfer and integration leads to the continued re-experiencing of the episodic memory and an affect as an inappropriately strong and affect-laden focus.



### Attenzione spaziale visiva

- Posner, 1980
- E' possibile spostare l'attenzione visiva senza spostare gli occhi
  - Dimostrato dal fatto che i tempi di reazione (TR) ad uno stimolo che appare nella posizione attesa (prove valide) sono più veloci di quelli ad uno stimolo che appare in una posizione non attesa (prove invalide)

301

### ATTENZIONE

Si riferisce alla focalizzazione delle "risorse di elaborazione" mentali su un particolare stimolo fisico, compito, sensazione, o altro contenuto mentale.

E' il "filtro" che ci permette di selezionare gli stimoli.

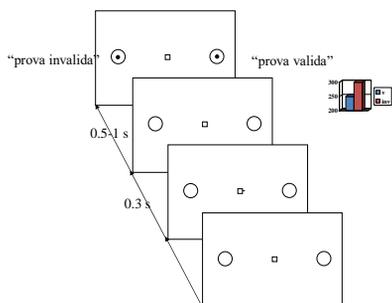


### SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE : acustica

Ascolto dicotico: se vengono inviati due messaggi diversi alle due orecchie, il soggetto è in grado di escluderne uno e di ripetere l'altro durante l'ascolto (compito di shadowing).

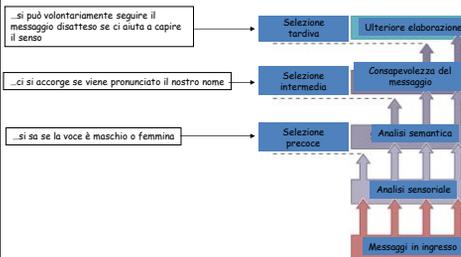
304

### SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE visiva : Paradigma di Posner



302

La selezione dell'informazione può verificarsi dopo l'analisi sensoriale (*selezione precoce*), dopo un'analisi semantica (*selezione intermedia*) o dopo che il messaggio ha raggiunto il livello della coscienza (*selezione tardiva*).  
Le evidenze non sono chiare.



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 2.6

306

### ATTENZIONE

Si riferisce alla focalizzazione delle "risorse di elaborazione" mentali su un particolare stimolo fisico, compito, sensazione, o altro contenuto mentale.

E' il "filtro" che ci permette di selezionare gli stimoli.



### SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE Effetto cocktail party

Processo volontario  
possibilità di concentrarsi su una fonte di informazione escludendo le altre

PERO'

se qualcuno pronuncia il nostro nome noi ci accorgiamo immediatamente!  
Processo automatico

Il resto dell'informazione NON è totalmente esclusa

303

### SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE

#### Processo volontario:

permette al sistema cognitivo di configurarsi per eseguire particolari compiti grazie ad aggiustamenti appropriati della selezione percettiva, della predisposizione a fornire particolari risposte e del mantenimento on-line dell'informazione contestuale

#### Processo automatico:

si ha senza l'intervento dell'intenzione e della coscienza e può interferire con l'abilità di comportarsi nel modo desiderato

306

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- **I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO**
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI

307

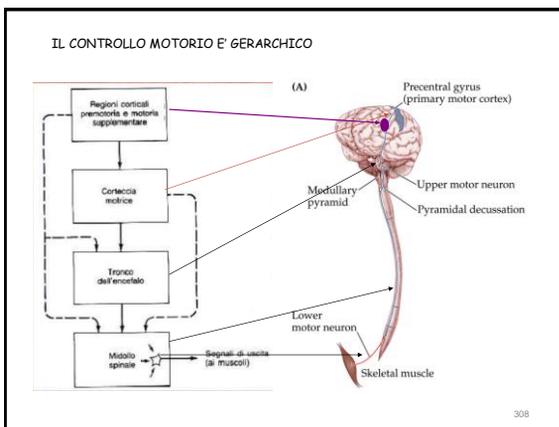
**I circuiti locali** a livello di midollo spinale non sono solo in grado di sostenere riflessi semplici come il riflesso da stiramento e quello di flessione-estensione ma anche comportamenti più complessi come la locomozione e il nuoto: **GENERATORE DI SCHEMI MOTORI CENTRALI**

**Gatto con sezione trasversale del midollo spinale:**  
Mantiene la capacità di camminare su tappeto rotante e di modulare il ritmo a seconda della velocità.  
Se la sezione, però, elimina le informazioni afferenti (radici dorsali) continua a camminare ma non riesce a modulare la velocità.

**Nell'uomo, il forte controllo delle vie dei motoneuroni superiori discendenti, impedisce di mantenere questa capacità nel caso di danno spinale.**

*Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 8.10*

310



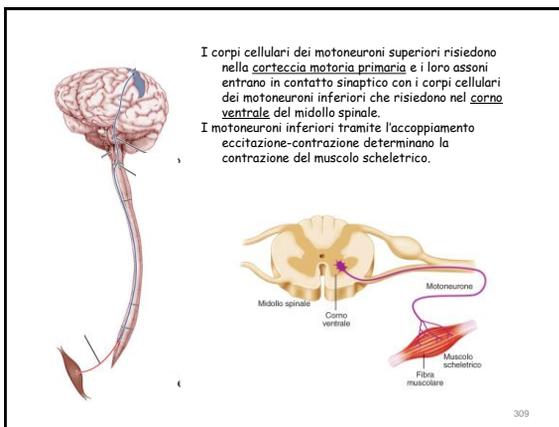
308

**Gatto con sezione trasversale del midollo spinale:**  
Mantiene la capacità di camminare su tappeto rotante e di modulare il ritmo a seconda della velocità.  
Se la sezione, però, elimina le informazioni afferenti (radici dorsali) continua a camminare ma non riesce a modulare la velocità.

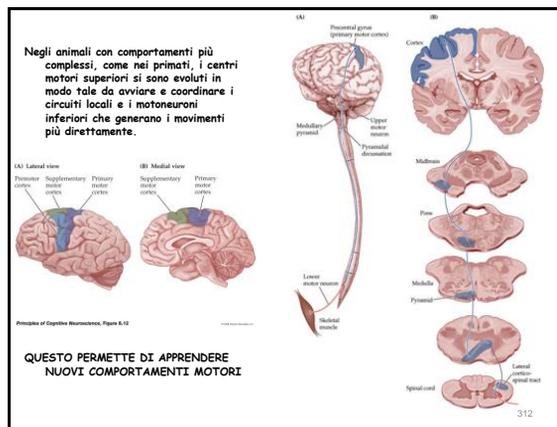
**Nell'uomo, il forte controllo delle vie dei motoneuroni superiori discendenti, impedisce di mantenere questa capacità nel caso di danno spinale (per poter danzare è necessario avere un grande controllo dai livelli superiori...i gatti non danzano)**

**L'evoluzione ha portato a perdere la capacità di camminare nel caso di un danno spinale per guadagnare la possibilità di imparare atti motori «non naturali»**

311



309

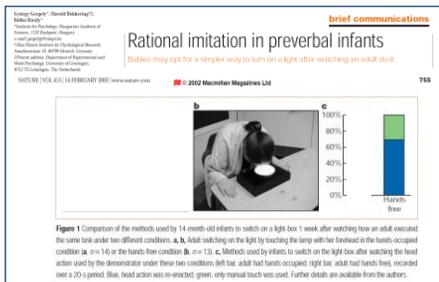


312

**APPRENDIMENTO PER IMITAZIONE**

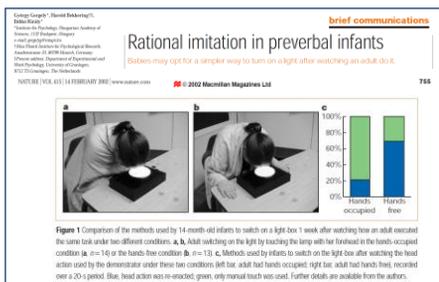
L'apprendimento può avvenire anche osservando un altro individuo che esegue azioni rivolte verso oggetti presenti nell'ambiente

I bambini di 14 mesi imitano l'obiettivo dell'azione



Meltzoff, A. N. *Dev. Psychol.* **24**, 470-476 (1988):  
 risultato considerato un'evidenza del fatto che i bambini imitano il modo in cui viene eseguita l'azione (specifico degli uomini in quanto i primati non imitano nuove strategie motorie per raggiungere un obiettivo ma utilizzano solamente le azioni già presenti nel loro repertorio motorio - emulazione)

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- LE EMOZIONI



I bambini di 14 mesi imitano esattamente l'azione vista da un adulto solamente se la considerano l'alternativa più razionale

**Hungry Rat: "Motivation and Reward in Learning" 1948 Yale University; Psychology Experiments**



Movimenti esploratori: servono per ottenere informazioni



**Il ratto si accorge che qualche volta compare del cibo ... sono io? Facendo cosa?**

**Obiettivo: comparsa del cibo**



**Il bambino si accorge che qualche volta sente un suono ... sono io? Facendo cosa?**

**Obiettivo: comparsa di un rumore**

319



La continua e ripetuta interazione con il mondo ci permette di conoscere le conseguenze delle nostre azioni e di costruirci una biblioteca di

**RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE = azioni + conseguenze delle azioni**

322

viene ripetuto il movimento che permette di ottenere lo scopo



questa risposta gradualmente vince perché è la più veloce e quella che richiede meno sforzo



320

**LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE**



**QUANDO?**

1 mese? 2 mesi? 1 anno?  
Prima?

323



AZIONE → OBIETTIVO (cibo)  
 AZIONE → OBIETTIVO (cibo)  
 AZIONE → qualsiasi conseguenza sensoriale (rumore, odore, ecc)

**Azione: movimento eseguito con un obiettivo**

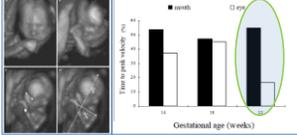
321

**LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE**

**22 settimane di gestazione**

**Evidence of early development of action planning in the human foetus: a kinematic study**

Stefania Zito - Laura Bionni - Giuseppina D'Onofrio - Maria Rodriguez - Eva Pavesio - Anna Scherer - Umberto Castelli



**A 22 settimane di gestazione** i movimenti diretti verso l'occhio sono più lenti di quelli diretti verso la bocca.

Il feto ha imparato che l'occhio è un obiettivo più piccolo e più delicato

MOVIMENTO LENTO → SENTIRE TOCCARE L'OCCHIO  
 MOVIMENTO VELOCE → SENTIRE TOCCARE LA BOCCA  
 AZIONE → CONSEQUENZA SENSORIALE DELL'AZIONE

324

### LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE



22 settimane di gestazione

Evidenza di early development of action planning in the human foetus: a kinematic study

Schiavio Zilio, Laura Biondi, Giuseppina D'Onofrio, Maria Balghisari, Eva Perrotta, Aldo Scialò, Umberto Castelli

Già durante la vita prima della nascita si forma la capacità di prevedere le conseguenze delle azioni (verso l'occhio: male! Verso la bocca: no!)

Solo conoscendo le conseguenze delle azioni è possibile DECIDERE quale azione eseguire per ottenere QUEL risultato.

MOVIMENTO LENTO

MOVIMENTO VELOCE

AZIONE

➡

➡

➡

SENTIRE TOCCARE L'OCCHIO

SENTIRE TOCCARE LA BOCCA

CONSEGUENZA SENSORIALE DELL'AZIONE

325

### Lo stesso obiettivo può essere raggiunto utilizzando movimenti diversi

Mano dx

Braccio dx

Mano sx

Penna in bocca

Piede dx

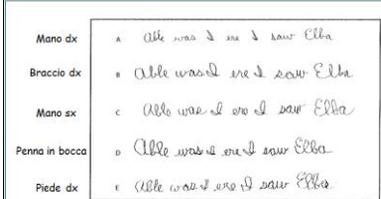


Fig. 4.2. La frase riportata è stata scritta dalla stessa persona attraverso cinque modalità diverse: in A è stato impiegato la mano destra, in B il braccio destro, in C la mano sinistra, in D la penna era posata in bocca e per scrivere sono stati necessari i movimenti del capo, in E è stato impiegato il piede destro. La somiglianza della calligrafia è il sopravveniente nonostante i diversi impieghi sono completamente diversi.

È interessante notare come l'autore abbia scritto come fosse pronunciata presumibilmente da Napoleone e la sua pronuncia può approssimativamente essere usata prima di vedere il film o un altro esempio di calligrafia. La frase può infatti essere letta sia all'inverso che da sinistra a destra e da destra a sinistra.

Fonte: Rizzoli (1977).

328

### Azioni dirette a uno scopo

Solo conoscendo le conseguenze delle azioni è possibile DECIDERE quale azione eseguire per ottenere QUEL risultato.

**TUTTAVIA**

Lo stesso obiettivo può essere raggiunto utilizzando movimenti diversi




326

### Lo stesso obiettivo può essere raggiunto utilizzando movimenti diversi

- La calligrafia è sempre uguale indipendentemente dalla parte del corpo utilizzata

PROGRAMMA MOTORIO:

Quando si è deciso cosa fare vengono individuate:

- Velocità
- Forza
- Direzione
- Ampiezza del movimento

Per ultima viene decisa la parte del corpo da utilizzare.

IL PROGRAMMA MOTORIO INDICA LO SCOPO DELL'AZIONE  
NON COME ESEGUIRLA

329

### Azioni dirette a uno scopo

Solo conoscendo le conseguenze delle azioni è possibile DECIDERE quale azione eseguire per ottenere QUEL risultato.

**TUTTAVIA**

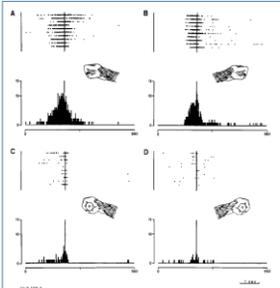
Lo stesso obiettivo può essere raggiunto utilizzando movimenti diversi



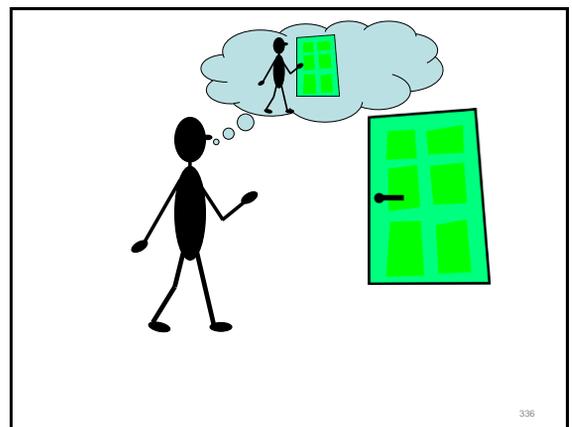
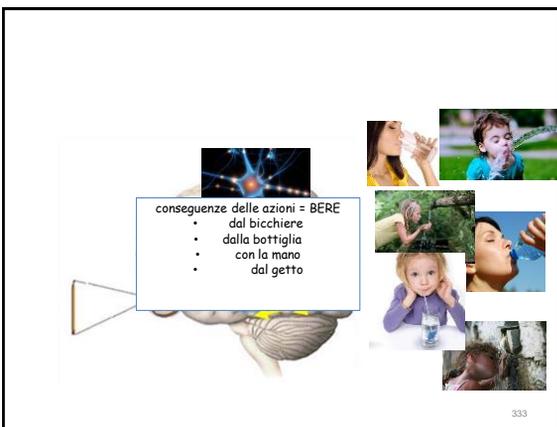
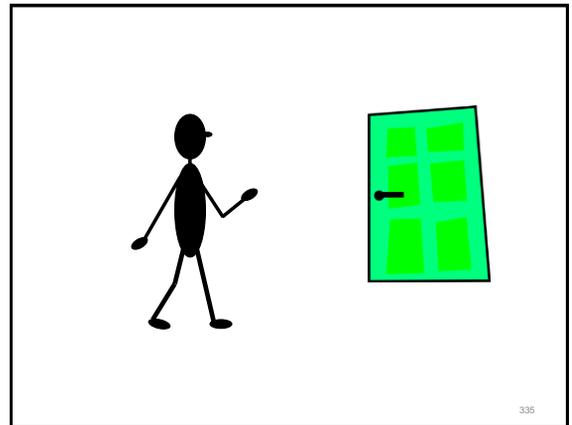
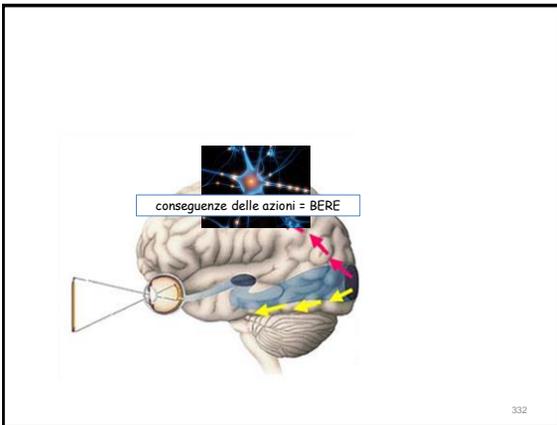
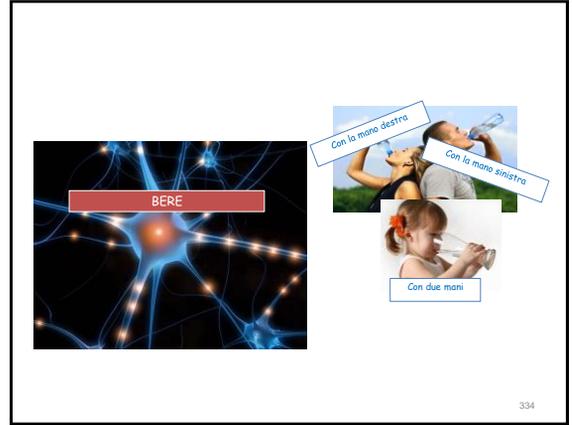
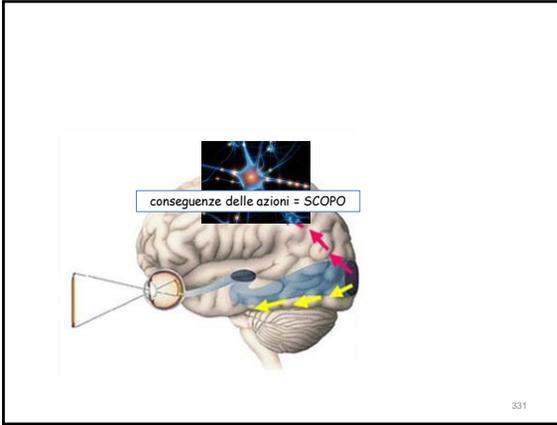


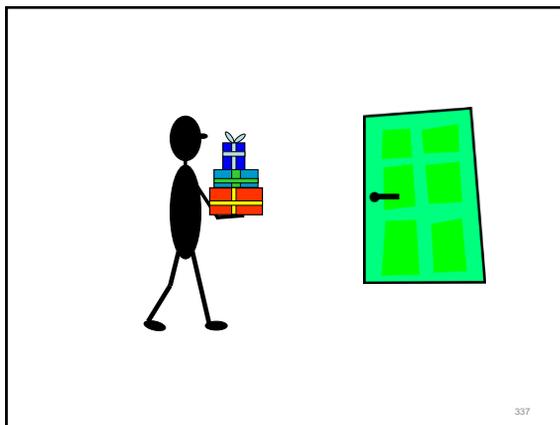
327

Ad esempio, nell'area premotoria della scimmia ci sono dei neuroni che «sparano» (sono attivi, scaricano potenziali d'azione) sia quando la scimmia afferra un oggetto con la mano che quando lo afferra con la bocca, oppure quando esegue la stessa azione (es., prendere un oggetto piccolo) con la mano destra o la mano sinistra.



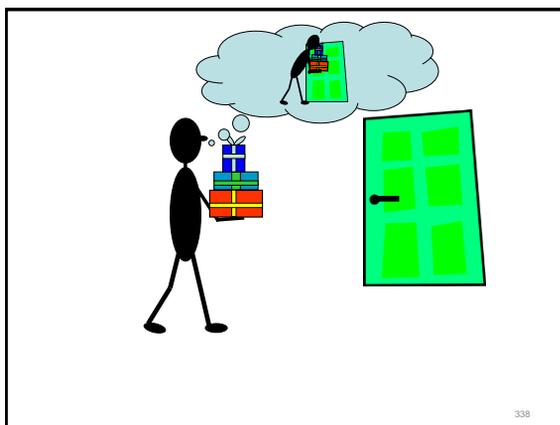
330





- Il programma motorio è
  - Una rappresentazione astratta della sequenza di un'azione
  - indipendente dai muscoli implicati nel movimento
  - Individua la velocità, la forza e l'ampiezza del movimento
  - L'arto e i muscoli implicati vengono specificati solo in uno stadio successivo

340



- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- **I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI**
- LE EMOZIONI

341

IL PROGRAMMA MOTORIO INDICA LO SCOPO DELL'AZIONE,  
NON COME ESEGUIRLA

339

La via dorsale serve al controllo visivo dell'esecuzione delle azioni:  
le informazioni visive vengono inviate al lobo parietale

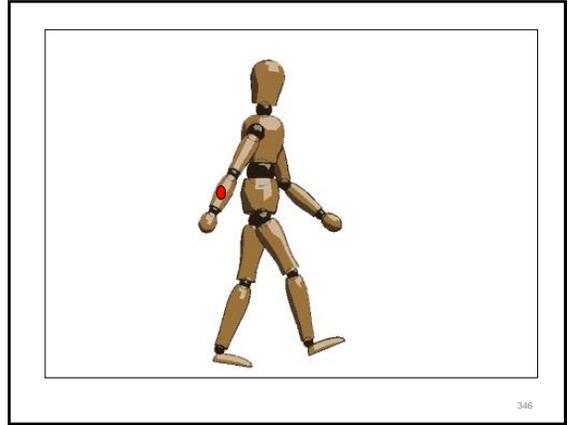
342

**Circuiti parieto-frontali:**  
connessioni bidirezionali tra aree del lobo frontale e del lobo parietale

Connessioni bidirezionali:

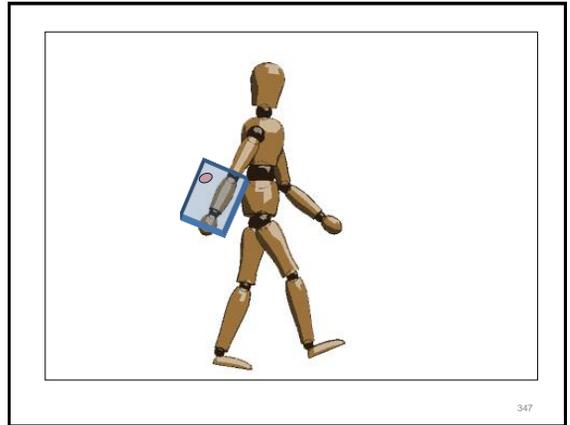
- le caratteristiche funzionali dei neuroni delle aree connesse sono simili
- Le attivazioni di un'area influenzano le attivazioni dell'altra area

343



**Circuito VIP-F4**  
VIP: intraparietale ventrale

344

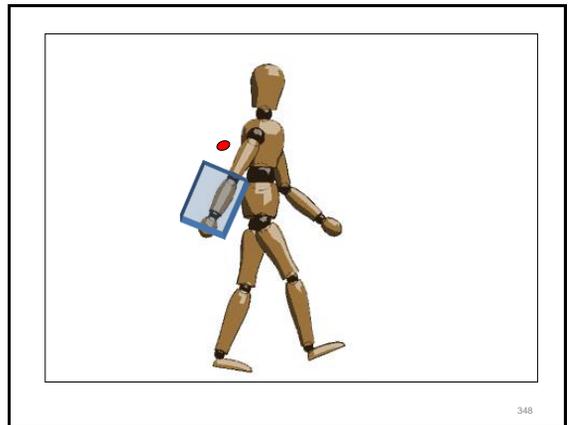


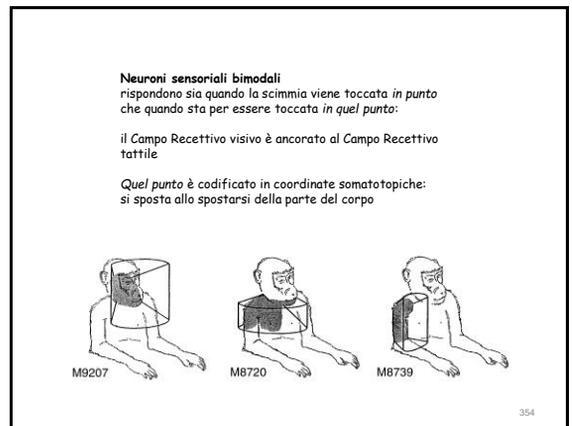
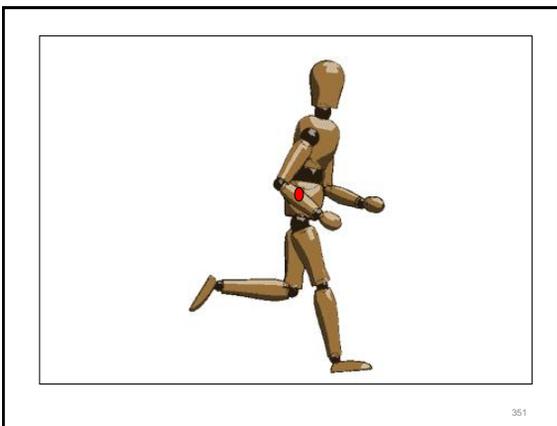
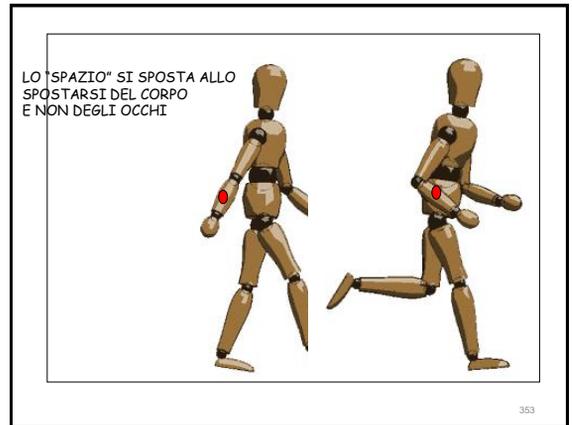
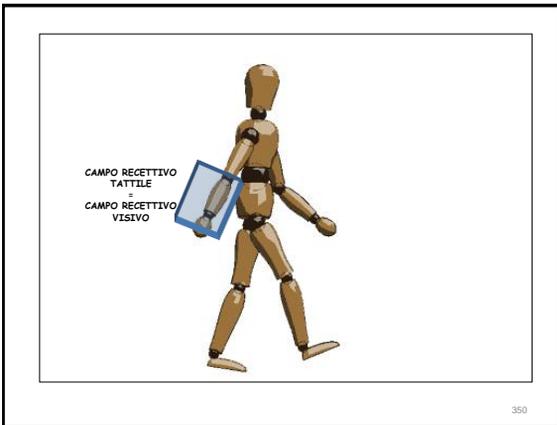
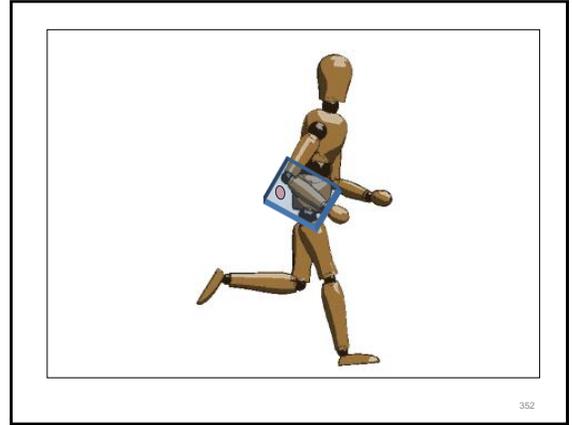
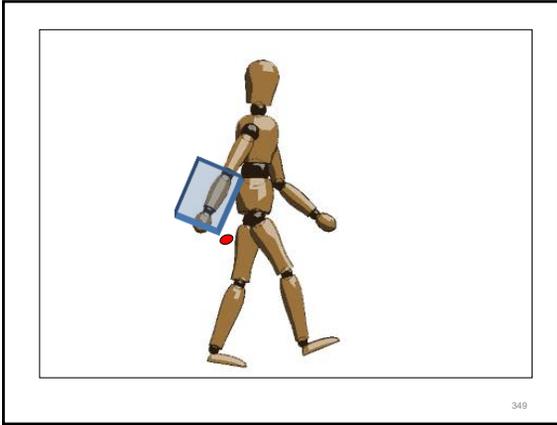
Nel circuito VIP-F4 sono presenti neuroni che rispondono

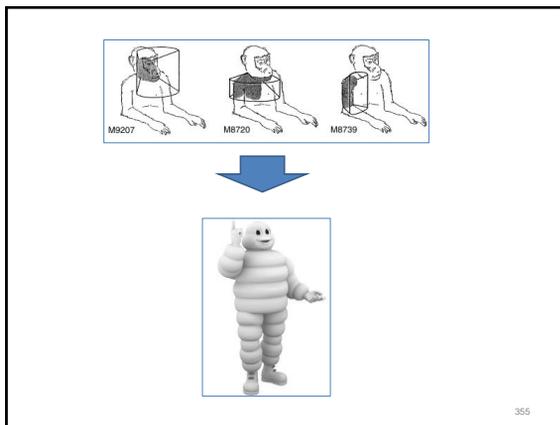
- quando la pelle viene toccata
- quando uno stimolo si avvicina a quella porzione di pelle (= neuroni sensoriali bimodali)

M9207      M8720      M8739

345







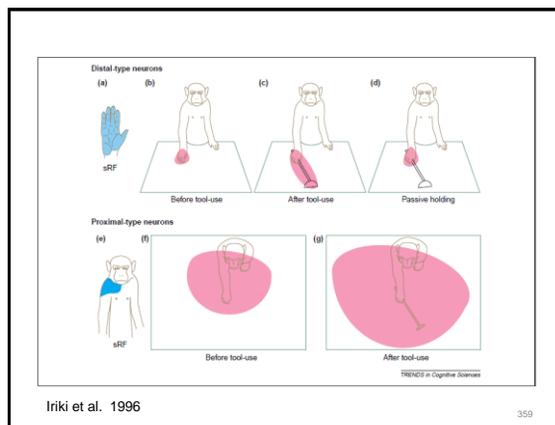
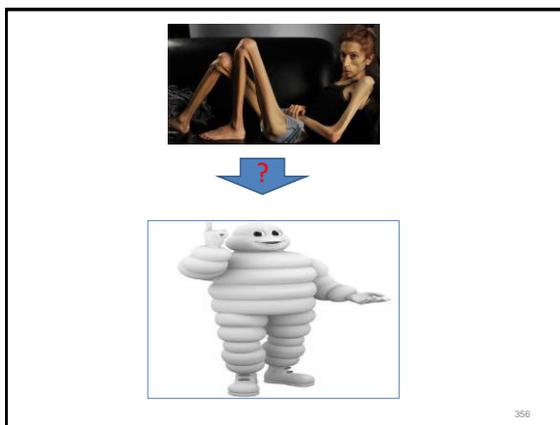
Lo spazio vicino non è statico ma si espande in modo dinamico  
 Iriki Tanaka, Iwamura (1996) Coding of modified body schema during tool use by macaque post-central neurons. *Neuroreport* 7, 2325-2330.

**Esperimento:**

- scimmie vengono allenate ad utilizzare un piccolo rastrello per avvicinare il cibo
- il campo recettivo visivo si espande includendo, oltre allo spazio attorno al braccio/mano anche lo spazio attorno al rastrello.
- Se la scimmia cessa di utilizzare il rastrello, l'effetto di espansione del campo recettivo scompare in pochi minuti.

Durante l'utilizzo del rastrello l'immagine corporea della scimmia si espande incorporando anche il rastrello. Di conseguenza, anche lo spazio peripersonale si allarga includendo tutto lo spazio raggiungibile dalla scimmia grazie al rastrello.

358



### Too Fat to Fit through the Door: First Evidence for Disturbed Body-Scaled Action in Anorexia Nervosa during Locomotion

Anouk Keizer<sup>1,2</sup>, Monique A. M. Smeets<sup>2</sup>, H. Chris Dijkerman<sup>1,3</sup>, Starhei A. Uzunbajakau<sup>1</sup>, Annetarie van Elburg<sup>4</sup>, Albert Postma<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Experimental Psychology/Heinrichz Institute, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands; <sup>2</sup> Faculty of Social and Behavioral Sciences, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands; <sup>3</sup> Department of Neurology, University Medical Center Utrecht, Utrecht, The Netherlands; <sup>4</sup> Eating Disorders Research, Utrecht, Ziekenhuis, The Netherlands

**Abstract**

To date, research on the disturbed experience of body size in Anorexia Nervosa (AN) mainly focused on the conscious perceptual level (i.e. body image). Here we investigated whether these disturbances extend to body schema, an unconscious, action-related representation of the body. AN patients (n = 19) and healthy controls (HC, n = 20) were compared on body-scaled action. Participants walked through door-like openings varying in width while performing a diversion task. AN patients and HC differed in the largest opening width for which they started rotating their shoulders to fit through. AN patients started rotating for openings 40% wider than their own shoulders, while HC started rotating for openings only 25% wider than their shoulders. The results imply abnormalities in AN even at the level of the unconscious, action-oriented body schema. Body representation disturbances in AN are thus more pervasive than previously assumed. They do not only affect conscious cognition and perception, but (unconscious) actions as well.

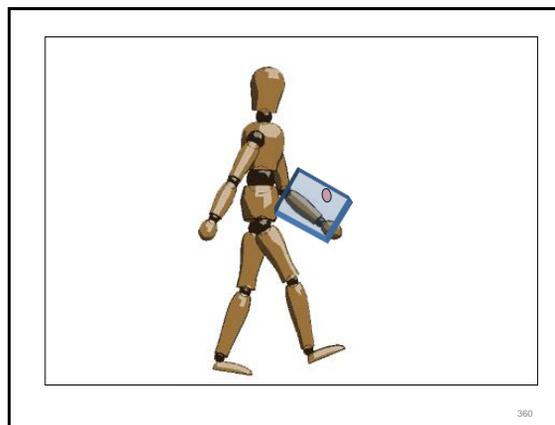
Citation: Keizer A, Smeets MAM, Dijkerman HC, Uzunbajakau SA, van Elburg A, et al. (2018) Too Fat to Fit through the Door: First Evidence for Disturbed Body-Scaled Action in Anorexia Nervosa during Locomotion. *PLoS ONE* 13(5): e0194602. doi:10.1371/journal.pone.0194602

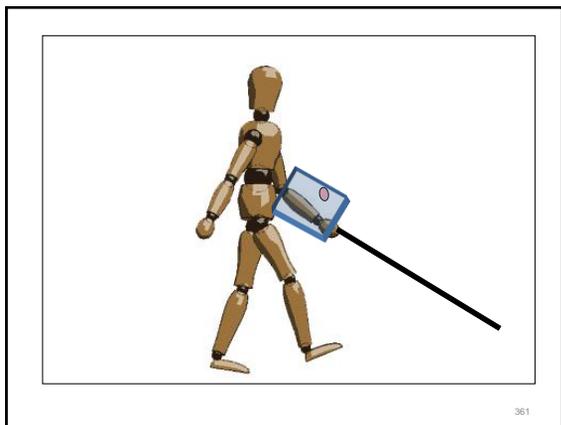
Quando la porta veniva progressivamente chiusa:

- **Pazienti anoressiche** iniziavano a ruotare le spalle per passare quando l'apertura era 40% più larga della larghezza delle loro spalle
- **Normali** iniziavano a ruotare le spalle quando l'apertura era solo 25% più larga.

ANOMALIA DELLA RAPPRESENTAZIONE DEI RAPPORTI SPAZIALI TRA SE E IL MONDO

357



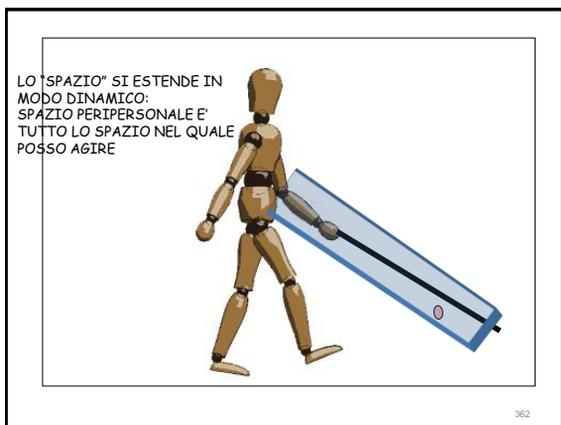


**Negligenza spaziale unilaterale: neglect**

**Alterata rappresentazione del contenuto di un lato dello spazio da lesione cerebrale controlaterale**

più frequentemente lesione destra / neglect sinistro

364



**Neglect: dati anatomoclinici**

- Il neglect è ritenuto essere più frequente e grave come conseguenza di una lesione dell'emisfero non specializzato per il linguaggio. Nei destrimani: **emisfero destro**.
- E' in genere associato ad una lesione della **regione parietale (lobulo parietale inferiore)**
  - Può dipendere anche da lesione di altri distretti (lobo frontale e strutture sottocorticali - talamo e gangli della base)
- è dovuto in genere a lesioni che si instaurano rapidamente e che non permettono in una fase iniziale processi di compenso funzionale (lesioni vascolari, tumori a rapido sviluppo. Nella maggior parte di casi di lesione non progressiva, la sintomatologia regredisce nei giorni o nelle settimane che seguono l'esordio acuto.

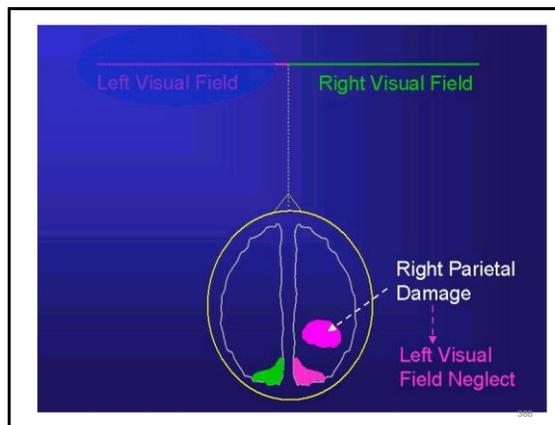
Lesions resulting in neglect

Most common:  
Inferior parietal lobe  
But sometimes also:  
Caudate gyrus  
Basal ganglia  
Thalamus  
Midbrain

365

**Lesioni cerebrali che compromettono la rappresentazione dello spazio**

363



### neglect

- Tende a non utilizzare gli arti di sinistra (*motor neglect*) su richiesta esplicita, mentre li utilizza per eseguire attività semiautomatiche (usare il fazzoletto)
- non infila la manica sinistra della giacca o la gamba sinistra dei pantaloni o la scarpa sinistra
- se deve scendere dal letto dalla parte sinistra, scavalca la gamba sinistra con la destra
- se riesce a camminare è estremamente disorientato in quanto è impedito dalla perdita di ogni riferimento spaziale in quella parte dell'ambiente che si trova, di volta in volta, alla sua sinistra
- deficit nel ricopiare un disegno o nel marcare delle linee su un foglio o nel bisecare una linea
- nella lettura di parole: amputazione del segmento sinistro dello scritto spesso associato a *completamento patologico* (sostituzione con un frammento inventato che dà luogo ad una parola)

367

63

### Unilateral Neglect of Representational Space

Eduardo Bisiach and Claudio Luzzatti

Source: Corvis (1976), 14, 129-33.

Il neglect causa importanti deficit anche a livello di immagini mentali. In un famoso studio, Bisiach e Luzzatti fecero descrivere a memoria a un paziente la Piazza del Duomo di Milano. Quando il paziente immaginava di essere rivolto faccia al Duomo descriveva solo una metà della piazza mentre quando immaginava di essere rivolto schiena al Duomo descriveva l'altra metà.

### Hemispatial Neglect

Neglect can manifest in visual imagery



370

### neglect

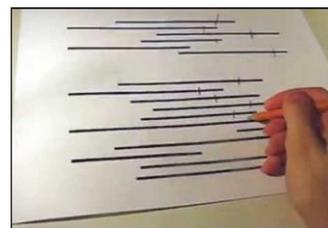
Il paziente grave si comporta come se non fosse più in grado di *percepire e concepire* l'esistenza del lato sinistro dello spazio egocentrico, corporeo ed extracorporeo

- neglect indipendente dal controllo visivo:
  - spazio corporeo: toccare la mano sinistra ad occhi chiusi
  - spazio extracorporeo: ricerca cieca di oggetti sparsi sul tavolo
  - modalità uditiva: dislocazione verso destra di uno stimolo dicotico
  - pura rappresentazione mentale: Duomo di Milano

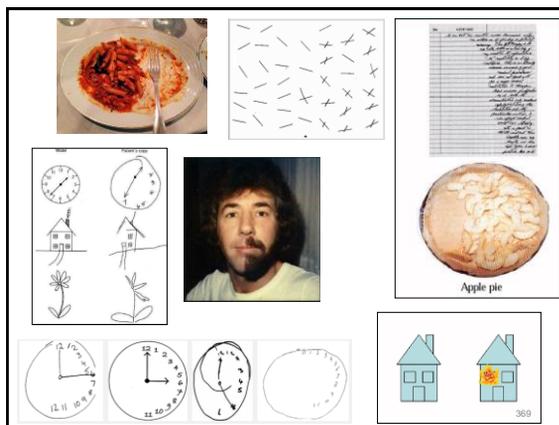
368

### TEST DI BISEZIONE DI UNA LINEA

Fai un segno nel punto a metà della linea



371



369

### neglect

- Fenomeno dell'*estinzione* in condizione di doppia stimolazione sensoriale simultanea:
  - uno stimolo sensoriale presentato nel lato controlaterale a quello della lesione determina una risposta nel paziente solo se presentato isolatamente. Quando viene presentato contemporaneamente ad uno stimolo nel lato ipsilesionale, solo quest'ultimo viene riportato.
  - estinzione acustica: schiacciare le dita vicino a un orecchio, all'altro e ad entrambi
  - estinzione visiva: movimenti di un dito in uno o in entrambi i lati del campo visivo
  - estinzione tattile: toccamenti uni- o bilaterali della cute del paziente

372

### neglect

- **Allachiria:**
  - uno stimolo applicato in una determinata posizione dello spazio controlesionale viene riferito dal paziente alla posizione simmetrica dello spazio ipsilesionale
  - Può comparire anche in rapporto a stimolazioni o situazioni molto complesse: il paziente può riferire il proprio deficit motorio al lato indenne del proprio corpo.
- **Anosodiaforia:**
  - atteggiamento noncurante nei confronti della eventuale emiplegia
- **Anosognosia:**
  - Inconsapevolezza e negazione di malattia

373

### Halligan and Marshall (1991)

Sia con una penna che con il laser

Solo con il laser

Il neglect può essere confinato ad un certo tipo di spazio

376

### Somatoparafrenia

- Produzione di rappresentazioni deliranti concernenti il lato controlesionale dello spazio corporeo
  - gli arti del lato controlesionale non gli appartengono ma sono di un medico o di un paziente precedentemente ricoverato nello stesso letto
  - senza apparente coinvolgimento emotivo
  - o visibilmente infastidito dagli arti "alieni" e chiede che vengano rimossi
  - **misoplegia:** violenza rivolta verso gli arti del lato controlesionale
  - negazione dell'esistenza di un arto o di un lato del proprio corpo
  - un lato del proprio corpo è stato sostituito da una struttura di natura non organica
  - possibile riduzione della somatoparafrenia in seguito a stimolazione vestibolare

374

Bisezione di linea nello spazio vicino utilizzando una penna:  
- Errore verso destra

Bisezione di linea nello spazio lontano utilizzando un laser:  
- Nessun errore

Il deficit di rappresentazione dello spazio è limitato allo spazio vicino (peripersonale) e non allo spazio lontano (extraperpersonale)

377

### Methods: Line Bisection

In the line bisection task the participant has to tick the centre of the line.

With the neglect patient who has left visual field neglect there is a tendency to tick to the right of the centre of the line.

375

### When Far Becomes Near: Remapping of Space by Tool Use

**Anna Berti**  
Università di Torino, Italy

**Francesca Frassinetti**  
Università di Bologna, Italy

© 2009 Massachusetts Institute of Technology  
Journal of Cognitive Neuroscience 22.1 pp. 415-420

**Abstract**

Far (extraperpersonal) and near (peripersonal) spaces are behaviorally defined as the space outside the hand-reaching distance and the space within the hand-reaching distance. Animal and human studies have confirmed this distinction, showing that space is not homogeneously represented in the brain. In this paper we demonstrate that the coding of space as "far" and "near" is not only determined by the hand-reaching distance, but it is also dependent on how the brain represents the extension of the body space. We will show that when the cerebral representation of body space is extended to include objects or tools used by the subject, space previously mapped as far can be remapped as near. Patient P.P., after a right hemisphere stroke, showed a dissociation between near and far spaces in the manifestation of neglect. Indeed, in a line bisection task, neglect was apparent in near space, but not in far space when bisection in the far space was performed with a projection lightpen. However, when in the far space bisection was performed with a stick, used by the patient to reach the line, neglect appeared and was as severe as neglect in the near space. An artificial extension of the patient's body (the stick) caused a remapping of far space as near space. ■

Quando la bisezione di linea viene eseguita nello spazio lontano utilizzando uno stecco il neglect è presente, a dimostrazione che quello spazio viene codificato come spazio peripersonale

378

Bisezione di linea nello spazio vicino utilizzando una penna:  
 - Errore verso destra

Bisezione di linea nello spazio lontano utilizzando un laser:  
 - Nessun errore

Bisezione di linea nello spazio lontano utilizzando uno stecco:  
 - Errore verso destra

Lo spazio viene considerato dal cervello (=codificato) come peripersonale quando posso agire in quello spazio.

L'uso di strumenti come uno stecco mi permette di agire in uno spazio normalmente irraggiungibile.

L'uso del laser non mi permette di agire (es., premere un pulsante lontano). Di conseguenza quello spazio viene codificato come extrapersonale.

379



### Antisocial Personality Disorder

(impulsivity; tendency to disregard rights, boundaries of others)

NIH Public Access  
 Author Manuscript  
 Investigating the neural correlates of psychopathy: a critical review  
 Authors: Di Biase-Ramirez, J, et al. © 2014  
 Department of Psychiatry, University of Massachusetts, Lowell, MA, USA  
 Department of Psychology, University of Massachusetts, Lowell, MA, USA  
 Address: 100 Western Ave., Lowell, MA 01854, USA  
 Email: jbiase@u Lowell.edu  
 DOI: 10.1016/j.neubi.2014.05.001

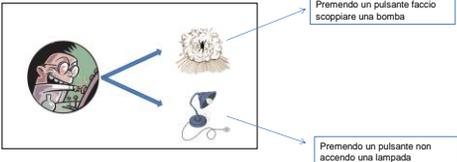
quadro pervasivo di inosservanza e di violazione dei diritti degli altri che si manifesta fin dall'età di 15 anni, come indicato da tre (o più) dei seguenti elementi:  
 1) incapacità di conformarsi alle norme sociali per ciò che concerne il comportamento legale, come indicato dal ripetersi di condotte suscettibili di arresto;  
 2) disonestà, come indicato dal mentire, usare falsi nomi, o truffare gli altri ripetutamente, per profitto o per piacere personale;  
 3) impulsività o incapacità di pianificare;  
 4) irritabilità e aggressività, come indicato da scontri o assalti fisici ripetuti;  
 5) inosservanza spericolata della sicurezza propria e degli altri;  
 6) irresponsabilità abituale, come indicato dalla ripetuta incapacità di sostenere un'attività lavorativa continuativa, o di far fronte ad obblighi finanziari;  
 7) mancanza di rimorso, come indicato dall'essere indifferenti o dal razionalizzare dopo avere danneggiato, maltrattato o derubato un altro;

**COME SE NON FOSSE CONSAPEVOLE DELLE CONSEGUENZE DELLE PROPRIE AZIONI!!!!**

382

**SPAZIO PERIPERSONALE:**

Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza



Sono capace di capire che la stessa azione ha effetti diversi.  
 Inoltre, quando produce un effetto percepibile sono molto più accurato nell'eseguire quella stessa azione

380

Le rappresentazioni sensorimotorie



La continua e ripetuta interazione con il mondo ci permette di conoscere le conseguenze delle nostre azioni e di costruirci una biblioteca di **RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE** = azioni + conseguenze dalle azioni

**PROGRAMMA MOTORIO:**

Quando si è deciso cosa fare vengono individuate:

- Velocità
- Forza
- Direzione
- Ampiezza del movimento.

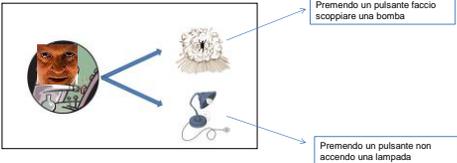
Per ultima viene decisa la parte del corpo da utilizzare.

IL PROGRAMMA MOTORIO INDICA LO SCOPO DELL'AZIONE, NON COME ESEGUIRLA

383

**SPAZIO PERIPERSONALE:**

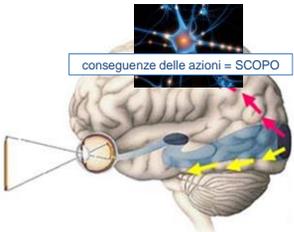
Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza



Anche in questo caso??

381

**RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE**



384

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

conseguenze delle azioni = BERE

385

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

NEURONI SPECCHIO

PARTE DEL CORPO

INDIPENDENTE DALL'AGENTE

388

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

conseguenze delle azioni = BERE

- dal bicchiere
- dalla bottiglia
- con la mano
- dal getto

386

NEURONI SPECCHIO

Sono attivi quando la scimmia esegue un movimento di afferramento e quando la scimmia osserva un altro individuo eseguire quell'azione

Di Pellegrino et al. Exp Brain Res. 1992

389

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

BERE

Con la mano destra

Con la mano sinistra

Con due mani

387

NEURONI SPECCHIO

Di Pellegrino et al. Exp Brain Res. 1992

390

**NEURONI SPECCHIO**



I neuroni specchio nella scimmia SONO ATTIVI solo per

- azioni in cui la mano o la bocca di un'altro interagiscono con un oggetto

I neuroni specchio nella scimmia NON SONO ATTIVI per

- azioni che la scimmia non farebbe (usare una pinza per afferrare il cibo, fare finta di afferrare un oggetto inesistente)

**I NEURONI SPECCHIO SONO ATTIVI SOLO IN PRESENZA DI AZIONI CHE FANNO PARTE DEL REPERTORIO MOTORIO DELLA SCIMMIA**

391

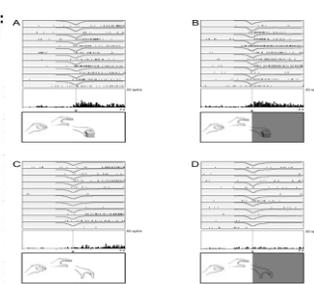
Per evocare la risposta dei neuroni specchio è necessaria tutta l'informazione visiva?

**NO: è sufficiente che venga evocata l'IDEA DI AZIONE!**

Neuron, Vol. 31, 155-165, July 19, 2001, Copyright ©2001 by Cell Press

**I Know What You Are Doing: A Neurophysiological Study**

M.A. Umiltà,<sup>1</sup> E. Kohler,<sup>1</sup> V. Galles,<sup>2</sup> L. Fogassi,<sup>1</sup> L. Fadiga,<sup>1</sup> G. Rizzolatti,<sup>1</sup> and G. Rizzolatti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Dipartimento di Psicologia  
<sup>2</sup>Istituto di Fisiologia Umana  
 Via Volturno 39, I-43100  
 Parma  
 Italy



**Summary**

In the ventral premotor cortex of the macaque monkey, there are neurons that discharge both during the execution of hand actions and during the observation of the same actions made by others (mirror neurons). In the present study, we show that a subset of mirror neurons becomes active during action presentation and also when the final part of the action, crucial in triggering the response in full vision, is hidden and can therefore only be inferred. This implies that the motor representation of an action performed by others can be internally generated in the observer's premotor cortex, even when a visual description of the action is lacking. The present findings support the hypothesis that mirror neuron activation could be at the basis of action recognition.

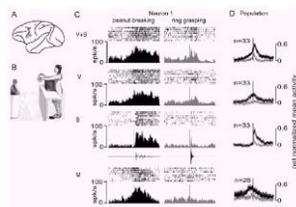
394

Cosa succede se un'azione che non fa parte del repertorio motorio viene imparata?

392

Solo l'informazione visiva può evocare la risposta dei neuroni specchio?

**NO: è sufficiente che venga evocata l'IDEA DI AZIONE!**



Kohler et al. (*Science* 2002): vi sono neuroni nell'area F5 che scaricano quando la scimmia esegue una specifica azione con la mano e anche quando sente il rumore corrispondente all'azione ('audio-visual mirror neurons')

Keyser et al., 2003

393

**Mirror Neurons Responding to Observation of Actions Made with Tools in Monkey Ventral Premotor Cortex**

Pier Francesco Ferrari, Stefano Rozzi, and Leonardo Fogassi

**Abstract**

■ In the present study, we describe a new type of visuomotor neurons, named *tool-responsive mirror neurons*, which are found in the lateral sector of monkey ventral premotor area F5. Tool-responsive mirror neurons discharge when the monkey observes actions performed by an experimenter with a tool (a stick or a pair of pliers). This response is stronger than that obtained when the monkey observes a similar action made with a biological effector (the hand or the mouth). These neurons respond also when the monkey executes actions with both the hand and the mouth. The visual and the motor responses of each neuron are

congruent in that they share the same general goal, that is, taking possession of an object and modifying its state. It is hypothesized that after a relatively long visual exposure to tool actions, a visual association between the hand and the tool is created, so that the tool becomes as a kind of prologation of the hand. We propose that tool-responsive mirror neurons enable the observing monkey to extend action-understanding capacity to actions that do not strictly correspond to its motor representations. Our findings support the notion that the motor cortex plays a crucial role in understanding action goals. ■

*Journal of Cognitive Neuroscience* 17:3, pp. 213-236

Dopo un lungo training in cui le scimmie vedono lo sperimentatore usare uno strumento, sono stati trovati alcuni neuroni specchio che rispondono quando la scimmia afferra con la mano e quando vede qualcuno afferrare con lo strumento.

393

«Afferrare» è sempre uguale?  
 ...sia che afferris per mangiare oppure per spostare?

396

### Parietal Lobe: From Action Organization to Intention Understanding

Leonardo Fogassi<sup>1,2\*</sup>, Rita Gallese<sup>1,2</sup>, Giacomo Castellucci<sup>3</sup>, Stefano Nascimben<sup>4</sup>, Fabian Chiari<sup>5</sup>, Giacomo Rizzolatti<sup>6\*</sup>

Inferior parietal lobule (IPL) neurons were studied when monkeys performed motor acts embedded in different actions and when they observed similar acts done by an experimenter. Most motor IPL neurons coding a specific act (e.g. grasping) showed markedly different activation when the act was part of different actions (e.g. reaching for the object) than when the monkey also discharged during the observation of acts done by others. Most neurons responded differently when the same observed act was followed by a specific action. These neurons fired during the observation of an act, before the beginning of the observed action specifying the action. Thus, these neurons not only code the observed motor act but also allow the observer to understand the agent's intention.

**Alcuni neuroni motori sparano**  
**quando la scimmia afferra per mangiare**  
**e non quando afferra per spostare**  
**Altri**  
**quando la scimmia afferra per spostare**  
**e non quando afferra per mangiare**

397

### ESECUZIONE

typically-developing children

children with autism

**Nei bambini normali l'attivazione del muscolo che apre la bocca si ha prima che la mano afferi la caramella. Nei bambini autistici si ha dopo che è stata afferrata la caramella e poco prima che raggiunga la bocca.**

398

### Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding

Luigi Cattaneo<sup>1</sup>, Maddalena Fabbi-Destro<sup>1\*</sup>, Sonia Boria<sup>1</sup>, Cinzia Pieraccini<sup>1</sup>, Annalisa Monti<sup>1</sup>, Giuseppe Cossu<sup>1</sup>, and Giacomo Rizzolatti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Neuroscienze, Università di Parma, Via Volturno 39, 43100 Parma, Italy; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Biomediche e Terapie Avanzate, Università di Ferrara, Via Felsina di Borja 17, 44100 Ferrara, Italy; and <sup>3</sup>Neurospeschiatria infantile, Azienda Ospedaliera Civile di Empoli, Via Tacco-Romagnolo 10112, 50025 Empoli, Italy

Edited by Britta Huet, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland, and approved September 12, 2007 (received for review July 9, 2007)

Experiments in monkeys demonstrated that many parietal and premotor neurons coding a specific motor act (e.g., grasping) show a markedly different activation when this act is part of actions that have different goals (e.g., grasping for eating vs. grasping for placing). Many of these “action-constrained” neurons have mirror properties firing selectively to the observation of the initial motor act of the actions to which they belong motorically. By activating a specific action chain from its very outset, this mechanism allows the observer to have an internal copy of the whole action before its execution, thus enabling them to understand directly the agent's intention. Using electroencephalographic recordings, we show that a similar chained organization exists in typically developing children, whereas it is impaired in children with autism. We propose that, as a consequence of this functional impairment, high-functioning autistic children may understand the intentions of others cognitively but lack the mechanism for understanding them experientially.

PLoS | November 6, 2007 | VOL 104 | NO 45 | 17623-17630

399

**Non si può affermare che i bambini autistici non capiscano l'intenzione o abbiano un deficit del sistema specchio in quanto hanno un deficit di rappresentazioni sensorimotorie (programmazione motoria dell'intenzione)**

401

### OSSERVAZIONE

typically-developing children

children with autism

**L'attivazione del muscolo che apre la bocca si ha solo nei bambini normali e solo quando guardano "afferrare per mangiare" (linea rossa)**

400

### NEURONI SPECCHIO

Neuroni del sistema motorio che si attivano quando l'individuo esegue un'azione e quando l'individuo PERCEPISCE qualcuno eseguire la stessa azione

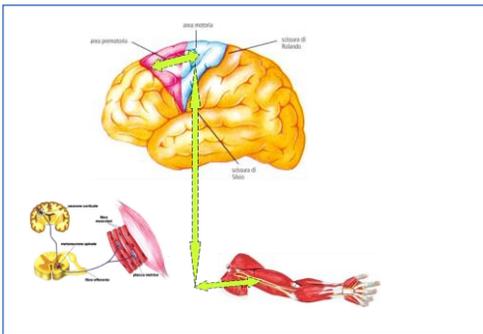
402



## VEDERE E' FARE

Tutte le volte che percepiamo un'azione  
il nostro corpo «si attiva»  
come se stesse eseguendo quell'azione:  
**IMITAZIONE AUTOMATICA**  
ma invisibile

403



406

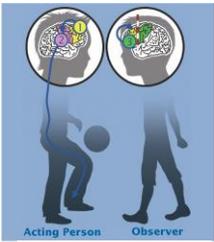


## VEDERE E' FARE

Rappresentazioni sensorimotorie

AZIONE ↔ CONSEGUENZA SENSORIALE DELL'AZIONE

404



Acting Person      Observer

- ① La corteccia premotoria invia alla corteccia motoria l'ordine di muovere il piede
- ② La corteccia motoria invia il comando ai motoneuroni della gamba
- ③ L'inibizione prefrontale impedisce che l'attivazione premotoria attivi la corteccia motoria fino a soglia

407

Nei bambini:

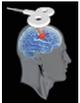


405

Nei bambini:



Negli adulti:

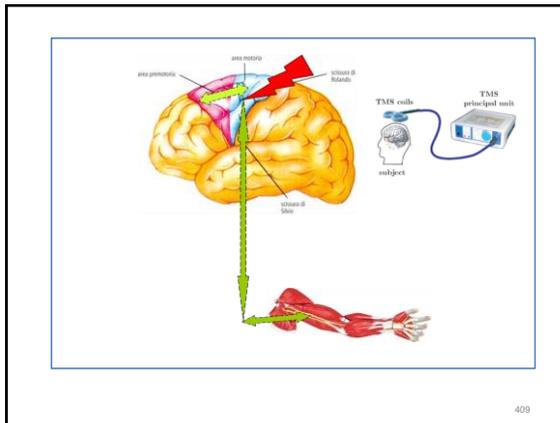


TMS

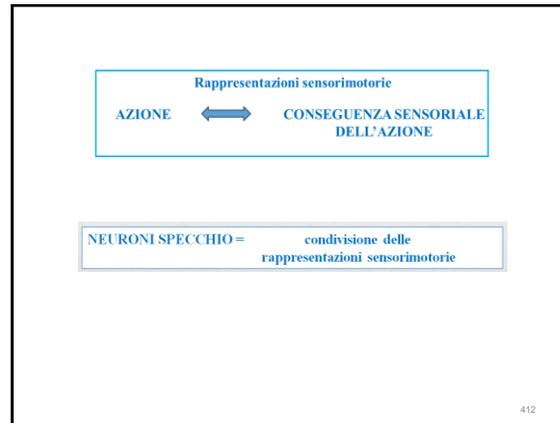
+



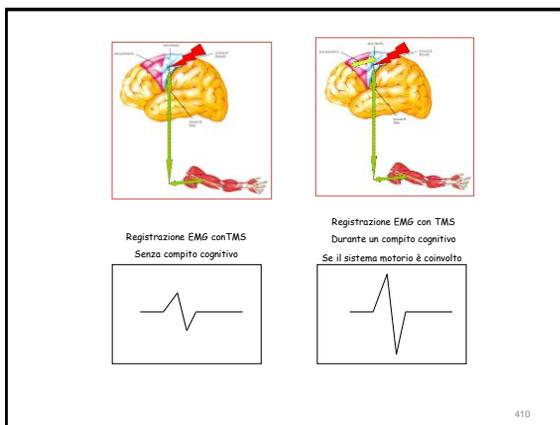
408



409



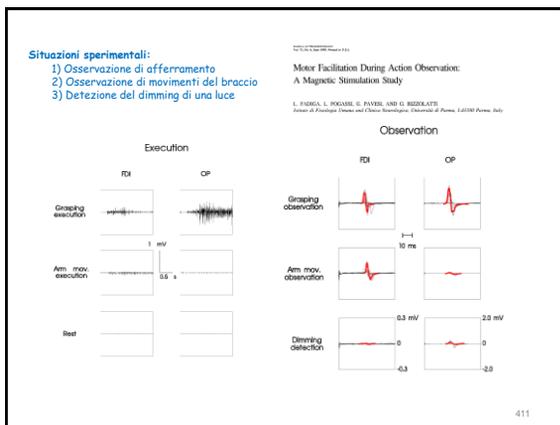
412



410



413



411



414

## A cosa servono i neuroni specchio?

... e di conseguenza a capire cosa stanno facendo gli altri



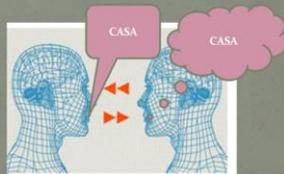
415

## RICONOSCIMENTO DELLE ESPRESSIONI FACCIALI RELATIVE ALLE EMOZIONI

418

## A cosa servono i neuroni specchio?

... e di conseguenza a capire cosa stanno facendo gli altri...  
anche quando parlano!



416

Duchenne, 1862 *Mécanisme de la physionomie humaine* :  
Utilizza la stimolazione elettrica per determinare contrazioni  
dei muscoli della faccia e le fotografie.

Secondo Duchenne, Dio ha fatto in modo che i segni  
caratteristici delle emozioni fossero scritti sulla faccia  
dell'uomo.

Scrive

*"Una volta creato questo linguaggio di espressioni facciali è  
stato sufficiente per Lui dare a tutti gli esseri umani la  
facoltà istintiva di esprimere sempre i loro sentimenti  
contraendo gli stessi muscoli. Questo ha reso il linguaggio  
universale e immutabile"*



Nel 1872 Darwin pubblica *"The expression of the  
Emotions in Man and Animals"* nel quale sono riportate  
numerose fotografie tratte dalla sua copia personale del  
lavoro di Duchenne. In questo libro Darwin sostiene che  
le espressioni facciali siano state selezionate per ragioni  
di adattamento e facciano parte di un patrimonio  
universale.



Paul Ekman, anni '70:

Rabbia, disgusto, gioia, tristezza, paura e sorpresa  
Sono emozioni primarie e la loro mimica è identica  
in culture diverse

419

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- LA DOPPIA DISSOCIAZIONE
- I TEMPI DI REAZIONE
- LA PSICOFISICA
- I CINQUE SISTEMI SENSORIALI
- LA PERCEZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- L'ATTENZIONE
- I SISTEMI MOTORI E IL CONTROLLO MOTORIO
- LA NASCITA DELLE AZIONI FINALIZZATE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
- **LE EMOZIONI**

417

Paul Ekman, anni '70:  
Rabbia, disgusto, gioia, tristezza, paura e sorpresa  
Sono emozioni primarie e la loro mimica è identica  
in culture diverse



420

Fully Automatic Face Detection and Expression Recognition

The Facial Action Coding System

FACS example

E.g. Action code: 1, 2, 4, 5, 7, 20.

1C Inner brow raise  
2C Outer brow raise  
4B Brow lower  
5D Upper lid raise  
7B Lower lid tighten  
20B Lip stretch  
26B Jaw drop

Jump to: [Feasibility:ash] [RU-FACS-1 Database]

We developed an automatic detector which enables fully automated FACS coding (Fasel et al., submitted; Lefevre et al., in press). The face detector employs boosting techniques in a generative framework, and extends work by Viola & Jones (2001). The system works in real time at 30 frames per second on a fast PC. We made source code for the face detector freely available at <http://lshomepro.org/code/face> and Performance on standard test sets are equal to the state-of-the-art in the computer vision literature (e.g. 90% detection and 1 in a million false alarm on the CMU<sup>+</sup> face detection test set). The CMU<sup>+</sup> test set has unconstrained lighting and background. When lighting and background can be controlled, such as in behavioral experiments, accuracy is much higher.

421

• Se mimiamo l'espressione di un'emozione (es. pianto) dopo un po' proviamo quell'emozione (es. ci sentiamo tristi)

Il sistema motorio veicola la percezione del contenuto emozionale

fine '800 William James, «Teoria periferica delle emozioni»:  
Nella visione di James la parte intellettuale dell'emozione non esiste, o meglio non esiste se non come coscienza del fatto che si stanno sperimentando dei fenomeni fisici. In altre parole,  
"noi non scappiamo perché abbiamo paura, ma abbiamo paura perché scappiamo".

Una conferma di questo, secondo James, viene dal fatto che il perseverare delle manifestazioni esteriori rinforza l'emozione stessa:  
"ogni singhiozzo ne richiama un altro più forte" scriveva, così come, in un attacco d'ira, alzare volontariamente ancor più la voce rinforza l'arrabbiatura.

Di converso, notava ancora James, gli episodi di depressione e malinconia vengono rinforzati da un'attitudine fisica rinunciataria (spalle piegate, muscoli rilassati, respiro contratto), ma basta raddrizzare la schiena, espandere il torace ed è difficile che non cambi qualcosa anche nell'assetto emotivo.

424

• Tendenza irrefrenabile ad imitare le espressioni facciali emotive osservate (neonati 36 ore)

Attivazione del muscolo corrugatore delle sopracciglia quando si osserva una faccia corruciata  
Attivazione del muscolo zigomatico maggiore quando si osserva una faccia sorridente

Science 3002 Oct 8 2004:1480-1481

**Discrimination and imitation of facial expression by neonates.**

Feldman JM, Woodson B, Greenberg R, Cohn D.

**Abstract**  
Human neonates (average age, 36 hours) discriminated three facial expressions (happy, sad, and surprised) posed by a live model as evidenced by diminished visual fixation on each face over trials and reversed fixations to the presentation of a different face. The expressions posed by the model, unseen by the observer, were guessed at greater than chance accuracy simply by observing the face of the neonate, whose facial movements in the brow, eyes, and mouth regions provided evidence for imitation of the facial expressions.

PMID: 1523209 [PubMed - indexed for MEDLINE]

422

(a) Vari studi indicano che quando si fa in modo che un soggetto assuma un'espressione facciale di tristezza...

(b) ...o di contentezza, il suo stato emotivo ne risulta influenzato. Per cui fare una faccia contenta e sorridente può davvero aiutare a sentirsi meglio.

fine '800 William James, «Teoria periferica delle emozioni»:  
"noi non scappiamo perché abbiamo paura, ma abbiamo paura perché scappiamo"

425

• Coinvolgimento dei muscoli della faccia anche quando siamo noi a provare un'emozione o immaginiamo di provarla.

423

• Se viene impedito l'uso dei muscoli della faccia (es. tenendo una matita tra le labbra o con iniezioni di botulino) si riconosce con più fatica il cambiamento di espressione osservato.

Journal Article

**Face to face: blocking facial mimicry can selectively impair recognition of emotional expressions**

Journal Article

**Cosmetic use of botulinum toxin: a affects processing of emotional language**

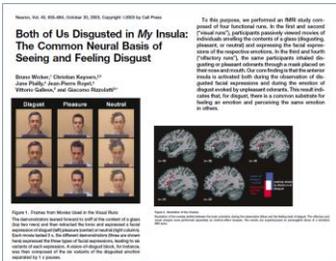
Journal Article

**Abstract**  
How does language relate to the emotions? In the mirror neuron model, a mirror neuron is a motor neuron that fires in response to a motor action performed by another individual. The mirror neuron system is thought to be involved in the understanding of other people's actions and emotions. The mirror neuron system is thought to be involved in the understanding of other people's actions and emotions. The mirror neuron system is thought to be involved in the understanding of other people's actions and emotions.

424

• Bloccando muscoli specifici si interferisce con il riconoscimento delle espressioni che coinvolgono quei muscoli e non di altre.

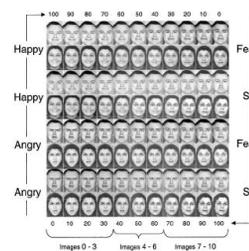
• Insula: se stimolata provoca nausea, conati di vomito. E' attiva se la persona annusa o assaggia qualcosa di disgustoso e quando osserva qualcuno che ha la faccia disgustata. (pazienti con danno all'insula non riconoscono più il disgusto ma sì le altre emozioni)



427

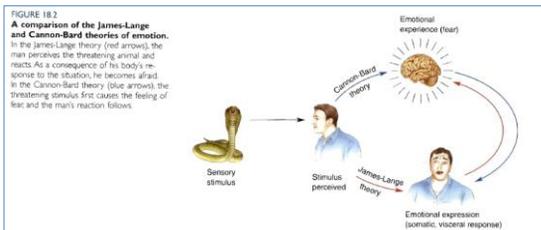
## Il compito

- Due modelli (1 uomo e 1 donna)
- 4 emozioni: paura-felicità-rabbia-tristezza
- Morfing tra gli estremi di due emozioni (100% al fine di avere 11 livelli (da 0 a 100%))
- 4 continua:
  - felicità-paura
  - felicità-tristezza
  - rabbia-paura
  - rabbia-tristezza
- 88 volti in totale



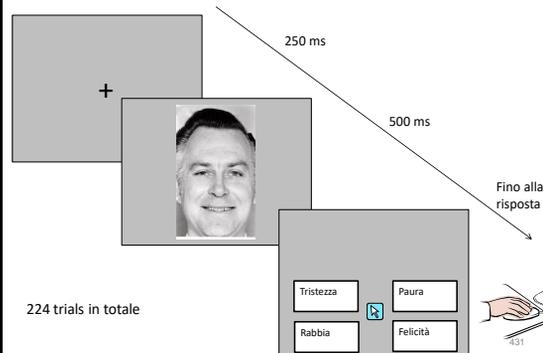
Early experience is associated with the development of categorical representations for facial expressions of emotion

430



428

Il compito: cliccare con il mouse l'etichetta corrispondente all'emozione provata dal volto della fotografia vista in precedenza



431

Exp Brain Res (2017) 235:3773–3783

DOI 10.1007/s00221-017-5087-y

RESEARCH ARTICLE

Facial expressions as a model to test the role of the sensorimotor system in the visual perception of the actions

Sonia Mile<sup>1</sup>, Valentin Chikrioff<sup>1</sup> · Laila Crughner<sup>2</sup>

Compito di identificazione delle espressioni emotive

429

## I ESPERIMENTO: due condizioni sperimentali

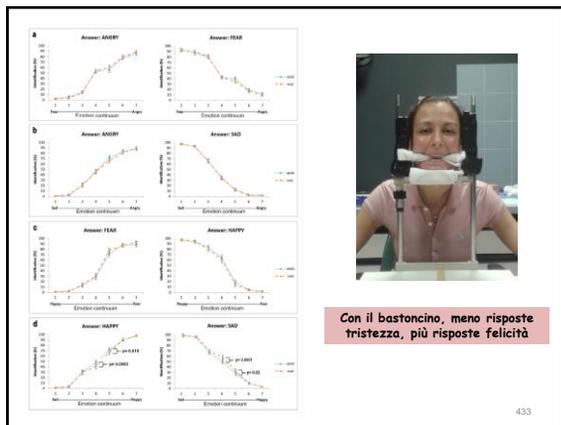
Senza bastoncino



Con bastoncino



432



433

Schizophrenia Research 1(4) (2012) 433-438  
 Content Not available at SciVerse ScienceDirect  
**Schizophrenia Research**  
 Journal homepage: www.elsevier.com/locate/schres

Emotion recognition impairment is present early and is stable throughout the course of schizophrenia

Anna Comparelli <sup>1,\*</sup>, Valentina Corigliano <sup>2</sup>, Antonella De Carolis <sup>3</sup>, Ignia Mancinelli <sup>4</sup>, Giada Trovini <sup>5</sup>, Giorgia Ottaviani <sup>6</sup>, Julia Dehning <sup>7</sup>, Roberto Tatzarelli <sup>8</sup>, Roberto Brugnoni <sup>9</sup>, Paolo Gizardi <sup>10</sup>

<sup>1</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>2</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>3</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>4</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>5</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>6</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>7</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>8</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>9</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy  
<sup>10</sup> Istituti Ospedalieri, Dipartimento, Mental Health and Neurogeriatrics Unit of the Faculty, San Martino Hospital, School of Psychological and Behavioral Sciences, University of Rome, Italy

Il deficit di riconoscimento delle espressioni facciali di emozione è presente precocemente e in modo stabile durante la presenza di schizofrenia

436

**II ESPERIMENTO:**  
 due condizioni sperimentali

**Senza cerotto**                      **Con cerotto**

434

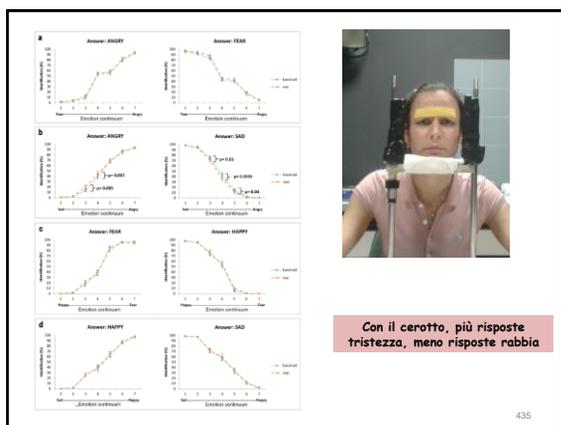
**C.d.L. in Tecnica della riabilitazione psichiatrica**

**ESPRESSIONI FACCIALI ED EMOZIONI:  
 LA LINEA SOTTILE TRA "NORMALITÀ" E  
 PATOLOGIA.**

**Relatore**    **Laureanda**  
**Laila Craighero**    **Annalisa Mela**

**Anno accademico 2013-2014**

437



435

**C.d.L. in Tecnica della Riabilitazione Psichiatrica**

**CORPO E EMOZIONI**

**Relatore:**    **Laureanda:**  
**Laila Craighero**    **Arianna Trentini**

**Anno Accademico 2014-2015**

438

439

**Il compito:** nominare vocalmente l'etichetta corrispondente all'emozione provata dal volto della fotografia vista in precedenza. Lo sperimentatore clicca con il mouse sull'etichetta scelta dal paziente.

442

### Il compito in pazienti affetti da schizofrenia

- Due modelli (1 uomo e 1 donna)
- 4 emozioni: paura-felicità-rabbia-tristezza
- Morphing tra gli estremi di due emozioni (100%) al fine di avere 11 livelli (da 0 a 100%)
- 4 continua:
  - felicità-paura
  - felicità-tristezza
  - rabbia-paura
  - rabbia-tristezza
- 88 volti in totale

440

Pazienti con schizofrenia danno meno risposte «paura» e «tristezza» rispetto ai normali

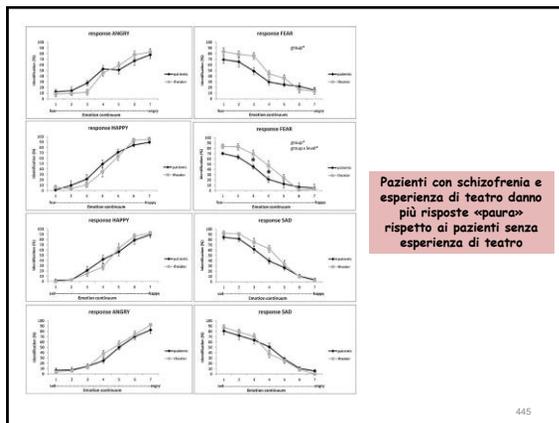
443

- Gruppo pazienti:  
22 pazienti (6 donne) in cura presso il DAISMDF di Ferrara (età: media= 48.08, dev. standard= 7.75 ) con diagnosi di schizofrenia (ICD-9).
- Gruppo di controllo:  
20 studenti (10 donne) iscritti all'Università degli studi di Ferrara (età media = 22.17, deviazione standard = 2.32).

441

- Gruppo pazienti con diagnosi di schizofrenia
- Gruppo pazienti con diagnosi di schizofrenia con passato di attività teatrale

444



Pazienti con schizofrenia e  
esperienza di teatro danno  
più risposte «pauro»  
rispetto ai pazienti senza  
esperienza di teatro

445