

<http://docente.unife.it/laila.craighero>

LAILA CRAIGHERO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA

• Home Docenti
• Curriculum
• Ricerca
• Pubblicazioni
• Didattica
• pdf Pubblicazioni
• link ad academia.edu

LAILA CRAIGHERO
PROFESSORE ORDINARIO (M-PSI/02)

Afferenza: Dipartimento di Scienze biomediche e chirurgico specialistiche
Presso: Istituto di Fisiologia umana
Via Foscolo 4, Ferrara (TS-3)
44121 - Ferrara
Contatti: laila.craighero@unife.it
0532 450262 - Telefono dell'Ufficio
0532 450242 - Fax dell'Ufficio
347276400 - Mobile
Ricevimento: Unità di Psicobiologia
Il ricevimento è per appuntamento.
Il materiale didattico è disponibile al sito del rispettivo Cds



1

Università degli Studi di Ferrara
Laurea Magistrale in Medicina e chirurgia

QUINTO ANNO - Primo semestre 2019/20

58836	26	PSICHIATRIA E PSICOLOGIA**				8					
47861		Psicologia clinica	M-PSI/08	B2	2		16	9	25		Stefano Caracciolo
26177		Psichiatria	MED/25	B4	4		32	18	50		Luigi Grassi Caruso Rosangela Belvederi Muri Martino Zerbini Luigi (contratto)
28056		Psicobiologia	M-PSI/02	C	2		16	9	25		Laila Craighero

2

MED/25 - PSICHIATRIA (EX F11A - PSICHIATRIA)
È l'ambito di interesse dell'attività scientifica e didattica formativa, ricerca dell'attività assistenziale e essa congrua nel campo della psichiatria, sono specifici ambiti di competenza la psicopatologia medica, la psicosomatica, la psicosociologia, la farmacologia psichiatrica, gli aspetti psichiatrici della psicologia medica e la psichiatria sociale.

Psicopatologia medica, psicosomatica (rapporti eziopatogenetici esistenti tra la vita psichica e le malattie), psicoterapia, farmacologia psichiatrica, aspetti psichiatrici della psicologia medica (studio del malato e sue reazioni alla malattia), psichiatria sociale
= **focalizzati sull'individuo**




M-PSI/08 - PSICOLOGIA CLINICA (EX M10C - METODOLOGIA E TECNICHE DELLA RICERCA PSICOLOGICA, M11E - PSICOLOGIA CLINICA)
Il settore comprende le competenze relative ai metodi di studio e alle tecniche di intervento che, nei diversi modelli operativi (individuali, relazionali, familiari e di gruppo), caratterizzano le applicazioni cliniche della psicologia a diversi ambiti (generale, scuola, disabiliti) per la soluzione dei più problemi. Nei campi della salute e benessere, del disagio psichico, degli aspetti psicologici della psicopatologia psicosomatica, della psicopatologia, farmacologia psichiatrica, delle competenze relative alla psicopatologia e alla neuropsicologia clinica, sono valide ed attuali le soluzioni di problemi tramite interventi di valutazione, prevenzione, riabilitazione psicologica e psicoterapia.

Applicazioni cliniche della psicologia a diversi ambiti. Analisi e soluzione di problemi tramite interventi di valutazione, prevenzione, riabilitazione psicologica e psicoterapia
= **persone, gruppi, sistemi**




M-PSI/02 - PSICOLOGIA FISIOLOGICA E PSICOLOGIA FISIOLOGICA (EX M10B - PSICOLOGIA E PSICOLOGIA FISIOLOGICA, M10C - METODOLOGIA E TECNICHE DELLA RICERCA PSICOLOGICA)
Il settore riguarda le competenze scientifiche disciplinari concernenti le attività di base e dei contesti basali e fisiologici del comportamento e delle funzioni percettive, cognitive ed emotive, nell'uomo e negli animali, di cui emergono i riflessi psicologici, anche in relazione alle attività motorie e sportive. Si genera la competenza scientifica disciplinari concernenti i rapporti tra strutture nervose e attività psichica. Comprende anche le competenze scientifiche disciplinari relative ai metodi e alle tecniche di studio (sperimentali) degli studi del settore.

Studio dei correlati biologici e fisiologici del comportamento e delle funzioni percettive, cognitive ed emotive




3

Obiettivi Formativi
Al termine del corso lo studente sarà in grado di individuare e descrivere le funzioni percettive, cognitive ed emotive e i relativi correlati biologici e fisiologici presentati durante le lezioni.

Prerequisiti
Conoscenze di base di anatomia e fisiologia del sistema nervoso.

Metodi didattici
Lezione frontale: la docente porterà esempi pratici di applicazione delle conoscenze teoriche grazie alla simulazione di esperimenti e alla presentazione di video.
Sulla piattaforma Moodle saranno presentati in versione completa tutti i video presentati a lezione e alcuni articoli scientifici a integrazione degli argomenti discussi in aula.

Modalità di verifica dell'apprendimento
Prova scritta della durata di 60 minuti composta da 10 domande vero/falso (1 punto a domanda), 10 domande a scelta multipla (1 punto a domanda) e 5 brevi domande aperte (max 2 punti a domanda)

Testi di Riferimento
Lucidi presentati durante le lezioni e presenti sul minisito del corso.
Argomenti specifici possono essere approfonditi sui seguenti testi:
• D. Purves, E.M. Brannon, R. Cabeza, S.A. Huettel, K.S. LaBar, M.L. Platt, M.G. Woldorff, Neuroscienze cognitive, Zanichelli, Edizione It, 2014.
• L. Craighero, Neuroni specchio, Il Mulino 2017.

4

COME RICEVEMO TRAM LA PERCEZIONE DI UNO STIMOLO LA REAZIONE A ESSO?

TUTTI PERCEPIAMO GLI STIMOLI ALLO STESSO MODO?

LA PERCEZIONE DIPENDE DALLA STIMOLAZIONE DI UNA OGLIA MODALITA' SENSORIALE?

LE DIVERSE MODALITA' SENSORIALI SONO COMPLETAMENTE SEPARATE?

CHI È ESSE CHE È BUBA??

SENSAZIONE PERCEZIONE REAZIONE







5

QUANDO RIGIARDIAMO LO FACCIAMO SEMPRE NELLO STESSO MODO?

COME RIPARLIAMO AD OGGETTI?

QUANDO RIGIARDIAMO A ESSERE IN GRADO DI PIANIFICARE LE AZIONI, PONEVICI DEGLI OGGETTI??

... A 1 MESE 2 MESI 1 ANNO 1 PIANO??

APPRENDIMENTO MEMORIA AZIONE INTENZIONALITA'








6

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?



INTERAZIONE COMPRESIONE COMUNICAZIONE

7

..... ?

8

Da *Enciclopedia Treccani*:

psicobiologia Disciplina originata sia 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!

9

La **PSICOBIOLOGIA** studia la biologia del comportamento, ossia studia la relazione tra attività del sistema nervoso e comportamento

COS'È IL COMPORTAMENTO?

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**

10

- **STORIA DELLE NEUROSCIENZE**
- **LE AREE CORTICALI**
- **VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione**
- **I TEMPI DI REAZIONE**
- **L'APPRENDIMENTO**
- **LA MEMORIA**
- **LA PSICOFISICA**
- **LA PERCEZIONE**
- **L'ATTENZIONE**
- **L'AZIONE**
- **I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI**
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

11

- **STORIA DELLE NEUROSCIENZE**
- **LE AREE CORTICALI**
- **VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione**
- **I TEMPI DI REAZIONE**
- **L'APPRENDIMENTO**
- **LA MEMORIA**
- **LA PSICOFISICA**
- **LA PERCEZIONE**
- **L'ATTENZIONE**
- **L'AZIONE**
- **I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI**
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

12

NASCITA DELLA PSICOBIOLOGIA

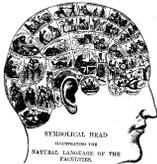
All'inizio dell' '800 grande dibattito riguardo la localizzazione delle funzioni nervose superiori dell'uomo:

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

13



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.)



STANDARD HEAD
INDICATING THE
VARIABLE LANGUAGE OF THE
FUNCTIONS

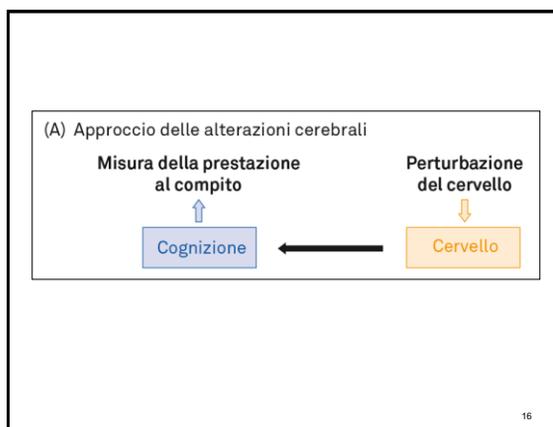
1. Istinto di riproduzione (istinto nel cervello)
2. Amore per la propria parte
3. Affetto e amicizia
4. Istinto di autolesione e coraggio; tendenza a fare a botte.
5. Istinto carnoso; tendenza omicida.
6. Audacia; azione feroce.
7. Senso della proprietà; tendenza ad accumulare (negli animali, avidità; tendenza all'alto).
8. Orgoglio; arroganza; sicurezza; amore per l'autorità; superiorità.
9. Vanità; ambizione; amore per la gloria (una qualità "benefica per l'industria e la società").
10. Circospezione e prudenza.
11. Memoria delle cose e dei fatti; educabilità; perfezionabilità.
12. Senso dei luoghi e delle proporzioni spaziali.
13. Intelligenza per i fatti.
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 numeri.
19. Senso della meccanica, della costruzione; talento architettonico.
20. Ragione 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.

14

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

15



•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

17

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.

18

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

19

Quando è nata la psicologia?

Come insieme di teorie ingenuie esiste da quando l'uomo ha incominciato a riflettere su se stesso.

Psicologia ingenua: Spiega i comportamenti sulla base di un'esperienza personale e soggettiva per far fronte a situazioni atipiche e complesse. Dare un senso agli eventi che accadono nella vita quotidiana

PSICOLOGIA INGENUA
(DEL SENSO COMUNE)

Basata sull'esperienza soggettiva e non sul rigore scientifico

Vuole dare un senso agli eventi della vita

20

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.

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:

POSSIBILITA' DI REPLICARE I RISULTATI

21

PSICOLOGIA INGENUA
(DEL SENSO COMUNE)

Basata sull'esperienza soggettiva e non sul rigore scientifico

Vuole dare un senso agli eventi della vita

PSICOLOGIA SCIENTIFICA

Metodo sperimentale rigoroso con conclusioni scientifiche precise

Si fonda sulla psicologia ingenua

→ Può confermare le convinzioni della psicologia ingenua...

22

PSICOLOGIA INGENUA
(DEL SENSO COMUNE)

Basata sull'esperienza soggettiva e non sul rigore scientifico

Vuole dare un senso agli eventi della vita

PSICOLOGIA SCIENTIFICA

Metodo sperimentale rigoroso con conclusioni scientifiche precise

Si fonda sulla psicologia ingenua

→ ...oppure no!

Psicologia ingenua: ricordiamo meglio quello che decidiamo di memorizzare
Psicologia scientifica: non è il sapere di dover memorizzare a migliorare la memoria ma il metodo utilizzato per memorizzare

	«leggi» MEMORIA INCIDENTALE	«leggi e memorizza» MEMORIA INTENZIONALE
«ripeti»	Scarsi risultati	Buoni risultati
«raggruppa in categorie»	Buoni risultati	Buoni risultati

23

PSICOLOGIA INGENUA
(DEL SENSO COMUNE)

Basata sull'esperienza soggettiva e non sul rigore scientifico

Vuole dare un senso agli eventi della vita

PSICOLOGIA SCIENTIFICA

Metodo sperimentale rigoroso con conclusioni scientifiche precise

Si fonda sulla psicologia ingenua

→ ...oppure no!

Psicologia ingenua: ricordiamo meglio quello che decidiamo di memorizzare
Psicologia scientifica: non è il sapere di dover memorizzare a migliorare la memoria ma il metodo utilizzato per memorizzare

Non è l'intenzionalità (sapere di dover ricordare) la variabile che spiega il miglior ricordo, ma l'attivazione di processi che integrano le informazioni in arrivo con quelle già note.

24

	«leggi» MEMORIA INCIDENTALE	«leggi e memorizza» MEMORIA INTENZIONALE
«ripeti»	Scarsi risultati	Buoni risultati
«raggruppa in categorie»	Buoni risultati	Buoni risultati

Psicologia basata sul metodo sperimentale: manipolazione di variabili.

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

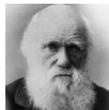
Se la variabile dipendente viene modificata dalla manipolazione sperimentale, questo significa che la variabile indipendente ha un effetto sulla variabile dipendente.

QUALI E QUANTE SONO LE VARIABILI INDIPENDENTI?
 QUAL È LA VARIABILE DIPENDENTE?

25

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.

26

Wilhelm Maximilian **Wundt** (1832-1920).
 È considerato "il padre fondatore" della psicologia.

1879 Lipsia: primo laboratorio di psicologia sperimentale



La rappresentazione del mondo deriva dalle percezioni complesse che sono un'elaborazione delle sensazioni elementari, ossia dagli stimoli (visivi, acustici, tattili, ecc.) che arrivano dal mondo esterno

STIMOLI => SENSAZIONI ELEMENTARI => PERCEZIONI COMPLESSE=>
 RAPPRESENTAZIONE DEL MONDO

27

Wilhelm Maximilian **Wundt** (1832-1920).
 È considerato "il padre fondatore" della psicologia.

1879 Lipsia: primo laboratorio di psicologia sperimentale



Quindi, per capire come si forma la rappresentazione del mondo è necessario considerare le sensazioni elementari utilizzando
 l'INTROSPEZIONE («guardare dentro la propria mente»)

MA
 Addestrando le persone a riportare solo le sensazioni elementari

...PER RENDERE L'INTROSPEZIONE UN METODO SCIENTIFICO

STRUTTURALISMO: studio della struttura della mente
 (...isolare poche strutture di base e spiegare la ricchezza della vita mentale come effetto della combinazione di pochi elementi ...chimica mentale)

28

~~Penna stilografica nera~~



Oggetto piccolo e leggero di colore scuro con una superficie liscia e dura ...un'estremità appuntita...

29

PROBLEMA: nel corso degli esperimenti a parità di stimoli le risposte variano da soggetto a soggetto
 => NO METODO SPERIMENTALE
 Inoltre, non tutti possono riferire verbalmente le proprie sensazioni (es. bambini, malati mentali, animali,...)



Oggetto dritto e nero che risulta freddo e con una punta

30



William James, Stati Uniti (1890)

Il comportamento umano è un processo di adattamento all'ambiente (sulla scia di Darwin...)

I processi mentali vengono messi in atto per aiutare l'organismo a sopravvivere

STRUTTURALISMO: cosa e come sono i processi mentali?

FUNZIONALISMO: a cosa servono i processi mentali?

La psicologia diventa una scienza biologica in quanto i processi mentali sono espressi dallo stesso organismo che mette in atto gli altri processi biologici

Es., percezione e respirazione hanno entrambe il fine della sopravvivenza e dell'adattamento all'ambiente e hanno seguito un processo di selezione naturale

31



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

(A) Behaviorism



COMPORAMENTISMO

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.

32



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

(A) Behaviorism



COMPORAMENTISMO

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**

COMPORAMENTISMO: scuola dominante fino agli anni '60-'70 (condizionamento classico e operante)

33

UOMO COME ELABORATORE DI INFORMAZIONI

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.




34

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

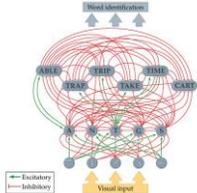


35

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.



36

INTERNET!

tACS

means

Transcranial alternating current stimulation

37

<https://youtu.be/Sg2cm5c9u1Y>

38

REVIEW
published: 22 October 2015
doi: 10.3389/fnins.2015.00101

Effects of alternating current stimulation on the healthy and diseased brain

Aini Ismail¹, Amin Hamed^{1,2}, Carolin Galf³, Oliver Speck^{4,5,6,7,8,9,10,11}, Andrea Antal¹² and Bernhard A. Sabel¹³

OPEN ACCESS

Edited by: Peter Nertch, Aarhus University Hospital, Denmark
Reviewed by: Axel Pogue-Geile, University of Würzburg, Germany
Correspondence: Oliver Speck, oliver.speck@univie.ac.at (University of Vienna, Austria); osabel@univie.ac.at (University of Duisburg-Essen, Germany)

Specialty section: This article was submitted to **Neuroimaging and Applied Neurophysiology**, a specialty of **Frontiers in Neuroscience**. Copyright © 2015 Ismail, Hamed, Galf, Speck, Antal and Sabel. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/), which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

Keywords: transcranial alternating current stimulation, transcranial alternating current stimulation, excitability, EEG, synchronization

39

fMRI in resting state: analisi della correlazione temporale del segnale BOLD in regioni distinte del cervello quando esso è vigile e cosciente, ma rilassato e in assenza di stimoli.

Le correlazioni temporali tra le fluttuazioni del segnale nelle diverse regioni del cervello a riposo sono state interpretate in termini di **connettività funzionale**. Questi "pattern" di connettività sono stati rappresentati come "network" (reti) tra le regioni attive del cervello e si indicano con il termine resting-state networks (RSNs).

Resting-state fMRI

- no task or stimuli
- typical instructions: keep eyes closed, or keep them open/fixation; don't fall asleep; let your mind freely wander....

Functional connectivity

- We can analyze relationships between the time series of different brain regions
- Signals from different regions have correlated resting-state activity
- Regions that are correlated tend to be "functionally" related

40

The Brain's Default Network

Anatomy, Function, and Relevance to Disease

RANDI L. BUCKNER,^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100} AND DANIEL L. SCHACTER^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100}

¹Department of Psychology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA
²Center for Brain Science, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA
³Mitochondria & Membrane Center for Biomedical Imaging, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, USA
⁴Department of Radiology, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA
⁵Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase, Maryland 20815, USA

Thirty years of brain imaging research has converged to define the brain's default network as a novel and only recently appreciated brain system that participates in internal modes of cognition. Here we synthesize past observations to provide an overview of what the default network is, a specific, anatomically defined brain system preferentially active when individuals are not focused on the external environment. Analysis of experimental anatomy in the resting state supports the presence of an interconnected brain system. Providing insight into function, the default network is active when individuals are engaged in internally focused tasks including autobiographical memory retrieval, envisioning the future, and connecting the perspectives of others. Probing the functional anatomy of the network in detail reveals that it is best understood as multiple interacting subsystems. The medial temporal lobe subsystem facilitates information from prior experience in the face of memory recall uncertainties. The two sub-systems converge on important nodes of integration including the posterior cingulate cortex. The implications of these functional and anatomical observations are discussed in relation to possible etiologic roles of the default network. By using past experience to guide us for the future, navigate social interactions, and maximize the utility of resources when we are not actively engaged by the external world, we conclude by discussing the relevance of the default network for understanding mental disorders including autism, schizophrenia, and Alzheimer's disease.

Ann. N.Y. Acad. Sci. 1124: 1–38 (2008). © 2008 New York Academy of Sciences. doi: 10.1196/annals.1442.011

41

J. Affect. Disord., 2016, Jun, 19, 190-194-66, doi: 10.1016/j.jad.2015.05.007, Epub 2015 May 14.

Spatiotemporal psychopathology I: No rest for the brain's resting state activity in depression? Spatiotemporal psychopathology of depressive symptoms.

Nehrborn A¹

Author information

Abstract

Despite intense neurological investigation in psychiatric disorders like major depressive disorder (MDD), the basic disturbance that underlies the psychopathological symptoms of MDD remains, nevertheless, unclear. Neuroimaging has focused mainly on the brain's extrinsic activity, specifically task-evoked or stimulus-induced activity, as related to the various sensorimotor, affective, cognitive, and social functions. Recently, the focus has shifted to the brain's intrinsic activity, otherwise known as its resting state activity. While various abnormalities have been observed during this activity, their meaning and significance for depression, along with its various psychopathological symptoms, are yet to be defined. Based on findings in healthy brain resting state activity and its particular spatial and temporal structure - defined in a functional and physiological sense rather than anatomical and structural - I claim that the various depressive symptoms are spatiotemporal disturbances of the resting state activity and its spatiotemporal structure. This is supported by recent findings that link rumination and increased self-focus in depression to abnormal spatial organization of resting state activity. Analogously, affective and cognitive symptoms like anhedonia, suicidal ideation, and thought

~~delusions can be traced to the same spatiotemporal disturbances of the resting state activity. Based on these findings, I conclude that the various depressive symptoms must be conceived as spatiotemporal disturbances of the brain's resting state activity and its spatiotemporal structure. Importantly, this entails a new form of psychopathology, "Spatiotemporal Psychopathology" that directly links the brain and psyche, therefore having major diagnostic and therapeutic implications for clinical practice.~~

42

La psicologia cognitiva praticata oggi utilizza modelli di elaborazione sequenziali, modelli connessionisti e una varietà di altri inquadramenti concettuali.

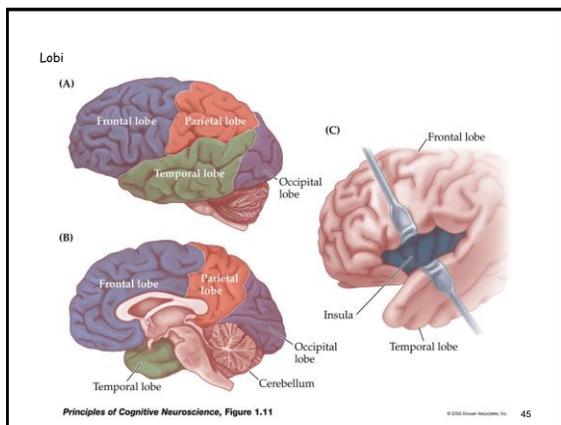
43

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE

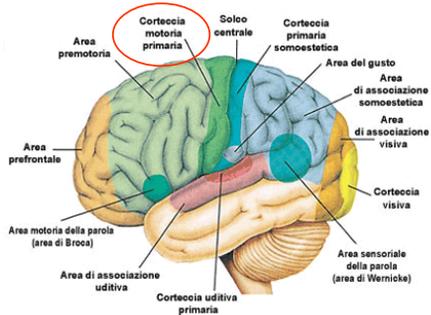
- **LE AREE CORTICALI**

- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

44



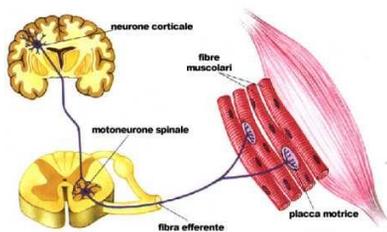
Giro precentrale (davanti al solco centrale): corteccia motoria



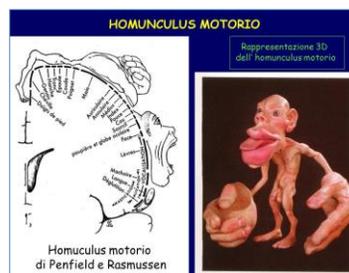
46

1) CORTECCIA MOTORIA:

Contiene neuroni i cui assoni proiettano sui motoneuroni nel tronco dell'encefalo e nel midollo spinale che innervano la muscolatura scheletrica.



47



L'homunculus motorio è una mappa che riproduce lo schema corporeo dell'uomo: maggiore è la dimensione della parte del corpo raffigurata, maggiore è la relativa precisione e finezza di movimento, poiché sono impiegati più neuroni dove è necessario un controllo più fine.

48

Homunculus motorio

PSICOLOGIA FISILOGICA

49

Che cos'è il mappaggio corticale?

Per mappaggio corticale si si riferisce alla possibilità di individuare specifiche aree corticali competenti per funzioni motorie, sensitive o linguistiche. Queste tre grandi categorie di aree funzionali, ritenute primarie, e vale a dire tali da essere considerate indispensabili ai fini della produzione della loro specifica funzione che rappresentano, vanno conservate integre con la massima accuratezza possibile.

Pertanto il neurochirurgo, applicando delle correnti elettriche di stimolazione impulsiva sulla superficie corticale e, con la supervisione del neurofisiologo e dell'equipe anestesologica, cerca di individuare la mappa delle posizioni che determinano un blocco (effetto negativo) o un'attivazione della funzione (effetto positivo) competente di quella determinata area corticale (figura 7) esempio di stimolazione diretta corticale).

Figura 7

Il ruolo del neurofisiologo può divenire particolarmente complesso se le funzioni da testare sono di carattere cognitivo e spesso necessita della collaborazione di altre figure professionali, come il neurofisiologo, in grado di individuare e quantificare alterazioni minime delle funzioni verbali, prassiche e di competenza motoria (link a "awake surgery").

Stimolazione intracranica dell'area motoria primaria in un paziente sottoposto a neurochirurgia.

La corteccia motoria primaria è un'area eloquente in quanto esprime una funzione precisa e la sua stimolazione determina un effetto visibile a livello di comportamento.

51

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

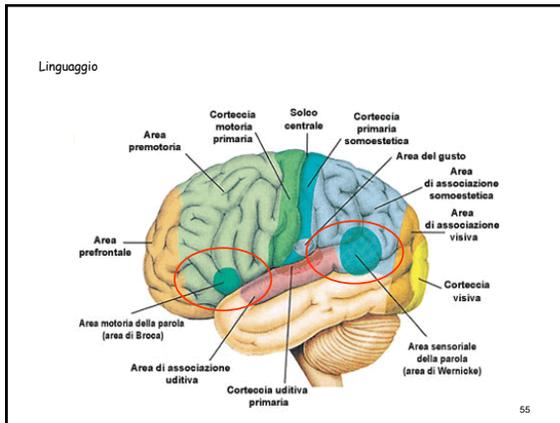
52

<https://www.youtube.com/watch?v=WevLQ3Bhf0>

53

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

54



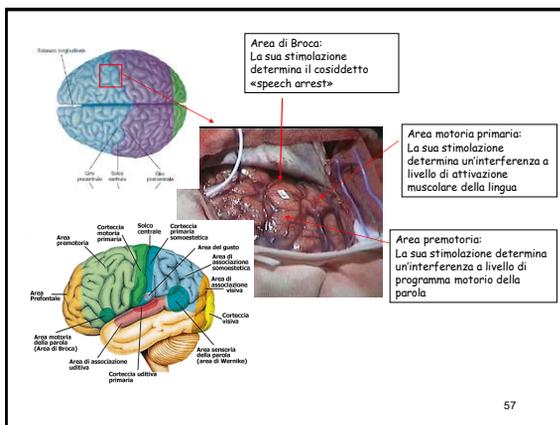
Come procede il monitoraggio neurofisiologico negli interventi a paziente sveglio ("awake surgery")?

Una procedura in cui, solo apparentemente, il ruolo dell'anestesia può sembrare superfluo ma, in realtà, il suo compito è veramente delicato sia nella preparazione del paziente all'intervento nella giornata precedente, sia nel giorno stesso dell'intervento per chiarire, rassicurare, verificare e controllare la reattività e le risposte emotive del paziente. Altrettanto importanti sono il controllo della funzione respiratoria e il controllo del livello di vigilanza del paziente durante il corso dell'intervento. La scelta della procedura di intervento in anestesia locale è dettata dalla necessità imprescindibile di ottenere una diretta collaborazione verbale, motoria e sensoriale da parte del paziente. Tutto ciò deriva da un'attenta valutazione della sede della lesione cerebrale e dalla valutazione dei dati funzionali pre operatori ricavati dalle indagini di neurofisiologiche e di Risonanza Magnetica Funzionale (fMRI) (figura 104, 108) (fp + fmri) si stabiliscono in tal modo, caso per caso, le problematiche in termini di probabili aree a rischio di lesione a causa della rimozione della lesione.

Durante l'intervento si testano diverse funzioni cognitive di competenza linguistica (produzione verbale spontanea; conta numerica; determinazione di oggetti; denominazione; identificazione di azioni verbali; generazione di verbi; lettura di frasi; compiti decisionali in cui intervengono azioni di rotazione mentale di un oggetto nel campo visivo (rotazione mentale e identificazione, ad esempio, del lato di appartenenza di una mano).

Il paziente rimane sveglio durante tutta la procedura e risponde a domande, questi e riferisce le sensazioni che prova; durante queste prove il chirurgo applica una sequenza di brevi impulsi sulla superficie della corteccia cerebrale e documenta un eventuale blocco transitorio della funzione verbale (questo test è particolarmente sensibile nella individuazione della sede dell'area di Broca indispensabile per una corretta produzione verbale). Le funzioni di denominazione, identificazione di azioni verbali e di rotazione mentale, vengono eseguite con l'ausilio di sistemi multimediali di presentazione dell'immagine e di contemporanea applicazione della stimolazione corticale. Anche in questo caso il ruolo del neurofisiologo e della équipe anestesiologica è di peculiare ed estrema importanza: controllare lo stato di vigilanza del paziente e verificare l'attività elettrica cerebrale spontanea (registrata contemporaneamente mediante elettrocorticografia (EcoG) che può manifestare anomalie intercritiche epilettogene o manifestazioni critiche comportamentali spesso difficili da individuare anche con il colloquio diretto con il paziente.

56



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

Quando vengono stimolate determinano immediate modifiche del comportamento

AREE ELOQUENTI

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

58

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

Quando vengono stimolate NON determinano immediate modifiche del comportamento

AREE NON ELOQUENTI

59

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

60

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.

Per comprendere le basi neurali della cognizione è necessario:

- stabilire legami tra specifiche strutture cerebrali e l'attività neurale
- 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

62

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???



63

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- **VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione**
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

64

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

65

Esempio di doppia dissociazione: Due vie visive corticali

66

What and where 1982

Object vision and spatial vision: two cortical pathways
 Mortimer Mishkin, Leslie G. Ungerleider and Kathleen A. Mountcastle

67

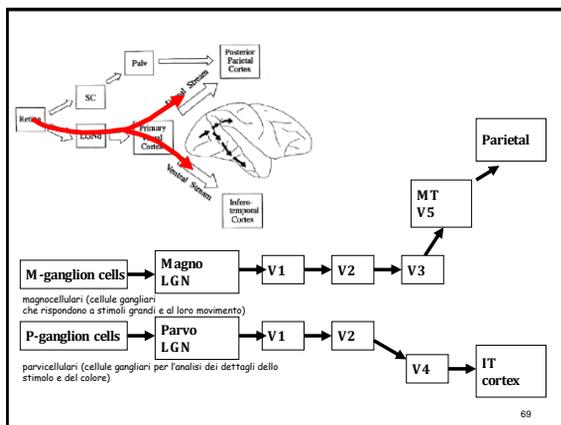
Esempio di doppia dissociazione: Due vie visive corticali

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

68



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

70

What and where 1982

What and how 1991

Two visual systems re-visited
 D.F. Milner, M.A. Goodale

71

Goodale & Milner (1991)

Suggeriscono che

- la via dorsale serve al controllo visivo dell'esecuzione delle azioni - come
- la via ventrale è la sede principale delle informazioni relative alla percezione e alla semantica - 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.

72

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

73

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

74

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

75

IL CROMETISMO

La ricerca viene definita come una serie di processi (spaziali) che agiscono su rappresentazioni (verbali) del numero.



CRONOMETRIA MENTALE

Donders (1860) dimostra che i processi mentali richiedono tempo e che processi mentali di diversa complessità richiedono tempi di reazione diversi

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

TEMPO DI REAZIONE => è il tempo che intercorre tra la presentazione dello stimolo e la risposta a quello stimolo

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.

76

CRONOMETRIA MENTALE

Con il paradigma dei tempi di reazione i cognitivisti mettono a punto un metodo per misurare la durata (e quindi la complessità) dei processi cognitivi messi in atto tra il momento della presentazione dello stimolo e il momento dell'emissione, da parte dell'organismo, della risposta motoria

Tempo breve: processi cognitivi semplici e poco numerosi
Tempo lungo: processi cognitivi complessi e/o numerosi

METODO SOTTRATTIVO:
Se due compiti sono identici, eccetto che per l'operazione mentale X, la differenza tra i tempi di reazione ai due compiti mi fornisce una misura del tempo per eseguire l'operazione mentale X

$TR \text{ compito A} - TR \text{ compito B} = \text{tempo di elaborazione operazione X}$

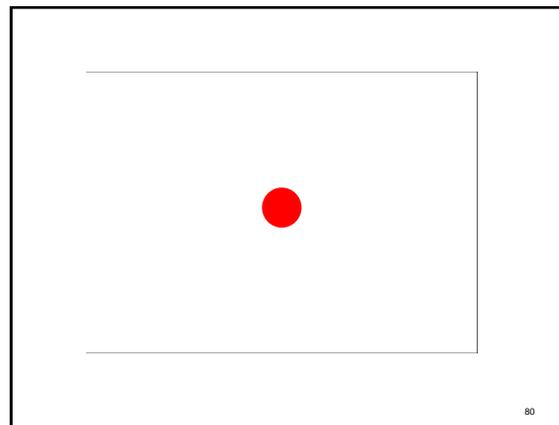
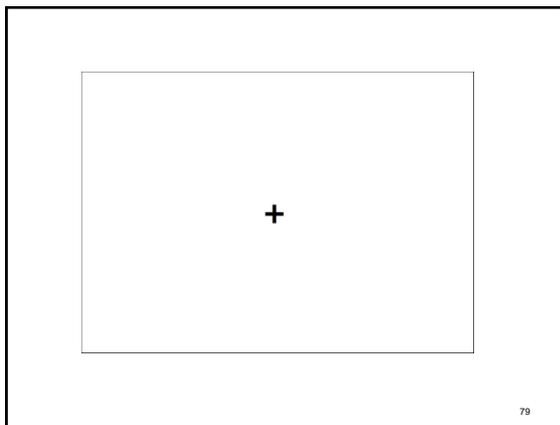
77

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

detezione

Premi il tasto appena vedi il cerchio rosso

78

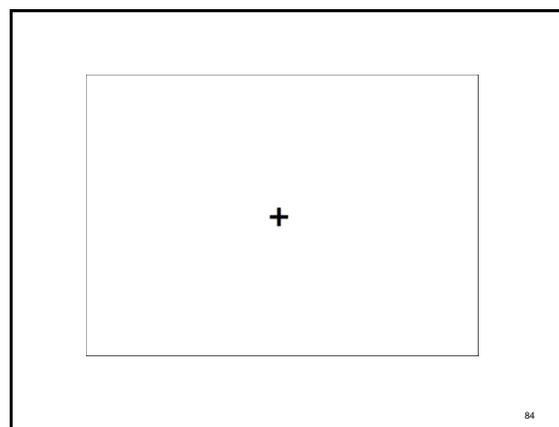
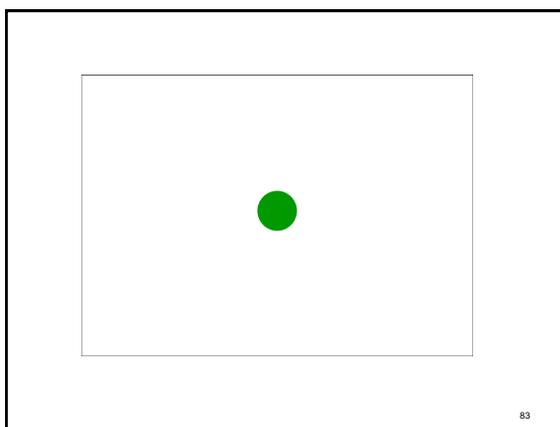
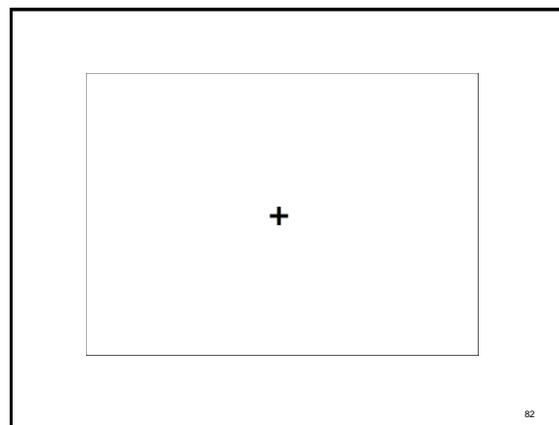


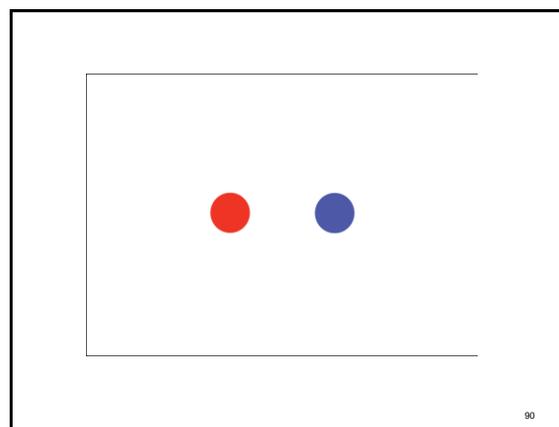
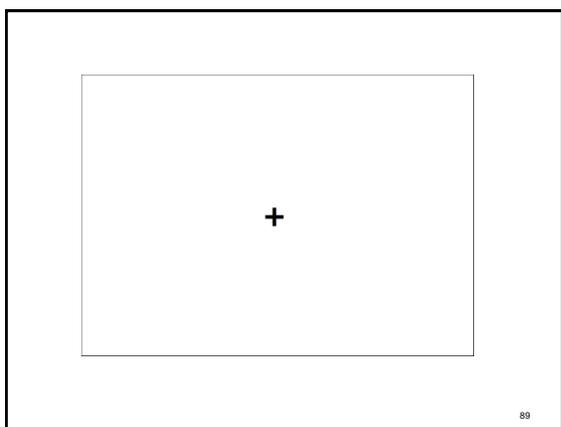
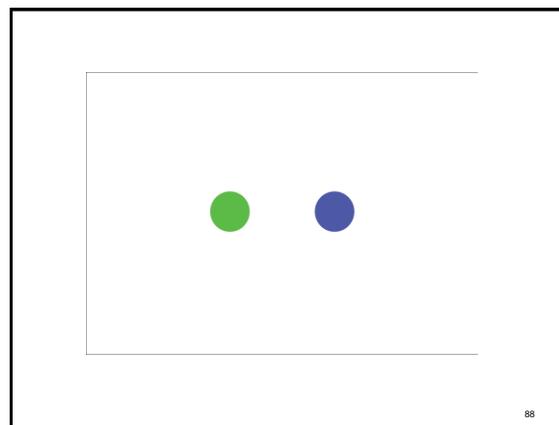
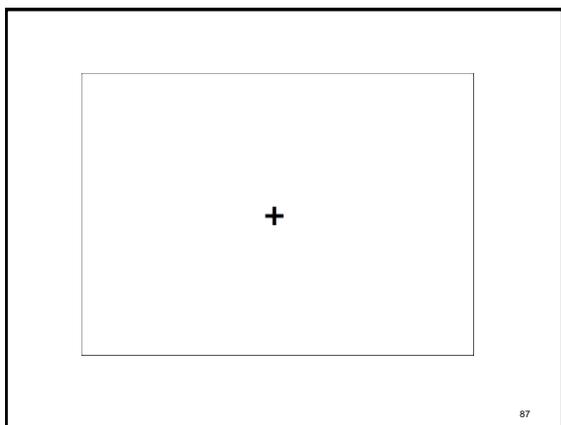
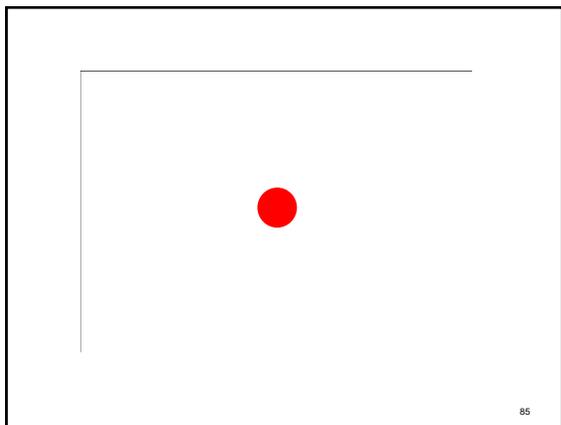
TR scelta (B): N stimoli/N risposte
 sì discriminazione/sì selezione

scelta

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

81





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

TR fisiologico

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

91

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



92

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

TR fisiologico

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

TR fisiologico
+
TR discriminazione stimolo
+
TR selezione mano

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

TR fisiologico
+
TR discriminazione stimolo

Tempo di DISCRIMINAZIONE = C-A

TR fisiologico + TR discriminazione stimolo - TR fisiologico = TR discriminazione stimolo

Tempo di SELEZIONE = B-C

TR fisiologico + TR discriminazione stimolo + TR selezione mano - TR fisiologico + TR discriminazione stimolo = TR selezione mano

93

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?

94

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

95

Effetto Navon

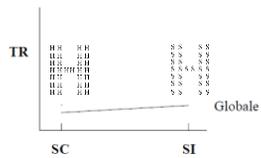
	S S S S	S S S S	
	S S S S	S	
INCOERENZA	S S S S	S	COERENZA
GLOBALE-LOCALE	S S S S S S	S S S S S	GLOBALE-LOCALE
	S S S S	S	
	S S S S	S	
	S S S S	S S S S S	
	S S S S	S S S S S	
	H H H H	H H H H H	
	H H H H	H	
	H H H H	H	
	H H H H H H	H H H H H	
COERENZA	H H H H	H	INCOERENZA
GLOBALE-LOCALE	H H H H	H	GLOBALE-LOCALE
	H H H H	H H H H H	

CONSEGNA 1
PREMI IL PULSANTE DX, SE VEDI UNA GRANDE H.

96

Fenomeni di selezione delle informazioni -

Effetto Navon (1977) - Risultati

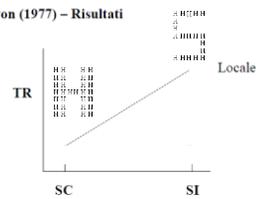


Premi il pulsante
se la lettera grande
è una H

97

Fenomeni di selezione delle informazioni -

Effetto Navon (1977) - Risultati



Premi il pulsante
se la lettera piccola
è una H

98

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)

L'informazione globale viene elaborata prima di quella locale

99

Oppure, il metodo della misura dei tempi di reazione viene utilizzato per rispondere a:

Solamente un'informazione irrilevante primaria (forme, colori...) può influenzare il compito oppure anche un'informazione il cui significato è stato appreso?

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.

100

Di che colore è la scritta?

ROSSO

101

102

blu

103

nero

104

105

giallo

106

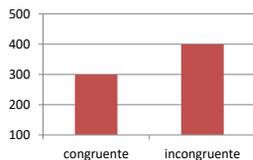
bianco

107

blu

108

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

109

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»

110

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 emotigeno

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

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 emotigene 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.

111

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI

- Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
- Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
- Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

112

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)

113

CONDIZIONAMENTO CLASSICO



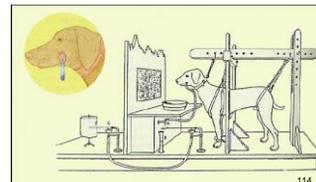
Ivan Pavlov (1849, 1936), fisiologo russo, premio Nobel nel 1904 per la Medicina e la Fisiologia. Studi sulla fisiologia della digestione mediante il metodo chirurgico dell'«esperimento cronico», con ampio uso di fistole artificiali, permettendo l'osservazione continua delle funzioni dei vari organi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

**VIENE APPRESA L'ASSOCIAZIONE TRA DUE STIMOLI
LA RISPOSTA E' EVOCATA AUTOMATICAMENTE (risposta riflessa)**



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



114

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Ivan Pavlov: Experiments in Conditioning

<https://www.youtube.com/watch?v=N5XSiId0q4>

115

IVAN PAVLOV:

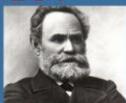
I riflessi condizionati sono alla base delle funzioni superiori del sistema nervoso centrale

116

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



117

Il condizionamento alla paura: Il fenomeno della generalizzazione

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=FMnhYGozLyE>

118

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.

I COMPORTAMENTISTI

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 beggar-man and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations, and race of his ancestors."

--John Watson, *Behaviorism*, 1930



119

Sequestrato a Pinerolo l'asilo nido degli orrori

Denunciate a piede libero le tre donne che lo gestiscono bambini picchiati, insultati, chiusi nel camino dietro una grata

di MEO PONTE



Un genitore:
Ogni volta che mio figlio
passa davanti a quel cancello
comincia a tremare

120

Mary Cover Jones (madre della Terapia comportamentale):
 Studia il metodo per eliminare le paure nei bambini incluso il condizionamento diretto.

Il piccolo Peter con fobia per topi, conigli, pellicce, ovaia ... è considerato il primo caso di **TERAPIA COMPORTAMENTALE** ed è alla base della **TECNICA DI DESENSIBILIZZAZIONE SISTEMATICA** di Joseph Wolpe

Tecnica del modellamento:
 - Peter guarda altri bambini che giocano con un coniglio
 - Progressivamente il coniglio viene avvicinato a Peter

Presentazione simultanea di cibo (stimolo piacevole incondizionato) e coniglio (stimolo condizionato):
 - Cibo e coniglio vengono avvicinati progressivamente a Peter

Mentre Peter gioca, il coniglio viene progressivamente avvicinato a lui

Ulteriori studi: piccolo Peter
 Watson, in effetti, contribuì, formando delle condizionali, a stati successivi che coinvolgono bambini piccoli e le loro paure e fobie. Questi esperimenti, sebbene fossero stati da lui supervisionati, vennero trattenuti condotti da Mary Cover Jones (1). Dopo la ricerca della condizionalità tra quella di andare sistematicamente il miglior metodo per eliminare le paure nei bambini. Bambini provenienti da case di cura, dai 1 mese di vita di vita, che più provavano alcune paure di determinate situazioni, come il buio, la vista improvvisa di un topo, un coniglio, una rana e così via, presto parte 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 "condizionamento" che non erano stati messi in pratica con il piccolo Albert. Peter aveva 2 anni e 11 mesi e nel frattempo paura di diverse cose tra cui topi, serpenti, pellicce e ovaia. Inizialmente, provavano a ridurre le sue paure usando delle tecniche di "modellamento", 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 gradualmente sembrava produrre un effetto positivo, al punto che avrebbe potuto accarezzare il coniglio sul dorso. Sfortunatamente, Peter contrasse la scarlattina e in quel periodo venne operato da un caso di grave 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 le sue paure erano rimosse, si rimossero. 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. Sabine 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 altri studi successivi, Mary Cover Jones guadagnò il titolo infamale di "madre della terapia comportamentale".

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Prima del condizionamento
 Stimolo neutro → Nessuna risposta
 Stimolo incondizionato → Risposta incondizionata

Durante il condizionamento
 Stimolo neutro + Stimolo incondizionato → Risposta condizionata

Dopo il condizionamento
 Stimolo neutro → Risposta condizionata

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.

Fase I - Acquisizione →
 • Il cane aumenta la risposta di salivazione (RC) grazie a presentazioni ripetute del suono (SC) che precede il cibo (SI).
 • Si forma l'associazione SC-SI

Fase II - Estinzione →
 • Si continua a presentare SC ma non SI: la RC scompare gradualmente.
 • Dopo la Fase II, il cane riposa per una notte.

Fase III - Recupero spontaneo →
 • In un ulteriore addestramento di estinzione SC viene presentato da solo.
 • Si osserva così che le prime presentazioni di SC, da sole, evocano RC piuttosto forti. Il recupero spontaneo è caratteristico delle risposte condizionate che hanno subito un processo di estinzione.

Fase IV - Riacquisizione →
 • Se viene presentato nuovamente un rinforzo costituito dalla coppia SC-SI, il riapprendimento è molto rapido.
 • Il recupero spontaneo e la riacquisizione dimostrano che è difficile eliminare completamente gli effetti del condizionamento.

Un apprendimento estinto NON scompare! Durante la fase di estinzione il comportamento non si manifesta perché non è utile. E' la dimostrazione di un ulteriore apprendimento: la risposta condizionata viene emessa esclusivamente se la probabilità di comparsa dello stimolo incondizionato è alta

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

Condizionamento di ordine superiore: Associazione S-S

suono (SC1) → salivazione (RC)

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

luce (SC2) → salivazione (RC)

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**

133

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

134

modellaggio tecnica per selezionare velocemente il comportamento desiderato funziona per approssimazioni successive

esempio

- 1 il ratto riceve cibo ogni volta che si avvicina alla leva
- 2 il ratto riceve cibo solo quando tocca la parete dove c'è la leva
- 3 il ratto riceve cibo solo quando abbassa la leva

il ratto impara a stare vicino alla leva
il ratto impara a toccare la parete dove c'è 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

135

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

E' possibile misurare la forza del condizionamento operante:

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

136

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 aversivo
rinforzo intermittente	→	il rinforzo è presentato solo ogni tanto con intervalli temporali fissi o variabili
no rinforzo	→	assenza di rinforzi positivi o negativi

137

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

138

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.

139

Rinforzi positivi secondari

- TANGIBILE



- DINAMICO



- SOCIALE



- SIMBOLICO



- INFORMATIVO



140

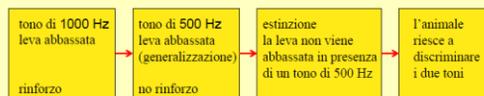
discriminazione un comportamento è rinforzato solo quando è accompagnato da un certo stimolo
l'animale impara a discriminare lo stimolo e produce il comportamento solo quando lo stimolo è presente

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

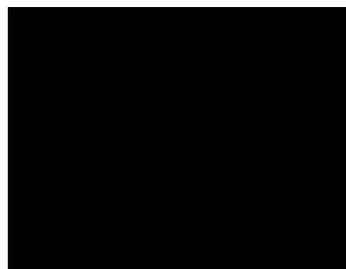
esempio il ratto abbassa la leva anche in presenza di un tono di 500 Hz

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



141

Impotenza appresa



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

142

evitamento apprendimento ad evitare una punizione rispondendo con la fuga ad uno stimolo che la precede

esempio la scossa è 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

143

1951

Solomon E. Asch
APPOINTMENT OFFICE
EFFECTS OF
GROUP PRESSURE UPON
THE MODIFICATION AND
DISTORTION OF JUDGMENTS

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

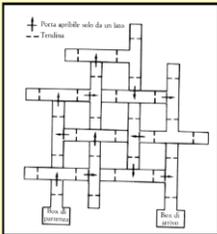
<https://www.youtube.com/watch?v=qA-gbptZTs8>



144

processi cognitivi negli animali

Tolman → apprendimento latente



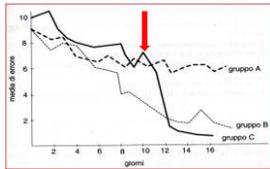
i ratti affamati vengono messi in un labirinto complesso che ha molti vicoli ciechi
i ratti devono imparare la strada dalla partenza all'arrivo con l'aumentare del numero delle prove, i ratti fanno sempre meno errori.

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

145

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



146

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 è intenzionale e motivato dal raggiungimento di obiettivi (**comportamentismo intenzionale**)

147



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.

148



Kohler (1887-1967)

INSIGHT - INTUIZIONE

L'improvvisa scoperta di un nuovo modo di interpretare la situazione grazie alla ristrutturazione del campo cognitivo




149

**Wolfgang Kohler:
Experiments in
Ape Intelligence**

<https://youtu.be/FwDhYUlbxiQ>

150

L'apprendimento si manifesta con un comportamento:

Condizionamento classico: risposta fisiologica o automatica a stimoli
 Condizionamento operante: azione per ottenere un risultato (azione finalizzata)
 Apprendimento latente: azione quando necessaria a ottenere un risultato

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

DATA
↓
INSIGHTS
↓
ACTIONS

151

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

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

152

Le apparecchiature

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

Le apparecchiature i sensori

serie di diverso tipo in base alle risposte psicofisiologiche da rilevare

Le apparecchiature

Il Feedback

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

Il feedback acustico consiste in un suono variabile in frequenza e/o ampiezza secondo 3 modalità selezionabili, riprodotto in un piccolo altoparlante oppure, in alternativa, in una cuffia.

Sposta la mongolfiera a destra!

153

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

154

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

HOME | IL FESTIVAL | PROGRAMMA 2011 | STAMPA | SPONSOR 2011

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

"Comincia tutto negli anni Cinquanta, quando ancora si praticava la lobotomia... racconta Jacopo Annese in un'aula San Salvatore piena di studenti... 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 diede l'intervento: operare con un rasoio a mano, molto rudimentale, parafedoli dei fili ipodermici, mentre con una pinzetta rimuoveva il tessuto cerebrale che si chiama foras all'origine delle convulsioni". L'intervento sembrò riuscito, ma quando il dottore chiese ad H.M. cosa lo mangiava la non ricorda, fino lo riconosceva nessuno. La scoperta è drammatica quanto sorprendente: tagliando l'ipocampo da entrambi gli emisferi del cervello, la memoria svanisce. O meglio, il paziente viveva in un mondo presente, fatto solo di sensazioni e senza memoria. Sapeva la sua identikit veniva divisa da qualche altro, non lo ricordava... ricorda Annese: "terribile dolore, dolori ancora dolorosissimi, viene martellato e ucciso più. Poco dopo l'operazione: gli insegnò a guidare una vettura. Ogni volta che lo faceva, H.M. mangiava: ma allora, se aveva perso la facoltà della memoria, come faceva a ricordarsi? "Si può, allora, impiantare ricordi?". La domanda era veramente affascinante: rivela e fatto ad eventi, e quella procedura che riguarda attività come suonare uno strumento o andare in bici, che non dipende dall'ipocampo. La memoria, dunque, non è un processo unico. Ha la capacità di essere diversa". Gli studi più approfonditi iniziarono dopo la morte di H.M. Jacopo Annese e il suo team di collaboratori dell'Università della California di San Diego cercano di "risceverare" il suo cervello a livello cellulare, e l'unico strumento è l'oblio. Con la risposta negativa, abbiamo visto la lesione del "33 e un'altra piccola lesione avvenuta quando Scoville ha sollevato i lobi frontali. Era importante scoprire cosa era successo durante quella operazione, ma anche capire quali tessuti fossero rimasti, e se affetti, secondo le tipologie del suo cervello. C'era ancora". Annese e il suo team congegnano il cervello di H.M. a metà. Da pochi centimetri di spessore si dividono in due parti. Più o meno di "griglia" sul "tavo", centri di attivazione e sempre "trattano da tutto il mondo". Una rete di neuroni, operante, oltre il cervello, nelle "reti". E ancora: "collegamenti diretti in un'attività, un servizio per rendere i dati necessari a tutti. Il tessuto è così catalogato, tutte queste informazioni saranno poi incorporate in un unico database". Oltre ad H.M., gli studi sulla memoria e sulle neuroscienze hanno fatto un enorme passo avanti: "Se non avessimo dovuto il cervello, non saremmo potuti far nulla. E non potremmo cercare di capire se nella massa cerebrale o solo delle sinapsi 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

155

TED Ed
 Lessons Worth Sharing

<https://amara.org/pt-br/videos/IRVGSMPtU4IQ/tv/800823/>

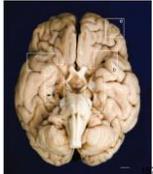
156

nature COMMUNICATIONS

ARTICLE
 Received 13 Oct 2013 | Accepted 16 Dec 2013 | Published 28 Jan 2014
 DOI: 10.1038/ncom2112 OPEN

Postmortem examination of patient H.M.'s brain based on histological sectioning and digital 3D reconstruction

Jacopo Annese^{1,2}, Natalie M. Schenker-Ahmed^{1,2}, Hauke Bartsch^{1,2}, Paul Maechler^{1,2}, Colleen Shah^{1,2}, Natasha Thomas^{1,2}, Junya Kayano^{1,2}, Alexander Ghatan^{1,2}, Noah Bresler¹, Matthew P. Froesch¹, Ruth Klaming^{1,2} & Suzanne Corkin^{1,2}

Modern scientific knowledge of how memory functions are organized in the human brain originated from the case of Henry G. Molaison (H.M.), an epileptic patient whose amnesia ensued unexpectedly following a bilateral surgical ablation of medial temporal lobe structures, including the hippocampus. The neuroanatomical extent of the 1953 operation could not be assessed definitively during H.M.'s life. Here we describe the results of a procedure designed to reconstruct a microscopic anatomical model of the whole brain and conduct detailed 3D measurements in the medial temporal lobe region. This approach, combined with cellular-level imaging of stained histological slices, demonstrates a significant amount of residual hippocampal tissue with distinctive cytoarchitecture. Our study also reveals diffuse pathology in the deep white matter and a small, circumscribed lesion in the left orbitofrontal cortex. The findings constitute new evidence that may help elucidate the consequences of H.M.'s operation in the context of the brain's overall pathology.

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.

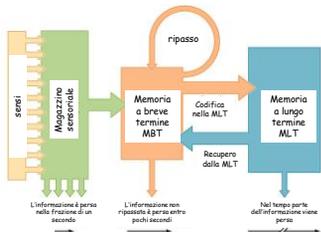
Amnesia anterograda, consiste nell'impossibilità di acquisire nuove informazioni dopo il danno, mentre è possibile ricordare gli eventi avvenuti prima.



158

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.



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 3.7

159

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

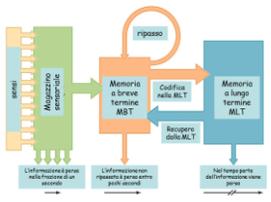
L'informazione viene perduta per decadimento o per mascheramento

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.

160

MEMORIA A BREVE TERMINE



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 3.7

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

È possibile misurare la capacità della MBT

161

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?

162

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
Sequenza	1/2	24	582	6439	42731	619473	5917428	58192647	275862584
	2/2	36	694	7286	75836	392486	4179386	38295174	713942568

163

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 - pialla

164

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

165

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 ripeterlo.
- Se il paziente ripete correttamente almeno 2 sequenze su 3, si passa alla serie di lunghezza successiva.

166

MEMORIA A LUNGO TERMINE

È 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

167

MEMORIA A LUNGO TERMINE

Si divide in **MEMORIA DICHIARATIVA** e **MEMORIA NON DICHIARATIVA**

168

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:

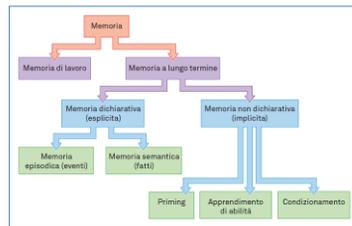
- **memoria semantica**
-il significato dei concetti (parole, simboli, regole, formule, algoritmi)
- **memoria episodica o autobiografica**
-informazioni relative ad esperienze personali dirette e le loro relazioni spazio-temporali

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

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.



MEMORIA A LUNGO TERMINE

MEMORIA NON DICHIARATIVA

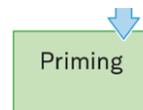
E' una categoria eterogenea che comprende diverse forme di memoria che si esprimono nella prestazione senza la necessità di un contenuto cosciente.

I ricordi sono impliciti.

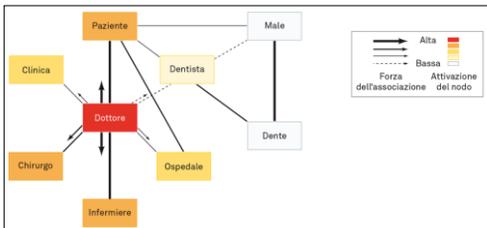
Ricade all'interno di tre categorie:

- **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)



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



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 auto-priming procedure 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 sensitive request of the experimenter. Implications of this automatic behavior priming effect for self-fulfilling prophecies are discussed, as is whether social behavior is necessarily mediated by conscious choice processes.

PRIMING

J Pers Soc Psychol. 1998 Apr;74(4):860-77.

The relation between perception and behavior, or how to win a game of trivial pursuit.

Dijksterhuis, A., 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.

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

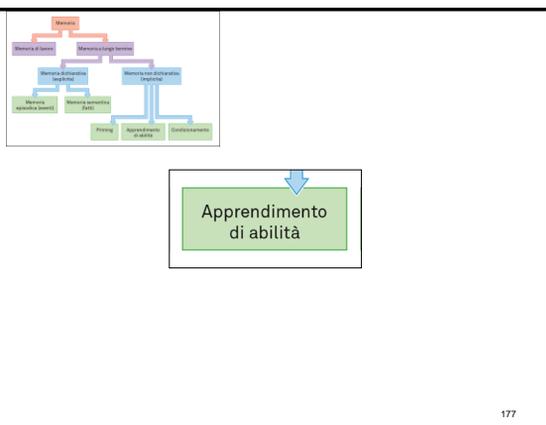
Lawrence E. Williams^{1,*} and John A. Bargh²

¹Leeds School of Business, University of Colorado at Boulder, UCB 419, Boulder, CO, 80309–0419, USA.

²Department 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. Intriguingly, recent research in humans points to the involvement of the insula in the processing of both physical warmth 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 cold) 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.



Apprendimento di abilità

L'apprendimento di abilità motorie

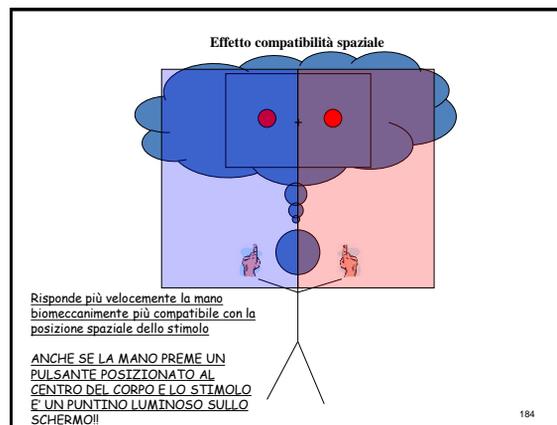
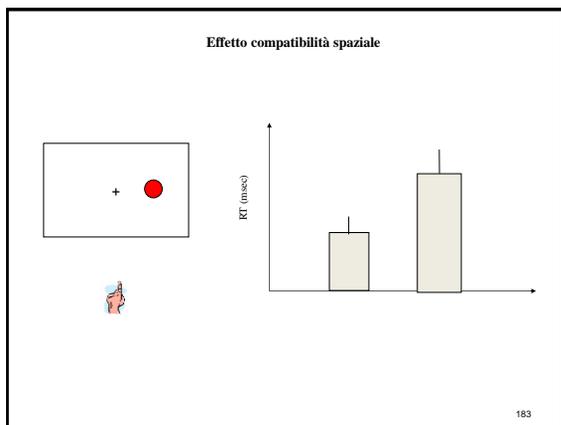
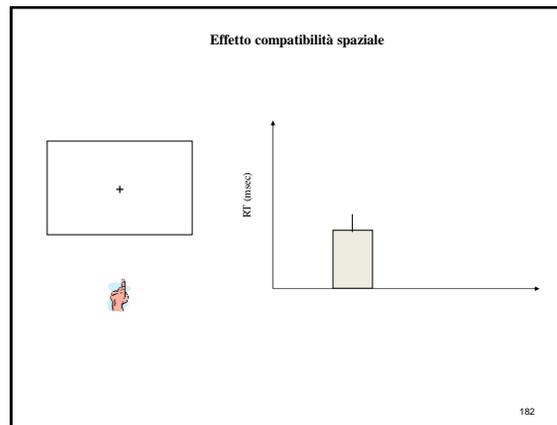
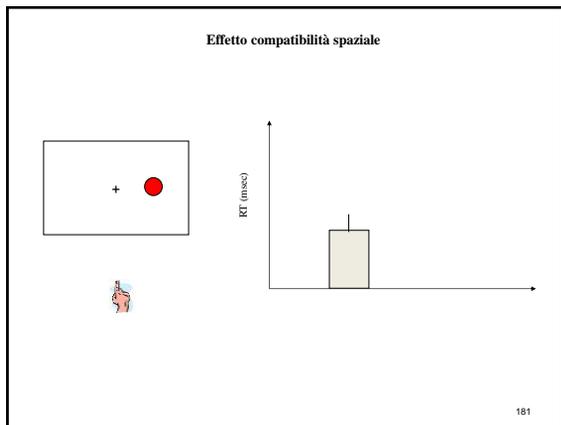


L'apprendimento di abilità motorie

Relazione tra effetto e posizione dell'oggetto da raggiungere o afferrare

Effetto compatibilità spaziale





La conoscenza di una relazione tra percezione e azione appresa nel mondo fisico influenza qualsiasi relazione tra stimolo e risposta, anche se lo stimolo è intangibile e inafferrabile.

185

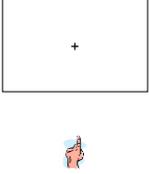
La conoscenza di una relazione tra percezione e azione appresa nel mondo fisico influenza qualsiasi relazione tra stimolo e risposta, anche se lo stimolo è intangibile e inafferrabile.

Questa conoscenza influenza anche il nostro modo di pensare? Anche quando dobbiamo rappresentare dei concetti astratti?

186

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

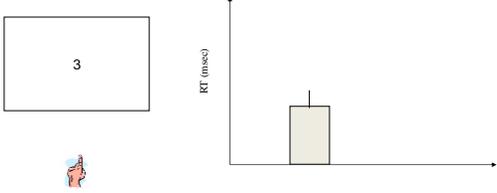
"Premi il pulsante quando il numero è minore di 5"



187

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

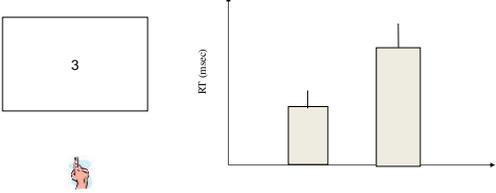
"Premi il pulsante quando il numero è minore di 5"



188

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

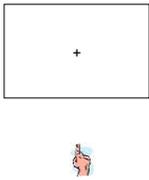
"Premi il pulsante quando il numero è minore di 5"



189

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

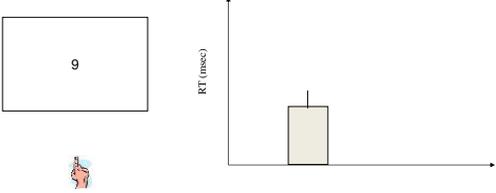
"Premi il pulsante quando il numero è maggiore di 5"



190

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

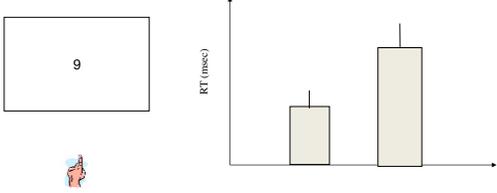
"Premi il pulsante quando il numero è maggiore di 5"



191

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



192

Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

193

Journal of Experimental Psychology: General
1993, Vol. 123, No. 3, 171-186

Copyright 1993 by the American Psychological Association, 0096-3445/93/12303-171\$05.00

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 were through an additional stage of transcoding to base 10. Magnitude information was automatically accessed from Arabic; no search. 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. Directions 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 Italian 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)

194

Effetto SNARC:

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

195

L'apprendimento di abilità percettive

196

L'apprendimento di abilità cognitive

197

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)

198

Prove per la MLT verbale – Test delle 15 parole di Rey

□ Test delle 15 parole di Rey

	Verbo	Formazione numerica	Difficoltà
1. Uovo	Parabola	1	1
2. Trambusto	Trabocco	1	1
3. Lupo	Uovo	1	1
4. Cane	Uovo	1	1
5. Lupo	Uovo	1	1
6. Cane	Uovo	1	1
7. Cane	Uovo	1	1
8. Cane	Uovo	1	1
9. Cane	Uovo	1	1
10. Cane	Uovo	1	1
11. Cane	Uovo	1	1
12. Cane	Uovo	1	1
13. Cane	Uovo	1	1
14. Cane	Uovo	1	1
15. Cane	Uovo	1	1

- Istruzioni: "ora le leggerò una lista di parole, quando avrà finito lei dovrà ripetermi tutte le parole che riuscirà a ricordare"
- L'esaminatore legge una parola ogni 2 secondi, poi chiede al paziente di ripetere il maggior numero possibile di parole appena udite.
- Si ripete la lista di parole per 5 volte, poi dopo 15 minuti (dei quali vanno eseguite prove visuo spaziali) si chiede al paziente di rievocare le parole che ricorda.

Prove per la MLT verbale – Breve racconto I

- Test del Breve racconto ("Anna Pesenti"; Novelli et al., 1986).
- L'esaminatore legge ad alta voce il seguente racconto, spiegando al paziente che vanno rievocati quanti più elementi è possibile:

Anna / Pesenti / di Bergamo / che lavora / come donna delle pulizie / in una ditta / di costruzioni / riferì / al maresciallo / dei carabinieri / che la sera / precedente / mentre rincasava / era stata aggredita / e derubata / di 50.000 Lire. / La poveretta / aveva quattro / bambini / piccoli / che non mangiavano / da due / giorni / e doveva pagare / l'affitto / I militari / commossi / fecero una colletta /.

- Il punteggio è in 28 items ed è ricavato dalla media del numero di elementi correttamente rievocati subito dopo la prima presentazione (10 minuti) dopo la seconda presentazione del racconto.

Prove per la MLT verbale – Apprendimento di coppie di parole

□ Apprendimento di coppie di parole (De Renzi, 1977).

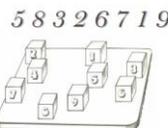
- Istruzioni: "Ora le leggerò 10 coppie di parole, poi le dirò il primo membro della coppia e lei dovrà ricordarsi il secondo: ad esempio se la coppia è "cane gatto", io dirò "cane" e lei dovrà ricordarsi che la parola associata è "gatto"; tuttavia non tutte le coppie presentano un'associazione così ovvia".
- L'esaminatore legge 10 coppie di parole nell'ordine fissato, al ritmo di una coppia di parole ogni due secondi con l'intervallo di un secondo tra ogni coppia.
- L'esaminatore legge il primo membro della coppia, mentre il paziente deve rispondere con il secondo membro della coppia; la procedura viene ripetuta 3 volte, variando l'ordine delle coppie.
 - Per cinque coppie le associazioni sono "facili" (ad esempio: mese anno) e per cinque coppie sono "difficili" (ad esempio: arca nome). Si assegna un punto se il soggetto risponde correttamente nel caso di coppie "difficili"; si assegna mezzo punto per ogni risposta esatta nel caso di coppie "facili". Il punteggio va da 0 a 22,5 (prestazione perfetta).
 - La media dei punteggi grezzi va da 14,56 (d.s. 3,78) nella fascia di età 20-29 anni a 10,16 (d.s. 2,86) al di sopra dei 70 anni

FRUTTA – UVA SCUSA – FEDE
 MESE – ANNO PONTE – VINO
 ALTO – BASSO BACIO – MURO
 NORD – SUD PESCE – MARE
 ARCO – NOME LOTTA – DITO

Prove per la MLT spaziale – Test di corsi

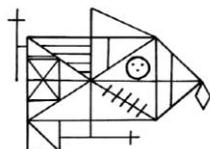
□ Apprendimento supra span spaziale (Spinster e Tognoni, 1987)

- 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, nei quali il paziente viene impegnato in attività distraenti, viene richiesta un'ulteriore riproduzione della sequenza.



Prove per la MLT spaziale – Figura di Rey

- Rievocazione differita della Figura complessa di Rey (Rey, 1959; Caffarra et al., 2002; Carlesimo et al., 2002)
- Il paziente deve prima copiare e poi, dopo 15 minuti, riprodurre a memoria la seguente figura:



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")

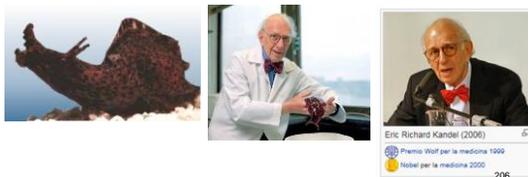
Meccanismi cellulari dell'apprendimento e della memoria

205

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.

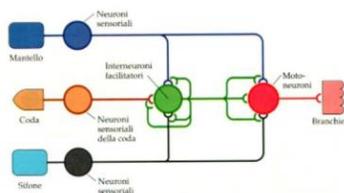
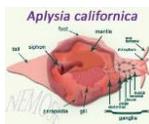
Mostra capacità di apprendimento rudimentali, quali il riflesso di retrazione:
quando il sifone viene sfiorato, la lumaca retrae la branchia.



206

RIFLESSO DI RETRAZIONE DELLE BRANCIE

- leggero stimolo tattile al sifone
- neuroni sensoriali stimolati eccitano gli interneuroni e i motoneuroni
- induzione della retrazione della branchia

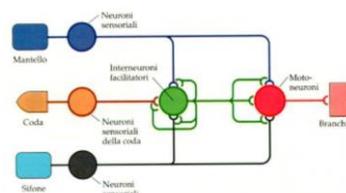


207

ASSUEFAZIONE O ABITUDINE

Riduzione della risposta quando lo stesso stimolo è riproposto ripetutamente

- **stimolazione ripetuta del sifone**
- riduzione dei potenziali sinaptici indotti dai neuroni sensitivi negli interneuroni e nelle cellule motrici e dagli interneuroni eccitatori nei motoneuroni
- a causa di una **diminuzione** della quantità di **neurotrasmettitore** liberato dalle terminazioni presinaptiche dei neuroni sensitivi verso i motoneuroni (probabilmente dovuto ad una riduzione della capacità di mobilizzazione delle vescicole contenenti neurotrasmettitore a livello delle zone attive)
- **diminuzione del riflesso di retrazione**



208

ABITUAZIONE DELLA RISPOSTA DI TRASALIMENTO



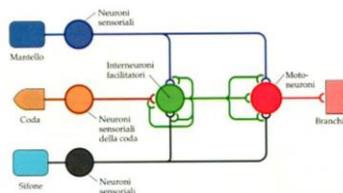
<https://youtu.be/Kfu0FAAu-10>

209

SENSIBILIZZAZIONE

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

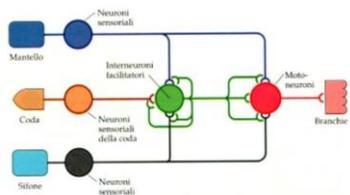
- **stimolo spiacevole alla coda**
- attivazione di diversi neuroni sensoriali, i quali eccitano gli interneuroni che **umentano** la liberazione di **neurotrasmettitore** da parte dei neuroni sensoriali del sifone, accrescendo la retrazione della branchia
- **retrazione delle branchie a stimoli innocui**



210

Un unico gruppo di sinapsi prende parte ad almeno due forme diverse di apprendimento

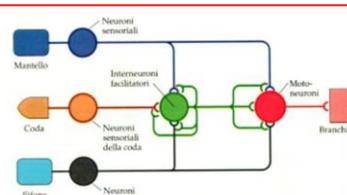
- la loro funzione viene
 - depressa dall'abitudine
 - esaltata dalla sensibilizzazione



211

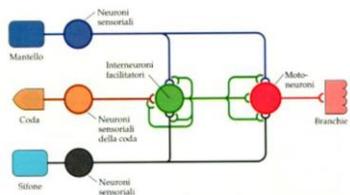
- La modificazione dell'efficacia sinaptica dura per diversi minuti
- L'immagazzinamento delle tracce di memoria relative ad un circuito riflesso non avviene in un solo sito ma è distribuito a livello di parecchi siti del circuito
 - modificazione della sinapsi
 - fra i neuroni sensitivi e le cellule bersaglio (interneuroni e motoneuroni)
 - fra interneuroni e motoneuroni

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 plastiche** che interessano gli stessi neuroni che costituiscono i circuiti delle vie riflesse



212

- Abitudine
 - depressione omosinaptica
 - diminuzione dell'efficienza sinaptica che dipende dall'attività che si svolge nella stessa via che viene stimolata
- Sensibilizzazione
 - facilitazione eterosinaptica
 - aumento dell'efficienza sinaptica per l'intervento di interneuroni facilitanti che contraggono sinapsi con i neuroni sensitivi



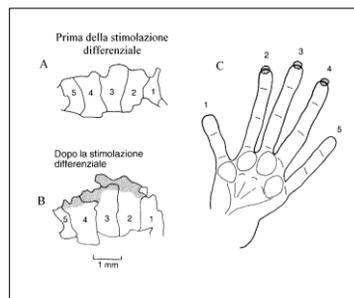
213

- Conseguenze dell'azione degli interneuroni facilitanti
 - riduzione della corrente K^+
 - prolungamento della durata del potenziale d'azione
 - attivazione del canale Ca^{++} per un tempo maggiore del normale
 - entrata di una quantità maggiore di Ca^{++}
 - liberazione di neurotrasmettitore viene esaltata
 - maggior mobilizzazione del neurotrasmettitore
 - aumento dell'ingresso di Ca^{++}
 - aumento della quantità di vescicole sinaptiche disponibili

214

- 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.

215



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

216

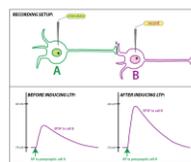
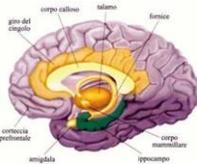
POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE LTP

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)**

Oltre che nell'ippocampo, LTP è stato individuato in molte altre regioni cerebrali tra cui la corteccia, l'amigdala, i gangli della base e il cervelletto.

Sulla base del sito e del paradigma di stimolazione, l'LTP può durare minuti, ore o molto di più.

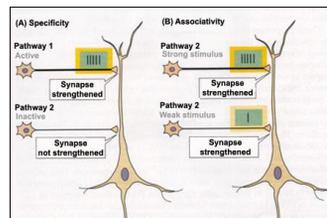


- alla base della LTP vi è l'ingresso di Ca^{++} attraverso particolari recettori (NMDA) presenti sulla cellula postsinaptica in seguito ad breve stimolo elettrico ad alta frequenza delle fibre afferenti
- quando è stata indotta una LTP, la cellula postsinaptica libera un segnale retrogrado che agisce nella terminazione presinaptica e dà origine al persistente aumento della liberazione di neurotrasmettitore che è alla base del prolungarsi nel tempo della LTP

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.

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



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.

Current Concepts

POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER

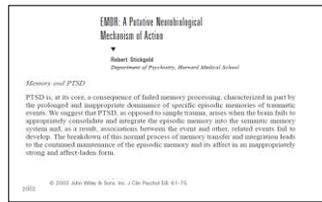
Richard W. Ross, PhD

The stressor attacks on the World Trade Center and the Pentagon on September 11, 2001, represented an onslaught of unprecedented violence, loss, and disaster. Tens of thousands of people died, and tens of millions were injured. In addition, the world was forever changed. The events of 9/11 have inspired a new breed of trauma, and many people around the world now are reporting a new kind of trauma, the posttraumatic stress disorder (PTSD). The disorder is characterized by a constellation of subsequent attacks, the progress of war, and displacement. These events have influenced and will continue to influence the clinical presentation of PTSD, and the disorder is now being recognized as a major public health problem. On the basis of data obtained at the PTSD Center of the National Institute of Mental Health in Bethesda, Maryland, and the University of California, San Diego, the author will discuss an epidemiological approach to PTSD, the clinical presentation of PTSD, and the diagnostic criteria for PTSD. The author will also discuss the pathophysiology of PTSD, the role of the amygdala in PTSD, and the role of the hippocampus in PTSD. The author will also discuss the role of the amygdala in PTSD, the role of the hippocampus in PTSD, and the role of the amygdala in PTSD.

DEFINITION OF PTSD

The defining characteristic of a traumatic event is its capacity to provoke fear, helplessness, or horror in response to the threat of injury or death. People who are exposed to such events are at increased risk for PTSD, and it is for major epidemiologic studies that PTSD is used as a major epidemiologic study. The disorder is characterized by a constellation of subsequent attacks, the progress of war, and displacement. These events have influenced and will continue to influence the clinical presentation of PTSD, and the disorder is now being recognized as a major public health problem. On the basis of data obtained at the PTSD Center of the National Institute of Mental Health in Bethesda, Maryland, and the University of California, San Diego, the author will discuss an epidemiological approach to PTSD, the clinical presentation of PTSD, and the diagnostic criteria for PTSD. The author will also discuss the pathophysiology of PTSD, the role of the amygdala in PTSD, and the role of the hippocampus in PTSD. The author will also discuss the role of the amygdala in PTSD, the role of the hippocampus in PTSD, and the role of the amygdala in PTSD.

Il PTSD è la conseguenza di una fallita elaborazione della memoria. Ha origine quando il cervello non riesce a consolidare e integrare in modo appropriato la memoria episodica nel sistema della memoria semantica. Di conseguenza, fallisce lo sviluppo delle associazioni tra l'evento specifico e gli altri eventi ad esso legati. L'alterazione del processo normale di trasferimento e integrazione della memoria porta al continuo mantenimento della memoria episodica e dei suoi contenuti emotivi.



http://www.emdr.com/

EMDR Institute, Inc.
Eye Movement Desensitization & Reprocessing

Home | General Information | FAQs | Training Information | Shows | Client Stories | E-Book Services | Communication | Registration | Contact Us

Quick Menus

- Online Post Test Fund
- Practice Sheets, P.D.
- EMDR Study
- Distance Learning
- Find a Coach
- EMDR Consultants
- Introduction for Clients
- Practice Sheets Library
- More About Us/About EMDR

Registration for EMDR Basic Training

The EMDR Institute™, founded by Dr. Francine Shapiro in 1989, offers quality trainings in the EMDR™ methodology, a powerful approach that has been empirically validated in over 24 randomized studies of human studies. An additional 24 studies have demonstrated positive effects for the eye movement component used in EMDR therapy.

All EMDR Institute instructors have been personally trained and approved by Dr. Shapiro.

Participants will have an opportunity to practice EMDR in small groups with direct observation and constructive feedback from highly skilled EMDR Institute trained clinicians. These experiential trainings will consist of lecture, live and videotaped demonstrations and supervised practice. Participants will learn a broad spectrum of EMDR applications sufficient to effectively treat the therapeutic needs of a wide range of clients and cases.

Click for further information about training content, location and registration.

- To view EMDR 30000 and 50000 add 2001 here
- To find an EMDR Institute trainer contact us here
- To find an EMDR Institute Consultant/Instructor click here

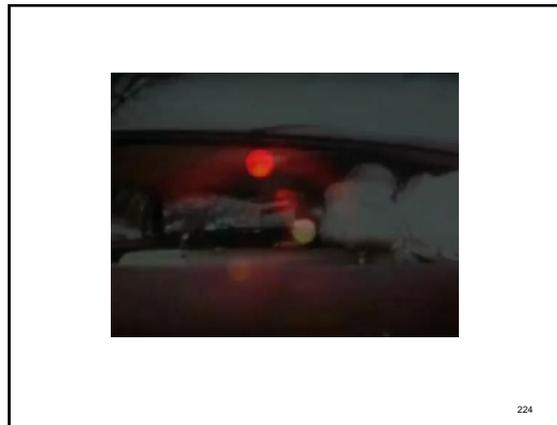
American Psychiatric Association (APA) Practice Guidelines for the Treatment of Patients with Acute Stress Disorder and Post-Traumatic Stress Disorder. Practice Guidelines for the Treatment of Patients with Acute Stress Disorder and Post-Traumatic Stress Disorder. Arlington, VA: American Psychiatric Association Practice Guidelines.

EMDR was determined to be an effective treatment of trauma.

Department of Veterans Affairs and Department of Defense (DOD) (2008). VA/DoD Clinical Practice Guidelines for the Management of Post-Traumatic Stress. Washington, DC.

EMDR was placed in the "A" category as "strongly recommended" for the treatment of trauma.

223



Ipotesi proposta a grandi linee:

Gli attacchi di panico o il post-traumatic stress disorder sono il frutto di un alterato immagazzinamento dei ricordi, per cui l'emozione provata nel passato viene abbinata indissolubilmente all'evento facendo rivivere l'emozione nel momento in cui il ricordo viene evocato: l'emozione è vissuta al presente.

Utilizzando la stimolazione sensoriale mentre si rievoca il ricordo traumatico si «disincrostra» l'associazione temporale in quanto è chiaro che la stimolazione sensoriale sta avvenendo in questo momento.

La stimolazione sensoriale dà un chiaro indizio di che cosa sia il presente.

In questo modo è possibile ricollocare l'emozione nel passato evitando che investa il presente.

225

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

226

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-PEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

227

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

228

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)

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

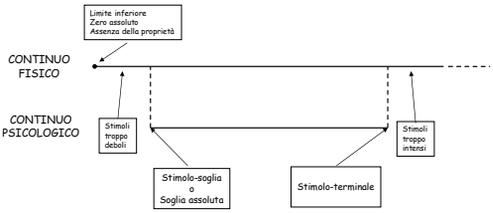
STIMOLI  **RISPOSTE** 

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)

<p>CONTINUO FISICO</p> <p>Sono gli stimoli presenti nell'ambiente</p>	<p>CONTINUO PSICOLOGICO</p> <p>Sono le sensazioni che gli stimoli fisici determinano nell'individuo</p>
--	--

STIMOLI  **RISPOSTE** 



CONTINUO FISICO
Limite inferiore
Zero assoluto
Assenza delle proprietà

CONTINUO PSICOLOGICO
Stimoli troppo deboli
Stimolo-soglia o Soglia assoluta
Stimolo-terminale
Stimoli troppo intensi

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.

231

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)

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

232



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

233



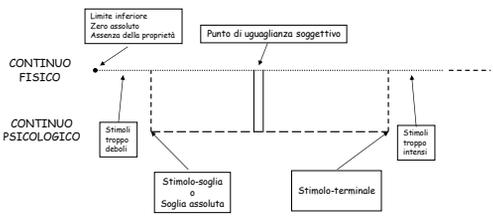
Soglia differenziale:
Corrisponde alla differenza di intensità minima tra due stimoli per la quale gli stimoli vengono percepiti come diversi il 50% delle volte in cui vengono presentati

234



Punto di eguaglianza soggettiva:
Valore di uno stimolo che determina una risposta uguale ad uno stimolo standard (due stimoli fisicamente diversi vengono percepiti come uguali)

235



CONTINUO FISICO

CONTINUO PSICOLOGICO

Limite inferiore
Zero assoluto
Assenza della proprietà

Punto di uguaglianza soggettiva

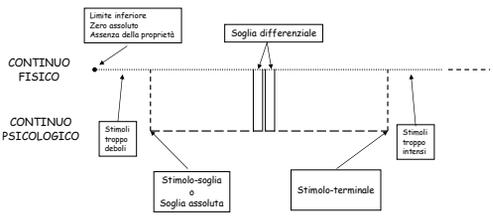
Stimoli troppo deboli

Stimolo-soglia o Soglia assoluta

Stimolo-terminale

Stimoli troppo intensi

236



CONTINUO FISICO

CONTINUO PSICOLOGICO

Limite inferiore
Zero assoluto
Assenza della proprietà

Soglia differenziale

Stimoli troppo deboli

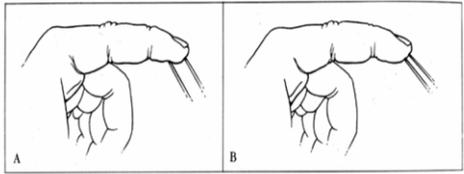
Stimolo-soglia o Soglia assoluta

Stimolo-terminale

Stimoli troppo intensi

237

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.

238

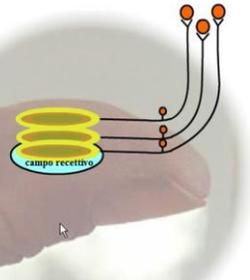
Nuclei delle colonne dorsali (NCD): Convergenza

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

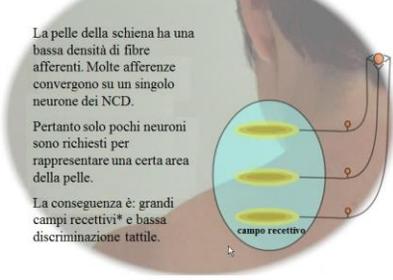
239

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.

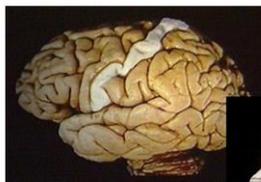
La conseguenza è: grandi campi recettivi* e bassa discriminazione tattile.



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

240

Organizzazione dell'area somatosensitiva corticale



Omuncolo somatosensoriale



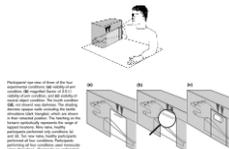
241

Noninformative vision improves the spatial resolution of touch in humans

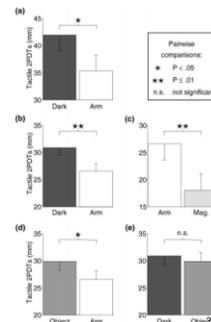
Steffan Kennett, Marisa Taylor-Clarke and Patrick Haggard

Current Biology 2007, 17:1188-1191

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.



Participants were asked to discriminate between two points of contact on the forearm while 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.



La soglia differenziale **non** dipende esclusivamente dalla densità delle fibre afferenti

243

La legge di Weber

1834, Weber, un medico tedesco si rende conto che

la soglia differenziale (ΔR) dello stimolo è una proporzione costante (K , costante di Weber) dell'intensità dello stimolo iniziale (R) (legge di Weber) :

$$K = \frac{\Delta R}{R} \quad \text{costante di Weber}$$

il valore del rapporto $\Delta R/R$ è lo stesso per qualsiasi intensità dello stimolo standard

Es.: nella discriminazione delle differenze di peso $K=0,02$:

•Data una biglia di 50 grammi

$$0,02 = \frac{\Delta R}{50}$$

$$\Delta R = 0,02 \times 50$$

$$\Delta R = 1$$

si riesce a discriminare una che pesi 51 o 49 grammi

•Data una biglia di 100 grammi

$$0,02 = \frac{\Delta R}{100}$$

$$\Delta R = 0,02 \times 100$$

$$\Delta R = 2$$

si riesce a discriminare una che pesi 102 o 98 grammi

244

La legge di Weber

La soglia 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

Il valore della frazione di Weber, K , è relativamente costante per una gamma ragionevole di intensità di stimolazione. Quando l'intensità è vicino alla soglia assoluta o quando è vicina al limite massimo percepibile si otterrà una variazione del K .

Il valore di K non è lo stesso per tutte le modalità sensoriali:

Peso	$K=0,02$
Intensità del suono	$K=0,003$
Frequenza del suono	$K=0,15$
Intensità della luce	$K=0,01$
Concentrazione dell'odore	$K=0,07$
Concentrazione del sapore	$K=0,20$

245

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 (soglia differenziale) 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.

246

La legge di Fechner

Supponiamo che la frazione di Weber sia pari a 1/3 (0,33)
 $K = \Delta R/R$
 $0,33 = \Delta R/R$
 $\Delta R = 0,33 \times R$

assegnando ad uno stimolo appena sopra soglia il valore di 1 jnd:
 $R_1 = 1$

per passare alla jnd successiva si dovrà aumentare questo stimolo di un terzo del suo valore:
 $R_2 = R_1 + (0,33 \times R_1) = 1 + (0,33 \times 1) = 1 + 0,33 = 1,33$

E così via:
 $R_3 = R_2 + (0,33 \times R_2) = 1,33 + (0,33 \times 1,33) = 1,33 + 0,44 = 1,77$
 $R_4 = R_3 + (0,33 \times R_3) = 1,77 + (0,33 \times 1,77) = 1,77 + 0,58 = 2,35$

Intensità dello stimolo ($I + \Delta I$) = 2,35

247

La legge di Fechner

A valori di intensità maggiori, gli intervalli sull'asse delle ascisse diventano più lunghi:

$R_{11} = 10$
 $\Delta R = 0,33 \times 10 = 3,33$
 $R_{12} = R_{11} + \Delta R = 13,33$

Mentre la differenza tra due sensazioni a bassi valori di R corrisponde a una differenza di intensità pari a, ad es., 0,44, la differenza tra due sensazioni ad alti valori di intensità corrisponde a 3,33. Poiché gli intervalli sulle ordinate hanno invece tutti la stessa dimensione, la curva sale in modo sempre meno ripido.

Però i rapporti sono sempre uguali:
 $K = \Delta R/R$
 $(R_3 - R_2)/R_2 = (R_{12} - R_{11})/R_{11}$
 $(1,77 - 1,33)/1,33 = (13,33 - 10)/10 = 0,33$

248

La legge di Fechner

Questa osservazione permise a Fechner di derivare formalmente la relazione tra la grandezza dello stimolo e la sensazione.

La forma matematica di questa curva è quella della **relazione logaritmica**.

la grandezza della sensazione (S) è proporzionale al logaritmo della grandezza dello stimolo (I):
 $S = c \log(I)$

c è una costante di proporzionalità che può essere direttamente relazionata alla frazione di Weber per una data dimensione sensoriale.

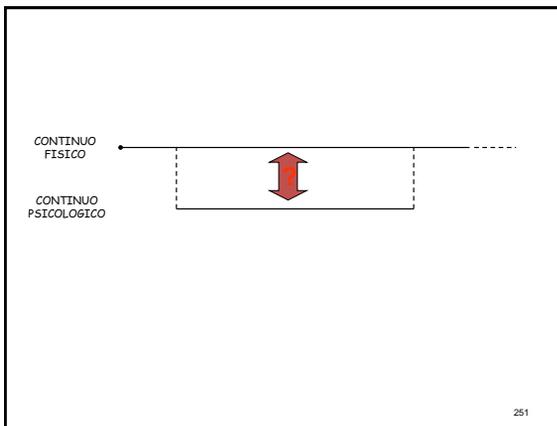
Aumentando linearmente l'intensità, S aumenta prima rapidamente e poi lentamente

249

- **SOGLIA ASSOLUTA** - Nello stesso individuo, **varia** in funzione della stanchezza, della pratica ad eseguire il compito, ecc.
- **SOGLIA DIFFERENZIALE** - **non dipende esclusivamente dalla densità delle fibre afferenti**.
 Dipende dalle condizioni di stimolazione (es. la costante di Weber per i pesi sarà molto diversa se i due pesi da confrontare sono posti uno dopo l'altro su una stessa mano o ognuno su una mano diversa; l'acuità tattile dipende dalla informazione visiva)

NELLO STESSO INDIVIDUO, NELLE STESSO CONDIZIONI DI STIMOLAZIONE, NELLO STESSO MOMENTO ... LA RELAZIONE TRA CONTINUO FISICO E PSICOLOGICO E' UNICA???

250



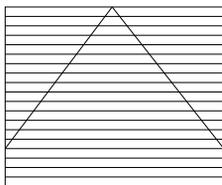
a) SI VEDE QUELLO CHE NON C'E'

Triangolo di Kanizsa

Nel continuo psicologico esistono oggetti che non hanno contropartita nell'ambiente fisico

252

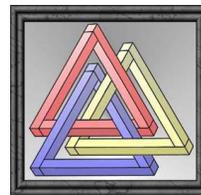
b) NON SI VEDE QUELLO CHE C'E'



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

253

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.

254

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



Boring, 1930

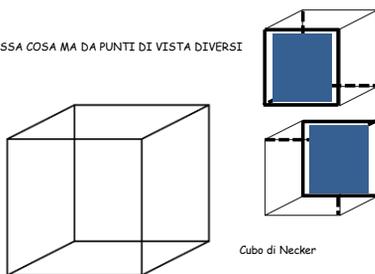
Lo stesso oggetto nel continuo fisico dà luogo ad oggetti diversi nel continuo psicologico.

255



256

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

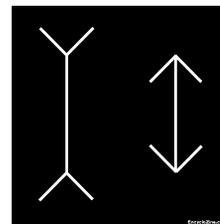


Cubo di Necker

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

257

f) SI VEDONO LE COSE DIVERSE DA QUELLO CHE SONO



Illusione di Muller-Lyer

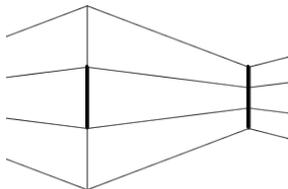
Anche oggetti semplici del continuo fisico, come figure geometriche, possono essere viste diverse nel continuo psicologico.

258



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



259



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



260



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

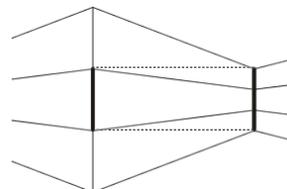


261



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



262

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- **LA PERCEZIONE**
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

263

PERCEZIONE

Consapevolezza **cosciente** degli ambienti interni ed esterni.

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.) e dalla consapevolezza delle loro relazioni e del loro significato
- ...
- ...

264

Current Biology Magazine

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

Vestito blu-nero illuminato da luce artificiale (gialla)

Vestito oro-bianco illuminato da luce naturale (blu)

Current Biology 25, R623-R648, June 29, 2015 ©2015 Elsevier Ltd All rights reserved. R645 271

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 cronopio diurno o notturno, portano a ipotesizzare il tipo di illuminazione.

La differenza del colore percepito a seconda del 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)

Current Biology 25, R623-R648, June 29, 2015 ©2015 Elsevier Ltd All rights reserved. R645 272

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)

Current Biology 25, R623-R648, June 29, 2015 ©2015 Elsevier Ltd All rights reserved. R645 273

Rosa Laffer-Sousa (background by Beau Lotto)

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

274

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 closer 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 coming 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

275

Integrazione multisensoriale

Le informazioni provenienti dai diversi sensi vengono integrate influenzando molto la percezione.

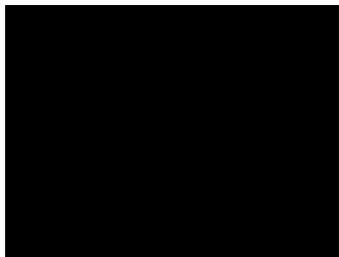
Ciò che vediamo condiziona ciò che sentiamo:
Poiché vediamo la bocca del manichino che si muove mentre le labbra del ventriloquo sono ferme, percepiamo il suono come se venisse dalla bocca del manichino.

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

276

EFFETTO McGURK

<http://www.youtube.com/watch?v=jtsfdRq2tw5&feature=related>



277

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.

278

Sinestesia (mescolanza dei sensi):

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

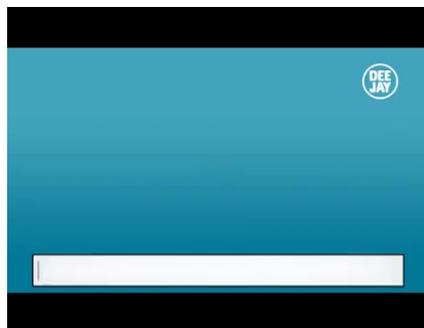
Sinestesia grafema-colore: persone che vedono numeri, lettere o forme simili come se fossero di colori diversi.

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

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

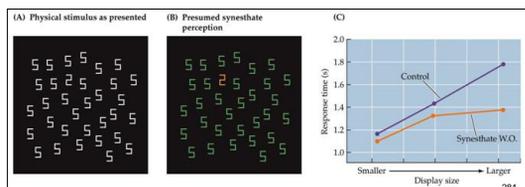
279

<https://youtu.be/qQhKp7Fjmo>



280

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



281

PERCEZIONE DEL DOLORE

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

E' 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!

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

282

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: le sensazioni non sono una semplice trasformazione degli input periferici".

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

283



284

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. E' possibile diminuire il dolore associando sensazioni normali all'arto amputato

285

EFFETTO PLACEBO

Risposta fisiologica dopo la somministrazione di un rimedio farmacologicamente inerte

- Due gruppi di studenti di medicina: ad un gruppo viene dato uno "stimolante" e all'altro un "sedativo"
- Quelli che hanno ricevuto il "sedativo" riportano stanchezza, quelli che hanno ricevuto lo "stimolante" una riduzione di stanchezza
- Un terzo dei soggetti riporta effetti collaterali (cefalea, vertigini, formicolii alle estremità e andatura barcollante)

L'effetto placebo ha una base farmacologica!

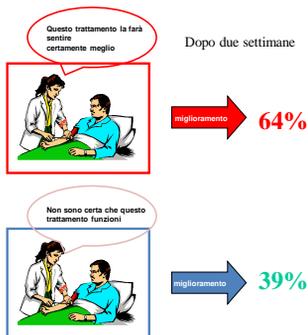
- Il suo effetto può essere bloccato in seguito alla somministrazione di naloxone (antagonista competitivo dei recettori oppioidi)
- Durante la somministrazione di un placebo considerato "analgesico" si attivano le regioni cerebrali farmacologicamente rispondenti agli analgesici oppioidi

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

LO STIMOLO E' ASSENTE MA LE CONSEGUENZE SUL COMPORTAMENTO CI SONO E SONO DIPENDENTI DALLO STATO BIOCHIMICO DELL'ORGANISMO

286

Thomas (1987)
Br Med J 294: 1200



L'INFORMAZIONE FORNITA DALL'OPERATORE MODIFICA LA PERCEZIONE DEL DOLORE

287

Effetti opposti

PLACEBO
Descrive gli effetti terapeutici ottenuti da una sostanza inerte (farmaco «finta» 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).



NOCEBO
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.



288

Open-hidden paradigm

LA PRESENZA DELL'OPERATORE MODIFICA LA PERCEZIONE DEL DOLORE

289

Benedetti et al. (1995) *Lancet* 346: 1231

290

hidden observer

Benedetti et al. (1995) *Lancet* 346: 1231

291

Open injection

Hidden injection

Pain reduction	BUPRENORPHINE		TRAMADOL		KETOROLAC		METAMIZOL	
	open	hidden	open	hidden	open	hidden	open	hidden
0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
-1	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
-2	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
-3	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5

Benedetti et al (1995) *Lancet* 346: 1231
 Amanzio et al. (2001) *Pain* 90:205-15
 Colloca et al (2004) *Lancet Neurol.* 3: 699-694

Fabrizio Benedetti (2012), *L'effetto placebo... come funziona, come si crea e come?* 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).

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)

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.

293

Rai Uno

294



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

295

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- **L'ATTENZIONE**
- L'AZIONE
- I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

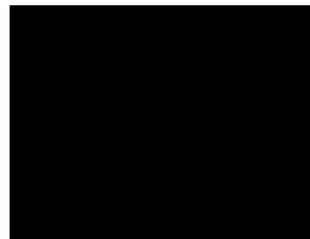
296

ATTENZIONE

Affinché i ricordi vengano memorizzati è necessario che vengano elaborati in modo consapevole o inconsapevole. L'attenzione permette di selezionare gli stimoli da elaborare.

297

L'ATTENZIONE PERMETTE DI SELEZIONARE GLI STIMOLI DA ELABORARE



<https://youtu.be/vJG698U2Mvo>

298

L'INATTENTIONAL BLINDNESS PUÒ COLPIRE ANCHE I RADIOLOGI ESPERTI DURANTE L'ANALISI DI UN REFERTO?



<https://www.youtube.com/watch?v=wdVXco6YDgg>

299

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.



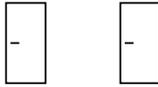
ATTENZIONE ESOGENA (AUTOMATICA):
risposta di orientamento automatico ad uno stimolo improvviso

300

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.



ATTENZIONE ENDOGENA (VOLONTARIA):

È determinata dagli scopi, dai desideri e/o dalle attese della persona che presta attenzione.



301

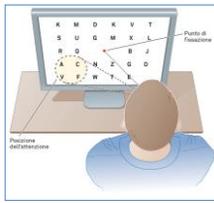
SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE NELLA MODALITA' VISIVA

Helmloltz

Breve presentazione di matrici di lettere su uno schermo. I soggetti devono **mantenere gli occhi fissi su un punto centrale**.

Dopo la presentazione i soggetti devono riferire qual era la lettera che appariva in una posizione particolare. In questa situazione difficilmente i soggetti riuscivano a rispondere correttamente.

Se, però, la posizione della lettera veniva comunicata loro prima della presentazione della matrice, la prestazione era praticamente perfetta, **nonostante gli occhi fossero comunque mantenuti sul punto di fissazione**.



302

Attenzione spaziale visiva

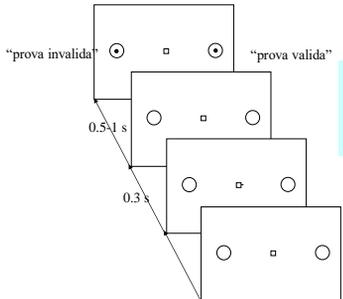
Posner, 1980

- E' possibile spostare l'attenzione visiva ad una porzione extra-foveale del campo visivo 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)**
- spostamento automatico o volontario, dipende dal tipo di indizio fornito per indicare dove l'attenzione deve essere spostata

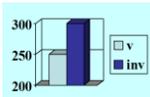
303

SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE visiva : Paradigma di Posner

"prova invalida"



"prova valida"



304

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

305

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.

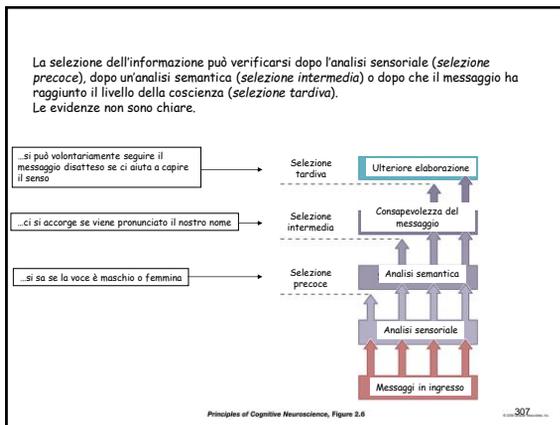


SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE :

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*).

306



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

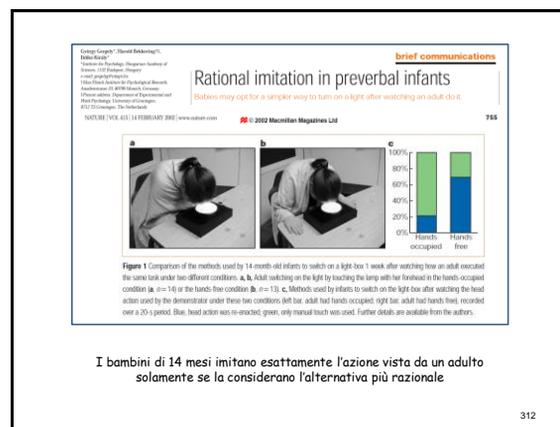
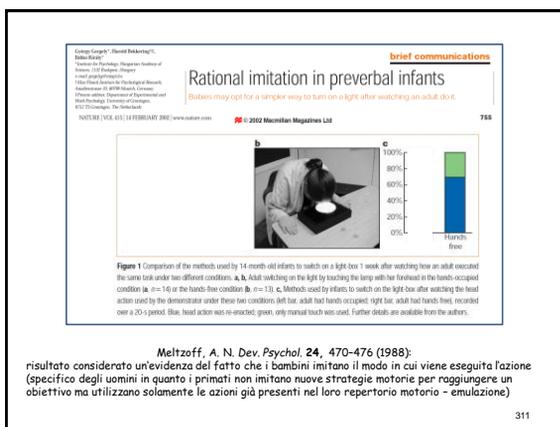
308

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
 - LE AREE CORTICALI
 - VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
 - I TEMPI DI REAZIONE
 - L'APPRENDIMENTO
 - LA MEMORIA
 - LA PSICOFISICA
 - LA PERCEZIONE
 - L'ATTENZIONE
 - **L'AZIONE**
 - I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI
 - Circuito LIP-PEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio
- 309

APPRENDIMENTO PER IMITAZIONE

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

310



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

313

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



Movimenti esploratori: servono per ottenere informazioni

314



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

315

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



316



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

Azione: movimento eseguito con un obiettivo

317



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

318

LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE



QUANDO?

1 mese? 2 mesi? 1 anno?
Prima?

319

LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

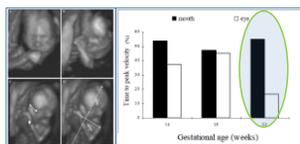
EVIDENCE OF EARLY DEVELOPMENT OF ACTION PLANNING IN THE HUMAN FETUS: A KINEMATIC STUDY

RESEARCH ARTICLE

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

Nicholas Zito · Laura Blum · Giuseppina D'Ottavio · Maria Badolami · Ewa Pozniak · Aldo Scarso · Umberto Castelli

22 settimane di gestazione



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

MOVIMENTO VELOCE

AZIONE

➡

➡

➡

SENTIRE TOCCARE L'OCCHIO

SENTIRE TOCCARE LA BOCCA

CONSEGUENZA SENSORIALE DELL'AZIONE

320

LA NASCITA DELLE RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

EVIDENCE OF EARLY DEVELOPMENT OF ACTION PLANNING IN THE HUMAN FETUS: A KINEMATIC STUDY

RESEARCH ARTICLE

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

Nicholas Zito · Laura Blum · Giuseppina D'Ottavio · Maria Badolami · Ewa Pozniak · Aldo Scarso · Umberto Castelli

22 settimane di gestazione

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

321

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



322

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



323

Lo stesso obiettivo può essere raggiunto utilizzando movimenti diversi

Mano dx	A	Alle mani si era il naso Elba
Braccio dx	B	Alle mani era il naso Elba
Mano sx	C	Alle mani era il naso Elba
Penna in bocca	D	Alle mani era il naso Elba
Piede dx	E	Alle mani era il naso Elba

Fig. 4.2. La frase ripetuta è stata scritta dalla stessa persona attraverso cinque modalità diverse: in A è stato impiegato il braccio destro in B il braccio destro sorreggendo per esempio sulla sponda in C la mano sinistra in D la penna era posta tra le labbra e per scrivere sono stati necessari i movimenti del capo in E è stato impiegato il piede destro. Lo scorporo della calligrafia è intenzionalmente reso così irregolare per non compromettere il senso.

È interessante notare come l'autore abbia scelto come frase (frase scelta presumibilmente da Nietzsche) e il cui significato può approssimativamente essere: «non poter prima di andare dritto un solo e unico di pallottoliera. La frase può infatti essere letta indifferentemente da sinistra a destra e da destra a sinistra».

Fonte: Rizzoli (1977).

324

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

325

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.

326

conseguenze delle azioni = SCOPO

327

conseguenze delle azioni = BERE

328

conseguenze delle azioni = BERE

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

329

BERE

330

Representation of Multiple Body Parts in the Missing-Hand Territory of Congenital One-Handers

Current Biology
Report

Hahnery et al., 2017, Current Biology 27, 1550-1555
May 8, 2017 © 2017 The Authors. Published by Elsevier Ltd.
https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.03.032

Arvid Hahnery,¹ Scott H. Macdonald,^{1,2} Fiona van den Heuveling,¹ Paulina Kariba,¹ Uday Enns,¹ Rafael Malach,^{1,3} Heidi Johansson-Berg,¹ Peter Brugger,^{1,4} Jody C. Culham,^{1,5} and Tamar H. Malenka^{1,6}

Aprire una bottiglietta d'acqua



I comportamenti compensatori utilizzati per raggiungere lo scopo sono associati ad una riorganizzazione funzionale indipendente dalla prossimità corticale al territorio della mano. **La rappresentazione di tutte le parti del corpo utilizzate per sostituire la funzione della mano si trova nel territorio della mano mancante, come evidenziato dallo studio di fMRI**

Il territorio tipico della mano nella corteccia sensorimotoria non rappresenta la mano per se ma qualsiasi parte del corpo che condivide la funzionalità della mano mancante

331

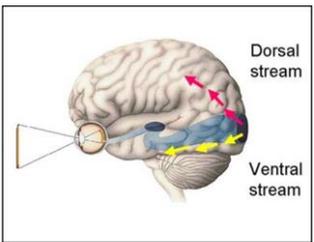
- Il programma motorio è
 - Una rappresentazione astratta della sequenza di un'azione
 - indipendente dai muscoli implicati nel movimento
 - Individua la velocità, la forza e l'ampiezza del movimento
 - L'arto e i muscoli implicati vengono specificati solo in uno stadio successivo

332

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- **I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI**
 - Circuito LIP-FF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

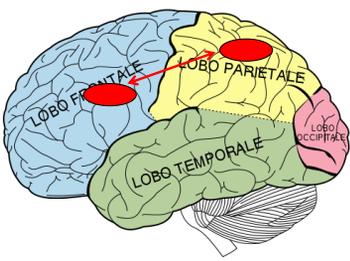
333

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



334

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



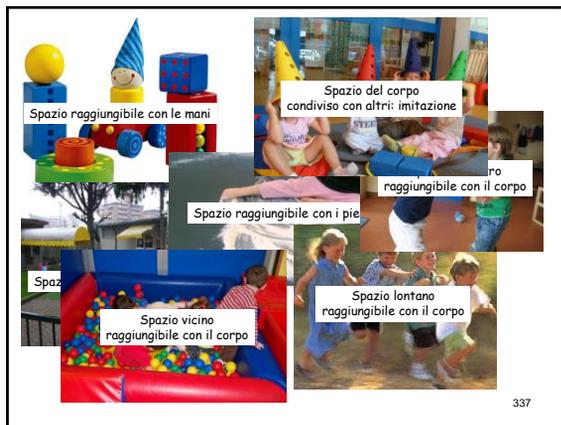
Connessioni bidirezionali:

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

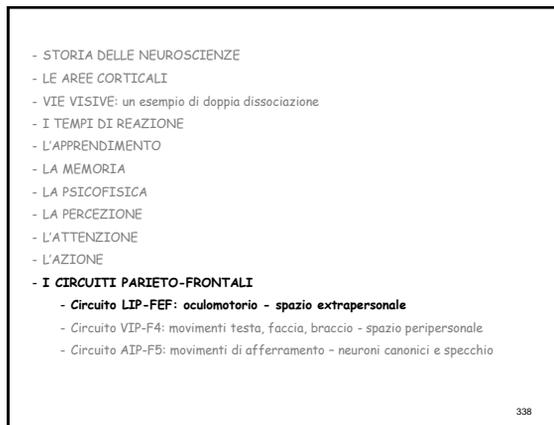
335

Le nostre azioni vengono rivolte verso spazi diversi

336



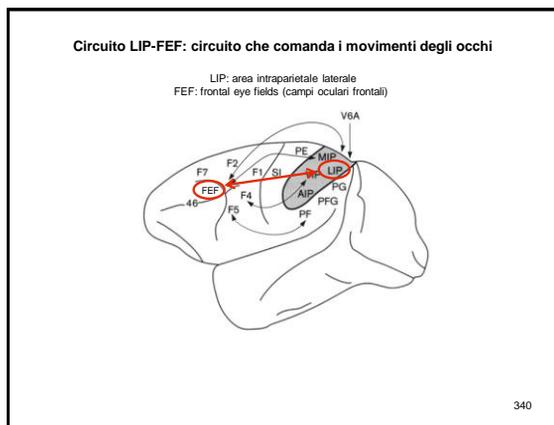
337



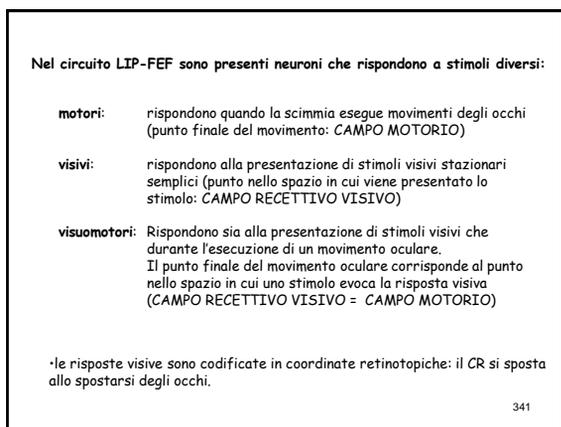
338



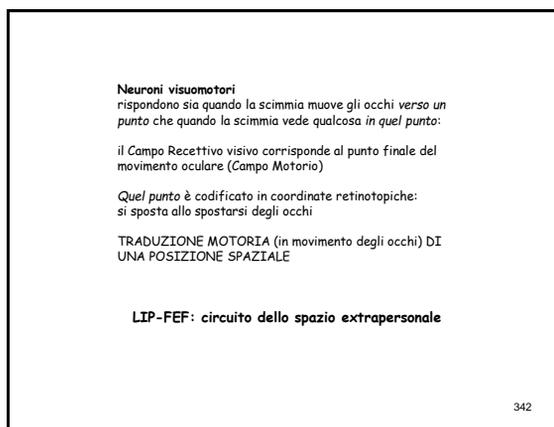
339



340



341



342

TEORIA PREMOTORIA DELL'ATTENZIONE
 l'attenzione non richiede un sistema di controllo separato dai circuiti sensorimotori di base
 ma deriva dall'attivazione di quegli stessi circuiti che, in altre condizioni, determinano la percezione e l'attività motoria.

ATTENZIONE SPAZIALE
 deriva dall'attivazione di quelle mappe corticali che trasformano l'informazione spaziale in movimenti (...TRADUZIONE MOTORIA (in movimento degli occhi) DI UNA POSIZIONE SPAZIALE)

L'ATTENZIONE SPAZIALE VISIVA E' LA CONSEGUENZA DELLA PREPARAZIONE DI UN MOVIMENTO OCULARE VERSO LA POSIZIONE ATTESA

L'attivazione di queste mappe porta:

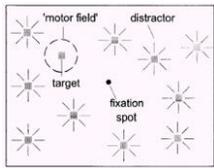
- aumento della prontezza motoria a rispondere a certi settori spaziali
- facilitazione ad elaborare gli stimoli che vengono presentati nel settore spaziale verso cui il programma motorio è stato preparato.

343

Control of eye movements and spatial attention
 Titta Moore* and Mayyar Fallah
 Department of Psychology, Princeton University, Princeton, NJ 08542-1010

Scimmie vengono allenate a rispondere (pulsante) alla diminuzione di intensità luminosa di uno stimolo periferico (SOGLIA DIFFERENZIALE) ignorando i distrattori.

In qualsiasi punto del campo visivo la scimmia preme il pulsante quando la variazione di intensità luminosa è del 50%.



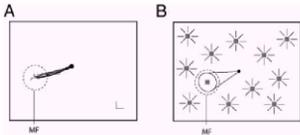
344

Control of eye movements and spatial attention
 Titta Moore* and Mayyar Fallah
 Department of Psychology, Princeton University, Princeton, NJ 08542-1010

Se prima dell'inizio della diminuzione di intensità luminosa dello stimolo, viene applicata una stimolazione sottosoglia (non determina movimenti oculari). E' come se chiedessimo alla scimmia di preparare un movimento oculare verso il campo motorio)

quando lo stimolo appare fuori il campo motorio, la scimmia preme il pulsante quando la variazione di intensità luminosa è del 50% mentre quando lo stimolo appare dentro il campo motorio, la scimmia preme il pulsante quando la variazione di intensità luminosa è del 30%.

La microstimolazione dei FEF abbassa la soglia percettiva solo quando lo stimolo viene presentato all'interno del campo motorio.



345

Control of eye movements and spatial attention
 Titta Moore* and Mayyar Fallah
 Department of Psychology, Princeton University, Princeton, NJ 08542-1010

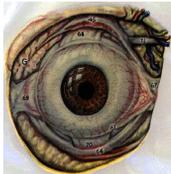
Scimmie eseguono un compito di attenzione spaziale mentre neuroni nei FEF vengono stimolati sottosoglia. La prestazione migliora quando gli stimoli si trovano nello spazio rappresentato dal neurone stimolato (Motor field). (Moore & Fallah, 2001)

- La preparazione ad eseguire un movimento saccadico verso una determinata posizione dello spazio
 - facilita la risposta motoria verso tale posizione
 - aumenta anche la capacità di risposta dei neuroni visivi legati a tale posizione

346

Peripheral oculomotor palsy affects orienting of visuospatial attention
 Lilla Creghero,^{1,2} Ariane Curat³ and Luciano Fadiga^{1,2*}

Una lesione oculomotoria (che determina l'impossibilità di eseguire normalmente un movimento oculare) impedisce di orientare l'attenzione verso la porzione di campo visivo che gli occhi non possono raggiungere

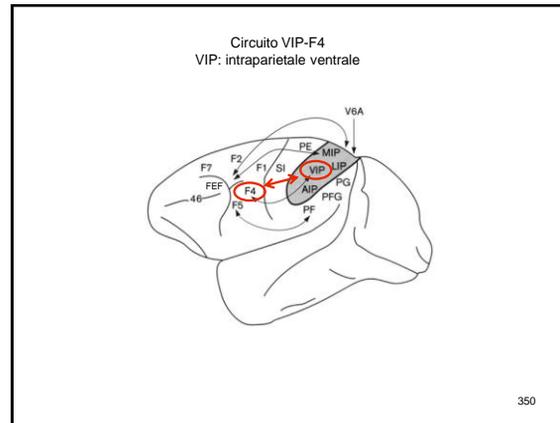


347

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
 - LE AREE CORTICALI
 - VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
 - I TEMPI DI REAZIONE
 - L'APPRENDIMENTO
 - LA MEMORIA
 - LA PSICOFISICA
 - LA PERCEZIONE
 - L'ATTENZIONE
 - L'AZIONE
 - I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI

- Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
- Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
- Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio

348



Nel circuito VIP-F4 sono presenti neuroni che rispondono a stimoli diversi:

motori: movimenti della testa, della faccia, del braccio
sensoriali bimodali: CR visivo ancorato a quello tattile
sensorimotori: es. CR vicino alla faccia attivi durante movimenti della testa diretti verso (alcuni) o via (altri) dal CR

M9207 M8720 M8739

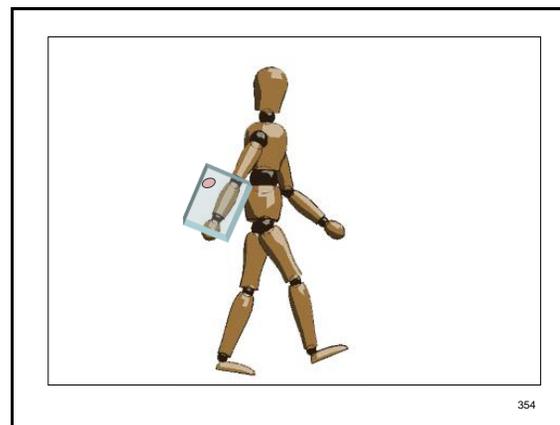
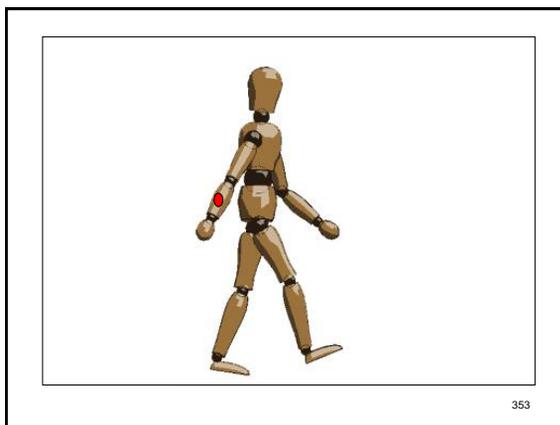
351

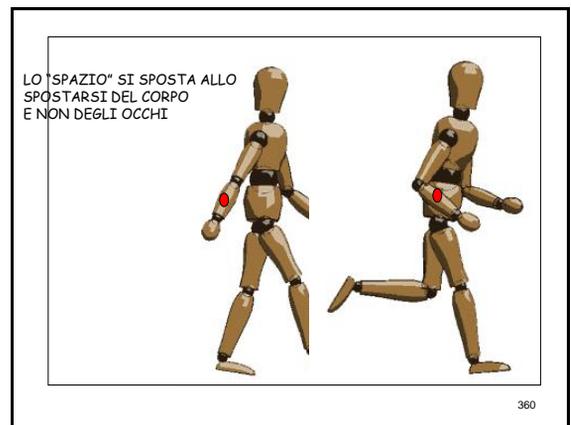
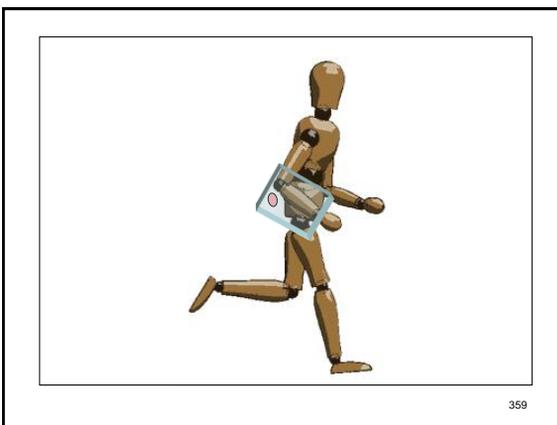
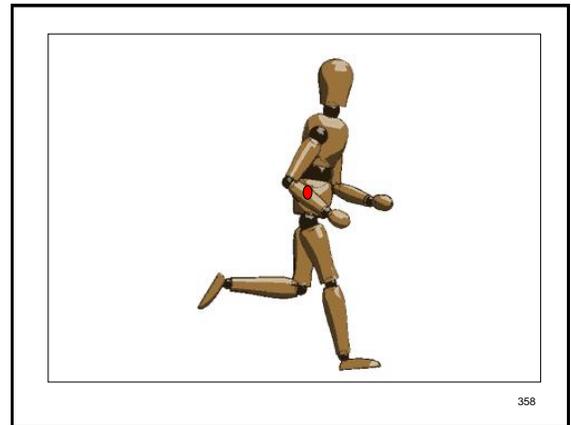
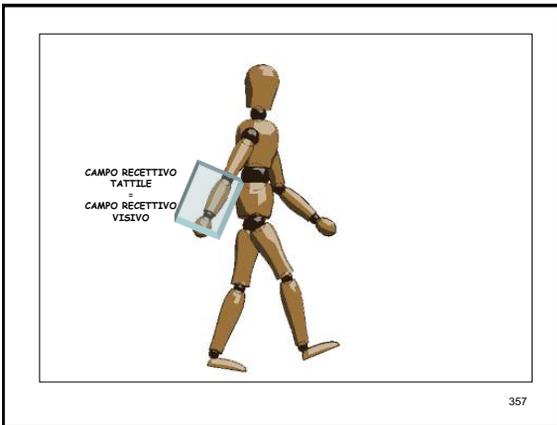
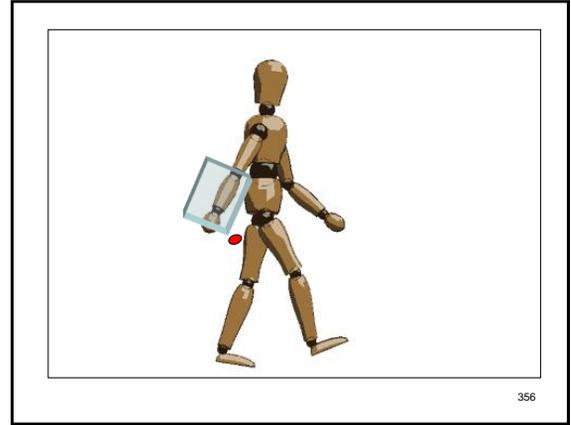
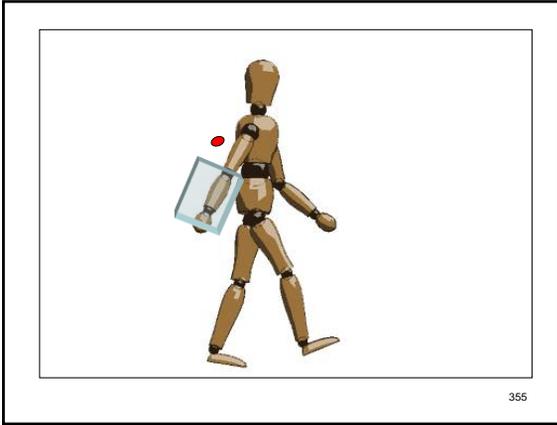
Nel circuito VIP-F4 sono presenti neuroni che rispondono

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

M9207 M8720 M8739

352





Neuroni sensoriali bimodali
 rispondono sia quando la scimmia viene toccata *in punto*
 che quando sta per essere toccata *in quel punto*:

il Campo Recettivo visivo è ancorato al Campo Recettivo tattile: è una specie di estensione verso l'esterno del campo recettivo tattile

Quel punto è codificato in coordinate somatotopiche: si sposta allo spostarsi della parte del corpo

361

362

363

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

Anouk Keizer¹, Monique A. M. Smeets², H. Chris Dijkerman^{1,3}, Sjarhei A. Uzunbajakau^{1,3}, Annetarie van Elburg¹, Albert Postma^{1,3}

1 Experimental Psychology/Heinrich Institute, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 2 Faculty of Social and Behavioral Sciences, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 3 Department of Neurology, University Medical Center Utrecht, Utrecht, The Netherlands, 4 Eating Disorders Research, Dives, 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 disorient 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 sensorimotor actions as well.

Charles Keizer A, Smeets MMA, Dijkerman HC, Uzunbajakau SA, van Elburg A, et al. (2017) Too Fat to Fit through the Door: First Evidence for Disturbed Body-Scaled Action in Anorexia Nervosa during Locomotion. *PLoS ONE* 12(10): e0182422. doi:10.1371/journal.pone.0182422

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

364

365

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.

registrazione di neuroni dal solco intraparietale:

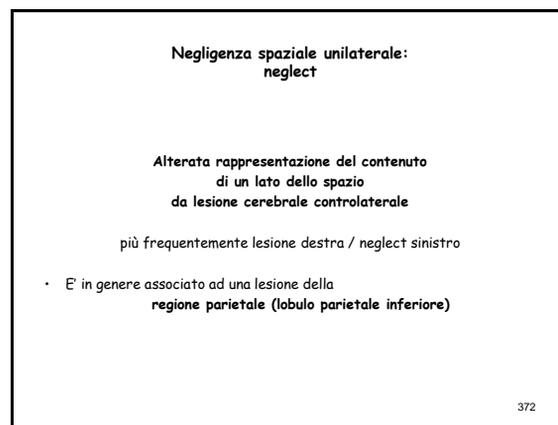
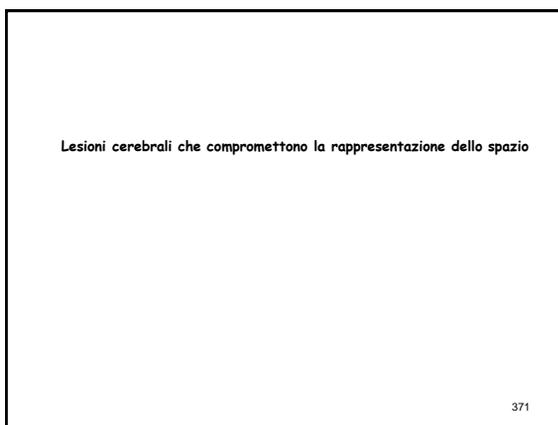
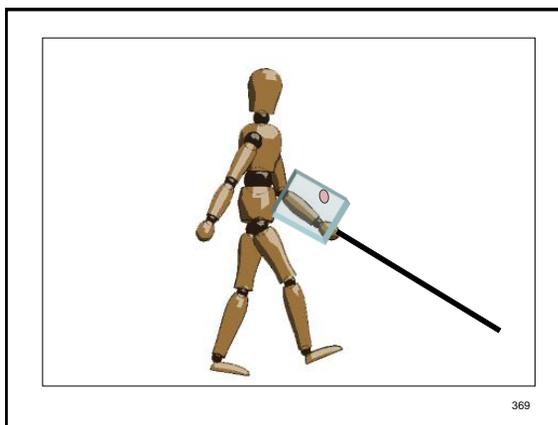
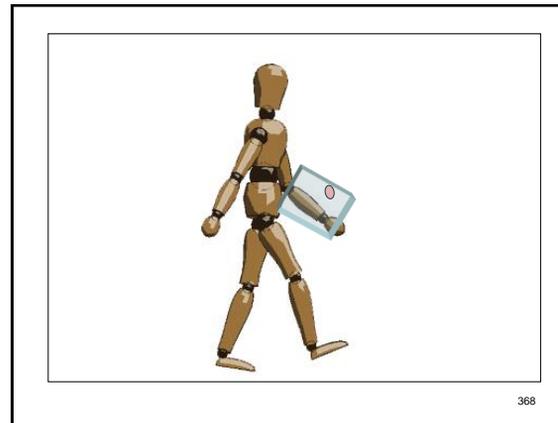
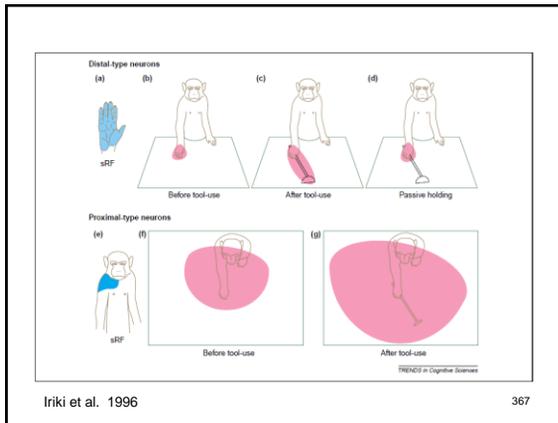
- risposte a stimoli tattili e visivi nello spazio peripersonale.
- i campi recettivi tattili localizzati sulla mano, sul braccio, sul collo
- i campi recettivi visivi occupano una regione piuttosto ampia attorno al campo recettivo tattile.
- Se il braccio si muove. Si muove anche il campo recettivo visivo.

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.

366



Halligan and Marshall (1991)

Sia con una penna che con il laser

Near Space Context (Peripersonal Space)

Neglect response: Rightward Bias

Solo con il laser

Far Space Context (Extraperсонаl Space)

Normal response: no rightward bias

Anche nell'uomo il neglect può essere confinato ad un certo tipo di spazio³⁷⁹

When Far Becomes Near: Remapping of Space by Tool Use

Anna Berti
Università di Torino, Italy

Francesca Frassinetti
Università di Bologna, Italy

Figure 5. Percentage of rightward displacement as a function of space remapping.

© 2009 Massachusetts Institute of Technology
Journal of Cognitive Neuroscience 22.3, pp. 417-430

Abstract

Far (extrapersonal) 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

380

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.

381

SPAZIO PERIPERSONALE:

Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza

Premendo un pulsante faccio scoppiare una bomba

Premendo un pulsante non accendo una lampada

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

382

SPAZIO PERIPERSONALE:

Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza

Premendo un pulsante faccio scoppiare una bomba

Premendo un pulsante non accendo una lampada

Anche in questo caso??

383

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
By Kiehl, J. A.; Brinkley, R.; Hare, R. D.; et al. P. 1-10
Department of Psychology, University of Colorado Boulder, Boulder, CO, USA
Abstract
Psychopathy is a personality disorder characterized by a lack of empathy, shallow affect, and a tendency to disregard the rights and boundaries of others. This review examines the neural correlates of psychopathy, focusing on the amygdala, orbitofrontal cortex, and ventromedial prefrontal cortex. The review discusses the implications of these findings for the understanding of psychopathy and the development of interventions.

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!!!!

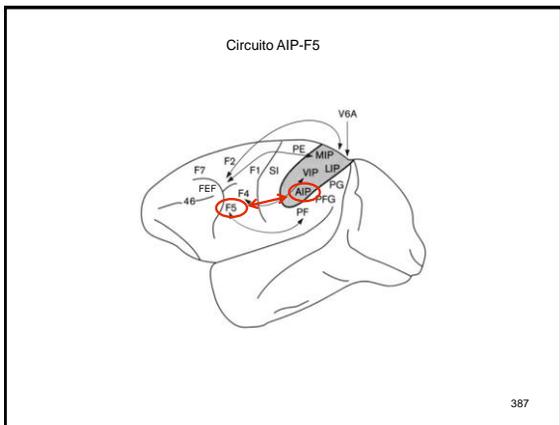
384

- STORIA DELLE NEUROSCIENZE
- LE AREE CORTICALI
- VIE VISIVE: un esempio di doppia dissociazione
- I TEMPI DI REAZIONE
- L'APPRENDIMENTO
- LA MEMORIA
- LA PSICOFISICA
- LA PERCEZIONE
- L'ATTENZIONE
- L'AZIONE
- **I CIRCUITI PARIETO-FRONTALI**
 - Circuito LIP-FEF: oculomotorio - spazio extrapersonale
 - Circuito VIP-F4: movimenti testa, faccia, braccio - spazio peripersonale
 - **Circuito AIP-F5: movimenti di afferramento - neuroni canonici e specchio**

385



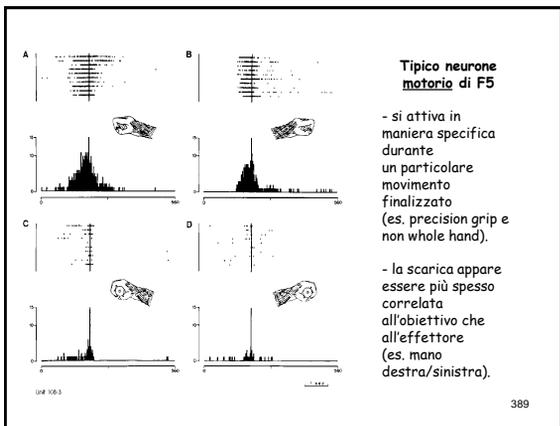
386



387

- NEL CIRCUITO AIP-F5 SI TROVANO:
- Neuroni motori: si attivano quando la scimmia esegue un movimento di afferramento con la mano e/o con la bocca
 - Neuroni visuomotori: rispondono sia all'esecuzione di un movimento di afferramento con la mano e/o con la bocca che a stimoli visivi.
 - Neuroni canonici
 - Neuroni specchio

388



389

Attività di un neurone motorio nella corteccia premotoria

Rizzolatti et al.
Exp Brain Res (1988)

Il neurone "spara" in accordo con l'obiettivo dell'azione (es., "strappare") e non in accordo con l'effettore (mano) utilizzato o con i muscoli coinvolti

390

Molti neuroni di quest'area oltre a rispondere durante l'esecuzione di movimenti di afferramento

sono attivi anche quando vengono presentati degli stimoli visivi:

- Neuroni canonici
- Neuroni specchio

391

NEURONI CANONICI

I neuroni **canonici** rispondono **quando la scimmia esegue** un movimento di afferramento e **quando vede** qualsiasi oggetto afferrabile **con quel movimento**.

Non rispondono alla forma dell'oggetto ma al modo con il quale questo viene afferrato (alle caratteristiche intrinseche)

AFFERRARE UN OGGETTO PICCOLO



VEDERE UN OGGETTO PICCOLO



392

NEURONI CANONICI

I neuroni **canonici** rispondono **quando la scimmia esegue** un movimento di afferramento e **quando vede** qualsiasi oggetto afferrabile **con quel movimento**.

Non rispondono alla forma dell'oggetto ma al modo con il quale questo viene afferrato (alle caratteristiche intrinseche)

AFFERRARE UN OGGETTO GRANDE



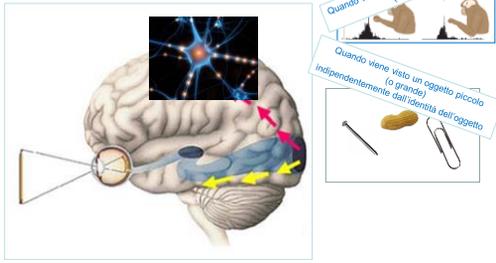
VEDERE UN OGGETTO GRANDE



393

NEURONI CANONICI

Affordance (Gibson, 1979)



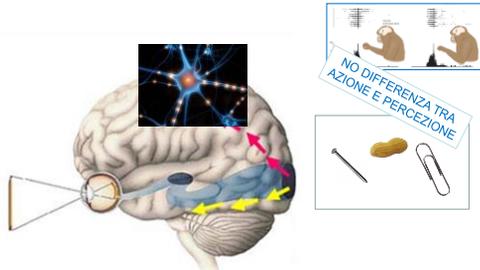
Quando viene afferrato un oggetto piccolo (o grande)

Quando viene visto un oggetto piccolo (o grande) indipendentemente dall'identità dell'oggetto

394

NEURONI CANONICI

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE = azioni + conseguenze delle azioni



NO DIFFERENZA TRA AZIONE E PERCEZIONE

395

Le rappresentazioni sensorimotorie



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

396

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

conseguenze delle azioni = SCOPO

397

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

conseguenze delle azioni = BERE

398

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

conseguenze delle azioni = BERE

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

399

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

BERE

Con la mano destra

Con la mano sinistra

Con due mani

400

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE

NEURONI SPECCHIO

PARTE DEL CORPO

INDIPENDENTE DALL'AGENTE

401

NEURONI SPECCHIO

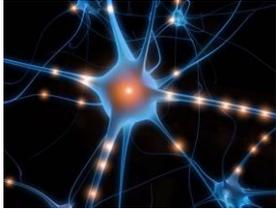
I neuroni specchio sono attivi quando la scimmia esegue un movimento di afferramento e quando la scimmia osserva un altro individuo eseguire la stessa azione

Di Pellegrino et al. *Exp Brain Res* (1992)

402

NEURONI SPECCHIO

RAPPRESENTAZIONI SENSORIMOTORIE = azioni + conseguenze delle azioni

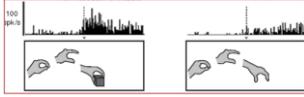



NO DIFFERENZA TRA AZIONE E PERCEZIONE

403

NEURONI SPECCHIO

Umiltà et al. *Neuron* (2001)




Afferrare un oggetto piccolo Veder afferrare un oggetto piccolo



SOLO QUANDO L'OSSERVATORE CONDIVIDE LO STESSO OBIETTIVO

Nella scimmia, se non c'è l'oggetto, non c'è obiettivo, non c'è azione, non c'è rappresentazione sensorimotoria, non c'è attività dei neuroni specchio!

404

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

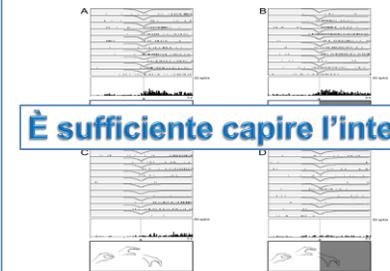
I neuroni specchio nella scimmia NON SONO ATTIVI per

- 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

405

E' necessaria tutta l'informazione visiva per evocare la risposta dei neuroni specchio?

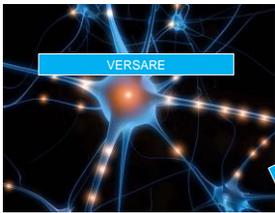



È sufficiente capire l'intenzione

Umiltà et al. *Neuron*, 2001

406

Solo l'informazione visiva evoca la risposta dei neuroni specchio?

VERSARE

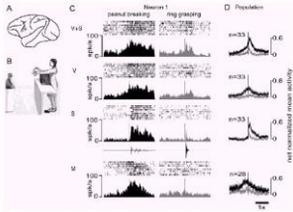


INDIPENDENTE DAL TIPO DI INFORMAZIONE (visiva, acustica, ecc...)



407

Solo l'informazione visiva evoca la risposta dei neuroni specchio?

Neuroni attivi quando la scimmia

- esegue una specifica azione (M)
- quando vede e sente eseguire quell'azione (V+S)
- quando vede eseguire quell'azione (V)
- quando SENTE eseguire quell'azione (S)

Kohler et al. *Science*, 2002

408



Azioni goal-directed, es. "afferrare":

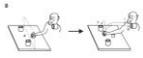
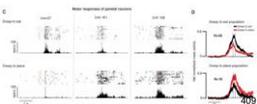
- Per muovere un oggetto
- Per mangiare
- Per dare
- Per tirare
-

"afferrare" è codificato da diverse popolazioni di neuroni parietali:

- afferrare per mangiare
- afferrare per mettere

I NEURONI PARIETALI CODIFICANO L'INTENZIONE:

- mangiare
- mettere

Fogassi et al. Science 2005



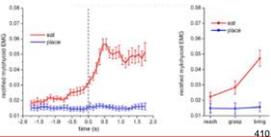
Azioni goal-directed, es. "afferrare":

- Per muovere un oggetto
- Per mangiare
- Per dare
- Per tirare
-



6 anni
Attività del muscolo miloideo che determina l'apertura della bocca

ESECUZIONE

Cattaneo et al. PNAS 2007



Azioni goal-directed, es. "afferrare":

- Per muovere un oggetto
- Per mangiare
- Per dare
- Per tirare
-



6 anni
Attività del muscolo miloideo che determina l'apertura della bocca

ESECUZIONE




Cattaneo et al. PNAS 2007



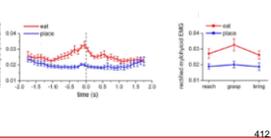
Azioni goal-directed, es. "afferrare":

- Per muovere un oggetto
- Per mangiare
- Per dare
- Per tirare
-



6 anni
Attività del muscolo miloideo che determina l'apertura della bocca

OSSERVAZIONE

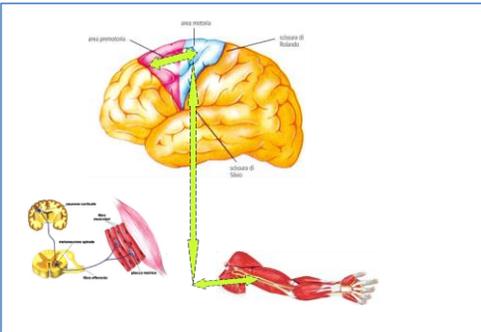



Cattaneo et al. PNAS 2007

Nei bambini:



413



414

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

415

Nei bambini:

Negli adulti:

TMS

416

417

Registrazione EMG con TMS
Senza compito cognitivo

Registrazione EMG con TMS
Durante un compito cognitivo
Se il sistema motorio è coinvolto

418

Situazioni sperimentali:

- 1) Osservazione di afferramento
- 2) Osservazione di movimenti del braccio
- 3) Detezione del dimming di una luce

Motor Facilitation During Action Observation: A Magnetic Stimulation Study

L. FIORIO, L. POZZALI, G. PAVESI, AND O. RIZZOLATTI
Istituto di Psicologia (Sezione del Centro Interdisciplinare, Università di Parma, I-43100 Parma, Italy)

Execution

Grasping execution: FDI, CP

Arm. mov. execution: 0.5 s

Rest

Observation

Grasping observation: FDI, CP

Arm. mov. observation: 10 ms

Dimming detection: 0.3 mV, 0.3, 2.0 mV, 0, 0.2

419

Rappresentazioni sensorimotorie

AZIONE ↔ CONSEQUENZA SENSORIALE DELL'AZIONE

NEURONI SPECCHIO = condivisione delle rappresentazioni sensorimotorie

420

A cosa servono i neuroni specchio?

A imparare

421

A cosa servono i neuroni specchio?

A prevedere le conseguenze delle azioni degli altri

422

A cosa servono i neuroni specchio?

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

423

A cosa servono i neuroni specchio?

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

424

I Know What You Are Doing: A Neurophysiological Study

M.A. Squire,¹ E. Koller,¹ V. Galvan,¹ L. Fogassi,¹ L. Fadiga,¹ C. Keysers,¹ and G. Rizzolatti¹

No object

Le rappresentazioni sensorimotorie **NON SONO ATTIVE** in assenza dell'oggetto

Fadiga et al. *J Neurophysiol* (1995)

Observation

	FDI	GP
Grasping observation		
Arm mov. observation		
Stretch deflection		

Scale: 0.3 mV, 0.2 mV, 0.3 mV, 0.2 mV, 0.3 mV, 0.2 mV

425

NEURONI SPECCHIO

Nella scimmia l'obiettivo di un'azione è presente solo quando l'azione è diretta verso un oggetto

SISTEMA SPECCHIO

Nell'uomo l'obiettivo di un'azione è SEMPRE presente

426



I Know What You Are Doing: A Neurophysiological Study

Neuron, Vol. 31, 103-110, July 15, 2004, Copyright ©2004 by Cell Press

M.A. Umiltà,¹ E. Kohler,¹ V. Galassi,¹ L. Fogassi,¹ L. Fadiga,¹ C. Keyser,¹ and G. Rizzolatti¹



No object

Le rappresentazioni sensorimotorie **NON SONO ATTIVE** in assenza dell'oggetto



Motor Facilitation During Action Observation: A Magnetic Stimulation Study

PLoS ONE 7(12): e49227, December 2012

L. Fadiga,¹ L. Rizzolatti,¹ G. Fadiga,¹ and G. Rizzolatti¹

Center for Cognitive Neuroscience, University of Parma, 44100 Parma, Italy



No object

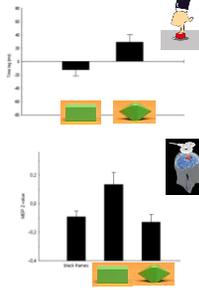
Le rappresentazioni sensorimotorie **SONO ATTIVE** in assenza dell'oggetto **CAPACITA' DI ASTRAZIONE**

427

Il sistema specchio si attiva SOLO quando l'osservatore possiede le relative rappresentazioni sensorimotorie

Craighero et al. *Visual Cognition* (2014)





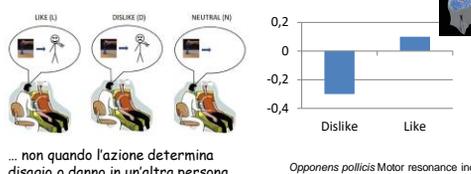
... non quando l'azione è diretta verso un oggetto inafferrabile

428

Il sistema specchio si attiva SOLO quando l'osservatore possiede le relative rappresentazioni sensorimotorie

Craighero & Mele, *Cortex* (2018)





... non quando l'azione determina disagio o danno in un'altra persona

Opponens pollicis Motor resonance index (z-scores)

429