

Festival della Scienza 150 e oltre

Genova, 21 ottobre _ 2 novembre 2011



LIVE
Festival
Scienza

HOME

IL FESTIVAL

PROGRAMMA 2011

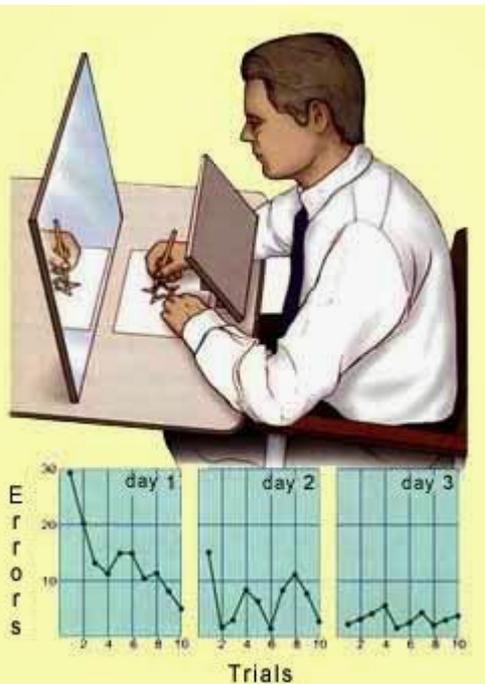
STAMPA

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 decide di praticare un intervento sperimentale su un paziente, H.M., che soffre di attacchi epilettici. Le sue condizioni erano drammatiche, non riusciva più a lavorare. Così, Scoville nel 1953 gli fece l'intervento: operava con un trapano a mano, molto rudimentale: praticò dei fori sovraorbitali, mentre con una cannucchia rimuoveva il tessuto cerebrale che si riteneva fosse all'origine delle convulsioni". L'intervento sembra riuscito, ma quando il dottore chiede ad H.M. cosa ha mangiato lui non ricorda. Non lo riconosce neppure. La scoperta è drammatica quanto sorprendente: togliendo l'ippocampo da entrambi gli emisferi del cervello, la memoria scompare. O meglio, il paziente viveva in un presente perenne, fatto solo di memoria a breve termine. "Appena la sua attenzione veniva deviata su qualcos'altro, non lo ricordava. – precisa Annese - Brenda Milner, allora ancora studentessa, venne mandata a visitare HM. Fece degli esperimenti: gli insegnò a ricalcare una stella. Ogni volta che lo faceva, HM migliorava: ma allora, se aveva perso la facoltà della memoria, come faceva, a imparare?". Da qui, l'altra importante scoperta: "La distinzione tra memoria dichiarativa, relativa a fatti ed eventi, e quella procedurale che riguarda attività come suonare uno strumento o andare in bici, che non dipende dall'ippocampo. La memoria, dunque, non è un processo unico. Ma si compone di sistemi diversi". Gli studi più approfonditi iniziano dopo la morte di H.M. Jacopo Annese e il suo team di collaboratori dell'Università della California di San Diego cercano di "misurare il suo cervello a livello cellulare, e l'unico strumento è l'istologia. Con la risonanza magnetica abbiamo visto la lesione del '53 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 in effetti un po' di ippocampo del suo cervello c'era ancora". Annese e il suo team congelano il cervello di H.M. a meno 36 gradi, tenendolo in infusione in soluzioni zuccherine. Poi, lo sezionano in diretta sul web, mentre studiosi e curiosi "twittano da tutto il mondo". Una volta completata l'operazione, inizia il lavoro sulle "fettine" di cervello: "Abbiamo caricato le immagini su un server, per rendere i dati accessibili a tutti. Il tessuto è così catalogato, tutte queste informazioni saranno poi incorporate in un unico database". Grazie ad H.M., gli studi sulla memoria e sulle neuroscienze hanno fatto un enorme passo avanti. "Se non avesse donato il cervello, non avremmo potuto far nulla. E non potremmo cercare di capire se nella massa cerebrale ci sono delle tracce che rendono un individuo unico".



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.

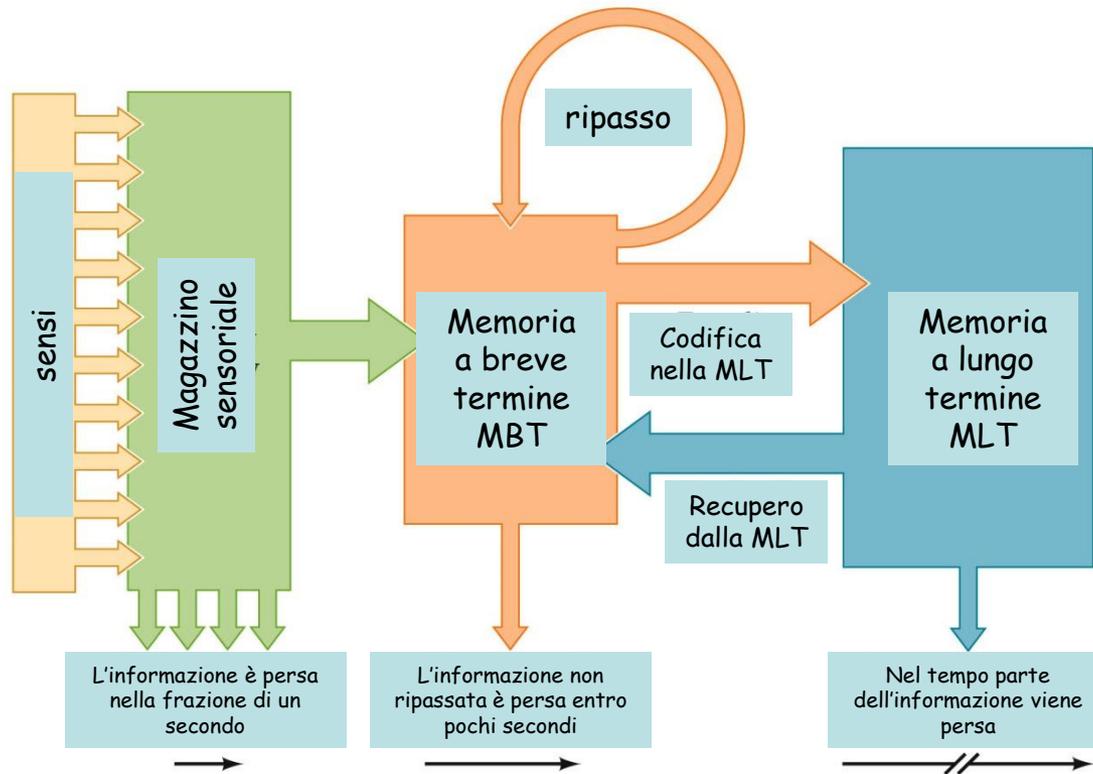


MEMORIA

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.



MAGAZZINI SENSORIALI

- Conservano l'informazione in entrata per un periodo molto breve ma in forma assolutamente fedele (*grande capacità*)
- Durante il periodo di ritenzione l'informazione *può essere elaborata cognitivamente*
- L'informazione *viene perduta per decadimento o per mascheramento*

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.

Com'è possibile dire che può essere elaborata? Oppure che ha grande capacità?
Oppure quanto dura?

GRAZIE A ESPERIMENTI!!

magazzini sensoriali

- modalità - specifici (vista, udito)
- pre-attentivi
- copia letterale
- ampia capacità
- decadimento in 1 - 2 sec



la funzione dei magazzini sensoriali è di trattenere provvisoriamente l'informazione per permettere l'orientamento dell'attenzione e l'estrazione degli aspetti importanti per una successiva analisi

Sperling 1960 capacità della memoria iconica

I esperimento

presentazione di una matrice di **9 lettere** per 50 msec

compito

(*resoconto totale*)
nominare il maggior numero di elementi

risultati

i soggetti dicono di vedere tutte le lettere ma ne nominano solo 4 / 5

F T X
M P R
D L V

ipotesi

Il problema non è quello di “vedere” le lettere ma di conservarle abbastanza a lungo per ripeterle



Il esperimento

presentazione di una matrice di **9 lettere** per 50 msec segue un segnale sonoro che indica quale riga di lettere ricordare
intervallo tra la scomparsa della matrice e il suono varia da 0 a 1 secondo



F T X	↔	suono alto
M P R	↔	suono medio
D L V	↔	suono basso

le informazioni disponibili *decregono* rapidamente all'aumentare del tempo che trascorre fino alla presentazione del suono
a 0.5 sec la percentuale di elementi ricordati è analoga a quella della condizione di resoconto completo

compito

(resoconto parziale)

ricordare solo la riga di lettere segnalata dal suono

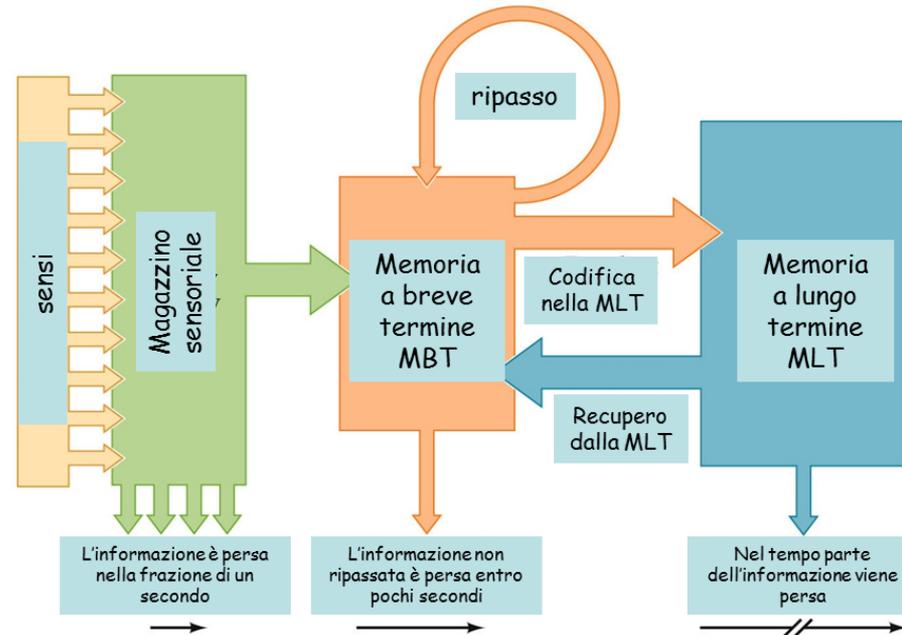
risultati

dipendono dalla lunghezza dell'intervallo tra la presentazione della matrice e la presentazione del suono



0 secondi =
riportate tutte e 3 le lettere
suono dopo 300 msec =
riportate 2 delle 3 lettere
suono dopo 1 secondo =
1 - 2 lettere

MEMORIA A BREVE TERMINE



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 2.7

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

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

E' possibile misurare la capacità della MBT

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?

Prove per la MBT verbale – Span di cifre

□ Digit span

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

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

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

Prove per la MBT spaziale – Test di corsi

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

Serie crescenti degli span di memoria a breve termine di Corsi								
	2	3	4	5	6	7	8	9
1/3	83	472	9313	34172	236493	3947362	18673249	236748193
2/3	64	815	4987	85419	981458	6547321	45821793	894327651
3/3	18	958	7532	91826	231594	7241836	25817639	597246318

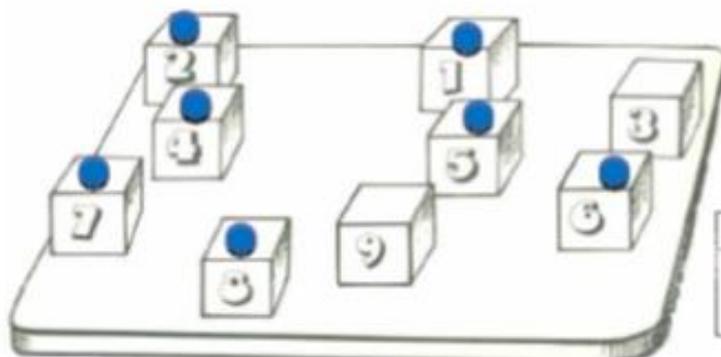


TABELLA DI CORREZIONE									
età	40	50	60	65	70	75	80	85	90
	-10	-10	-20	-20	-	-	-	+25	+50
	-25	-25	-	-	+25	-25	+25	+50	+75

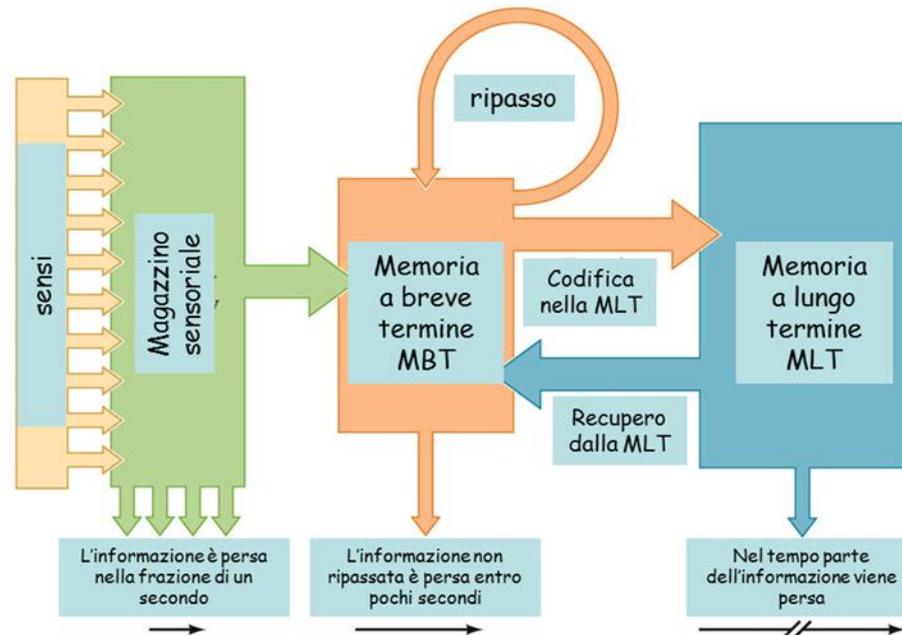
In ogni casella: in alto a sinistra: Punteggio; in basso a destra: numero di errori.

PUNTEGGI EQUIVALENTI	
0	= da 0 a 3,50
1	= da 3,75 a 4,00
2	= da 4,25 a 4,50
3	= da 4,50 a 4,75
4	= da 4,75 a 5,00

MEMORIA A LUNGO TERMINE

- E' permanente

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



MEMORIA A LUNGO TERMINE

Si divide in MEMORIA DICHIARATIVA e MEMORIA NON DICHIARATIVA

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.

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)

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.



Journal of Personality and Social Psychology
1996, Vol. 71, No. 2, 230–244

Copyright 1996 by the American Psychological Association, Inc.
0022-3514/96/\$3.00

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 stereotyped-group features. Through the use of the same priming procedures as in previous impression formation research, Experiment 1 showed that participants whose concept of rudeness was primed interrupted the experimenter more quickly and frequently than did participants primed with polite-related stimuli. In Experiment 2, participants for whom an elderly stereotype was primed walked more slowly down the hallway when leaving the experiment than did control participants, consistent with the content of that stereotype. In Experiment 3, participants for whom the African American stereotype was primed subliminally reacted with more hostility to a vexatious 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):865-77.

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

Dijksterhuis A¹, 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

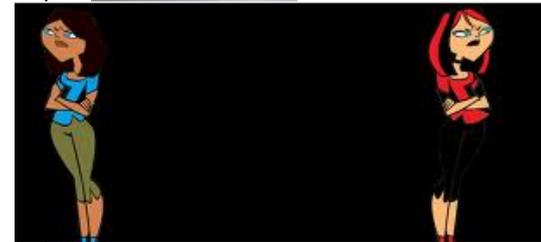
Lawrence E. Williams^{1,*} and John A. Bargh²

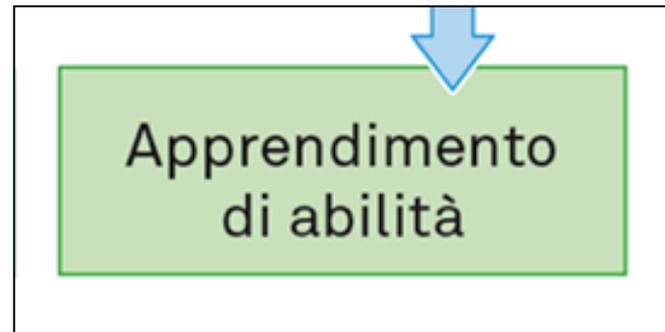
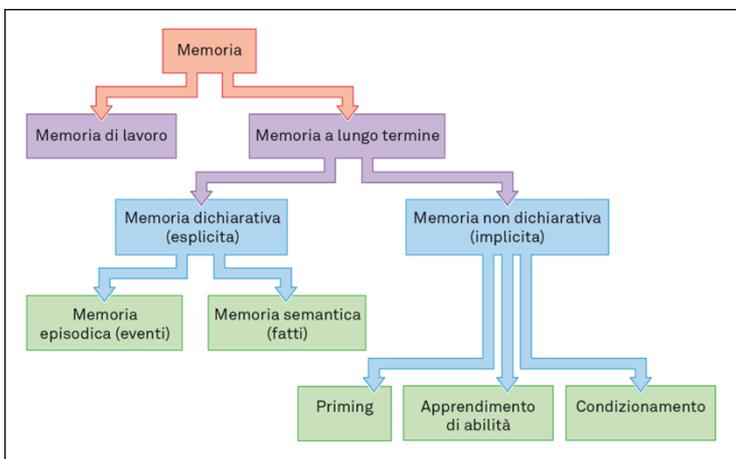
¹Leeds School of Business, University of Colorado at Boulder, UCB 419, Boulder, CO, 80309–0419, USA.

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 temperature and interpersonal warmth (trust) information. Accordingly, we hypothesized that experiences of physical warmth (or coldness) would increase feelings of interpersonal warmth (or coldness), without the person's awareness of this influence. In study 1, participants who briefly held a cup of hot (versus iced) coffee judged a target person as having a “warmer” personality (generous, caring); in study 2, participants holding a hot (versus cold) therapeutic pad were more likely to choose a gift for a friend instead of for themselves.

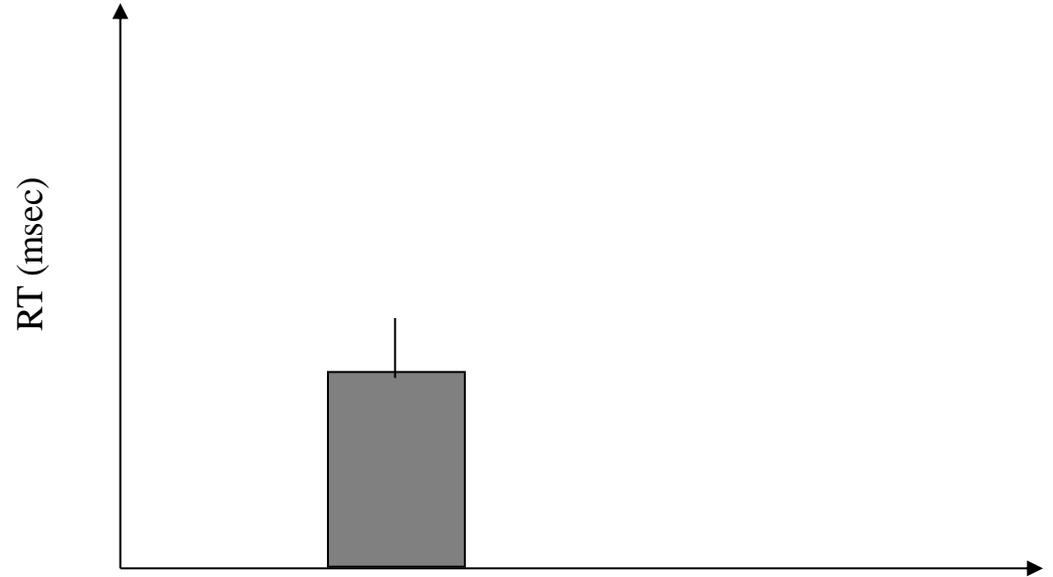
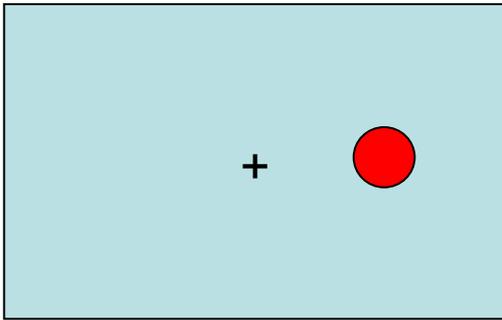




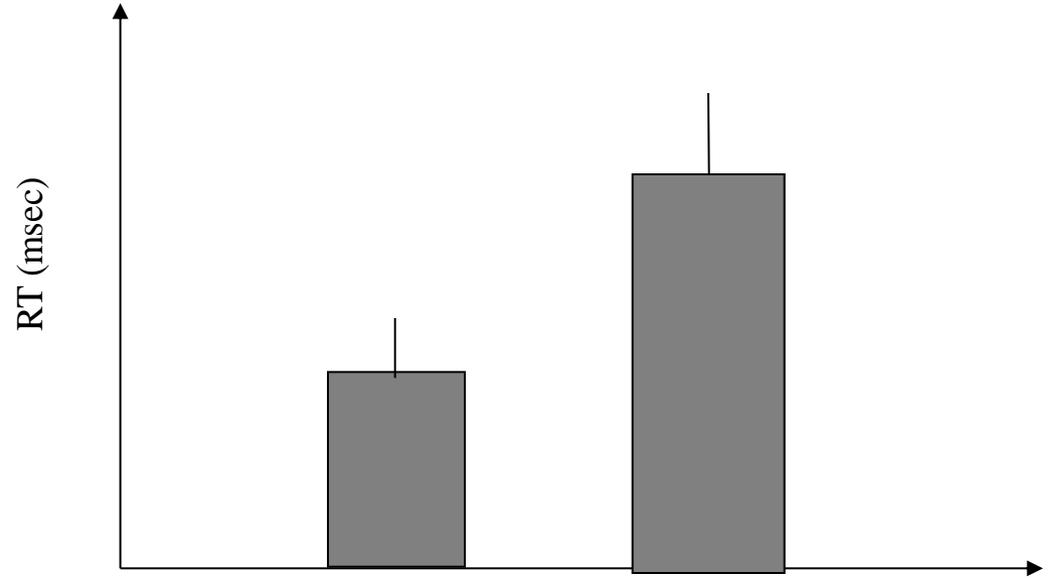
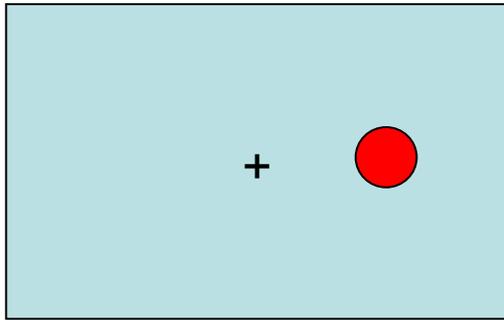
L'apprendimento di abilità motorie



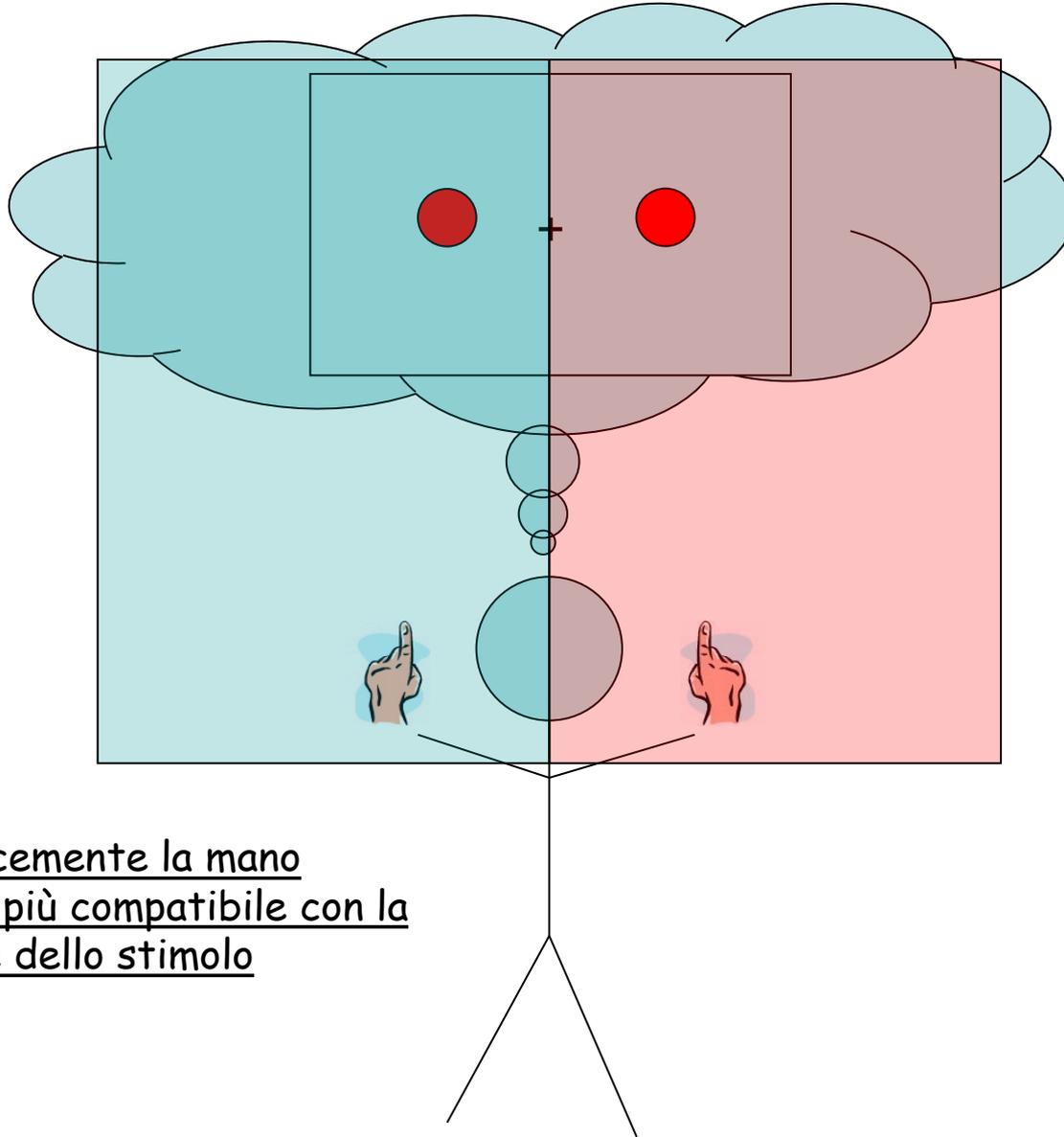
Effetto compatibilità spaziale



Effetto compatibilità spaziale



Effetto compatibilità spaziale

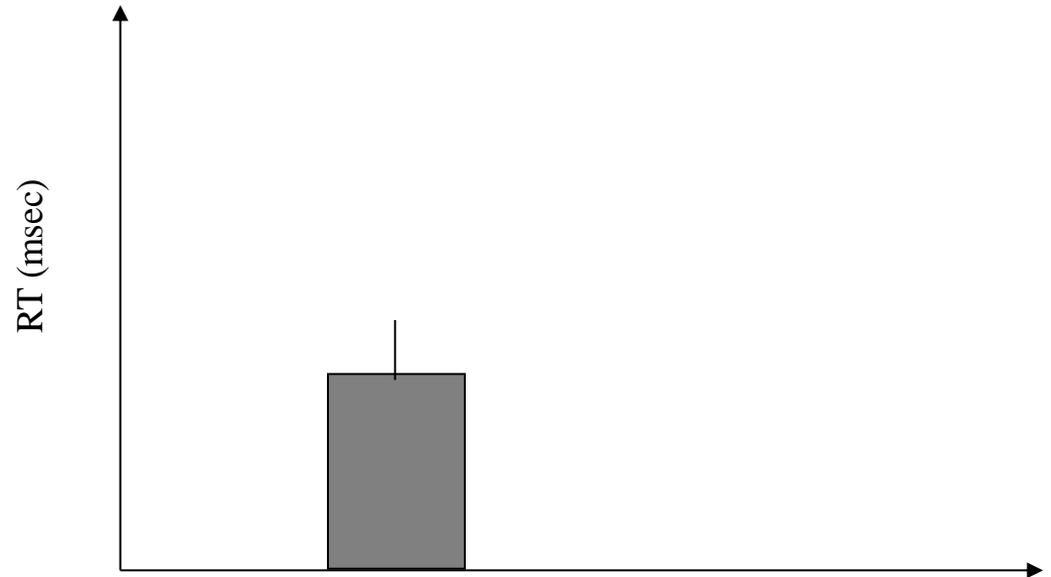
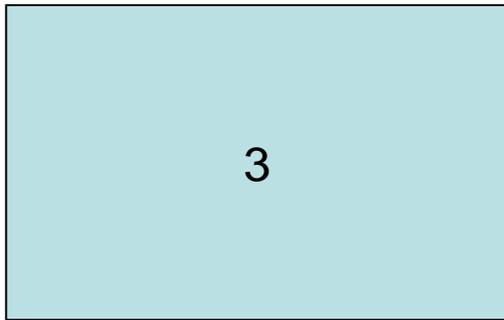


Risponde più velocemente la mano
biomeccanicamente più compatibile con la
posizione spaziale dello stimolo

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

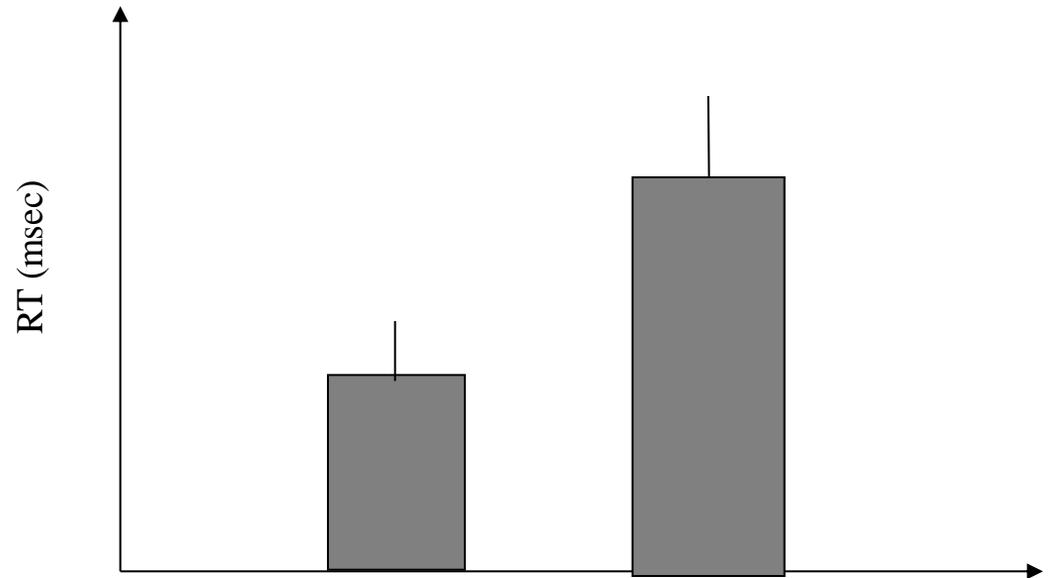
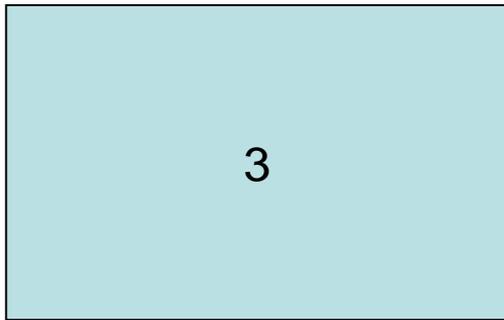
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



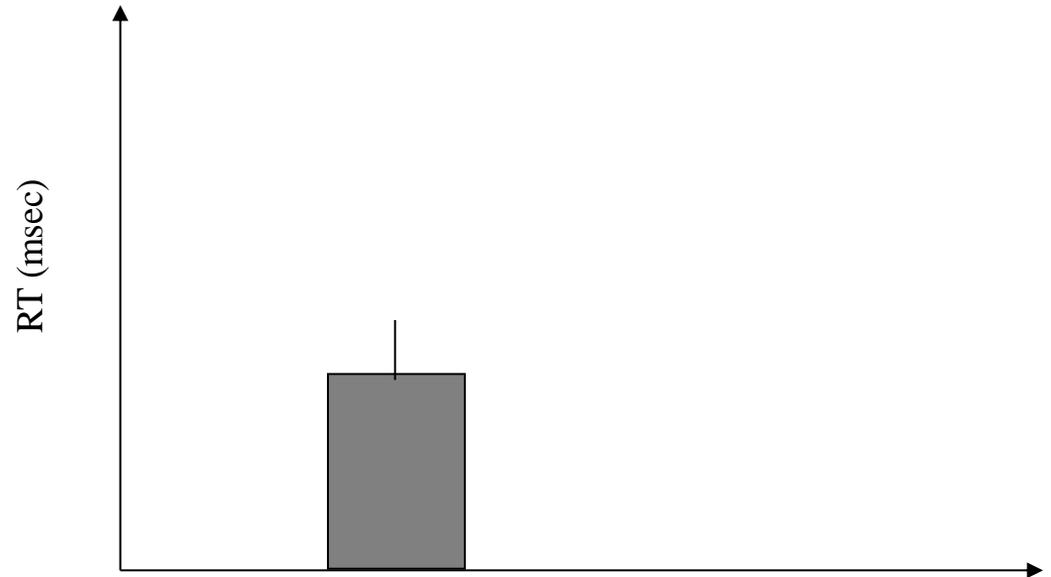
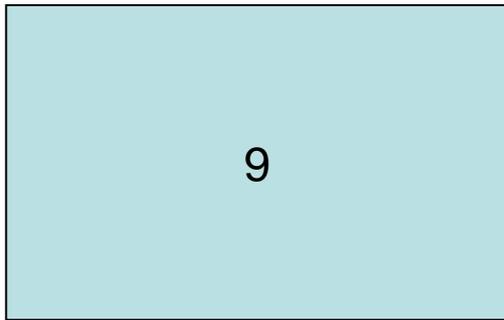
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



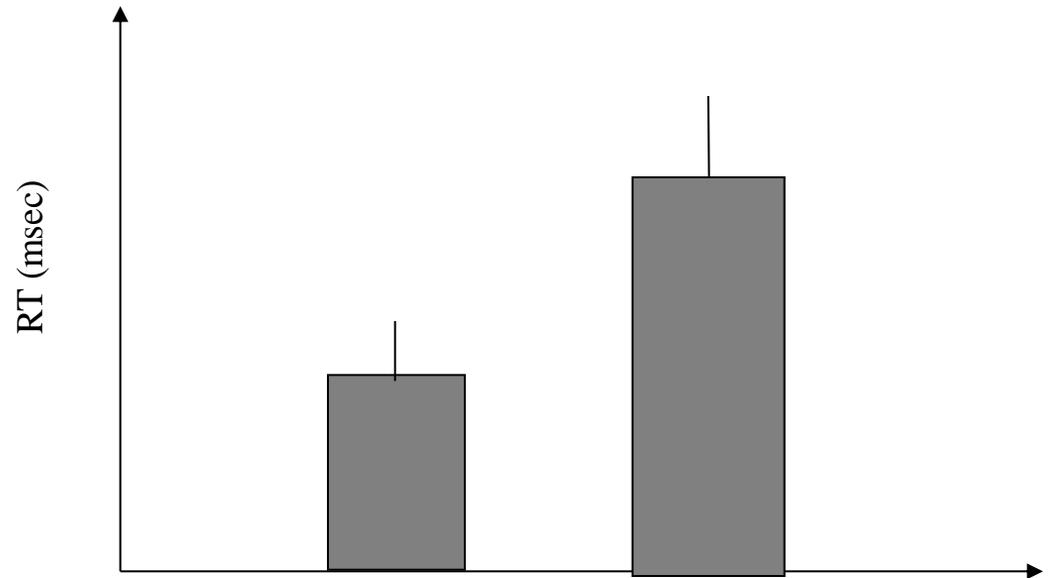
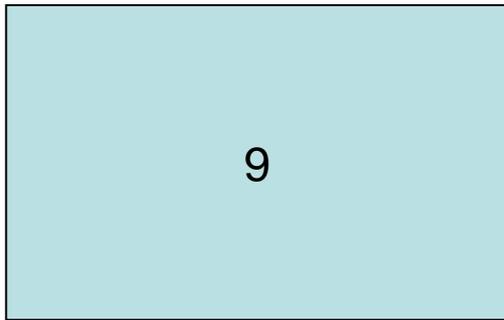
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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

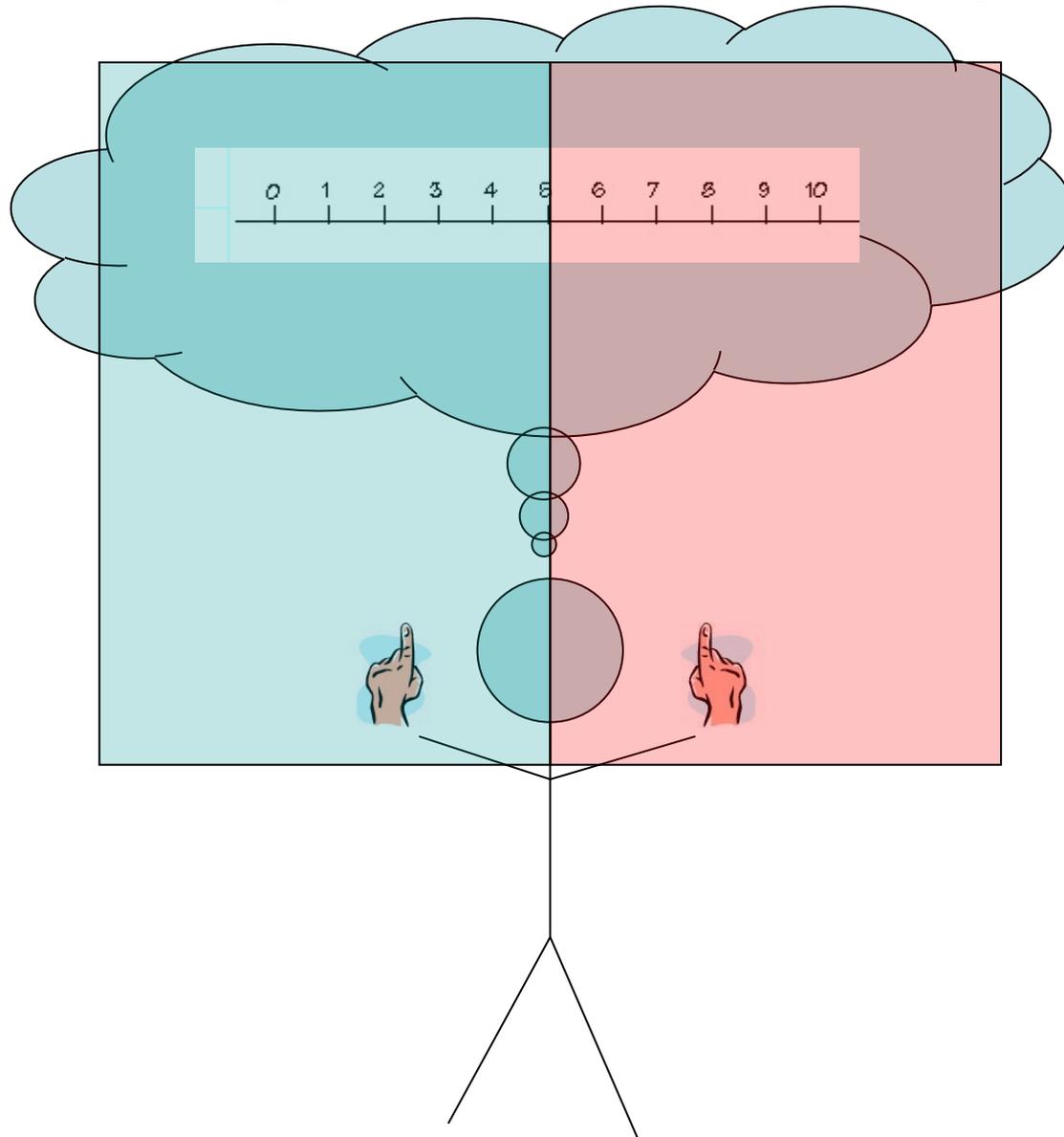


Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)



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, Ss used the rightmost digit to access a store of semantic number knowledge. Verbal numerals went through an additional stage of transcoding to base 10. Magnitude information was automatically accessed from Arabic numerals. Large numbers preferentially elicited a rightward response, and small numbers a leftward response. The Spatial–Numerical Association of Response Codes (SNARC) effect depended only on relative number magnitude and was weaker or absent with letters or verbal numerals. Direction did not vary with handedness or hemispheric dominance but was linked to the direction of writing, as it faded or even reversed in right-to-left writing Iranian Ss. 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)

Effetto SNARC:

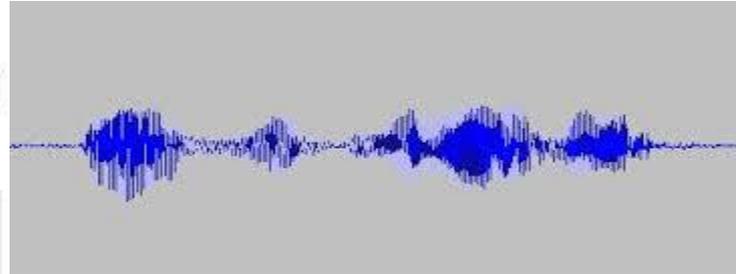
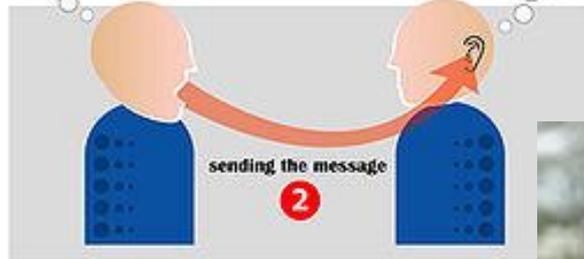
EVIDENZA DI UNA STRETTA RELAZIONE
TRA
L'ELABORAZIONE ASTRATTA
E L'ESPERIENZA FISICA

L'apprendimento di abilità percettive

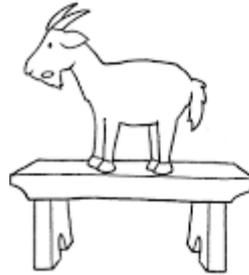
1 codifying



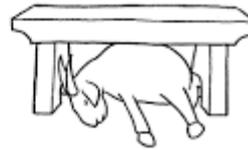
3 decodifying



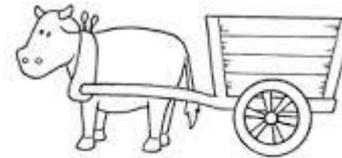
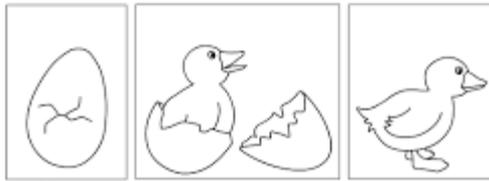
L'apprendimento di abilità cognitive



SOPRA



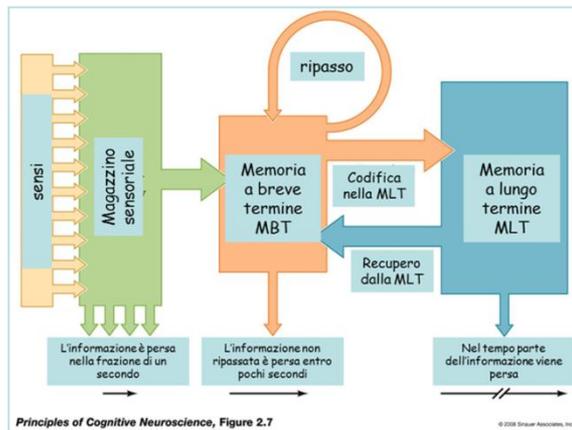
SOTTO



DAVANTI



DIETRO



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

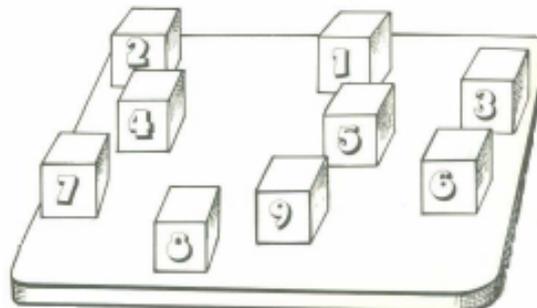
- rievocazione immediata di racconti e disegni
- apprendimento di liste di coppie di parole associate
- apprendimento di liste di parole e serie di cifre eccedenti lo *span* verbale di memoria immediata
- apprendimento di sequenze di luci di lunghezza eccedente lo *span* spaziale di memoria immediata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

Prove per la MLT spaziale – Test di corsi

- Apprendimento supra span spaziale (*Spinnler 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.

5 8 3 2 6 7 1 9



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

Abitudine, sensibilizzazione e condizionamento classico

Una delle principali difficoltà nella ricerca delle basi cellulari della memoria è l'assoluta complessità dei circuiti neuronali.

Per semplificare è necessario studiare un organismo con pochi neuroni e un repertorio comportamentale limitato.

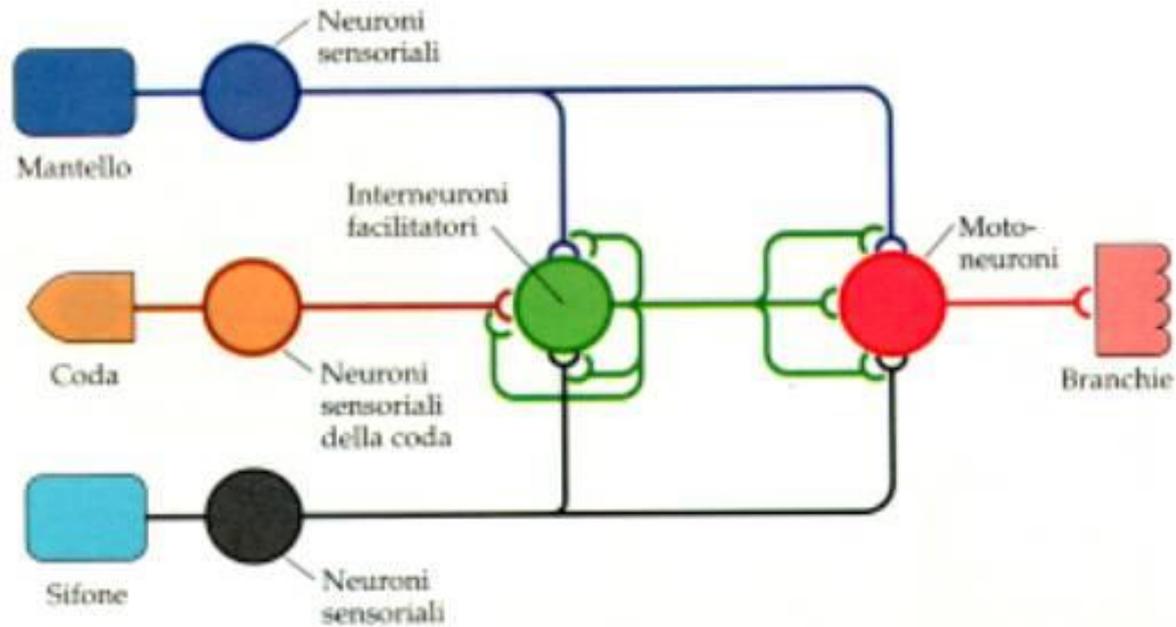
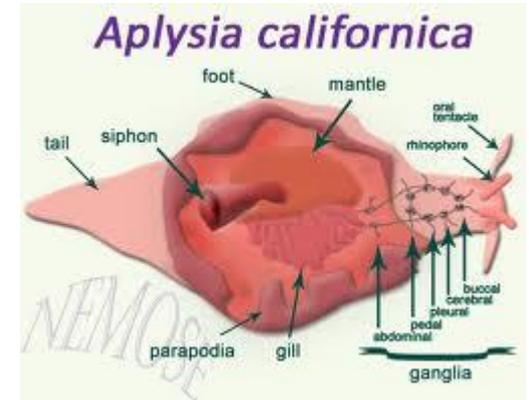
Eric Kandel e colleghi a partire dalla fine degli anni 1960 hanno studiato la lumaca di mare *Aplysia Californica*. I suoi gangli contengono solo qualche migliaio di neuroni, molti dei quali di grosse dimensioni e identificabili individualmente.

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



RIFLESSO DI RETRAZIONE DELLE BRANCIE

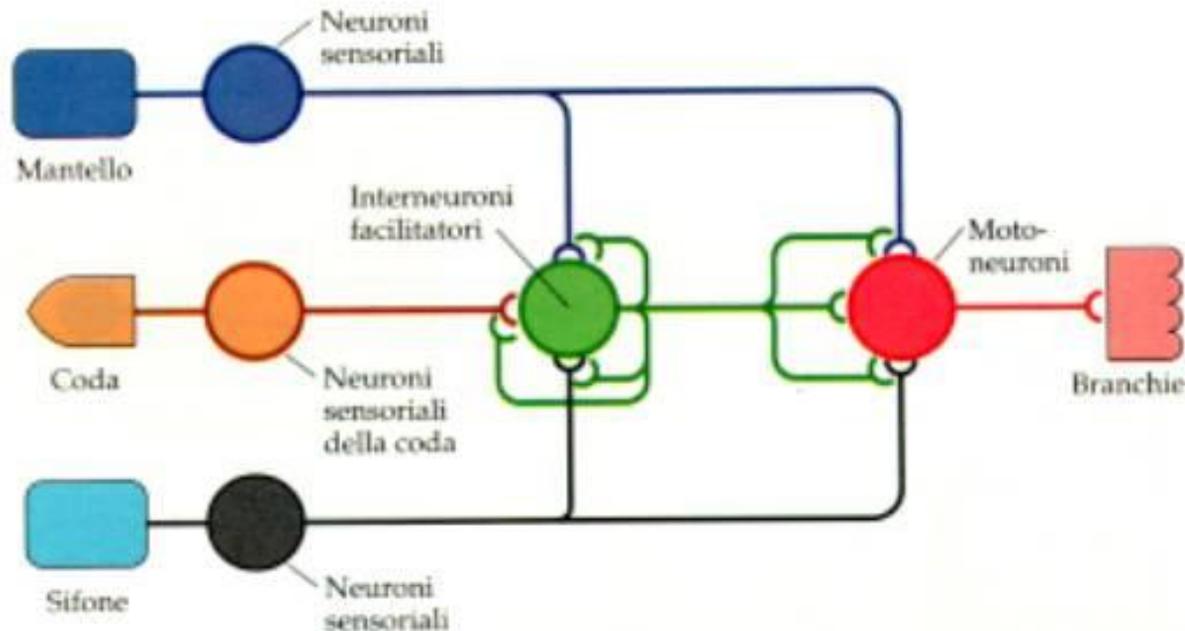
- leggero stimolo tattile al sifone
- neuroni sensoriali stimolati eccitano gli interneuroni e i motoneuroni
- induzione della retrazione della branchia



ASSUEFAZIONE O ABITUDINE

Riduzione della risposta quando lo stesso stimolo è riproposto ripetutamente

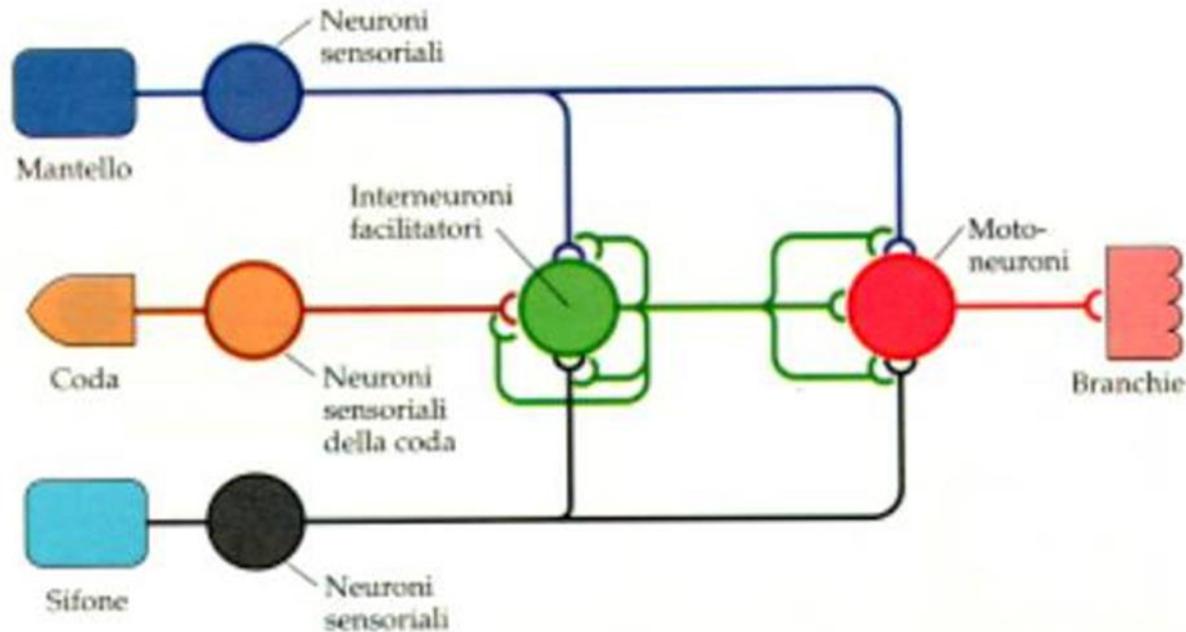
- **stimolazione ripetuta del sifone**
- riduzione dei potenziali sinaptici indotti dai neuroni sensitivi negli interneuroni e nelle cellule motrici e dagli interneuroni eccitatori nei motoneuroni
- a causa di una **diminuzione** della quantità di **neurotrasmettitore** liberato dalle terminazioni presinaptiche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



SENSIBILIZZAZIONE

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

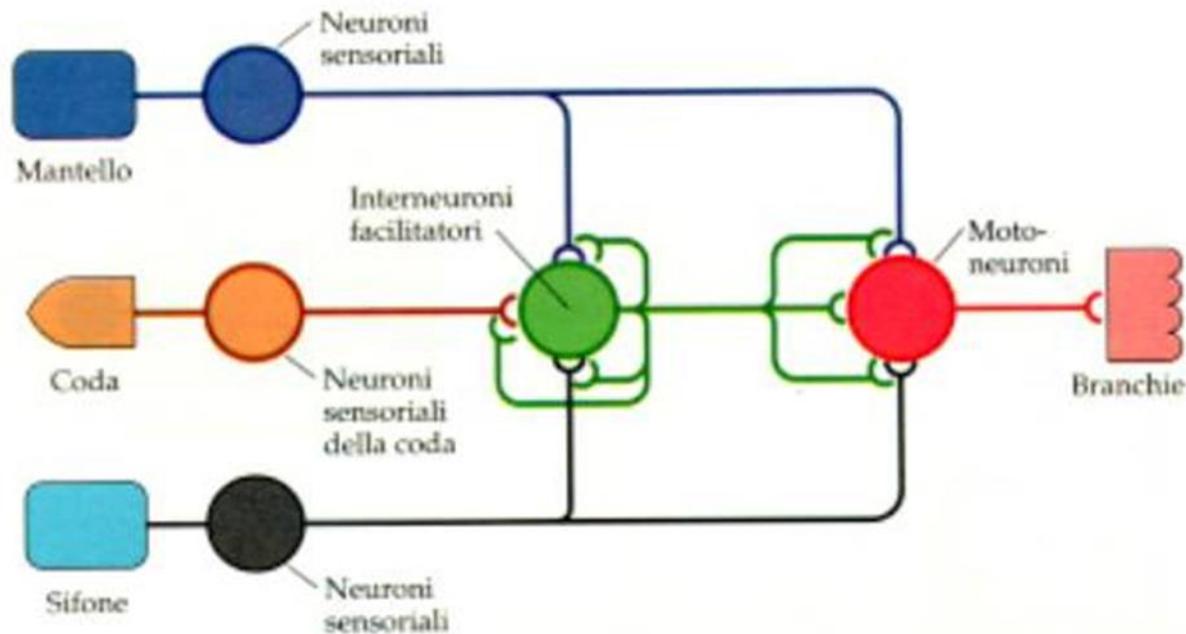
- **stimolo spiacevole alla coda**
- attivazione di diversi neuroni sensoriali, i quali eccitano gli interneuroni che **aumentano** la liberazione di **neurotrasmettitore** da parte dei neuroni sensoriali del sifone, accrescendo la retrazione della branchia
- **retrazione delle branchie a stimoli innocui**



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

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

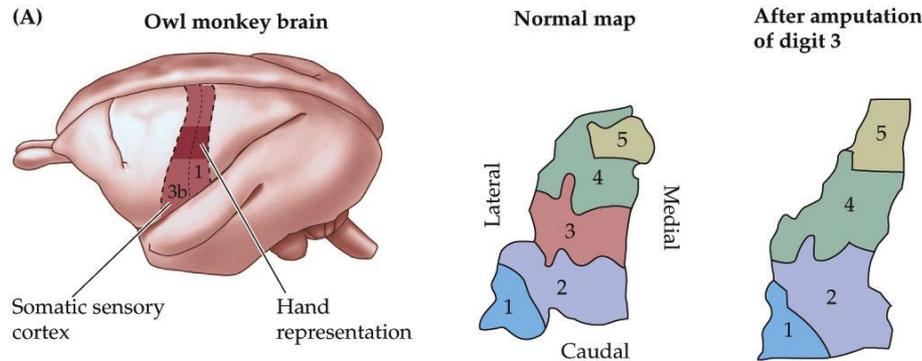
La persistenza delle tracce di memoria relativa a forme implicite di apprendimento non dipende dall'attività di neuroni particolari con funzioni specifiche di memoria ma si basa su modificazioni plastiche che interessano gli stessi neuroni che costituiscono i circuiti delle vie riflesse



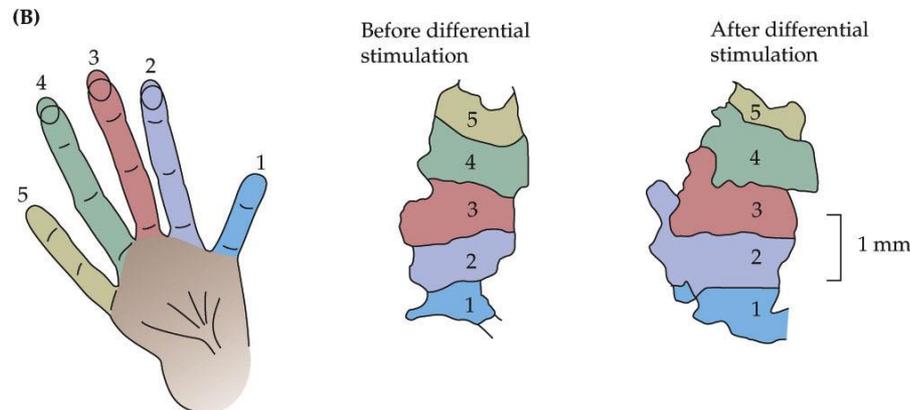
- L'abitudine a lungo termine e la sensibilizzazione comportano modificazioni strutturali nelle terminazioni presinaptiche dei neuroni sensitivi
- sensibilizzazione a lungo termine
 - i neuroni sensitivi possiedono circa il doppio di terminazioni sinaptiche
 - i dendriti dei motoneuroni si sviluppano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

Plasticità dei circuiti sensoriali

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



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



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

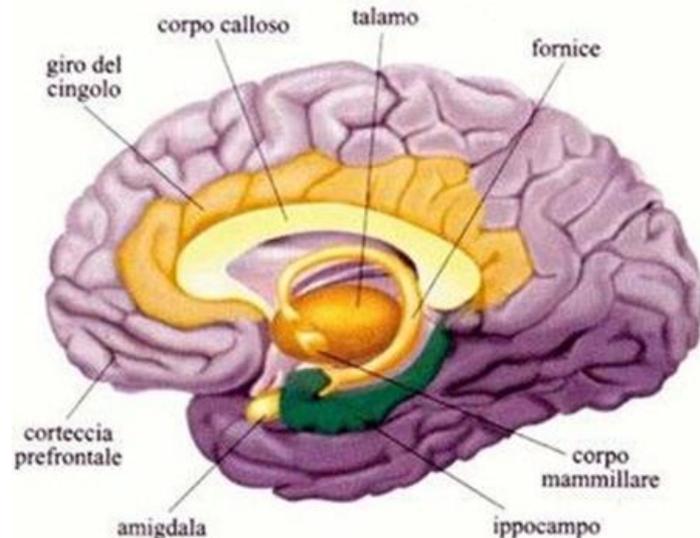
POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE LTP

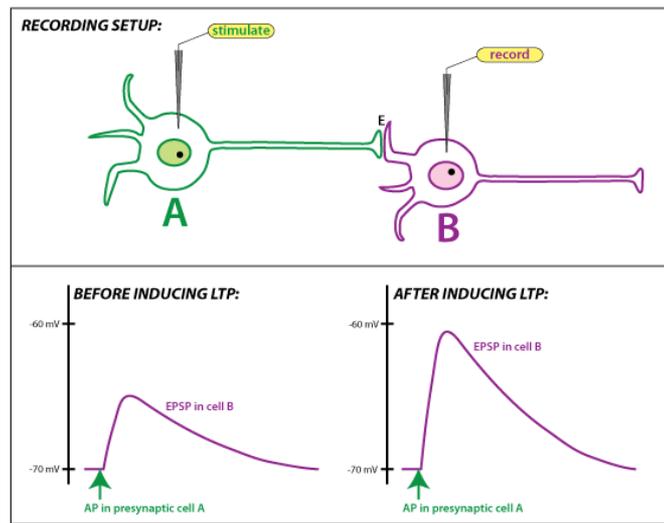
Primi anni 1970 i ricercatori dell'Università di Oslo, studiando l'ippocampo, hanno trovato che **un treno di stimoli elettrici ad alta frequenza accresceva i potenziali postsinaptici prodotti da stimoli successivi solamente nella via stimolata.**

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.



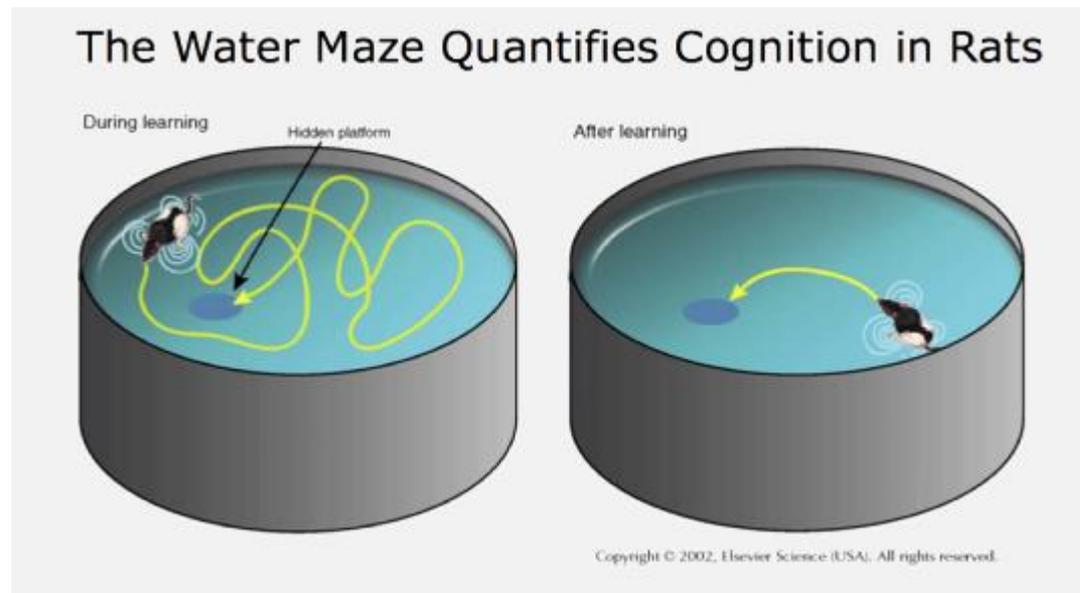


- alla base della LTP vi è l'ingresso di Ca^{++} attraverso particolari recettori (NMDA) presenti sulla cellula postsinaptica in seguito ad breve stimolo elettrico ad alta frequenza delle fibre afferenti
- quando è stata indotta una LTP, la cellula postsinaptica libera un segnale retrogrado che agisce 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.

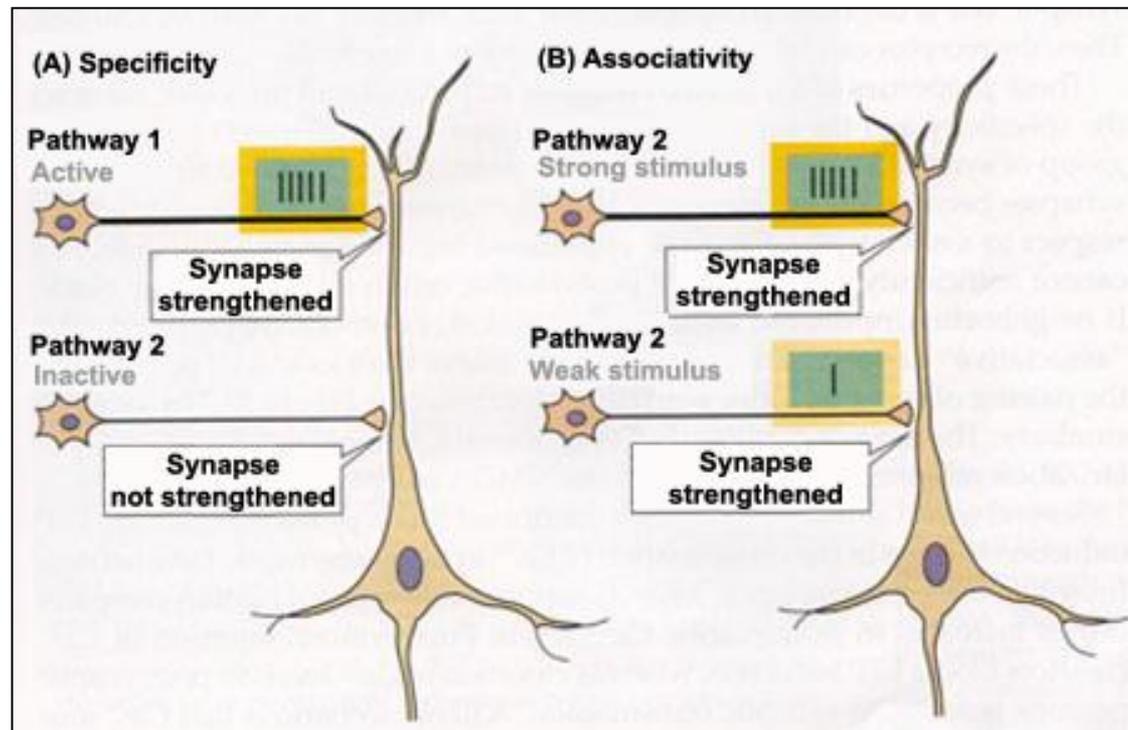
La LTP interviene nei processi di immagazzinamento della memoria?

- Ratto testato in un compito di raggiungimento di una piattaforma immersa in una vasca
 - prova spaziale: la piattaforma non è visibile perché è sotto il pelo dell'acqua. E' necessario utilizzare informazioni spaziali di riferimento
 - prova visiva: la piattaforma è visibile e può essere raggiunta direttamente
- bloccando i recettori NMDA dell'ippocampo l'animale esegue il compito solo se vede la piattaforma e non se deve usare informazioni spaziali



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

RACHEL YEHUDA, PH.D.

THE terrorist attacks on the World Trade Center and the Pentagon on September 11, 2001, represented an amalgam of interpersonal violence, loss, and disaster. Tens of thousands of people ran for their lives in fear, were exposed to graphic scenes of death, or lost loved ones. It is estimated that well over 100,000 people directly witnessed the events, and many people around the world were also exposed to these horrifying scenes through the media.¹ The attacks were followed by the imminent threat of subsequent attacks, the prospect of war, and bioterrorism. These events have influenced and will continue to influence the clinical presentation of patients seeking health care services, and post-traumatic stress disorder (PTSD) will develop in a substantial number of people. On the basis of data obtained after the 1995 bombing of the Murrah Federal Building in Oklahoma City, which was previously the deadliest act of terrorism in America, one could predict PTSD will develop in approximately 35 percent of those who were directly exposed to the September 11 attacks.² In addition, many persons with prior exposure to traumatic events may have a recrudescence of PTSD symptoms triggered by news of catastrophic events and their distressing effects. Since traumatized persons with PTSD are far more likely to visit primary care physicians for their symptoms than mental health professionals, primary care practitioners will play an important part in identifying and treating this disorder.

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.³ People who are exposed to such events are at increased risk for PTSD as well as for major depression, panic disorder, generalized anxiety disorder, and substance

abuse, as compared with those who have not experienced traumatic events.⁴ They may also have somatic symptoms and physical illnesses, particularly hypertension, asthma, and chronic pain syndromes.^{5,6}

To be given a diagnosis of PTSD, a person has to have been exposed to an extreme stressor or traumatic event to which he or she responded with fear, helplessness, or horror and to have three distinct types of symptoms consisting of reexperiencing of the event, avoidance of reminders of the event, and hyperarousal for at least one month (Table 1).³ Reexperiencing of the event refers to unwanted recollections of the incident in the form of distressing images, nightmares, or flashbacks. Symptoms of avoidance consist of attempts to avoid reminders of the event, including persons, places, or even thoughts associated with the incident. Symptoms of hyperarousal refer to physiological manifestations, such as insomnia, irritability, impaired concentration, hypervigilance, and increased startle reactions.²

Within the first month after a traumatic experience, traumatized persons may meet the diagnostic criteria for acute stress disorder. Although acute stress disorder is not always followed by PTSD, it is associated with an increased risk of PTSD.⁷

The symptoms of PTSD are readily identifiable by a primary care physician. Because there is substantial overlap between the symptoms of PTSD and those of depression and other anxiety disorders, however, the diagnosis is easily missed unless specific inquiries are made about the occurrence of a traumatic event. Often practitioners are reluctant to ask their patients about events that might be distressing or that might involve shame or secrecy, and patients will not usually mention such topics without prompting. By providing patients with the opportunity to disclose such events, practitioners break down an important barrier to treatment by legitimizing the event as a valid explanation for symptoms. Exposure to a traumatic event can often explain the presence of nonspecific symptoms such as palpitations, shortness of breath, tremor, nausea, insomnia, unexplained pain, and mood swings, as well as a reluctance to undergo certain types of examinations (e.g., rape victims may feel uncomfortable undergoing a gynecologic examination) and behavior such as nonadherence to treatment, which may be a manifestation of avoidance.⁸ Thus, otherwise unexplained physical symptoms or behavior may prompt clinicians to question patients about the possibility of traumatic experiences and the specific symptoms of PTSD.

From the Division of Traumatic Stress Studies and Department of Psychiatry, Mount Sinai School of Medicine and Bronx Veterans Affairs Medical Center, New York. Address reprint requests to Dr. Yehuda at Bronx Veterans Affairs Medical Center, 130 Kingsbridge Rd., Bronx, NY 10468, or at rachel.yehuda@med.va.gov.

EMDR: A Putative Neurobiological Mechanism of Action



Robert Stickgold

Department of Psychiatry, Harvard Medical School

Memory and PTSD

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

© 2002 John Wiley & Sons, Inc. *J Clin Psychol* 58: 61-75.
2002.

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 in una forma inappropriatamente forte e caratterizzata da contenuto emotivo.



EMDR Institute, Inc.

Eye Movement Desensitization & Reprocessing

- Home
- General Information
- FAQ's
- Training Information
- Store
- Client Stories
- Client Session
- Communication
- Registration
- Contact Us



★ Quick Resources

- Getting Past Your Past
- Francine Shapiro, Ph.D.
- EMDR Faculty
- Distance Learning
- Find a Clinician
- EMDR Organizations
- Information for Clients
- Francine Shapiro Library
- Must Read NY Times Blogs

Shopping cart

Cart empty

Search Site

Search Store

Shop Store

[Registration for EMDR Basic Training](#)

Home

The EMDR Institute™, founded by Dr Francine Shapiro in 1990, offers quality trainings in the EMDR™ methodology, a treatment approach which has been empirically validated in over 24 [randomized studies](#) of trauma victims. An additional 24 studies have demonstrated positive effects for the eye movement component used in EMDR therapy.

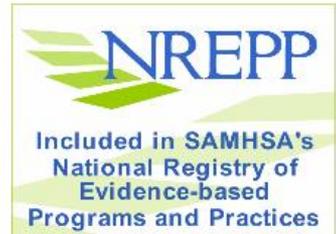
All EMDR Institute instructors have been personally trained and approved by Dr Shapiro.

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 issues.

- Click for further information about [training content](#), [locations](#) and [registration](#).
- To view EMDR books and clinical aids [click here](#).
- To find an EMDR Institute trained clinician [click here](#).
- To find an EMDR Institute Consultant/Facilitator [click here](#).

Available Now!

A totally accessible user's guide from the creator of a scientifically proven form of psychotherapy that has successfully treated millions of people worldwide.



American Psychiatric Association (2004). Practice Guideline for the Treatment of Patients with Acute Stress Disorder and Post-traumatic Stress Disorder. Practice Guideline 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 (2004, 2010). VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Post-Traumatic Stress. Washington, DC.

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

Ipotesi proposta a grandi linee:

Gli attacchi di panico o il posttraumatic 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 «disincastra» l'associazione temporale in quanto è chiaro che la stimolazione sensoriale sta avvenendo in questo momento.

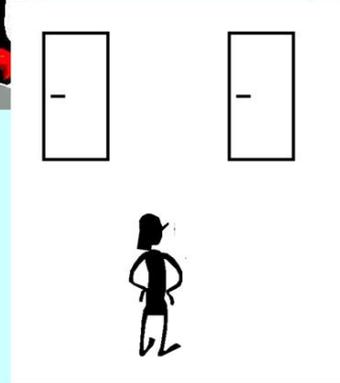
La stimolazione sensoriale dà un chiaro indizio di che cosa sia il presente.

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

ATTENZIONE



GLI STIMOLI AMBIENTALI VENGONO
SELEZIONATI TUTTI NELLO STESSO MODO?



Circuito oculomotorio LIP-FEF e attenzione (2 ore)

L'ATTENZIONE PERMETTE DI SELEZIONARE GLI STIMOLI DA ELABORARE



<https://www.youtube.com/watch?v=Sr35YwNgBgk>

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



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.



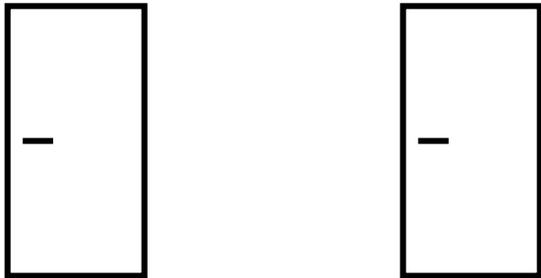
ATTENZIONE ESOGENA:

risposta di orientamento automatico
ad uno stimolo improvviso

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:

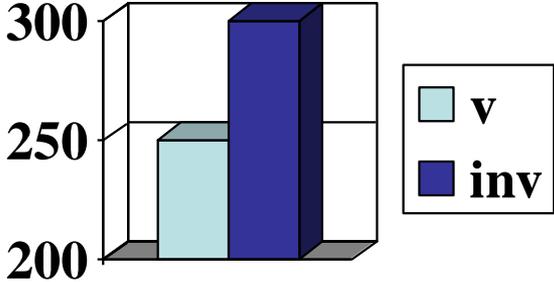
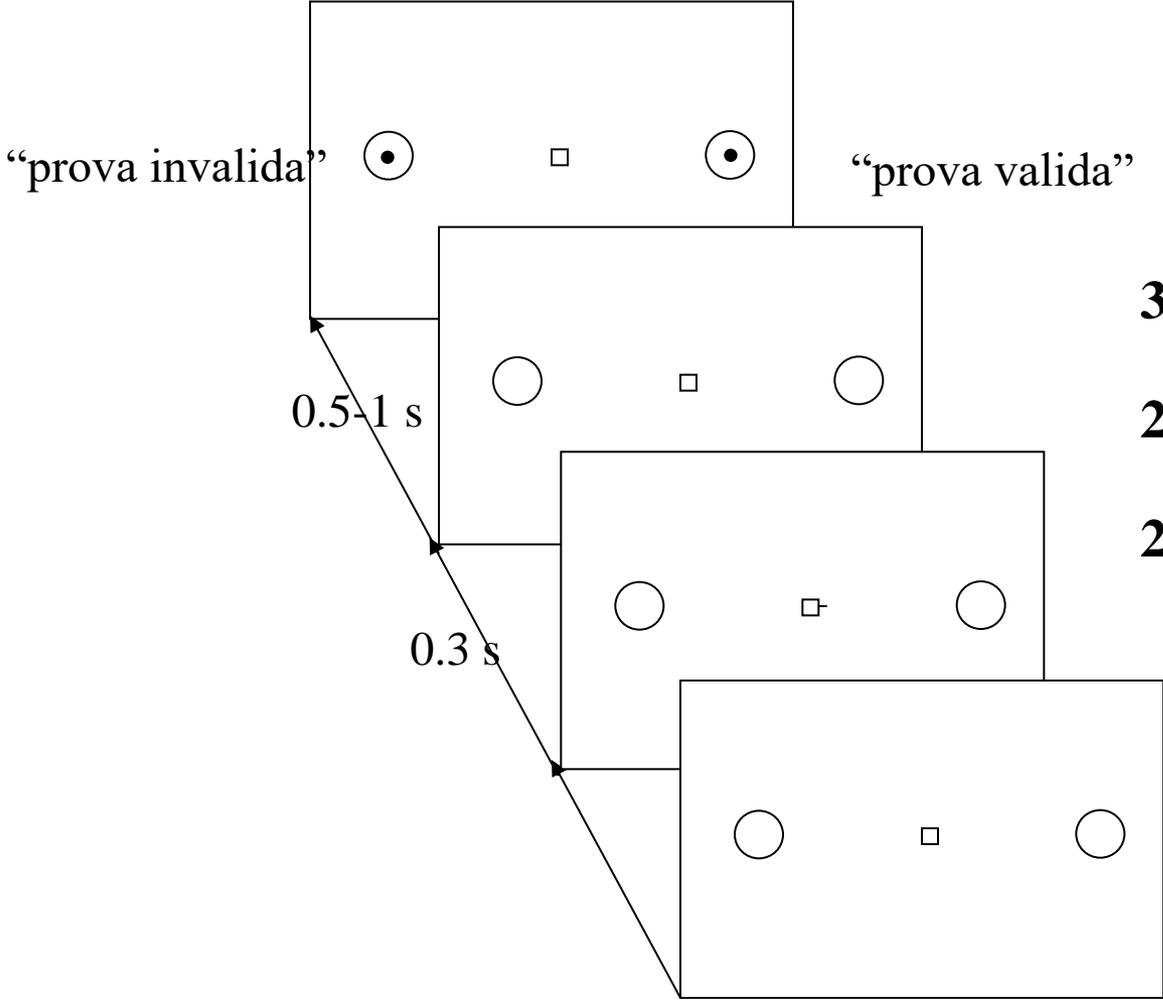
È determinata dagli scopi, dai desideri e/o dalle attese della persona che presta attenzione.

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

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



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

ATTENZIONE

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

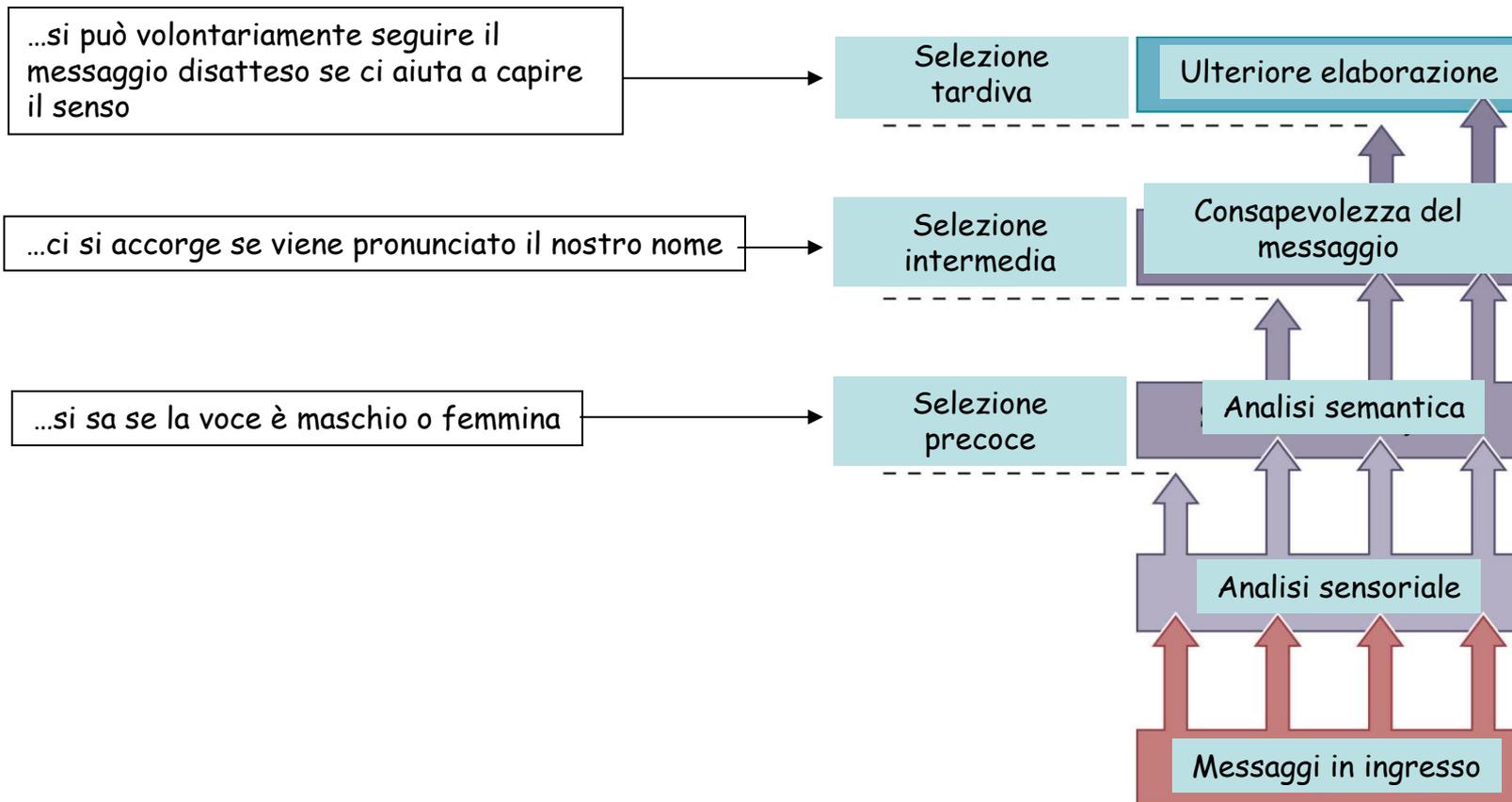
E' il "filtro" che ci permette di selezionare gli stimoli.



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).

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



SELETTIVITA' DELL'ATTENZIONE

Processo volontario

(attenzione endogena [comp. di endo- e -geno; cfr. gr. ἐνδογενής «nato in casa, indigeno»]):

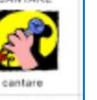
permette al sistema cognitivo di configurarsi per eseguire particolari compiti grazie aggiustamenti appropriati della selezione percettiva, della predisposizione a fornire particolari risposte e del mantenimento on-line dell'informazione contestuale

Processo automatico

(attenzione esogena [comp. di eso- e -geno; cfr. gr. ἐξογενής «che proviene o nasce dal di fuori»]):

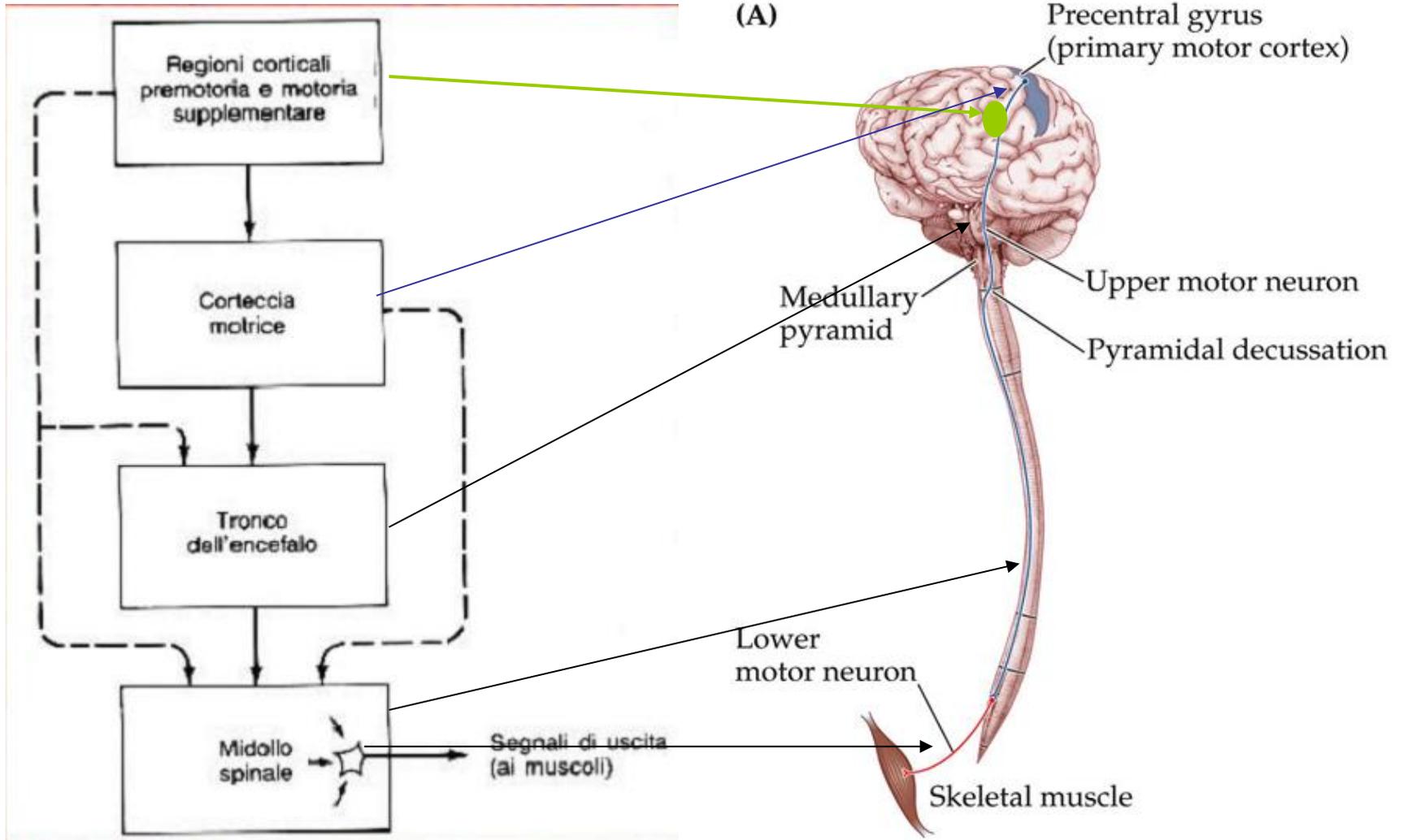
si ha senza l'intervento dell'intenzione e della coscienza e può interferire con l'abilità di comportarsi nel modo desiderato

L'APPRENDIMENTO DELLE AZIONI FINALIZZATE A UNO SCOPO

 giocare con la neve	 bere	 baciare	 salire	 pensare	 lavorare	 fare i compiti	 festeggiare	 mangiare il gelato	 cadere	 arrabbiarsi	 salutare	 strizzare	 riempire	 lavare le mani
 abbracciare	 lottare	 pesarsi	 scendere	 tuffarsi	 guardare	 misurare la febbre	 fare la doccia	 giocare a pallone	 medicare	 piantare	 spingere	 stringere	 pagare	 castigare
 lavare il viso	 cavalcare	 andare in piscina	 suonare	 remare	 costruire	 guardare i cartoni	 fare colazione	 tagliare i capelli	 strappare	 impastare	 infornare	 aiutare	 sbucciare	 cantare
 buttare	 prendere il sole			 uscire	 spalmare la crema	 fare la visita	 tagliare	 andare sull'attilana	 coprirsi	 regalare	 scivolare	 cucire	 aprire	 chiedere

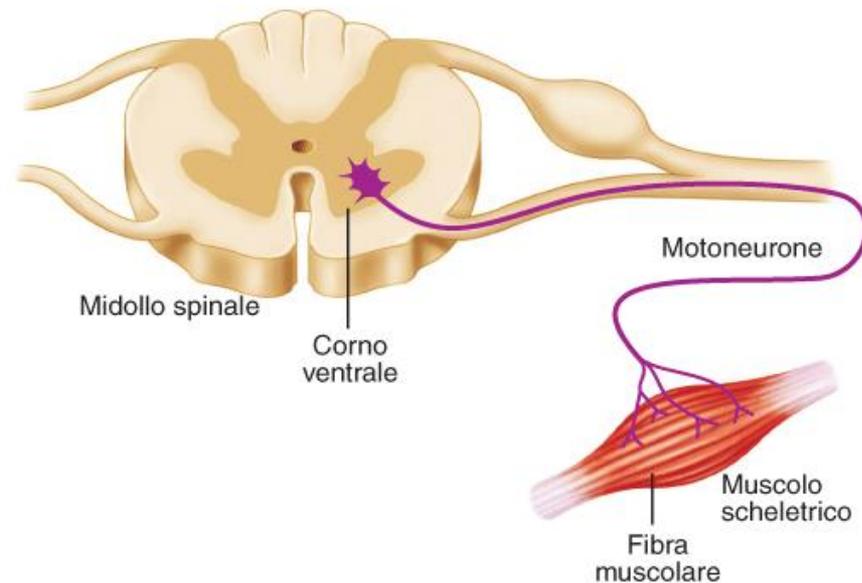
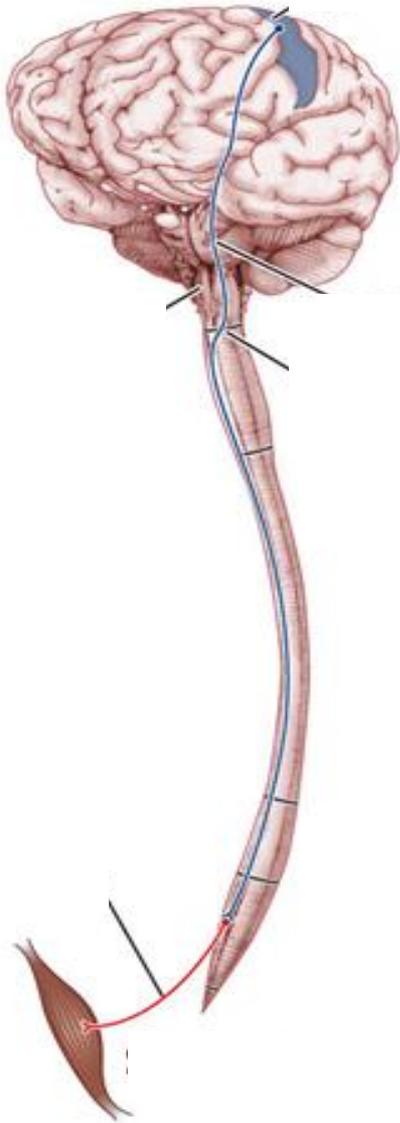
 coccolare	 annaffiare	 scartare	 nuotare	 scrivere	 pulire	 passeggiare	 studiare	 disegnare	 piovere	 nevicare	 fare le bolle	 pitturare	 rompere	 telefonare
 nascondersi	 aspettare	 piangere	 versare	 cucinare	 rovesciare	 soffiare	 pescare	 partire	 colorare	 tirare	 portare	 asciugare i capelli	 aggiustare	 lavare i panni
 sentire	 pungersi	 sporcare	 sciare	 leggere	 ridere	 camminare	 pasticciare	 mangiare	 lanciare	 scavalcare	 accompagnare	 correre	 fotografare	 sì
 odorare	 obedire	 saltare	 dormire	 giocare	 ballare	 usare il computer	 gridare	 comprare	 riposare	 disobbedire	 lavare	 lavare i vetri	 vestirsi	 no

IL CONTROLLO MOTORIO E' GERARCHICO

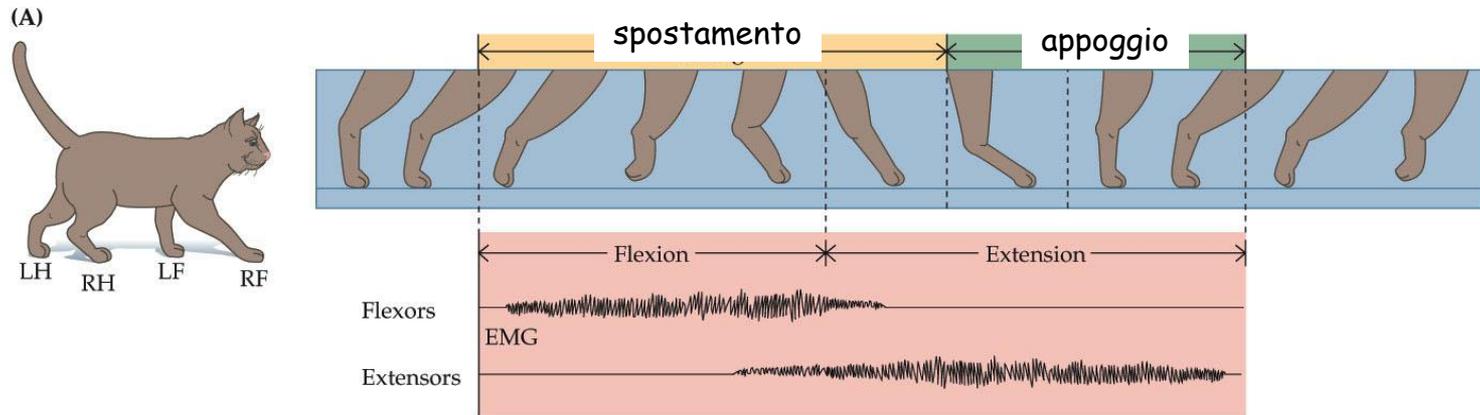


I corpi cellulari dei motoneuroni superiori risiedono nella corteccia motoria primaria e i loro assoni entrano in contatto sinaptico con i corpi cellulari dei motoneuroni inferiori che risiedono nel corno ventrale del midollo spinale.

I motoneuroni inferiori tramite l'accoppiamento eccitazione-contrazione determinano la contrazione del muscolo scheletrico.

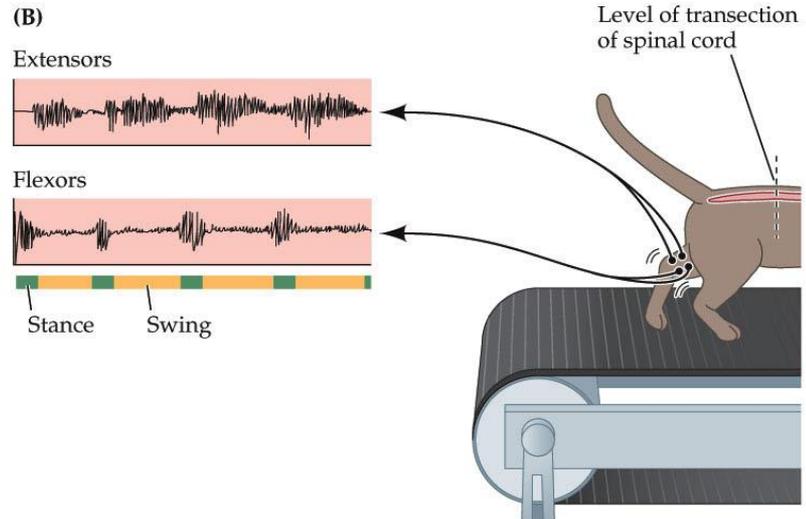


I circuiti locali a livello di midollo spinale non sono solo in grado di sostenere riflessi semplici come il riflesso da stiramento e quello di flessione-estensione ma anche comportamenti più complessi come la locomozione e il nuoto:
GENERATORE DI SCHEMI MOTORI CENTRALI

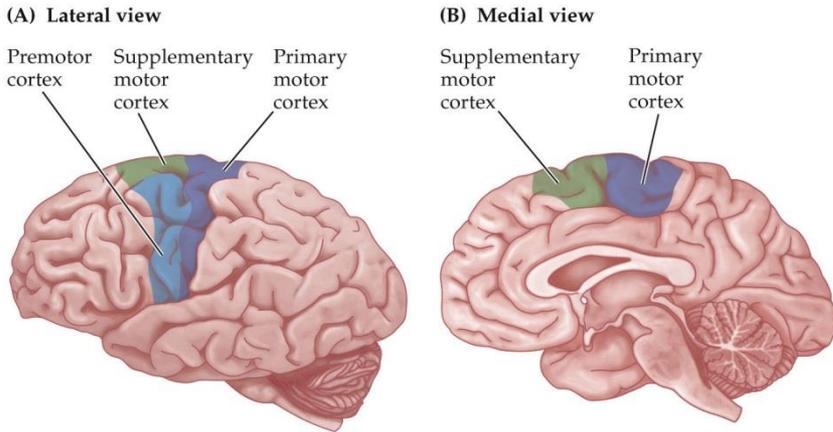


Gatto con sezione trasversale del midollo spinale:
 Mantiene la capacità di camminare su tappeto rotante e di modulare il ritmo a seconda della velocità.
 Se la sezione, però, elimina le informazioni afferenti (radici dorsali) continua a camminare ma non riesce a modulare la velocità.

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



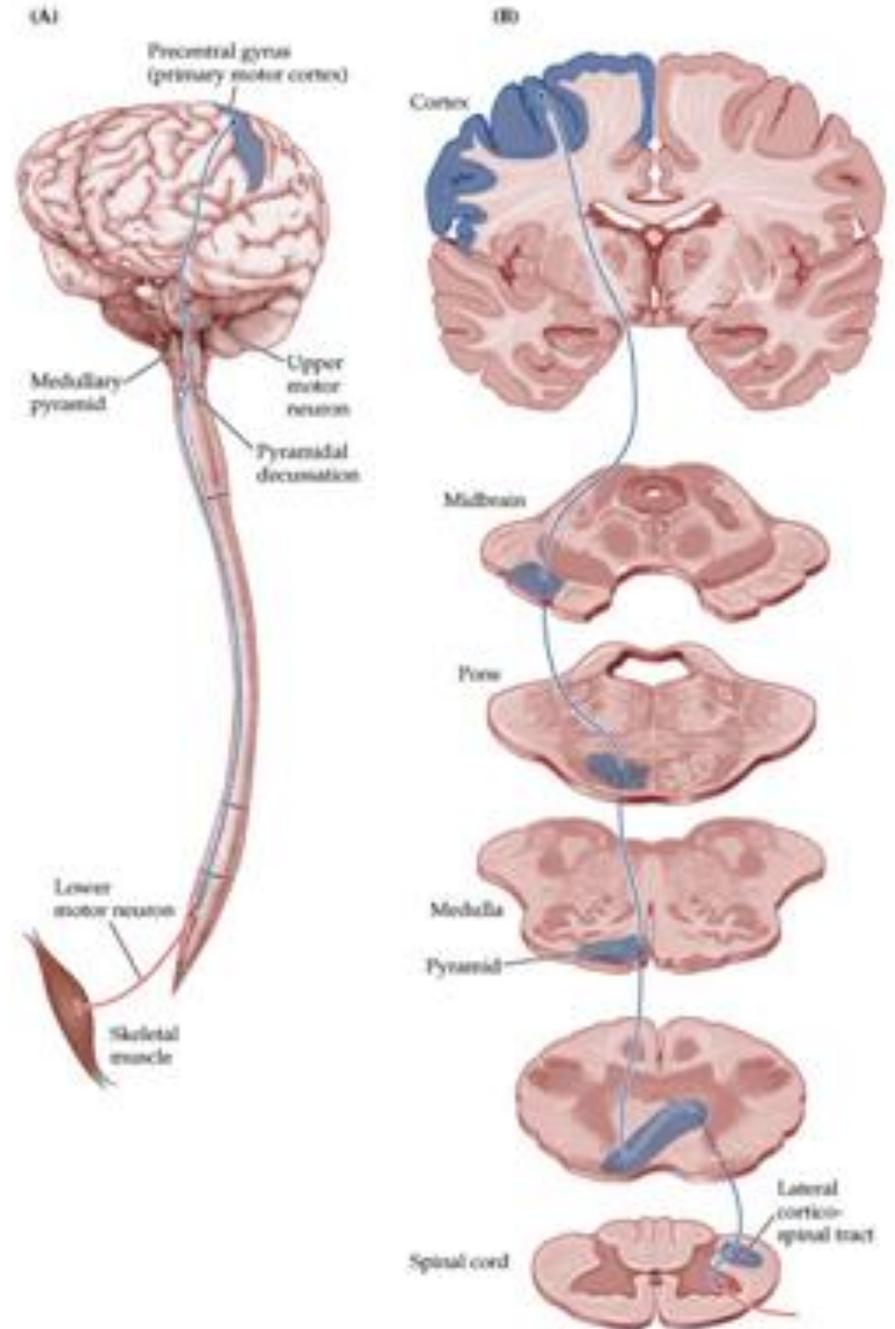
Negli animali con comportamenti più complessi, come nei primati, i centri motori superiori si sono evoluti in modo tale da avviare e coordinare i circuiti locali e i motoneuroni inferiori che generano i movimenti più direttamente.



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 8.12

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

QUESTO PERMETTE DI APPRENDERE NUOVI COMPORTAMENTI MOTORI



Quando iniziamo a pianificare le azioni, ponendoci degli scopi?



... A 1 MESE, 2 MESI? 1 ANNO...?
PRIMA??

Quando iniziamo a pianificare le azioni, ponendoci degli scopi?



Feto di 22 settimane
Ecografo a ultrasuoni a quattro dimensioni
(immagini 3D nel tempo: 4D-US)

DATI QUALITATIVI:

- Già a 14 settimane di gestazione, i movimenti non sono più casuali e i feti dirigono circa i due terzi dei loro movimenti verso gli oggetti presenti nell'utero- la loro faccia, il loro corpo, la parete dell'utero e il cordone ombelicale (Sparling, Van Tol, & Chescheir, 1999)
- Il comportamento prenatale indica la presenza di una protointegrazione tra i diversi sistemi sensorimotori:
 - i movimenti della mano eseguiti attorno alla bocca, spesso sono seguiti dal succhiamento della mano
 - i movimenti verso parti specifiche del corpo spesso vengono seguiti dalla chiusura della mano attorno a quella parte
 - i movimenti verso la parete dell'utero spesso sono seguiti da un accarezzamento del palmo della mano
 - spesso si verifica l'afferramento e la manipolazione del cordone ombelicale (Sparling et al., 1999; Sparling & Wilhelm, 1993).

Quando iniziamo a pianificare le azioni, ponendoci degli scopi?

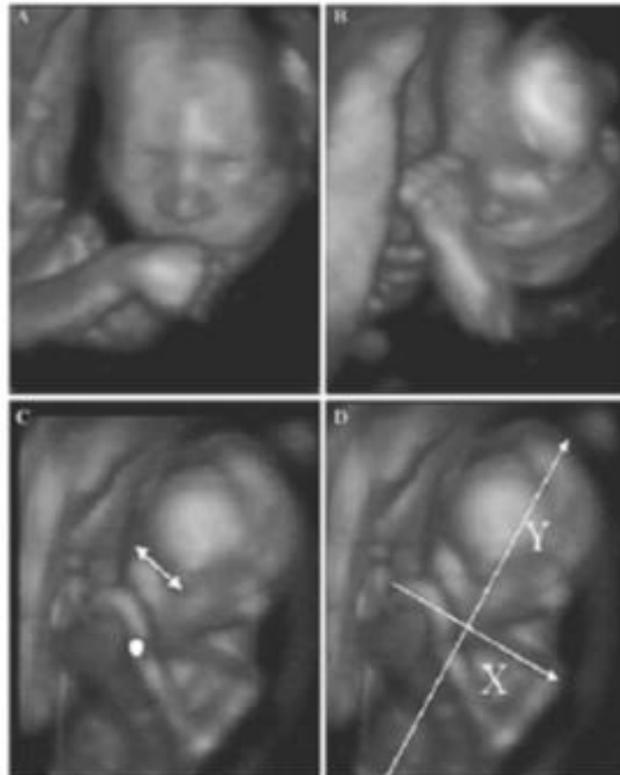


Umberto Castiello
Università di Padova

Zoia et al., 2007

Movimenti
verso la
bocca

Movimenti
verso
l'occhio



Hanno misurato la
velocità dei movimenti
calcolando il tempo
necessario allo
spostamento rispetto a
un sistema di
coordinate tracciato
sull'ecografia

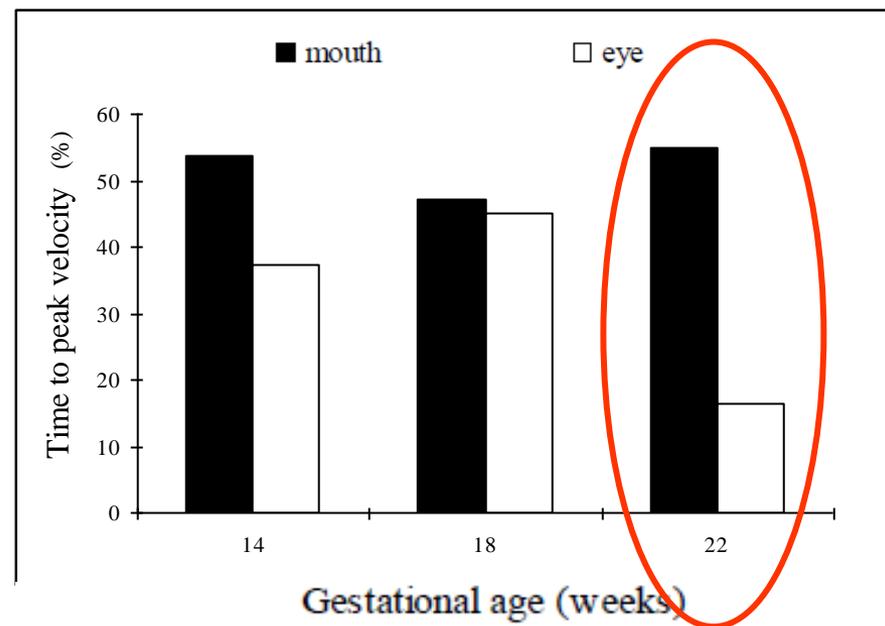
A partire dalle 22 settimane di gestazione, i movimenti diretti verso l'occhio sono più lenti e il periodo di decelerazione è più lungo rispetto ai movimenti diretti verso la bocca:



Umberto Castiello
Università di Padova

Zoia et al., 2007

**«SA» CHE SE ANDASSE VERSO L'OCCHIO
CON LA STESSA VELOCITA' CON LA QUALE
VA VERSO LA BOCCA SI FAREBBE MALE!!!**



Istante del picco di velocità espresso come percentuale della durata del movimento

Quando iniziamo a pianificare le azioni, ponendoci degli scopi?



Umberto Castiello
Università di Padova

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.

Zoia et al., 2007

Questo suggerisce lo sviluppo di
processi predittivi primitivi
nei quali le conseguenze sensoriali del movimento vengono
anticipate e vengono utilizzate per pianificare un'azione
specificata a seconda dell'obiettivo da raggiungere

Le rappresentazioni sensorimotorie



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

Quando abbiamo deciso cosa fare, come pianifichiamo l'azione?

Mano dx	A	Able was I ere I saw Elba
Braccio dx	B	Able was I ere I saw Elba
Mano sx	C	Able was I ere I saw Elba
Penna in bocca	D	Able was I ere I saw Elba
Piede dx	E	Able was I ere I saw Elba

fig. 4.2. La frase riportata è stata scritta dalla stessa persona attraverso cinque modalità diverse: in A è stata impiegata la mano destra; in B il braccio destro (scrivendo per esempio sulla lavagna); 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. La somiglianza della calligrafia è impressionante nonostante i muscoli impiegati siano completamente diversi.

È interessante notare come l'autore abbia scelto come frase (pronunciata presumibilmente da Napoleone e la cui traduzione può approssimativamente essere «avevo potere prima di vedere l'Elba») un raro esempio di palindromo. La frase può infatti essere letta indifferente da sinistra a destra e da destra a sinistra.

Fonte: RAIBERT [1977].

Quando abbiamo deciso cosa fare, come pianifichiamo l'azione?

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

PROGRAMMA MOTORIO:

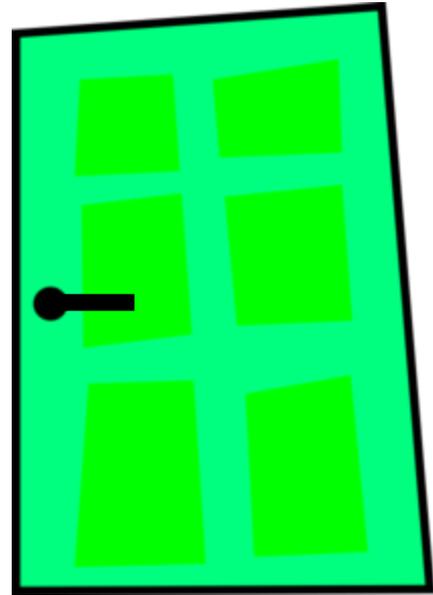
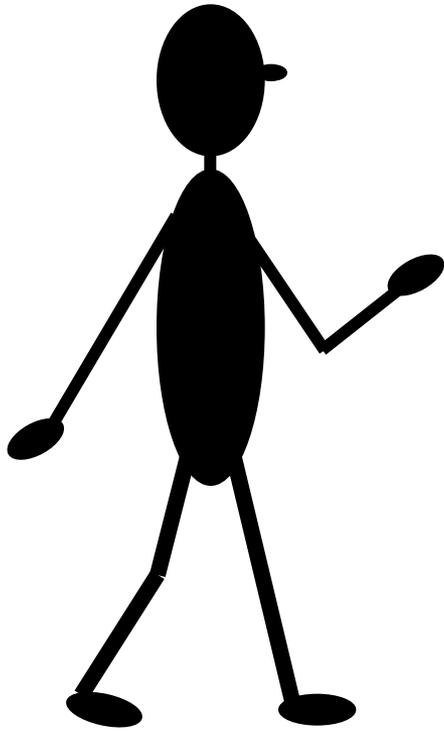
Quando si è deciso cosa fare vengono individuate:

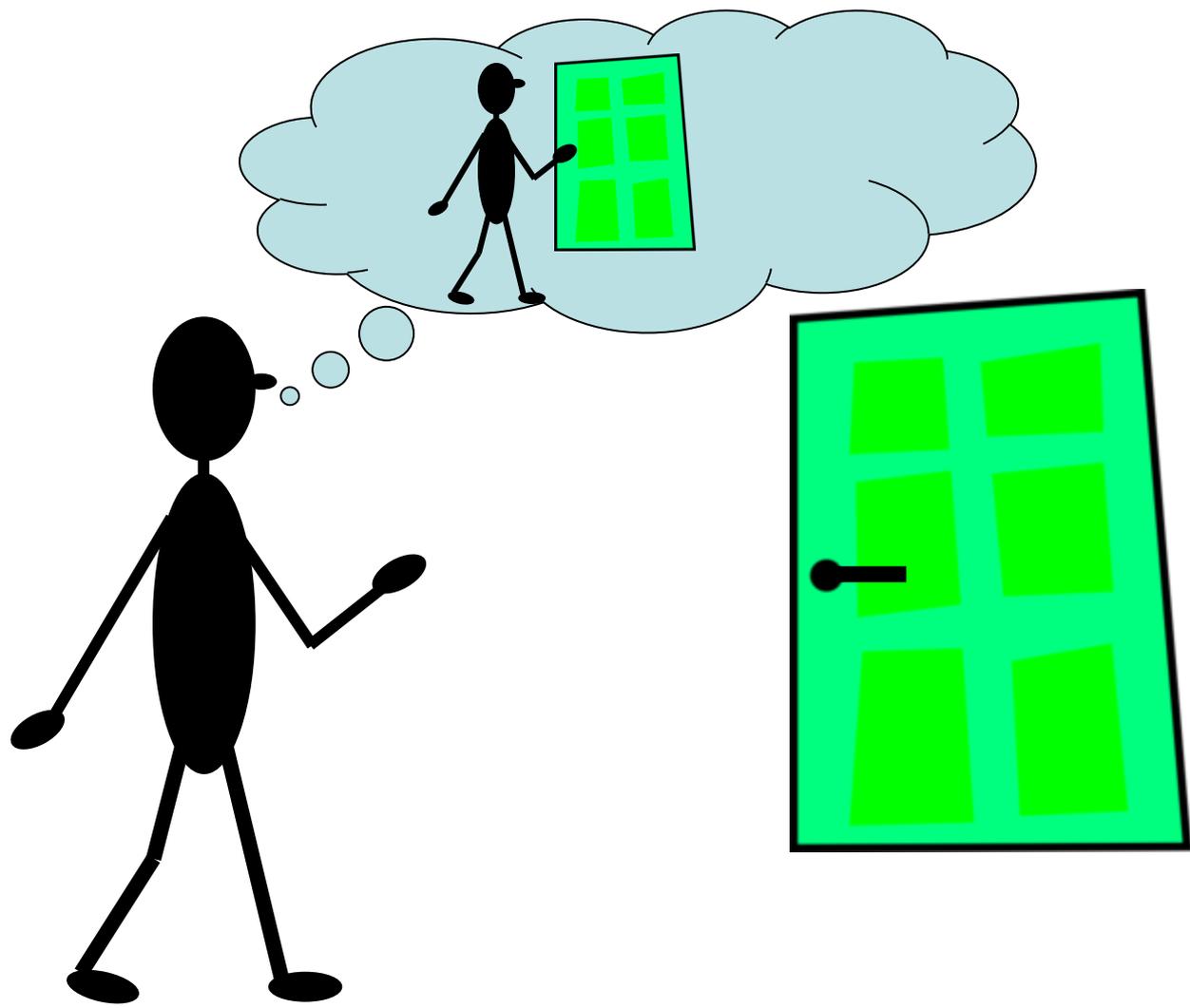
- Velocità
- Forza
- Direzione
- Ampiezza

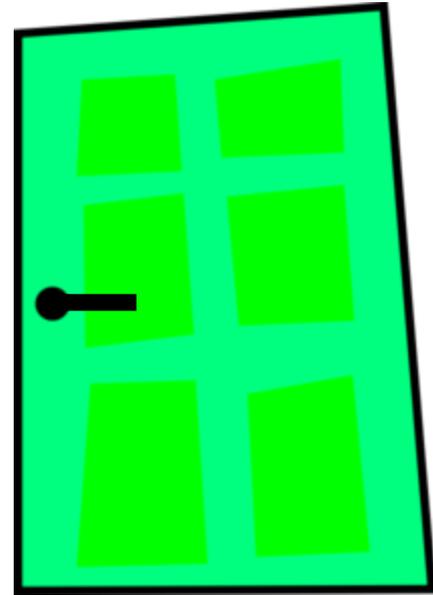
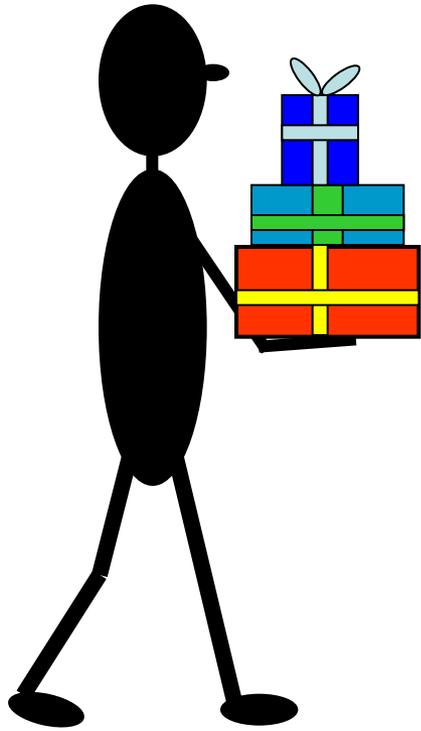
del movimento.

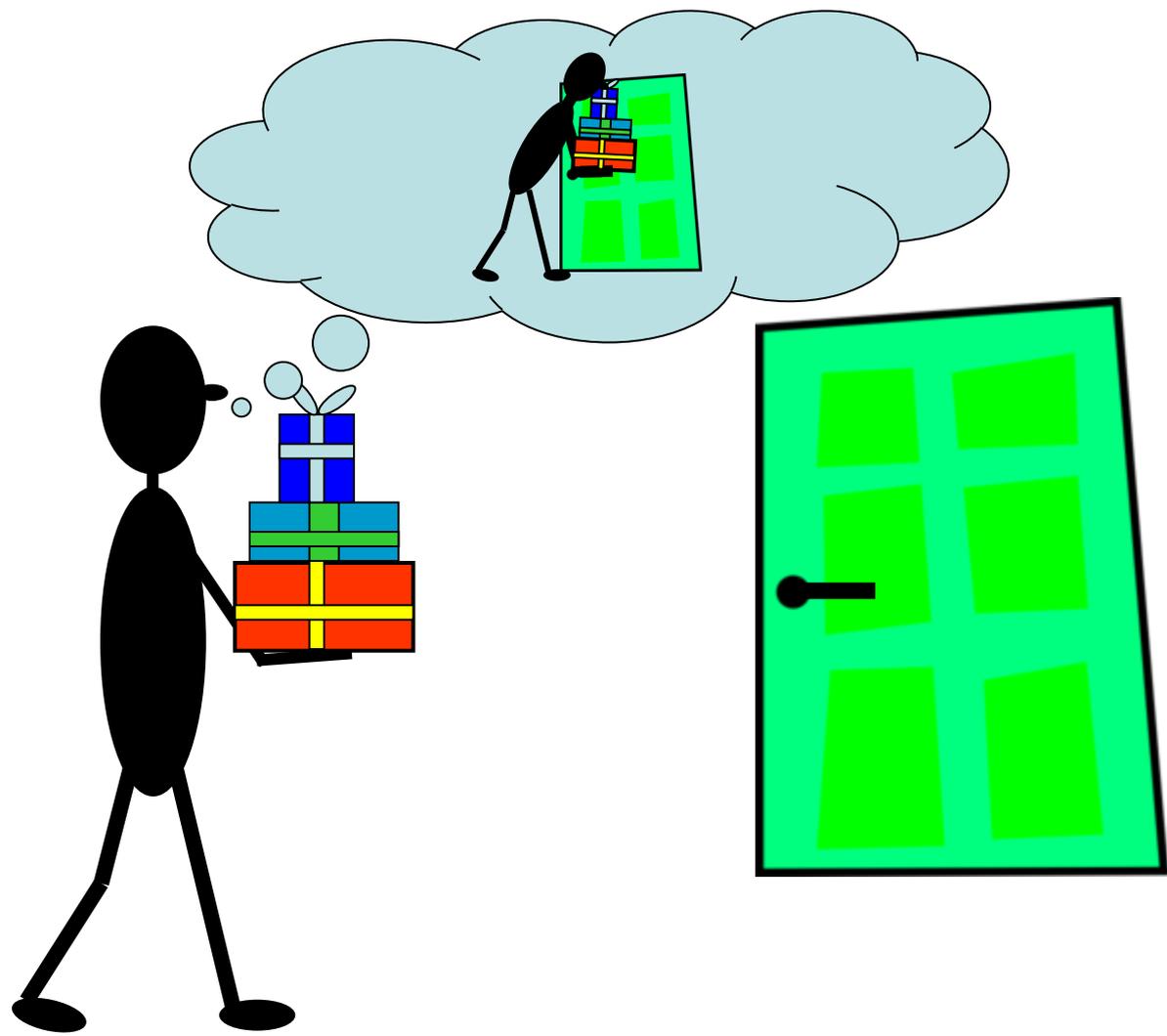
Per ultima viene decisa la parte del corpo da utilizzare.

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









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



- 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

Come si imparano nuovi comportamenti motori?

Grazie all'imitazione degli altri!

Cos'è l'imitazione?

COSA VUOL DIRE IMITARE?



György Gergely*, Harold Bekkering†‡, Ildikó Király*
*Institute for Psychology, Hungarian Academy of Sciences, 1132 Budapest, Hungary
e-mail: gergelyg@mtapi.hu
†Max Planck Institute for Psychological Research, Amalienstrasse 33, 80799 Munich, Germany
‡Present address: Department of Experimental and Work Psychology, University of Groningen, 9712 TS Groningen, The Netherlands

Rational imitation in preverbal infants

Babies may opt for a simpler way to turn on a light after watching an adult do it.

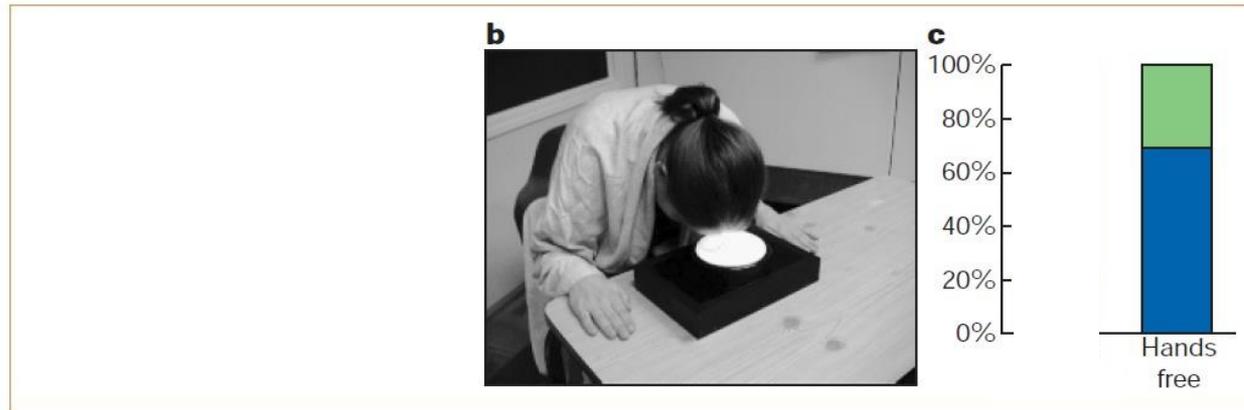


Figure 1 Comparison of the methods used by 14-month-old infants to switch on a light-box 1 week after watching how an adult executed the same task under two different conditions. **a, b**, Adult switching on the light by touching the lamp with her forehead in the hands-occupied condition (**a**, $n = 14$) or the hands-free condition (**b**, $n = 13$). **c**, Methods used by infants to switch on the light-box after watching the head action used by the demonstrator under these two conditions (left bar, adult had hands occupied; right bar, adult had hands free), recorded over a 20-s period. Blue, head action was re-enacted; green, only manual touch was used. Further details are available from the authors.

Meltzoff, A. N. *Dev. Psychol.* **24**, 470-476 (1988):

risultato considerato un'evidenza del fatto che i bambini imitano il modo in cui viene eseguita l'azione (specifico degli uomini in quanto i primati non imitano nuove strategie motorie per raggiungere un obiettivo ma utilizzano solamente le azioni già presenti nel loro repertorio motorio - emulazione)

György Gergely*, Harold Bekkering†‡, Ildikó Király*
*Institute for Psychology, Hungarian Academy of Sciences, 1132 Budapest, Hungary
e-mail: gergelyg@mtapi.hu
†Max Planck Institute for Psychological Research, Amalienstrasse 33, 80799 Munich, Germany
‡Present address: Department of Experimental and Work Psychology, University of Groningen, 9712 TS Groningen, The Netherlands

Rational imitation in preverbal infants

Babies may opt for a simpler way to turn on a light after watching an adult do it.

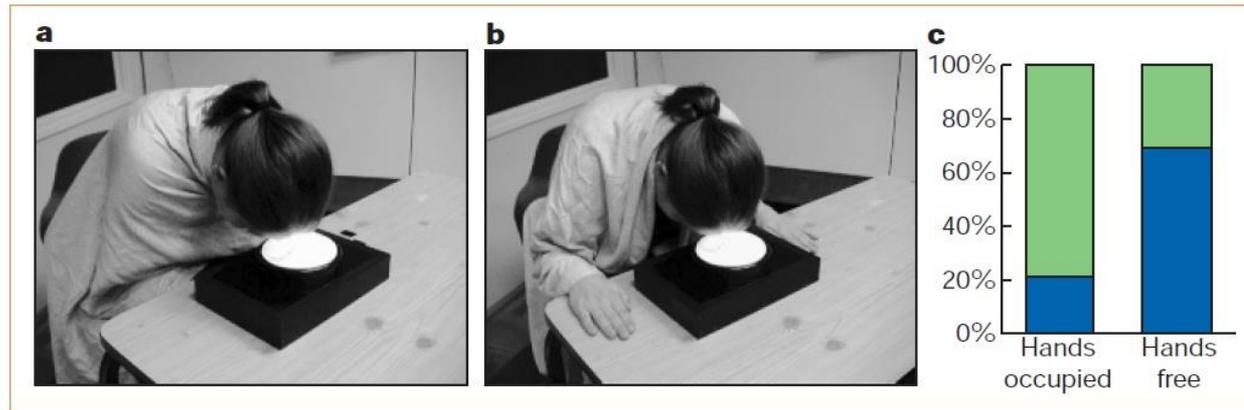
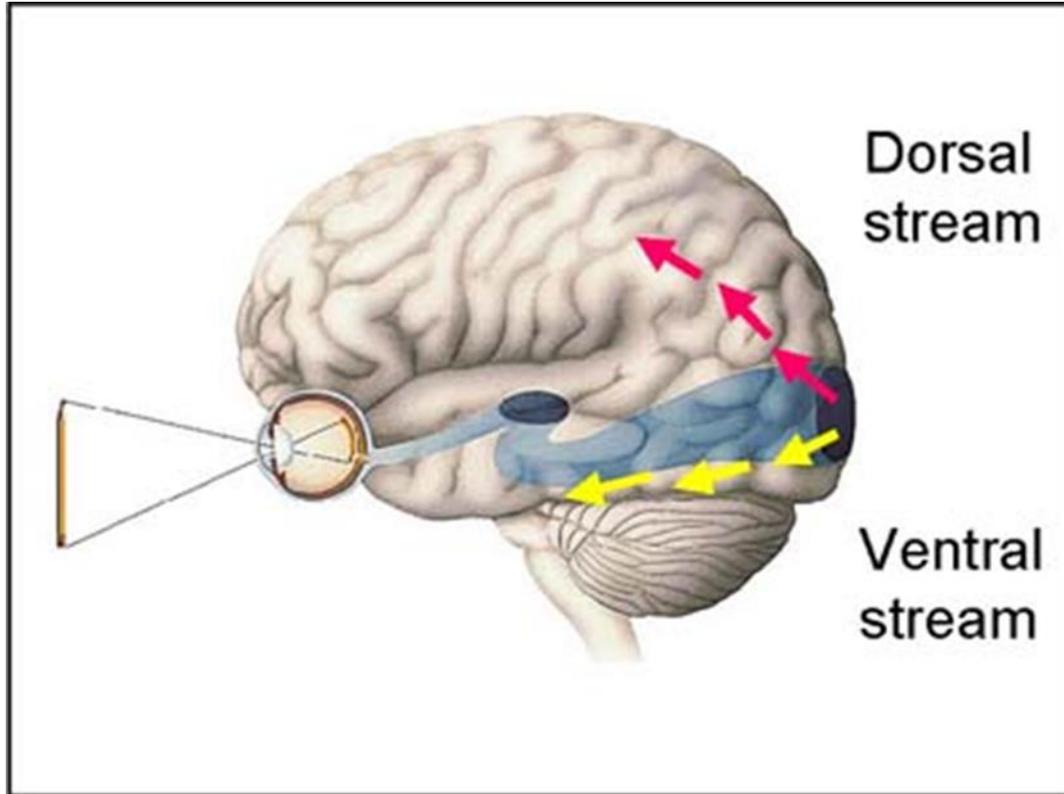


Figure 1 Comparison of the methods used by 14-month-old infants to switch on a light-box 1 week after watching how an adult executed the same task under two different conditions. **a, b**, Adult switching on the light by touching the lamp with her forehead in the hands-occupied condition (**a**, $n = 14$) or the hands-free condition (**b**, $n = 13$). **c**, Methods used by infants to switch on the light-box after watching the head action used by the demonstrator under these two conditions (left bar, adult had hands occupied; right bar, adult had hands free), recorded over a 20-s period. Blue, head action was re-enacted; green, only manual touch was used. Further details are available from the authors.

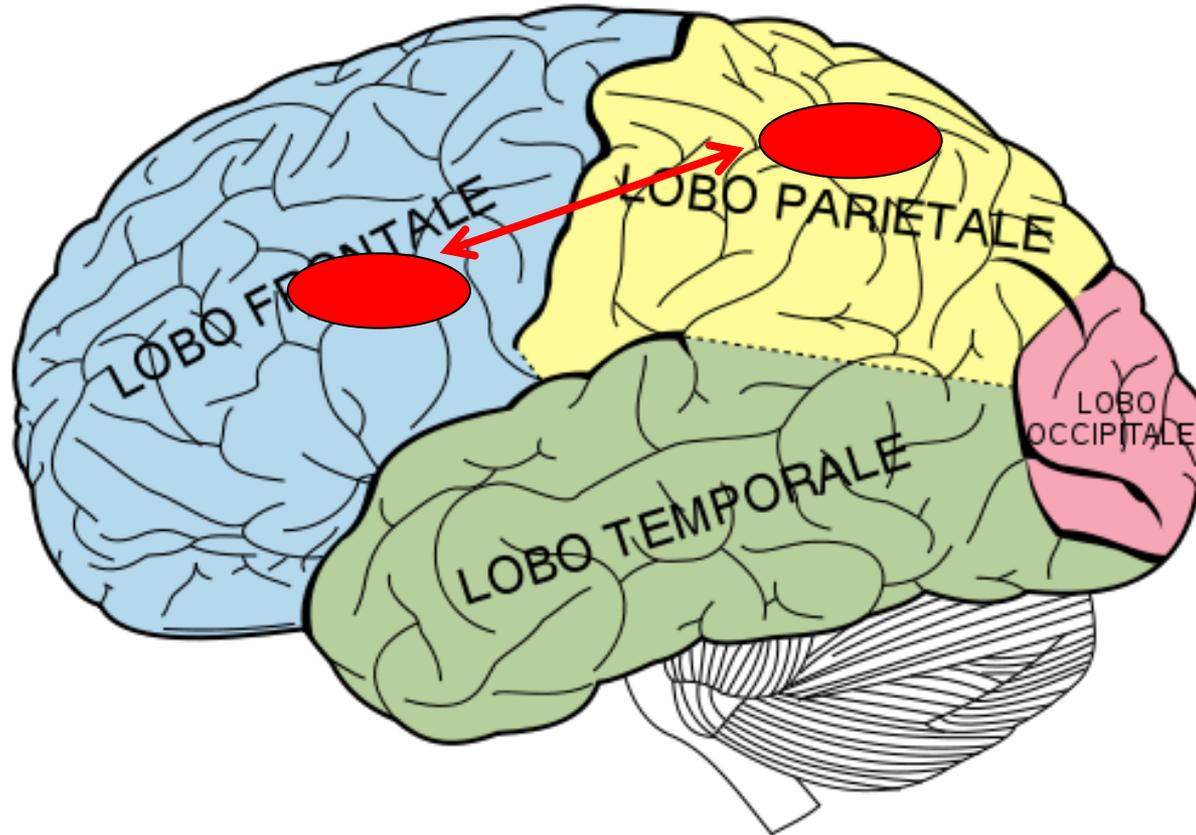
I bambini di 14 mesi imitano esattamente l'azione vista da un adulto solamente se la considerano l'alternativa più razionale

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



la via dorsale serve al controllo visivo dell'esecuzione delle azioni

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

LO SPAZIO È UNICO?



Circuito dello spazio peripersonale VIP-F4 e relazione tra spazio e possibilità di agire (4 ore)

Le nostre azioni vengono rivolte verso spazi diversi



Spazio raggiungibile con le mani



Spazio del corpo
condiviso con altri: imitazione



Spazio raggiungibile con i piedi



Spazio
raggiungibile con il corpo



Spazio vicino
raggiungibile con il corpo



Spazio lontano
raggiungibile con il corpo

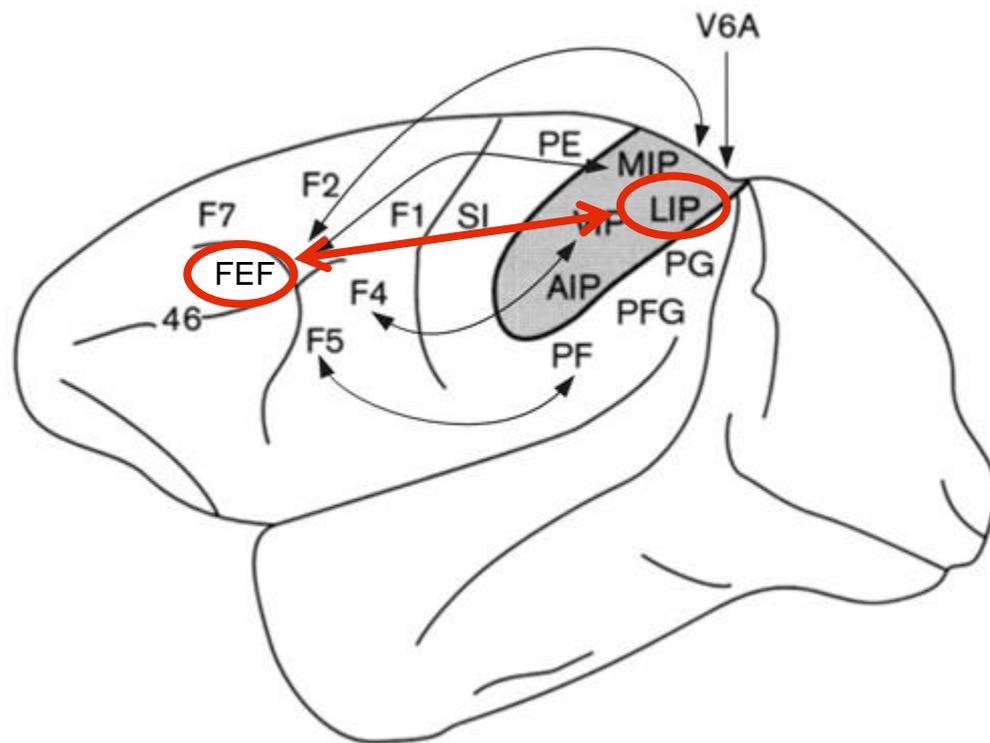
Spaz



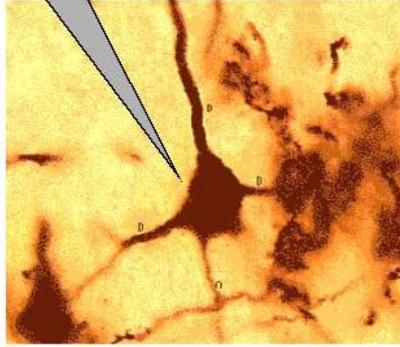
Spazio raggiungibile con gli occhi

Circuito LIP-FEF: circuito che comanda i movimenti degli occhi

LIP: area intraparietale laterale
FEF: frontal eye fields (campi oculari frontali)



Registrazione dell'attività
del singolo neurone nella scimmia



Nel circuito LIP-FEF sono presenti neuroni che rispondono a stimoli diversi:

visivi: stimoli visivi stazionari semplici (non necessariamente "orientati"). Grandi campi recettivi.
motori: movimenti saccadici (scaricano prima del movimento)
visuomotori: il CR visivo corrisponde al punto finale del movimento oculare

•le risposte visive sono codificate in coordinate retinotopiche: il CR si sposta allo spostarsi degli occhi.

Neuroni visuomotori

rispondono sia quando la scimmia muove gli occhi *verso un punto* che quando la scimmia vede qualcosa *in quel punto*:

il Campo Recettivo visivo corrisponde al punto finale del movimento oculare (Campo Motorio)

Quel punto è codificato in coordinate retinotopiche:
si sposta allo spostarsi degli occhi

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.**

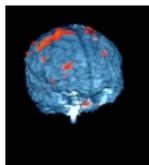
ATTENZIONE SPAZIALE

deriva dall'attivazione di quei circuiti che trasformano l'informazione spaziale in movimenti.

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.

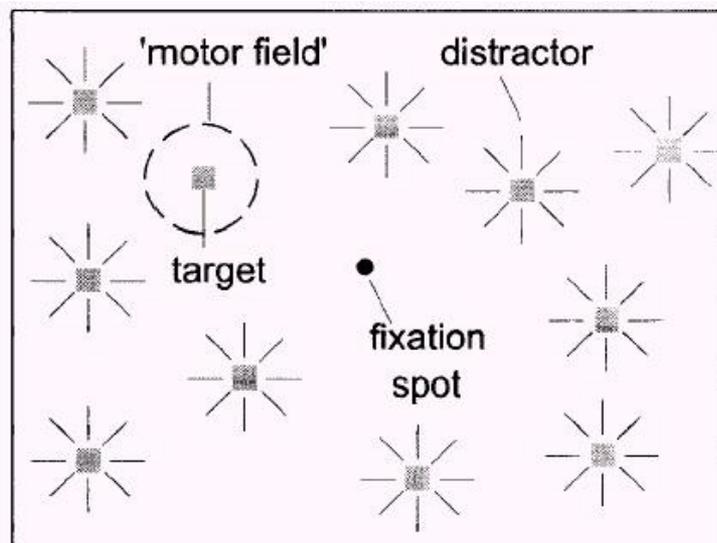
Evidenze sperimentali suggeriscono che l'orientamento dell'attenzione spaziale senza movimento degli occhi e la programmazione oculomotoria sono strettamente legati sia ad un livello funzionale che anatomico:



Studi di fMRI (Corbetta et al., 1998; Nobre et al., 2000) confrontano l'attivazione durante l'esecuzione di movimenti saccadici e durante lo spostamento dell'attenzione spaziale: LE ATTIVAZIONI SI SOVRAPPONGONO



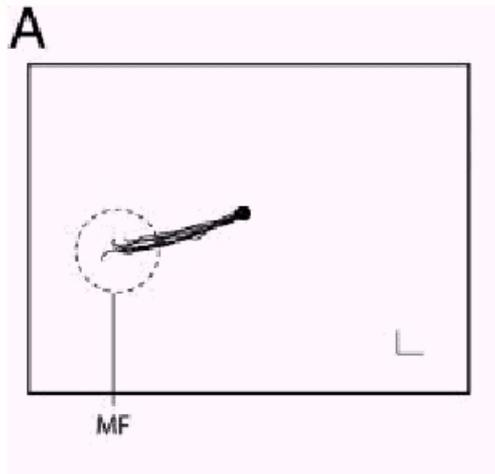
Scimmie eseguono un compito di attenzione spaziale mentre neuroni nei FEF vengono stimolati sottosoglia. La prestazione migliora quando gli stimoli si trovano nello spazio rappresentato dal neurone stimolato. (Moore & Fallah, 2001)



Viene identificato il *motor field* (MF):

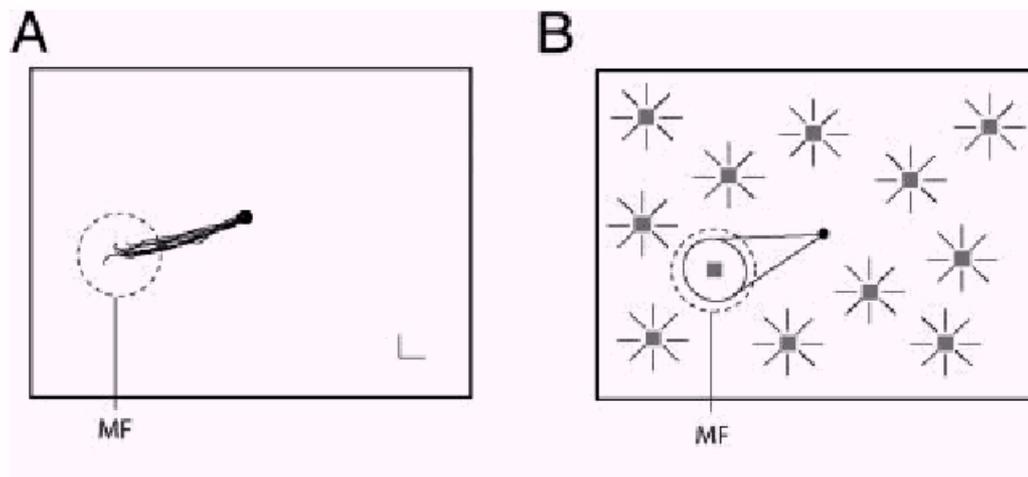
Si inserisce un elettrodo in un punto dei FEF e si inietta corrente: di conseguenza gli occhi si muovono (siamo in un'area frontale motoria e sappiamo che vi sono i neuroni motori e visuomotori).

Il punto raggiunto dagli occhi corrisponde al campo motorio della zona in cui è stata iniettata la corrente (abbiamo portato a soglia i neuroni che, pertanto, hanno generato potenziali d'azione)



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

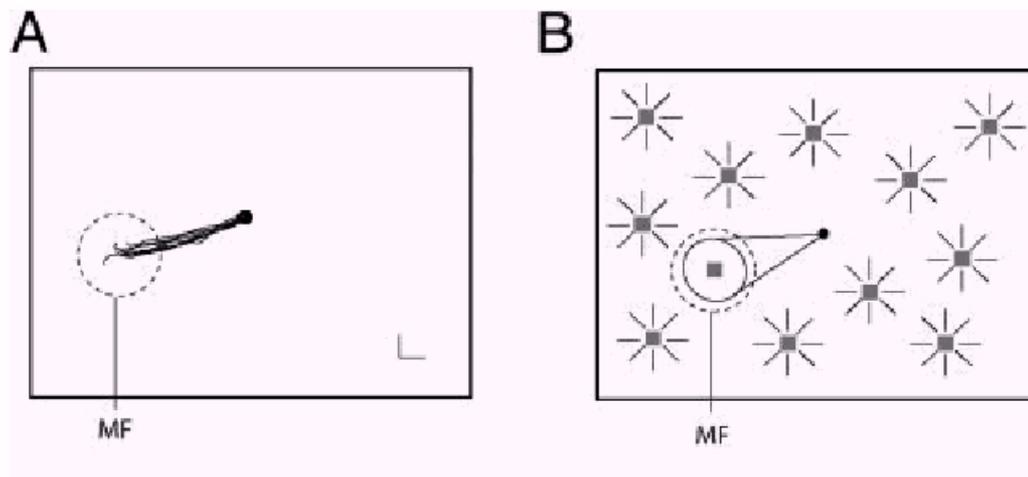
Sia quando lo stimolo appare dentro che quando appare fuori il *motor field*, la scimmia preme il pulsante quando la variazione di intensità luminosa è del 50%.



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.



- **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

Peripheral oculomotor palsy affects orienting of visuospatial attention

Laila Craighero,^{1,2} Arturo Carta³ and Luciano Fadiga^{2,CA}

Department of S.B.T.A., Section of Human Physiology, University of Ferrara, via Fossato di Mortara 17/19, 44100 Ferrara;
¹Institute of Human Physiology, University of Parma, via Volturno 39, 43100 Parma; ²Department of S.O.O.O.C.F., Section of
 Ophthalmology, University of Parma, via Gramsci 14, 43100 Parma, Italy

^{CA}Corresponding Author

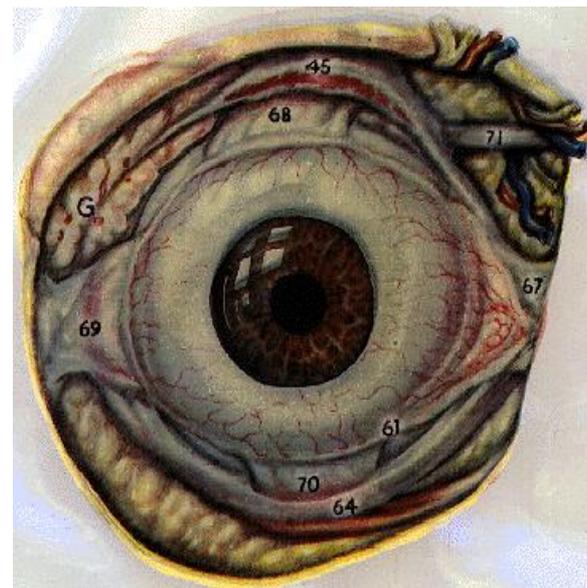
Received 2 August 2001; accepted 9 August 2001

Patients affected by VI cranial nerve palsy were required to orient their attention in monocular vision and to detect a stimulus appearing either in attended or in unattended locations. Results showed that while during non-paretic eye vision stimulus detection in the attended location was faster than that in the unattended one, during paretic eye vision no difference in detection speed was present. However, in this latter condition, detection speed in both attended and un-

attended locations were as fast as that measured during non-paretic eye vision in attended location. Demonstration that peripheral oculomotor impairment influences monocular covert orienting of visuospatial attention strongly support the idea that visuospatial attention and oculomotor mechanisms share similar cortical networks. *NeuroReport* 12:3283–3286 © 2001 Lippincott Williams & Wilkins.

Key words: Oculomotor system; Ophthalmoplegia; Premotor theory of attention; VI cranial nerve palsy; Visuospatial attention

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





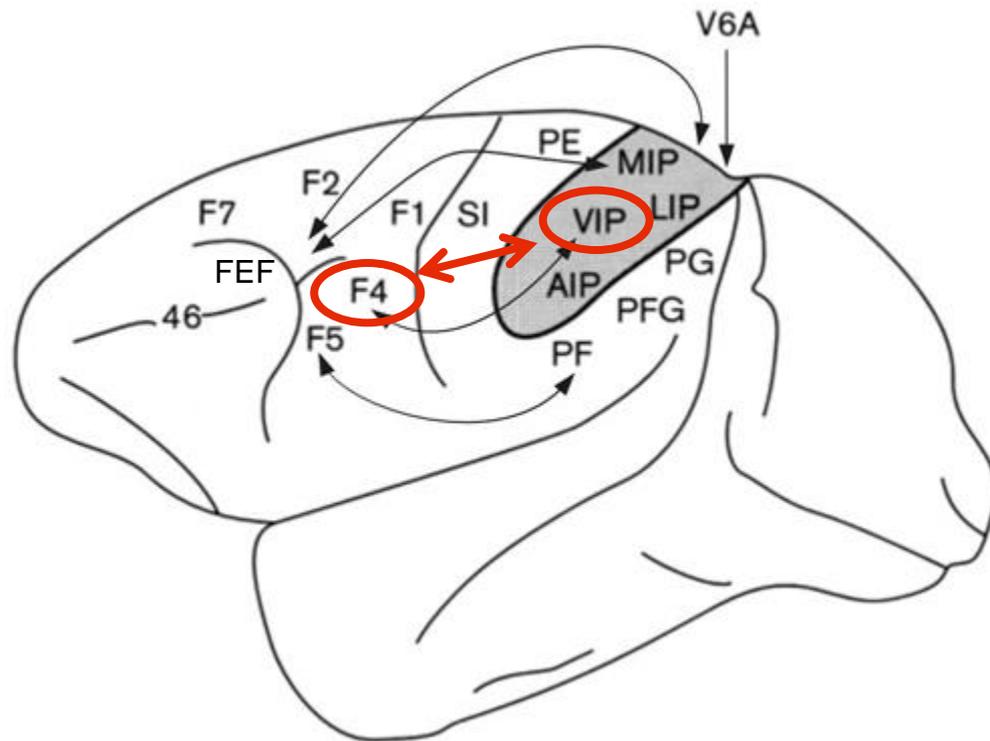
Spazio raggiungibile con i piedi



Spazio vicino
raggiungibile con il corpo

Circuito VIP-F4

VIP: intraparietale ventrale



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

motori:

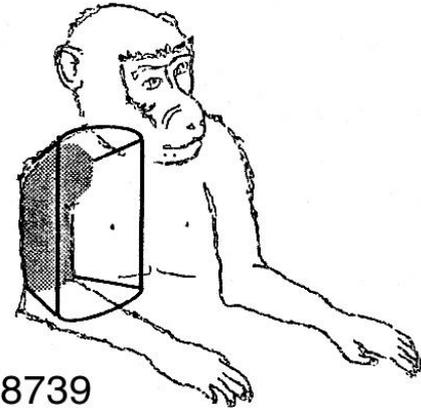
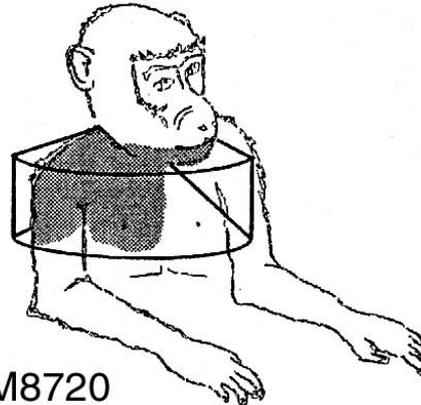
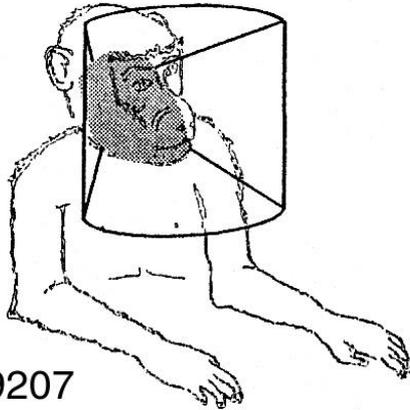
sensoriali bimodali:

sensorimotori:

movimenti della testa, della faccia, del braccio

CR visivo ancorato a quello tattile

es. CR vicino alla faccia attivi durante movimenti della testa diretti verso (alcuni) o via (altri) dal CR



Coding of Visual Space by Premotor Neurons

Michael S. A. Graziano,* Gregory S. Yap, Charles G. Gross

Science (1994), 266, 1054-1057

In primates, the premotor cortex is involved in the sensory guidance of movement. Many neurons in ventral premotor cortex respond to visual stimuli in the space adjacent to the hand or arm. These visual receptive fields were found to move when the arm moved but not when the eye moved; that is, they are in arm-centered, not retinocentric, coordinates. Thus, they provide a representation of space near the body that may be useful for the visual control of reaching.

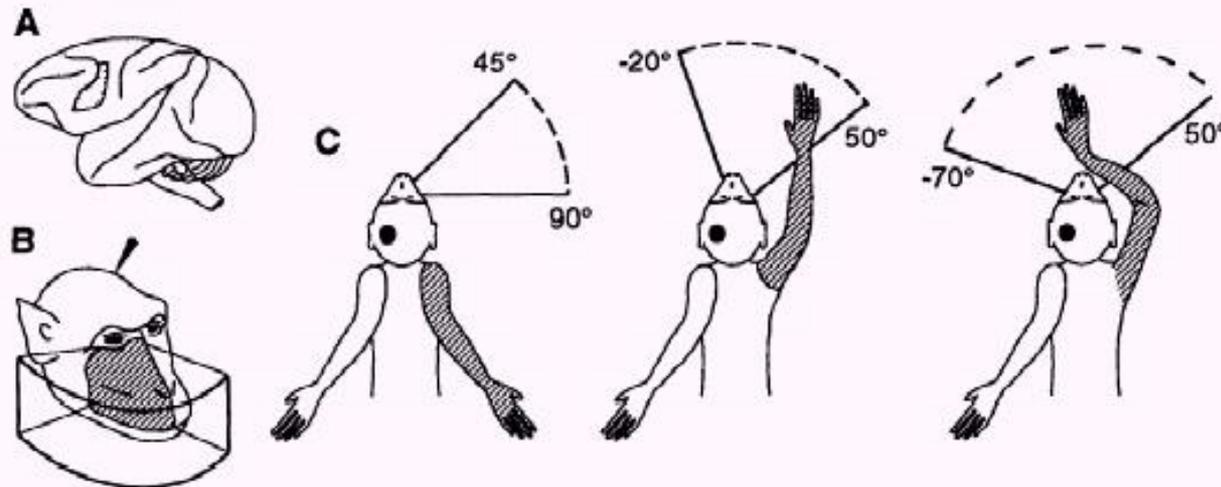
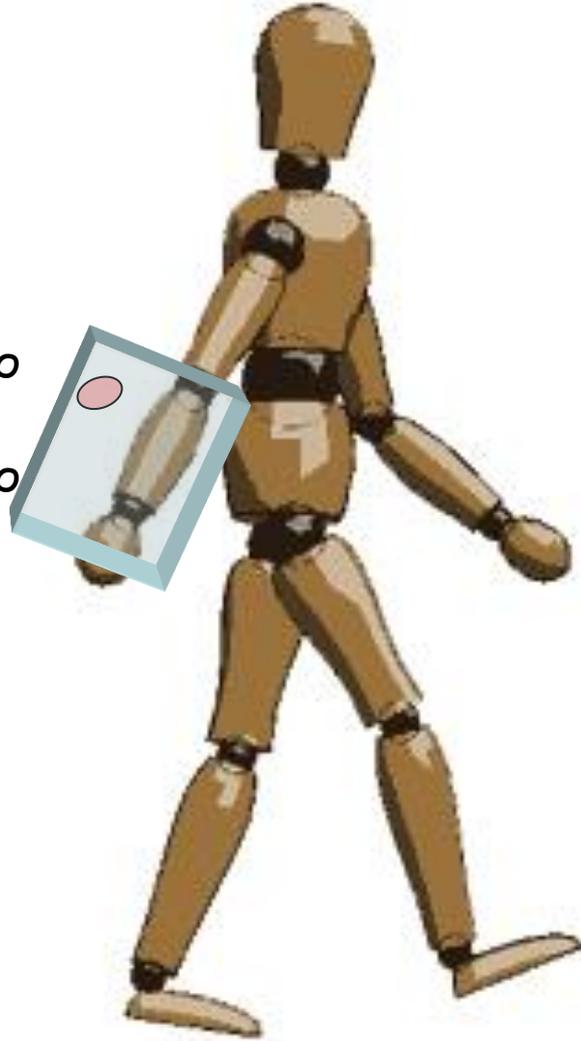
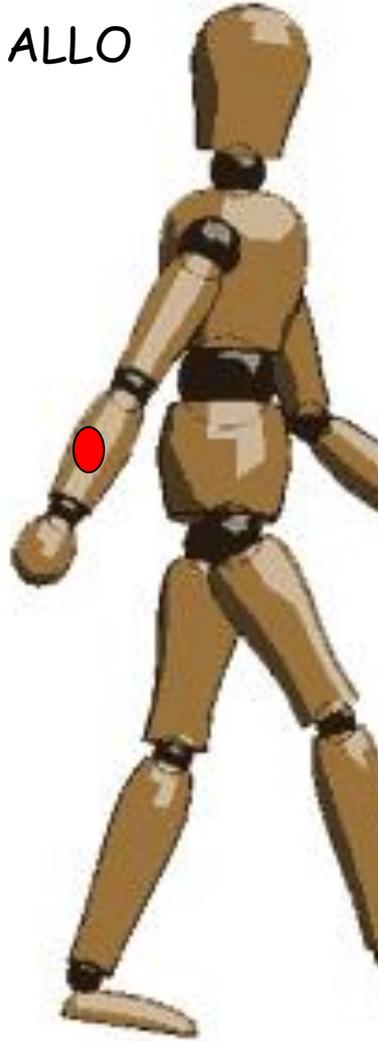


Fig. 1. (A) Ventral premotor cortex (shaded). (B and C) Two examples of RFs of bimodal, visual-tactile neurons studied in the anesthetized preparation. In (B), the tactile RF (stippled) and the visual RF (boxed) correspond in location. The arrowhead indicates the hemisphere recorded from. In (C), the lateral borders of the visual RF are shown by solid lines. As indicated by the dashed line, the RF extended more than 1 m from the animal. The black dot on the head indicates the hemisphere recorded from. When the arm was out of view (left), the visual RF extended from 90° to 45° contralateral. When the arm was moved forward (center), the visual RF moved to the front of the animal. When the arm was bent toward the ipsilateral side (right), the visual RF moved with it.

**CAMPO RECETTIVO
TATTILE
=
CAMPO RECETTIVO
VISIVO**



LO "SPAZIO" SI SPOSTA ALLO
SPOSTARSI DEL CORPO
E NON DEGLI OCCHI

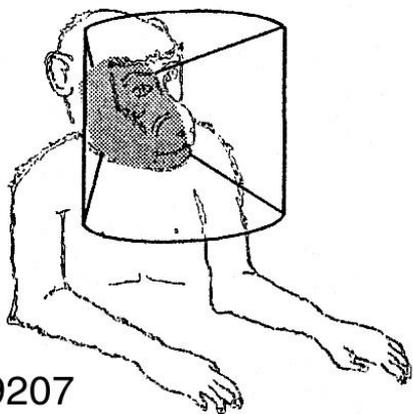


Neuroni sensoriali bimodali

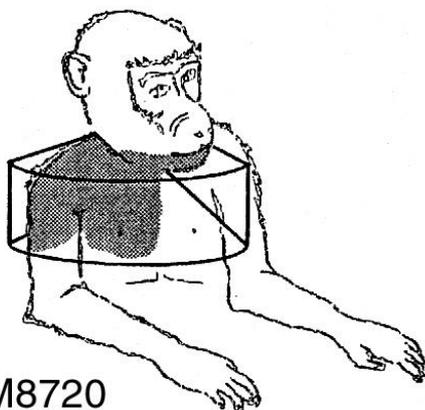
rispondono sia quando la scimmia viene toccata *in punto*
che quando sta per essere toccata *in quel punto*:

il Campo Recettivo visivo è ancorato al Campo Recettivo
tattile

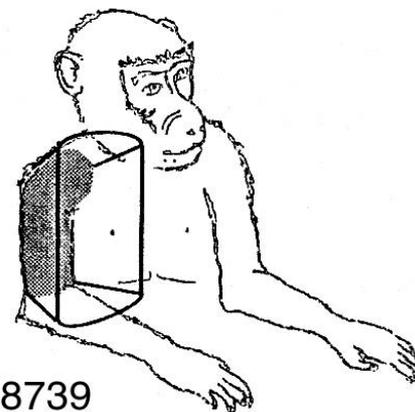
Quel punto è codificato in coordinate somatotopiche:
si sposta allo spostarsi della parte del corpo



M9207



M8720



M8739

Ventral intraparietal area of the
Macaque:
Anatomic location and visual response
properties

(*Journal of Neurophysiology*, 69, 1993)

L'attività del neurone dipende dal
punto sul corpo che verrà toccato
dallo stimolo in avvicinamento.
Non dipende né dalla direzione degli
occhi, né dalla traiettoria dello stimolo

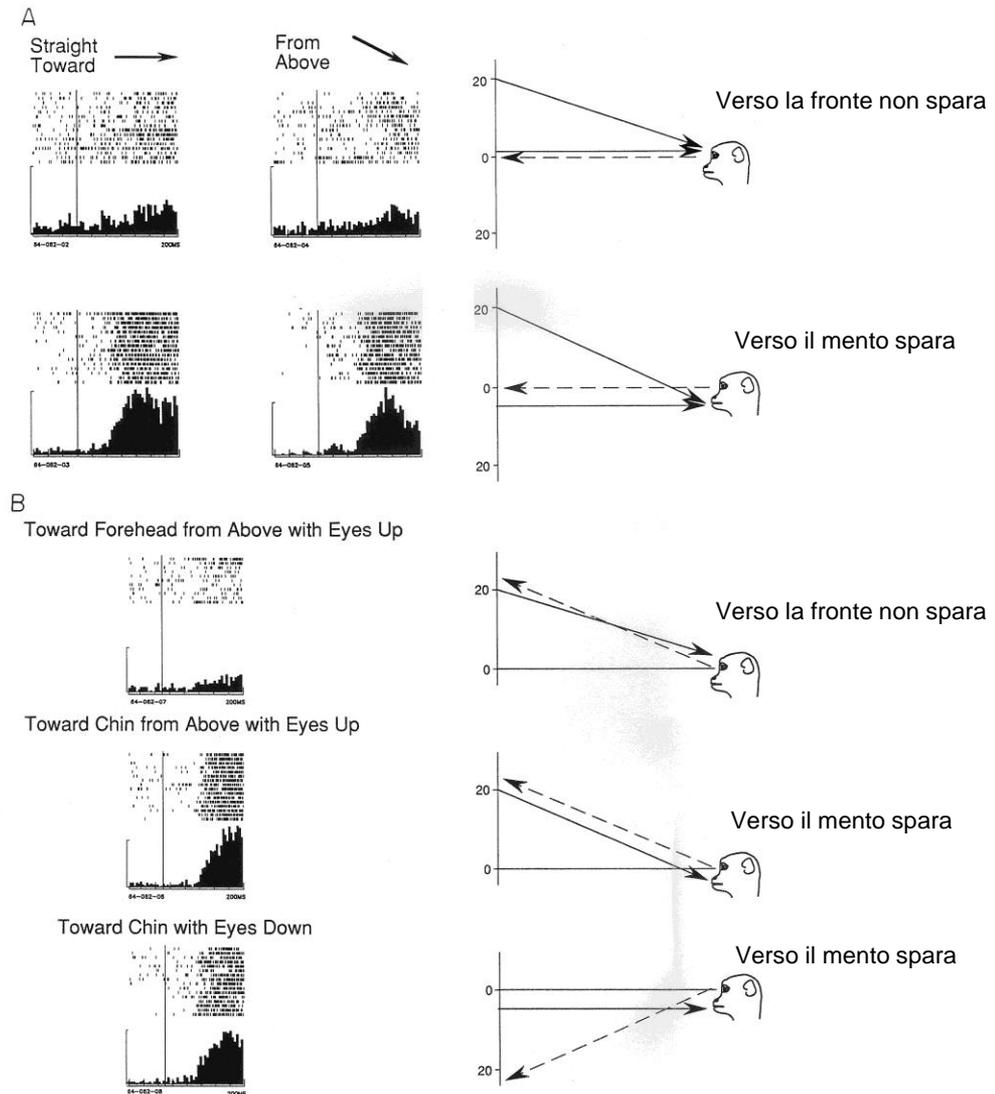


FIG. 12. Trajectory selectivity in a ventral intraparietal area neuron. *A, top row*: stimulus moving toward the brow while monkey fixates central point on tangent screen. *Bottom row*: stimulus moving toward chin while monkey fixates central point. Direction of motion (straight toward vs. down and toward) and portion of visual field stimulated (upper vs. lower) are not as strongly related to response as is projected point of contact of the stimulus. *B, top*: stimulus moving toward brow while monkey fixates point 23° above central fixation point. *Middle*: stimulus moving toward chin while monkey fixates above. *Bottom*: stimulus moving toward chin while monkey fixates point 23° below central fixation point.

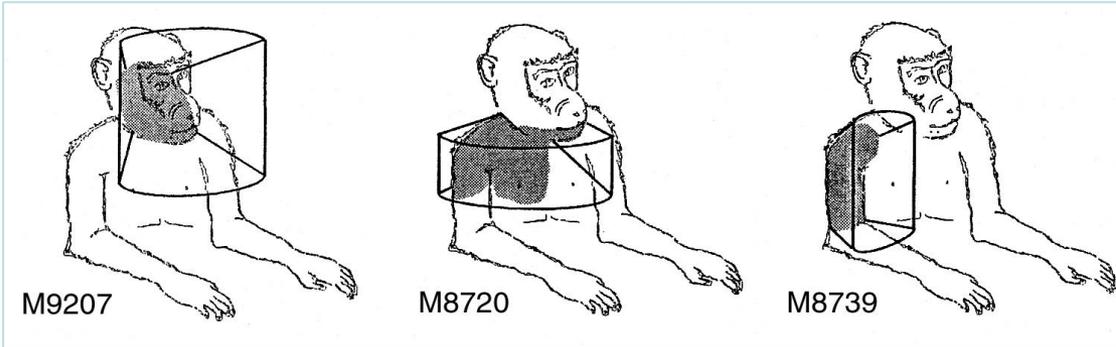
Coding the Locations of Objects in the Dark

Michael S. A. Graziano,* Xin Tian Hu, Charles G. Gross

The ventral premotor cortex in primates is thought to be involved in sensory-motor integration. Many of its neurons respond to visual stimuli in the space near the arms or face. In this study on the ventral premotor cortex of monkeys, an object was presented within the visual receptive fields of individual neurons, then the lights were turned off and the object was silently removed. A subset of the neurons continued to respond in the dark as if the object were still present and visible. Such cells exhibit “object permanence,” encoding the presence of an object that is no longer visible. These cells may underlie the ability to reach toward or avoid objects that are no longer directly visible.



www.sciencemag.org • SCIENCE • VOL. 277 • 11 JULY 1997





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

Anouk Keizer^{1*}, Monique A. M. Smeets², H. Chris Dijkerman^{1,3}, Siarhei A. Uzunbajakau¹, Annemarie van Elburg⁴, Albert Postma^{1,3}

¹ Experimental Psychology/Helmholtz Institute, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, ² Faculty of Social and Behavioural Sciences, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, ³ Department of Neurology, University Medical Centre Utrecht, Utrecht, The Netherlands, ⁴ Eating Disorders Rintveld, Altrecht, Zeist, The Netherlands

Abstract

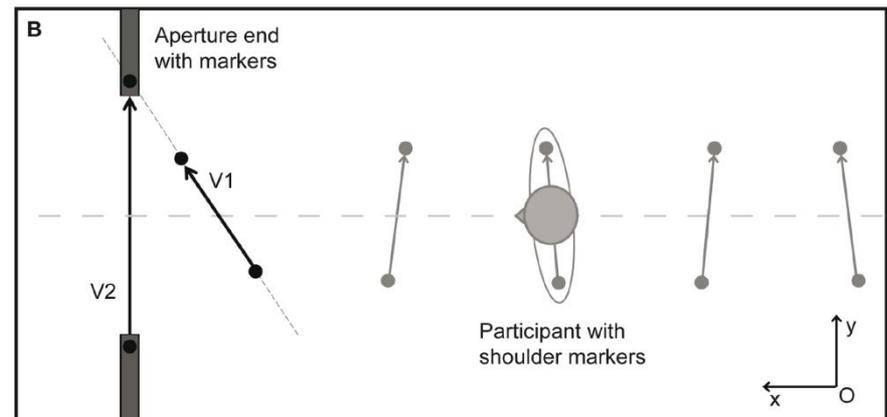
To date, research on the disturbed experience of body size in Anorexia Nervosa (AN) mainly focused on the conscious perceptual level (i.e. *body image*). Here we investigated whether these disturbances extend to *body schema*: an unconscious, action-related representation of the body. AN patients (n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

Citation: Keizer A, Smeets MAM, Dijkerman HC, Uzunbajakau SA, van Elburg A, et al. (2013) Too Fat to Fit through the Door: First Evidence for Disturbed Body-Scaled Action in Anorexia Nervosa during Locomotion. PLoS ONE 8(5): e64602. doi:10.1371/journal.pone.0064602

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





Spazio lontano
raggiungibile con il corpo

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:

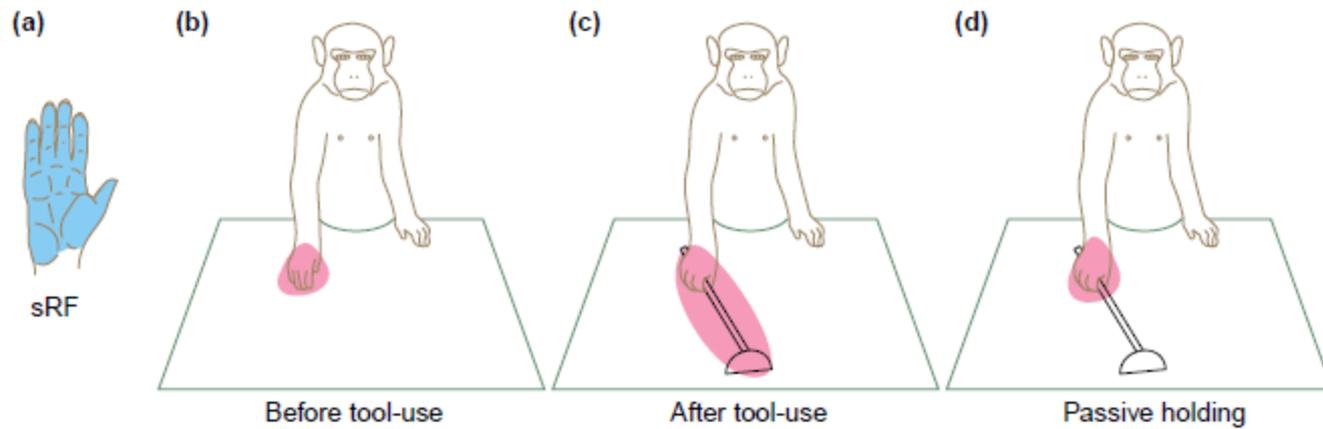
- risposte a stimoli tattili e visivi nello spazio peripersonale.
- i campi recettivi tattili localizzati sulla mano, sul braccio, sul collo
- i campi recettivi visivi occupano una regione piuttosto ampia attorno al campo recettivo tattile.
- Se il braccio si muove. Si muove anche il campo recettivo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

Esperimento:

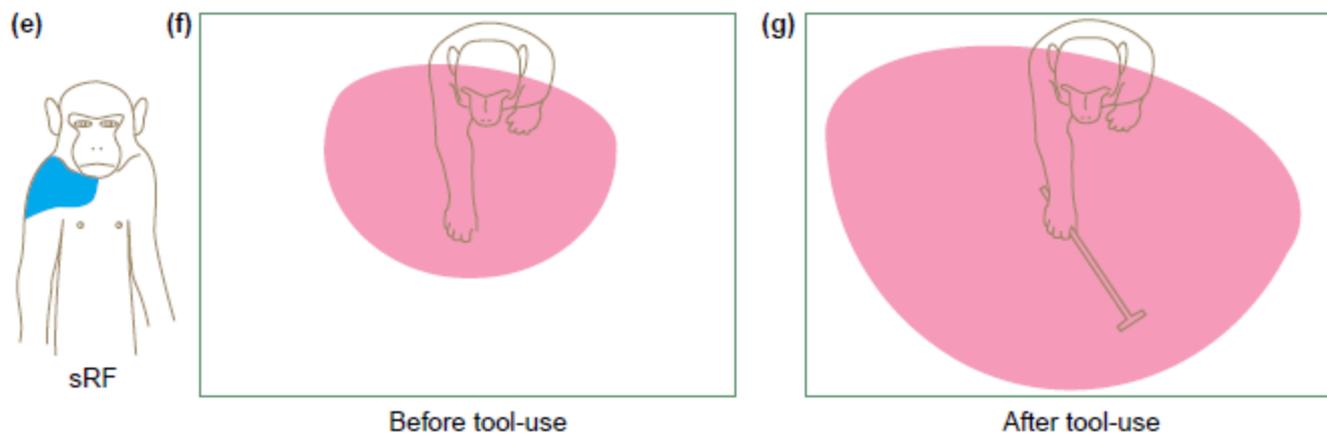
- scimmie vengono allenate ad utilizzare un piccolo rastrello per avvicinare il cibo
- il campo recettivo visivo si espande includendo, oltre allo spazio attorno al braccio/mano anche lo spazio attorno al rastrello.
- Se la scimmia cessa di utilizzare il rastrello, l'effetto di espansione del campo recettivo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

Distal-type neurons

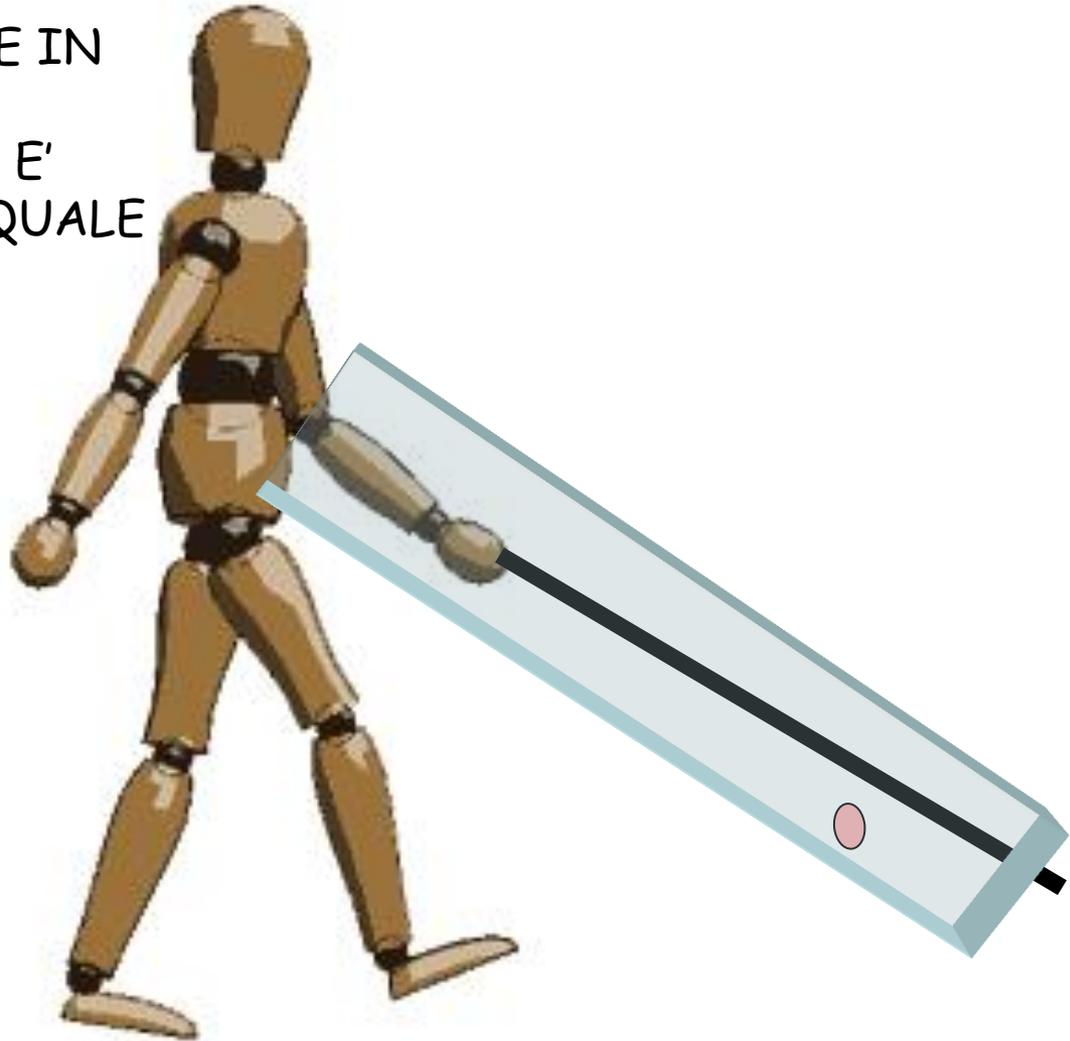


Proximal-type neurons





LO "SPAZIO" SI ESTENDE IN
MODO DINAMICO:
SPAZIO PERIPERSONALE E'
TUTTO LO SPAZIO NEL QUALE
POSSO AGIRE



Lesioni cerebrali che compromettono la rappresentazione dello spazio

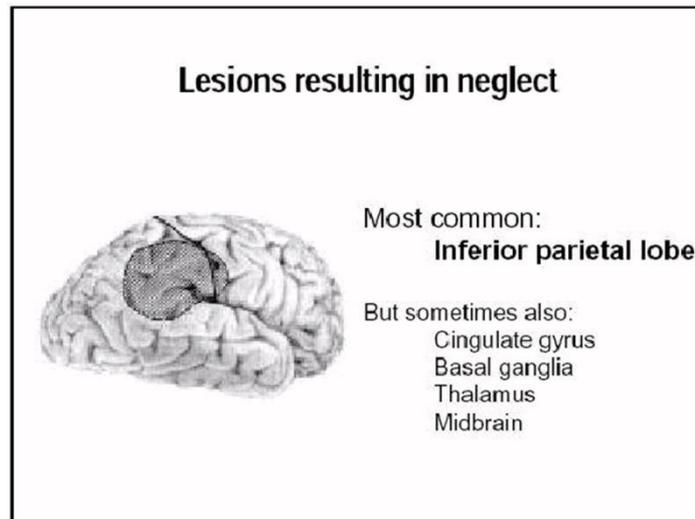
Negligenza spaziale unilaterale: neglect

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

più frequentemente lesione destra / neglect sinistro

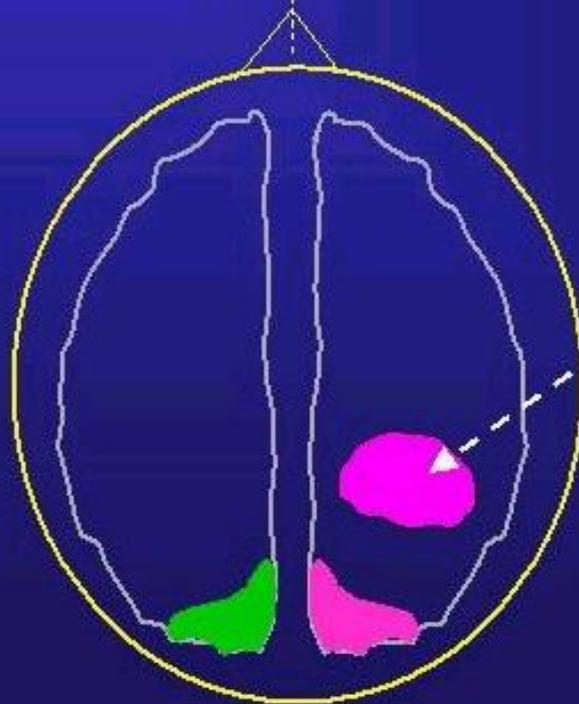
Neglect: dati anatomoclinici

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



Left Visual Field

Right Visual Field



Right Parietal
Damage

Left Visual
Field Neglect

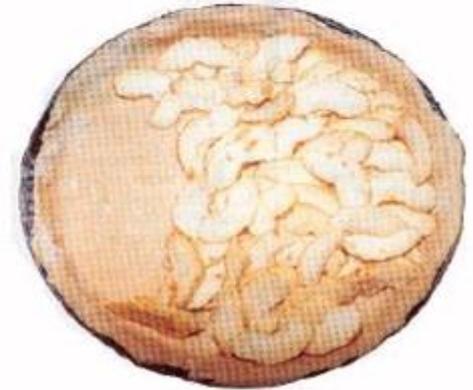
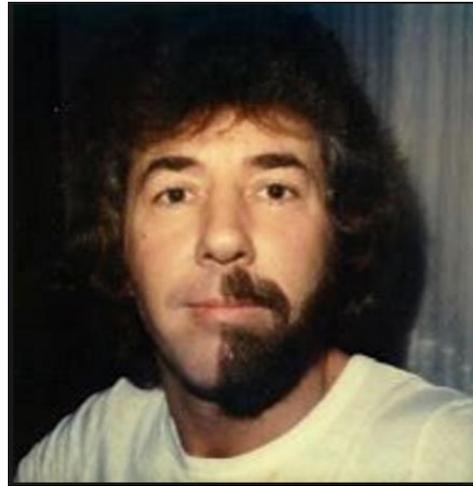
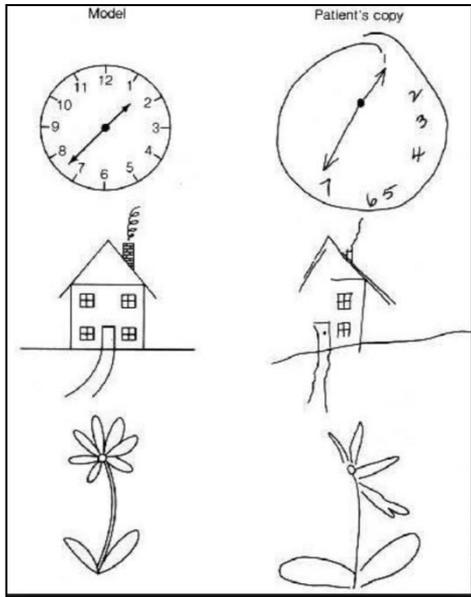
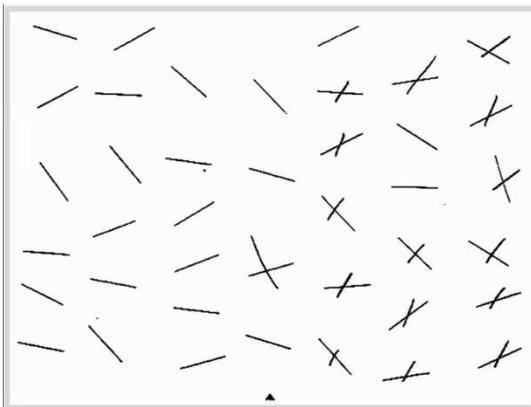
neglect

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

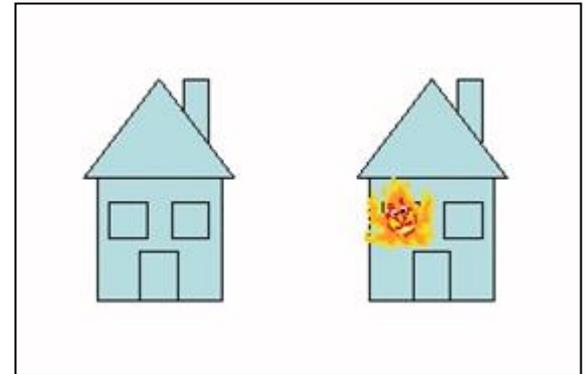
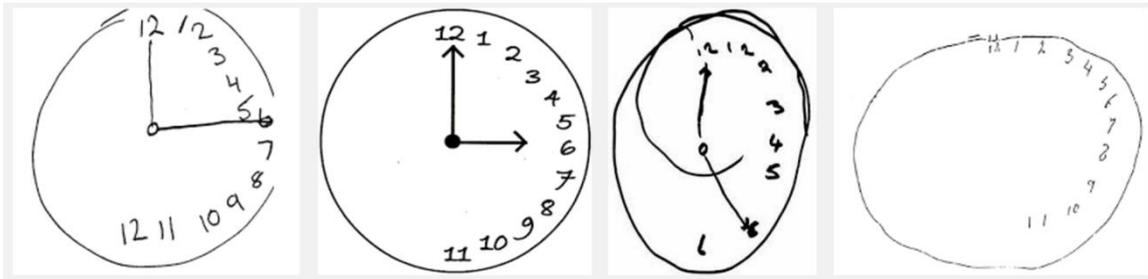
neglect

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

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



Apple pie



Unilateral Neglect of Representational Space

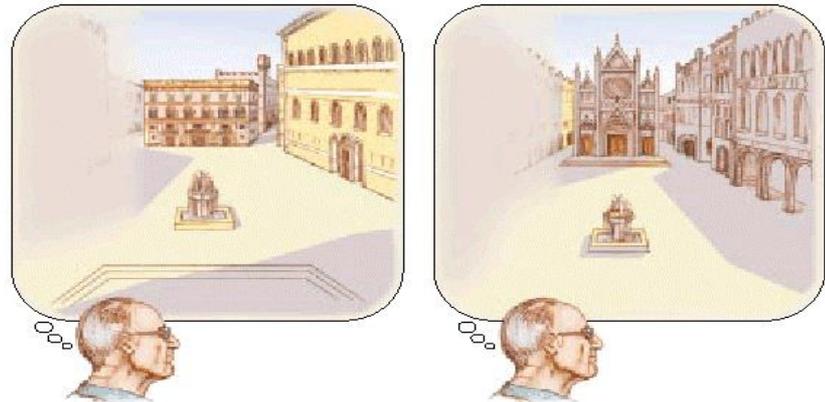
Edoardo Bisiach and Claudio Luzzatti

Source: *Cortex* (1978), 14: 129–33.

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

Hemispatial Neglect

Neglect can manifest in visual imagery



neglect

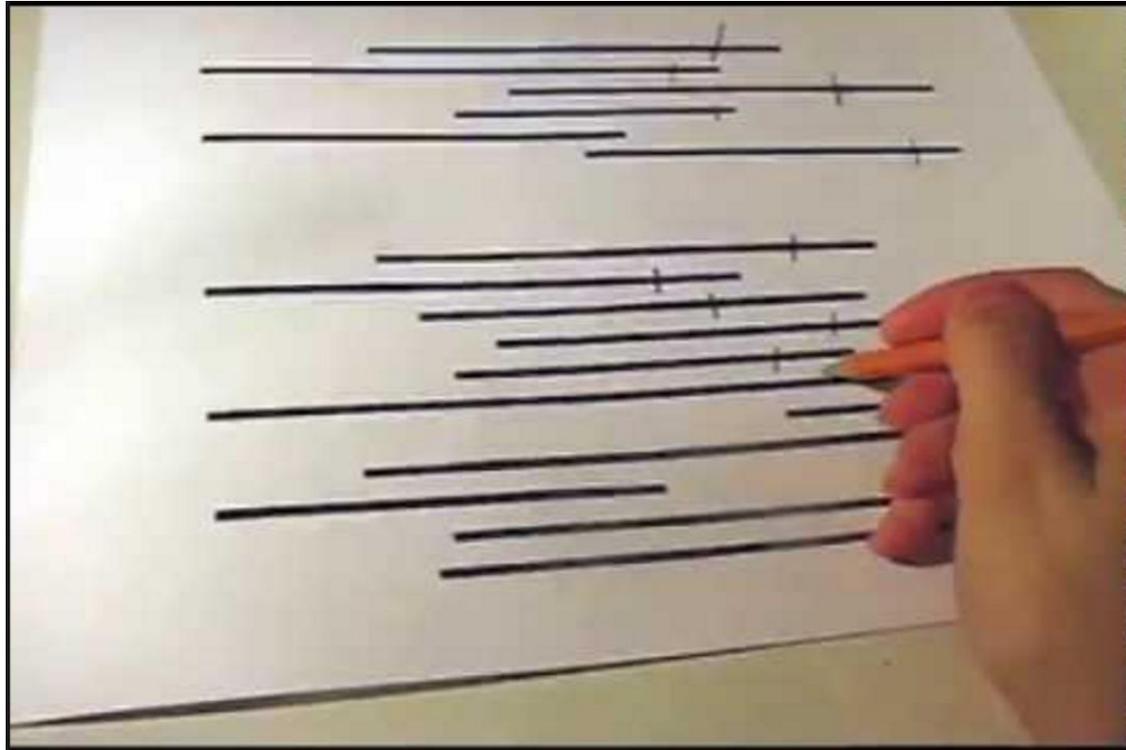
- *Allochiria:*
 - uno stimolo applicato in una determinata posizione dello spazio controlesionale viene riferito dal paziente alla posizione simmetrica dello spazio ipsilesionale
 - Può comparire anche in rapporto a stimolazioni o situazioni molto complesse: il paziente può riferire il proprio deficit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

Somatoparafrenia

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

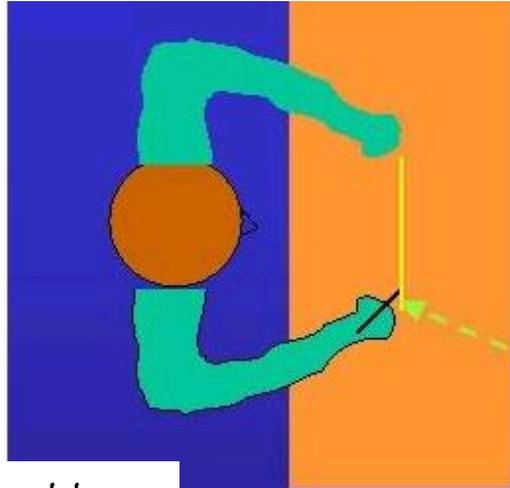
TEST DI BISEZIONE DI UNA LINEA

Fai un segno nel punto a metà della linea



Halligan and Marshall (1991)

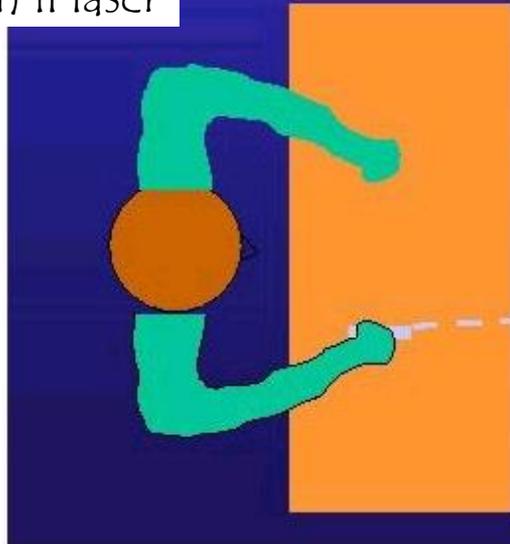
Sia con una penna che con il laser



Near Space Context
(Peripersonal Space)

Neglect response:
Rightward Bias

Solo con il laser



Far Space Context
(Extrapersonal Space)

Normal response:
no rightward bias

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

Berti, Frassinetti (2000). Paziente PP con neglect nello spazio vicino

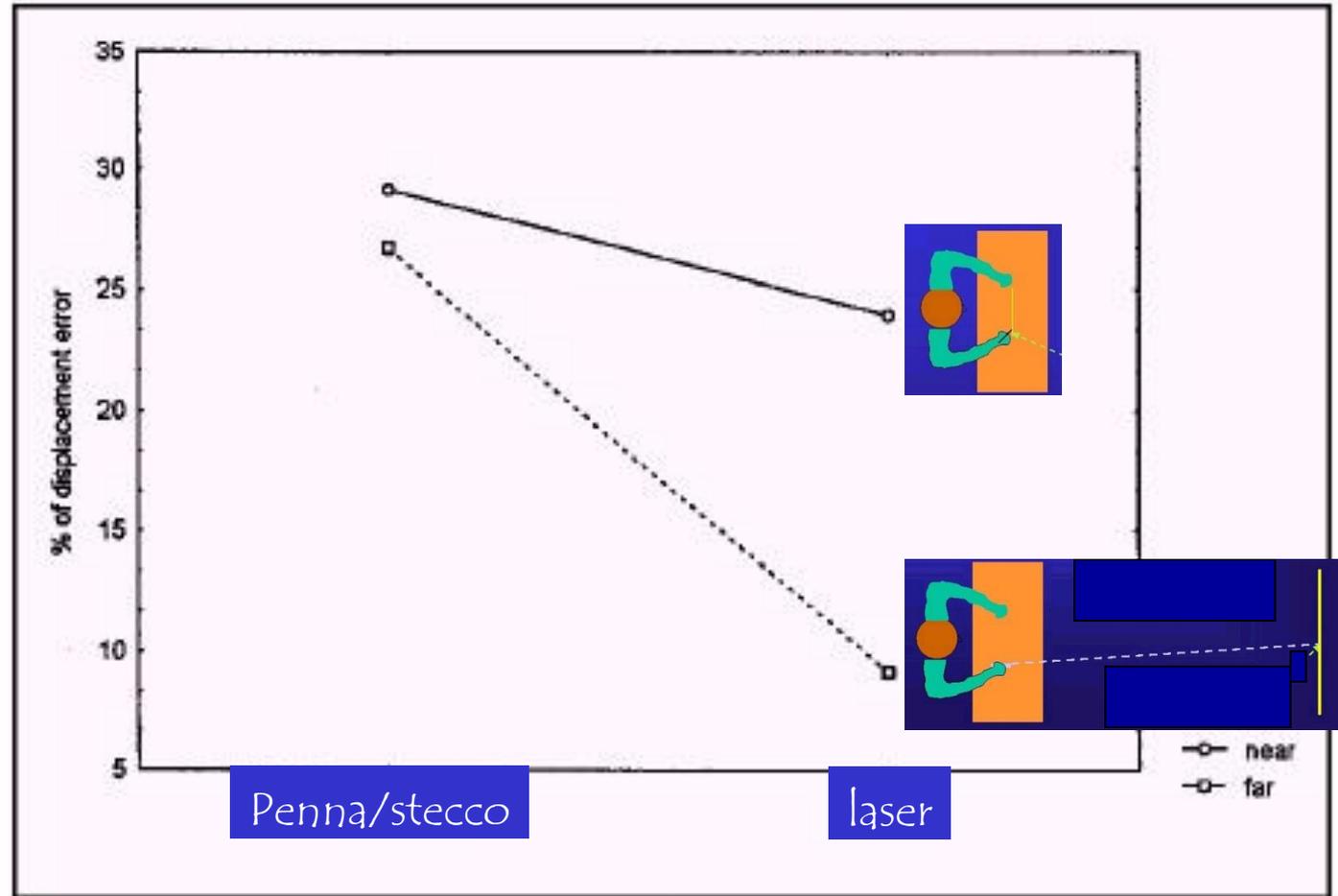
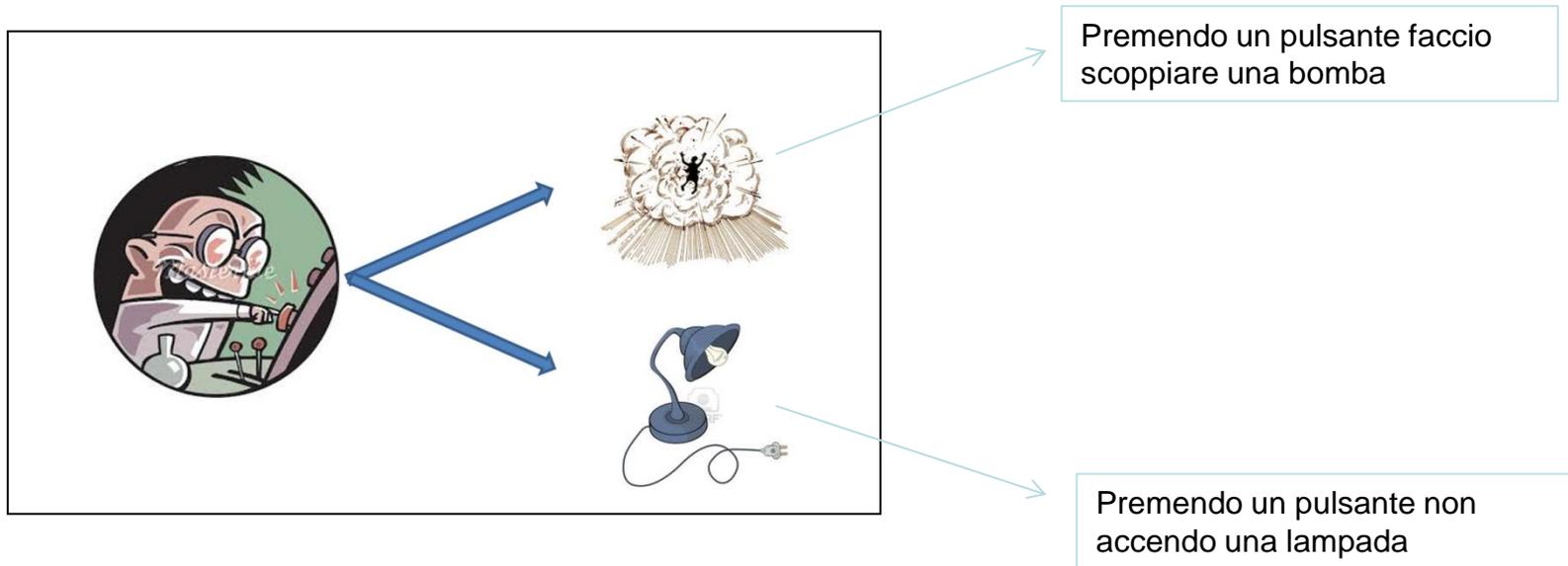


Figure 1. Percentages of rightward displacement as a function of space and modality.

SPAZIO PERIPERSONALE:

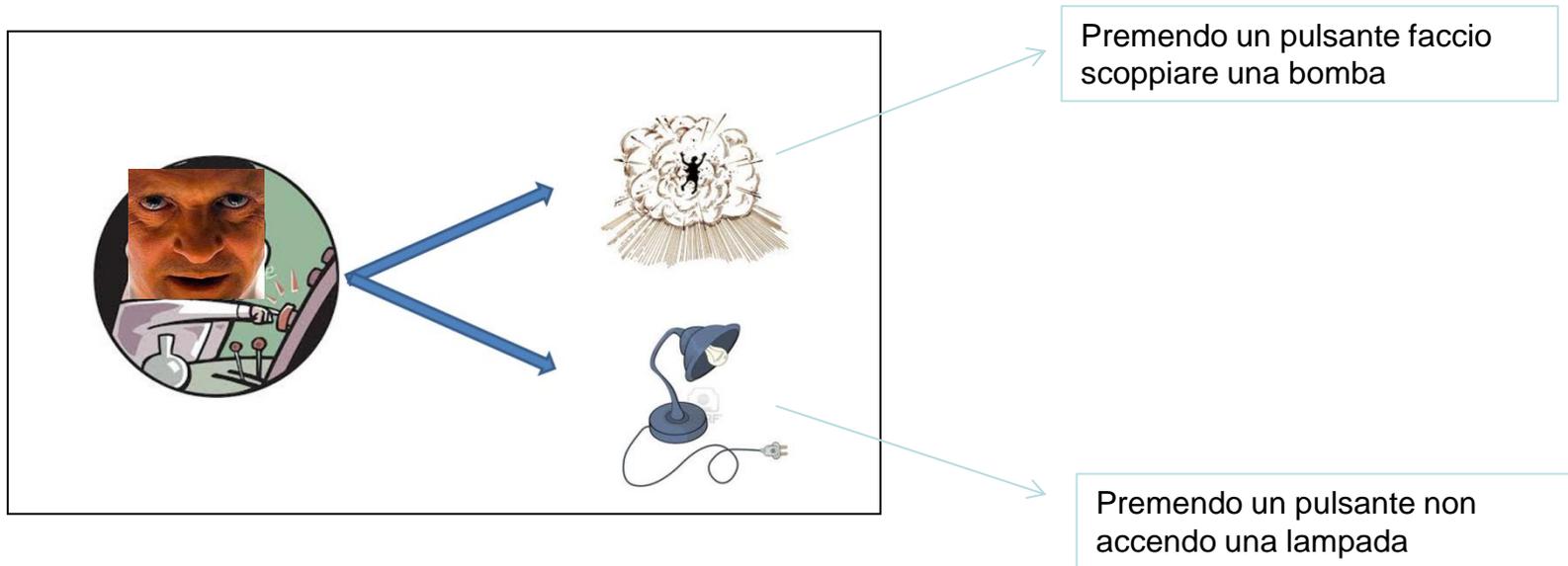
Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza



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

SPAZIO PERIPERSONALE:

Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza



Anche in questo caso??



Antisocial Personality Disorder

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

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!!!

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH
NIH Public Access
Author Manuscript
Mol Psychiatry. Antisocial manuscript, available in PMC 2011 August 1.
Published in final edited form as:
Mol Psychiatry. 2011 August ; 16(8): 792-799. doi:10.1038/mp.2010.124.

NIH-PA Author Manuscript

NIH-PA Author Manuscript

Investigating the neural correlates of psychopathy: a critical review

M Koenigs¹, A Baskin-Sommers², J Zeier², and JP Newman²
¹Department of Psychiatry, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI, USA
²Department of Psychology, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI, USA

Abstract

In recent years, an increasing number of neuroimaging studies have sought to identify the brain anomalies associated with psychopathy. The results of such studies could have significant implications for the clinical and legal management of psychopaths, as well as for neurobiological models of human social behavior. In this article, we provide a critical review of structural and functional neuroimaging studies of psychopathy. In particular, we emphasize the considerable variability in results across studies, and focus our discussion on three methodological issues that could contribute to the observed heterogeneity in study data: (1) the use of between-group analyses (psychopaths vs non-psychopaths) as well as correlational analyses (normal variation in 'psychopathic' traits), (2) discrepancies in the criteria used to classify subjects as psychopaths and (3) consideration of psychopathic subtypes. The available evidence suggests that each of these issues could have a substantial effect on the reliability of imaging data. We propose several strategies for resolving these methodological issues in future studies, with the goal of fostering further progress in the identification of the neural correlates of psychopathy.

**PERCHE', ANCHE SE NON VOGLIAMO, IMITIAMO
LE ESPRESSIONI DEGLI ALTRI?**



COSA VUOL DIRE IMITARE?



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



Circuito dell'afferramento AIP-F5 e capacità di riconoscere le azioni degli altri (4 ore)

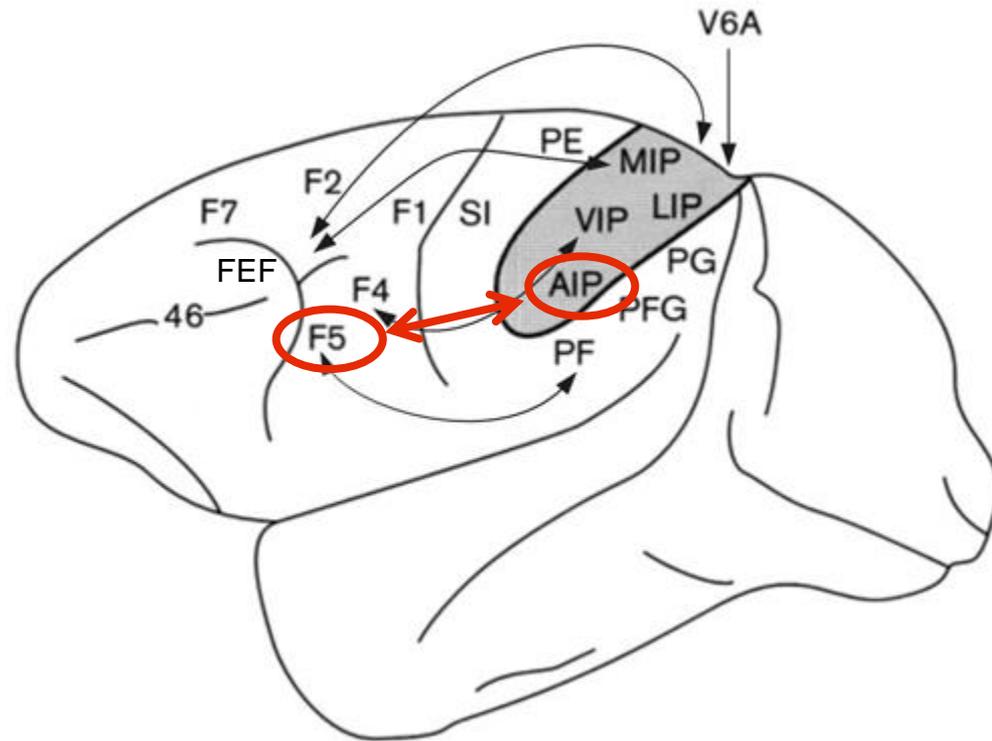
Neuroni canonici, neuroni specchio. Sistema specchio nell'uomo. Applicazioni delle conoscenze alla riabilitazione delle patologie psichiatriche. Influenze della capacità di prevedere le azioni degli altri nelle patologie psichiatriche. Sistema specchio ed emozioni.

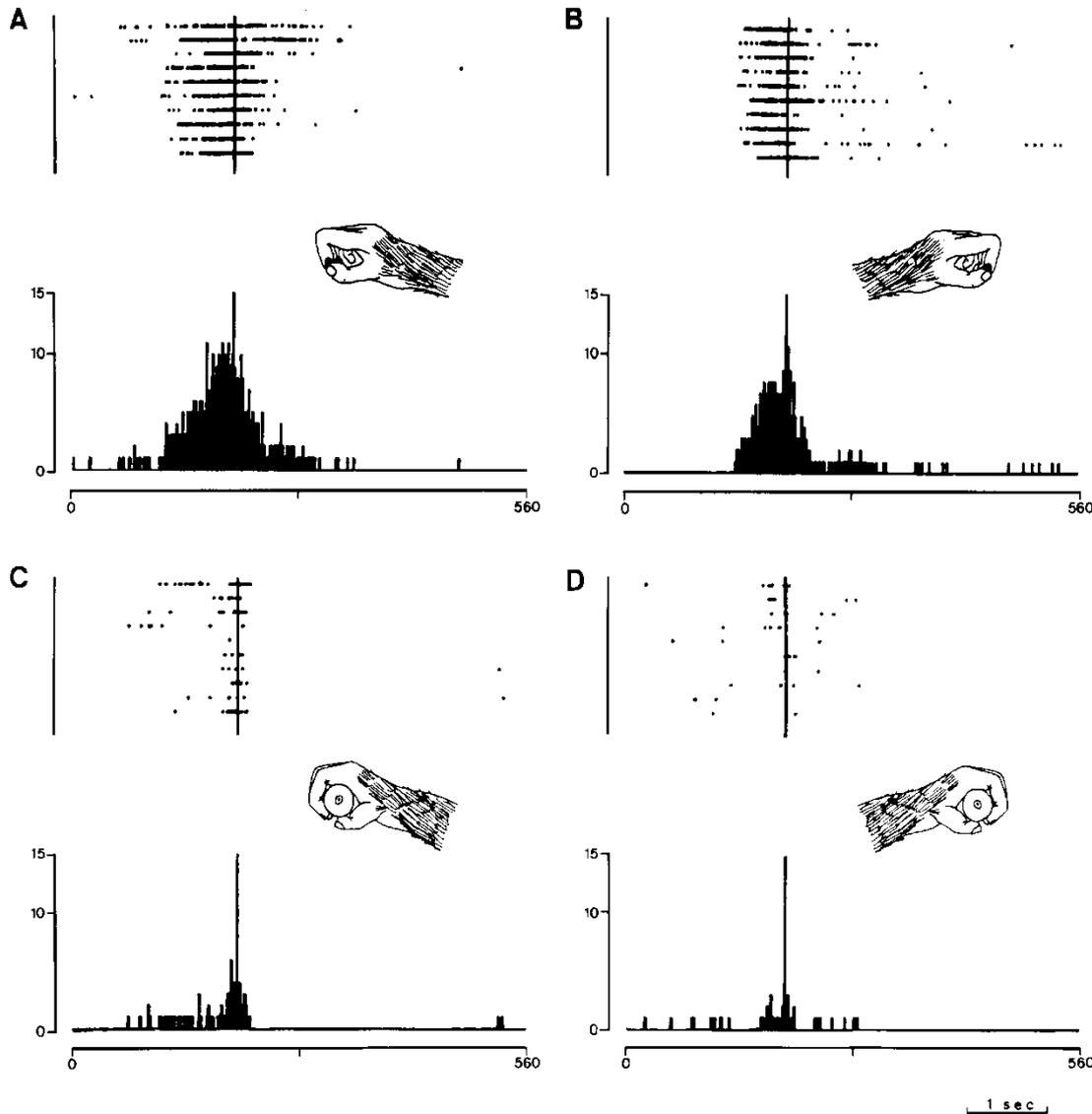


Spazio raggiungibile con le mani

Circuito AIP-F5

AIP: intraparietale anteriore





Tipico neurone motorio di F5

- si attiva in maniera specifica durante un particolare movimento finalizzato (es. precision grip e non whole hand).

- la scarica appare essere più spesso correlata all'obiettivo che all'effettore (es. mano destra/sinistra).

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

sono attivi anche quando vengono presentati degli stimoli visivi

Quali stimoli visivi?

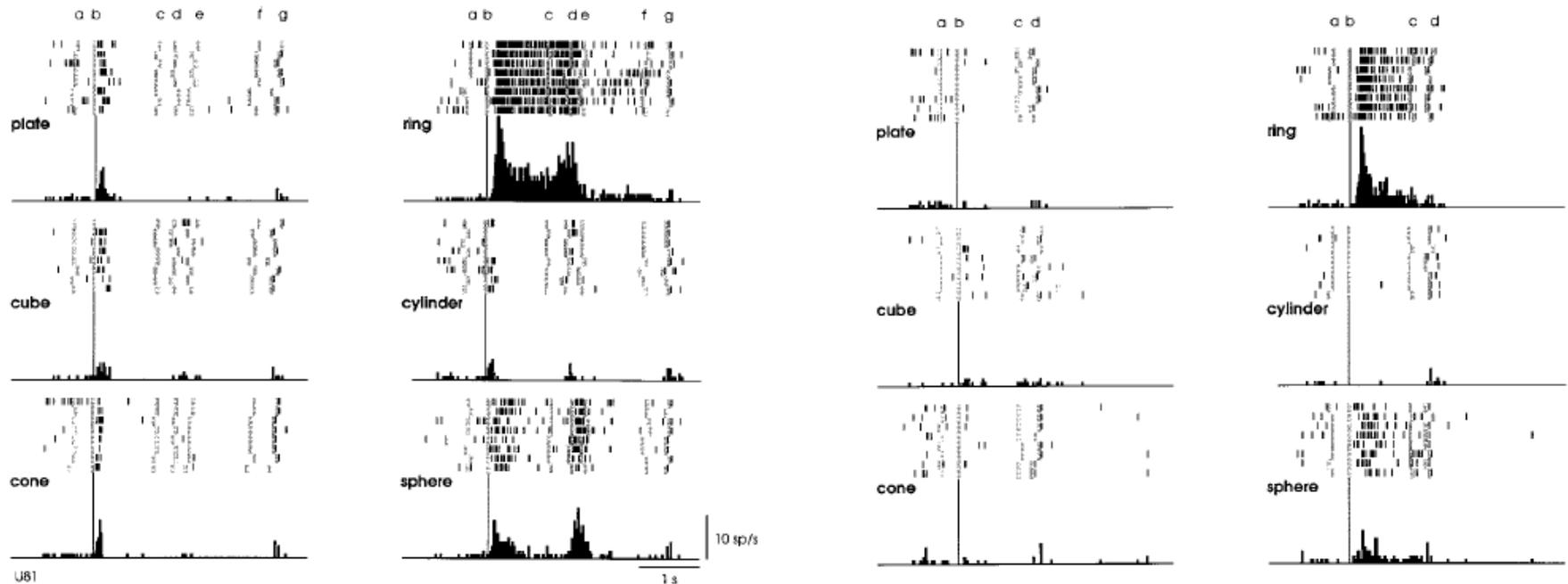
I neuroni **canonici** rispondono quando la scimmia esegue un movimento di afferramento e quando vede qualsiasi oggetto afferrabile con quel movimento.

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

Object Representation in the Ventral Premotor Cortex (Area F5) of the Monkey

AKIRA MURATA,² LUCIANO FADIGA,¹ LEONARDO FOGASSI,¹ VITTORIO GALLESE,¹ VASSILIS RAOS,¹
AND GIACOMO RIZZOLATTI¹

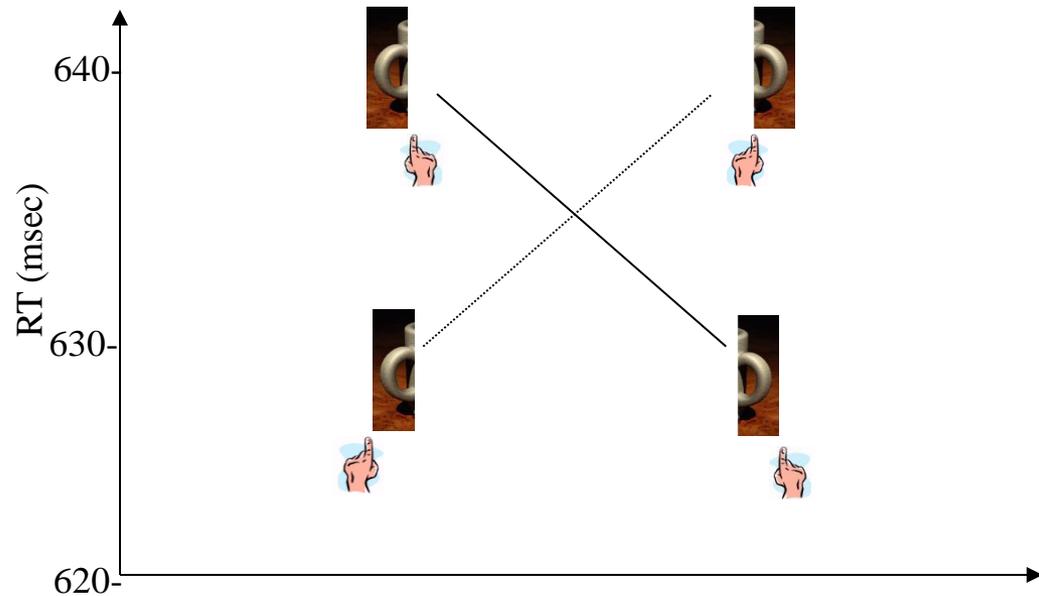
¹*Istituto di Fisiologia Umana, Università di Parma, 43100 Parma, Italy; and* ²*First Department of Physiology, Nihon University School of Medicine, Tokyo 173, Japan*



Durante l'afferramento

Durante l'osservazione

NEURONI CANONICI?



- La visione di oggetti potenzia automaticamente le componenti delle azioni necessarie al loro afferramento.
- Questo indica una chiara influenza automatica della percezione dell'oggetto sulla preparazione motoria.

Tucker & Ellis, JEP:HPP (1998)

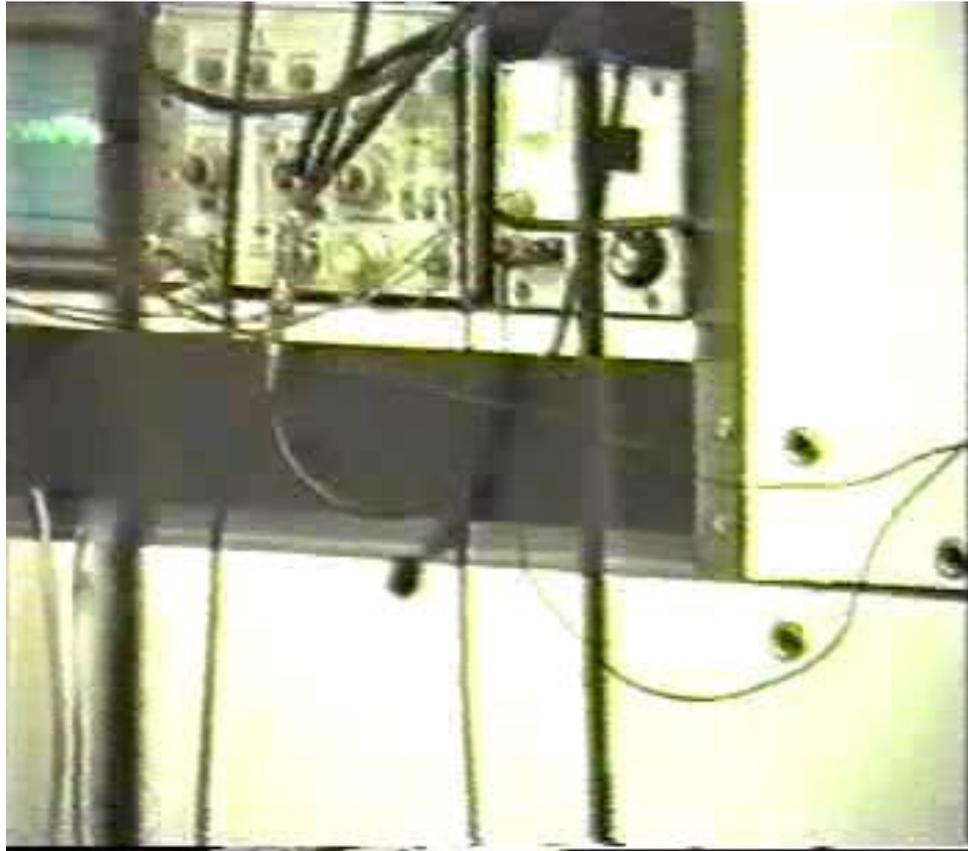
NEURONI SPECCHIO



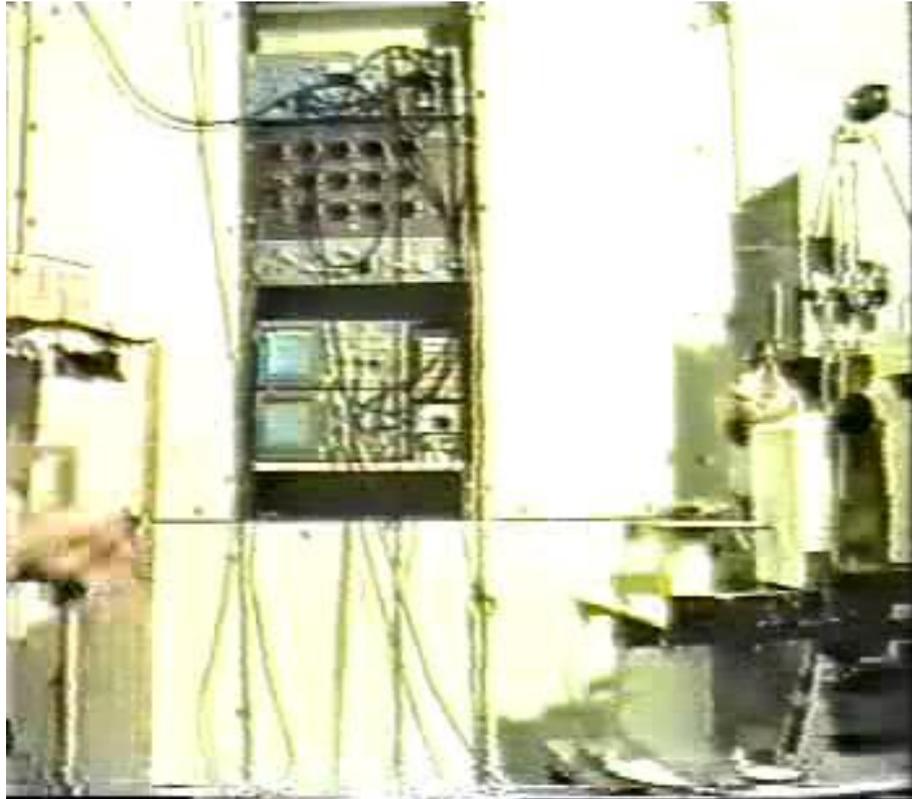
NEURONI SPECCHIO

Sparano durante un movimento di afferramento e durante la visione della stessa azione eseguita da un altro individuo





Azioni in cui la mano o la bocca di un'altra scimmia o dello sperimentatore interagiscono con degli oggetti



Azioni eseguite grazie a strumenti (es. pinze, bicchiere)
non evoca la scarica dei neuroni mirror



Tipicamente, i neuroni mirror manifestano congruenza tra l'azione eseguita e quella vista.

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

Pier Francesco Ferrari, Stefano Rozzi, and Leonardo Fogassi

Abstract

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

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

Journal of Cognitive Neuroscience 17:2, pp. 212–226

Dopo un lungo training in cui le scimmie vedono lo sperimentatore usare uno strumento, sono stati trovati alcuni neuroni specchio che rispondono

- quando la scimmia afferra con la mano
- e quando vede qualcuno afferrare con lo strumento.

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

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

I Know What You Are Doing: A Neurophysiological Study

M.A. Umiltà,² E. Kohler,² V. Gallese,²
L. Fogassi,^{1,2} L. Fadiga,² C. Keysers,²
and G. Rizzolatti^{2,3}

¹Dipartimento di Psicologia

²Istituto di Fisiologia Umana

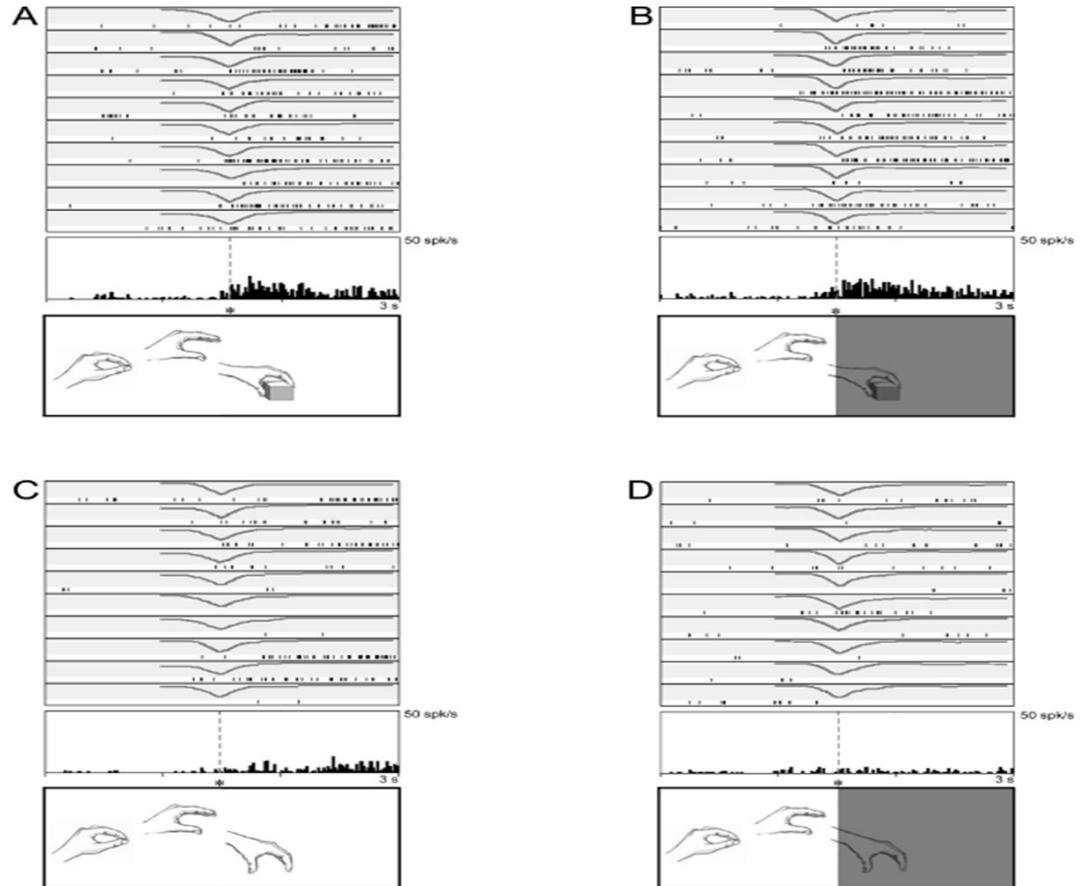
Via Volturno 39, I-43100

Parma

Italy

Summary

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



Parietal Lobe: From Action Organization to Intention Understanding

Leonardo Fogassi,^{1,2*} Pier Francesco Ferrari,² Benno Gesierich,² Stefano Rozzi,² Fabian Chersi,² Giacomo Rizzolatti²

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

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

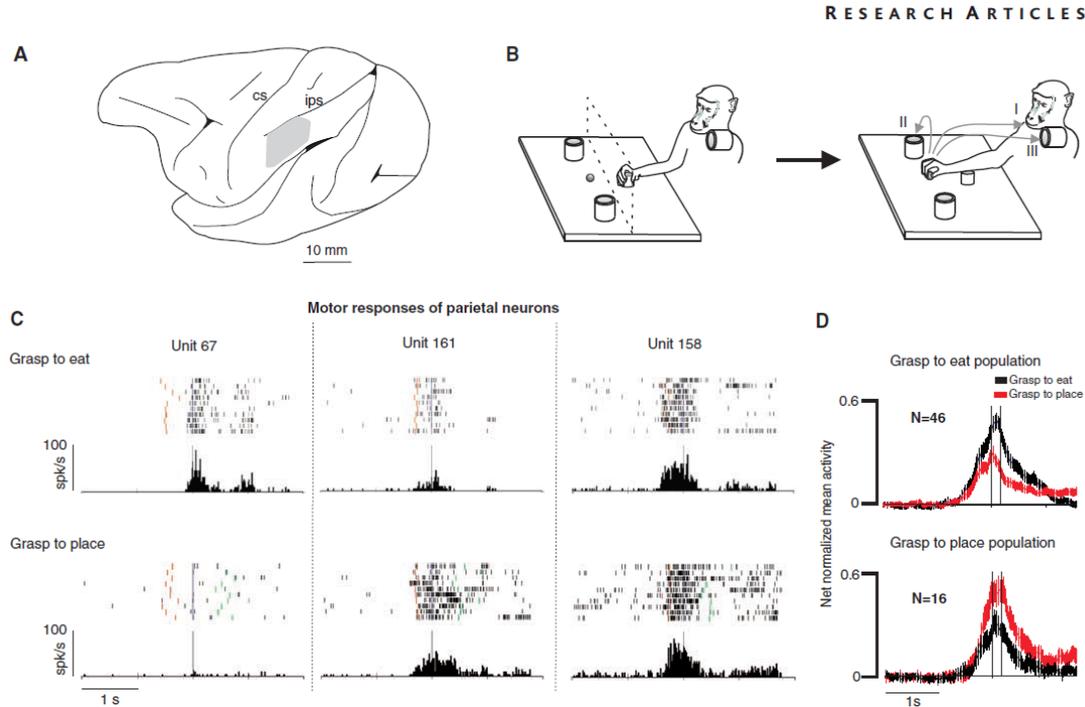


Fig. 1. (A) Lateral view of the monkey brain showing the sector of IPL (gray shading) from which the neurons were recorded. cs, central sulcus; ips, inferior parietal sulcus. (B) The apparatus and the paradigm used for the motor task. (C) Activity of three IPL neurons during grasping in conditions I and II. Rasters and histograms are synchronized with the moment when the monkey touched the object to be grasped. Red bars, monkey releases the hand from the starting position; green bars, monkey

touches the container; x axis, time, bin = 20 ms; y axis, discharge frequency. (D) Responses of the population of neurons selective for grasping to eat and grasping to place tested in conditions I and II. The two vertical lines in the two panels indicate the moment when the monkey touched the object and the moment in which the grasping was completed, respectively. The y axes are in normalized units. [For description of population analysis, see (12).]

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

Luigi Cattaneo*, Maddalena Fabbri-Destro*[†], Sonia Boria*, Cinzia Pieraccini[‡], Annalisa Monti[‡], Giuseppe Cossu*, and Giacomo Rizzolatti*[§]

*Dipartimento di Neuroscienze, Università di Parma, Via Volturno 39, 43100 Parma, Italy; [†]Dipartimento di Scienze Biomediche e Terapie Avanzate, Università di Ferrara, Via Fossato di Mortara 17, 44100 Ferrara, Italy; and [‡]Neuropsichiatria Infantile, Azienda Unità Sanitaria Locale di Empoli, Via Tosco-romagnola Est 112, 50053 Empoli, Italy

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

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

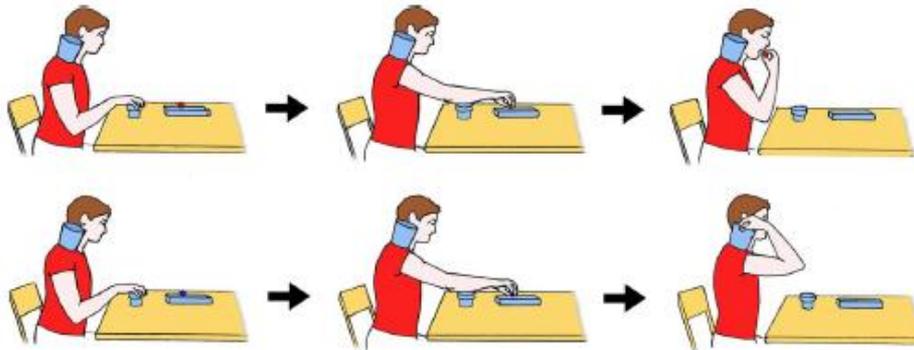
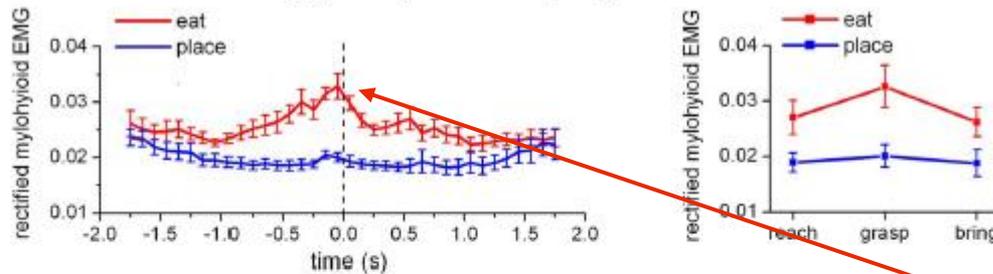


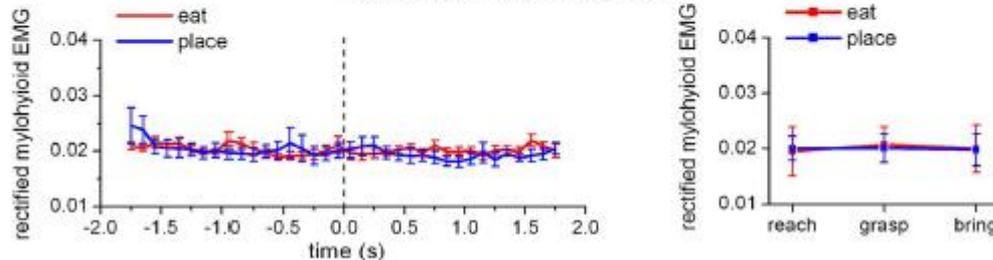
Fig. 1. Schematic representation of the tasks of experiments 1 and 2. (Upper) The individual reaches for a piece of food located on a touch-sensitive plate, grasps it, brings it to the mouth, and finally eats it. (Lower) The individual reaches for a piece of a paper located on the same plate, grasps it, and puts into a container placed on the shoulder.

OSSERVAZIONE

typically-developing children



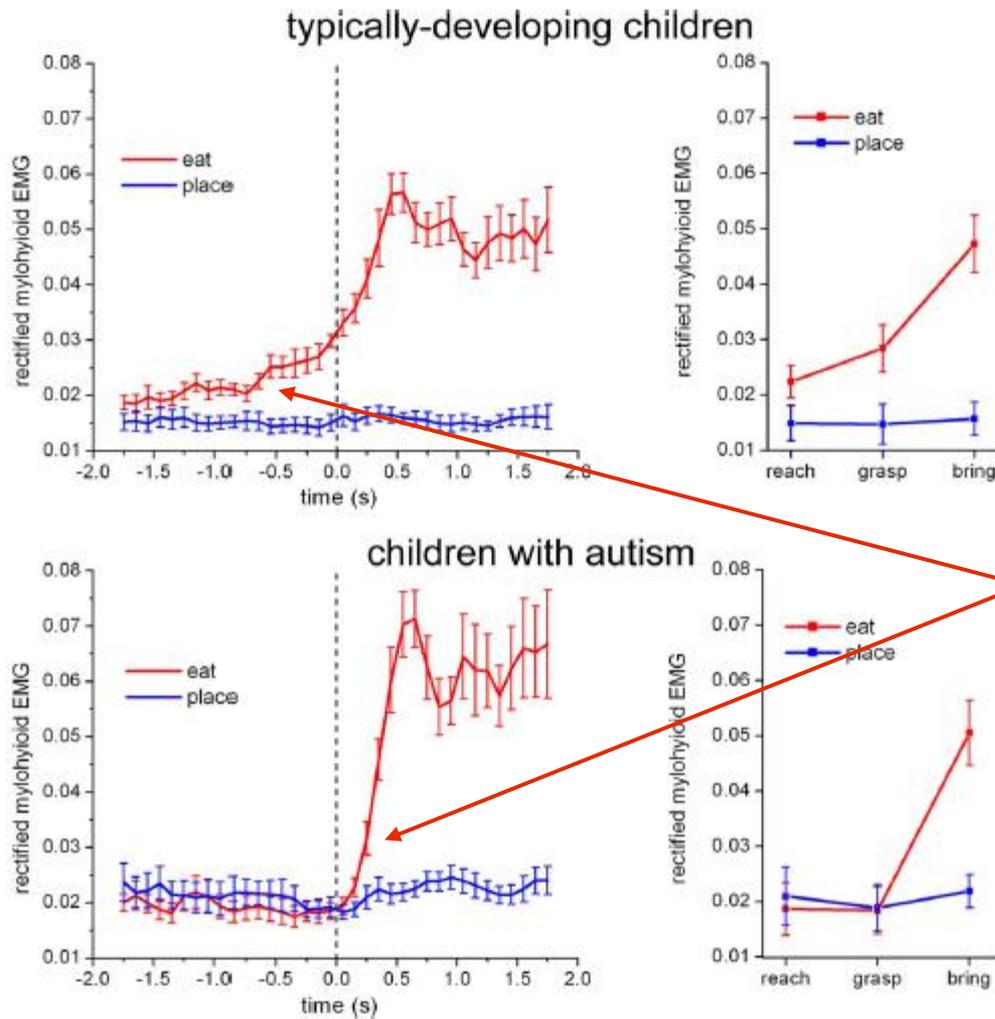
children with autism



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

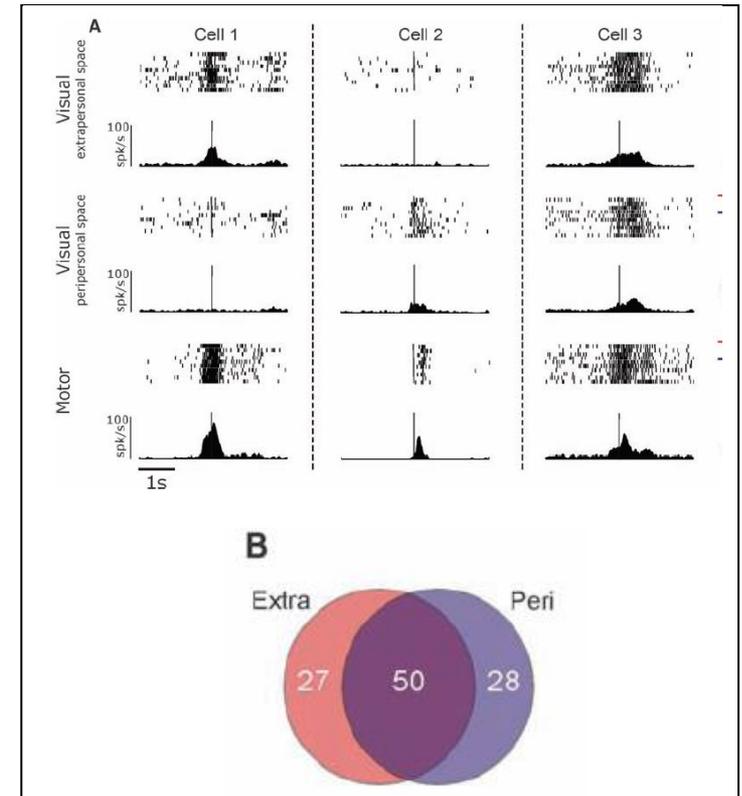
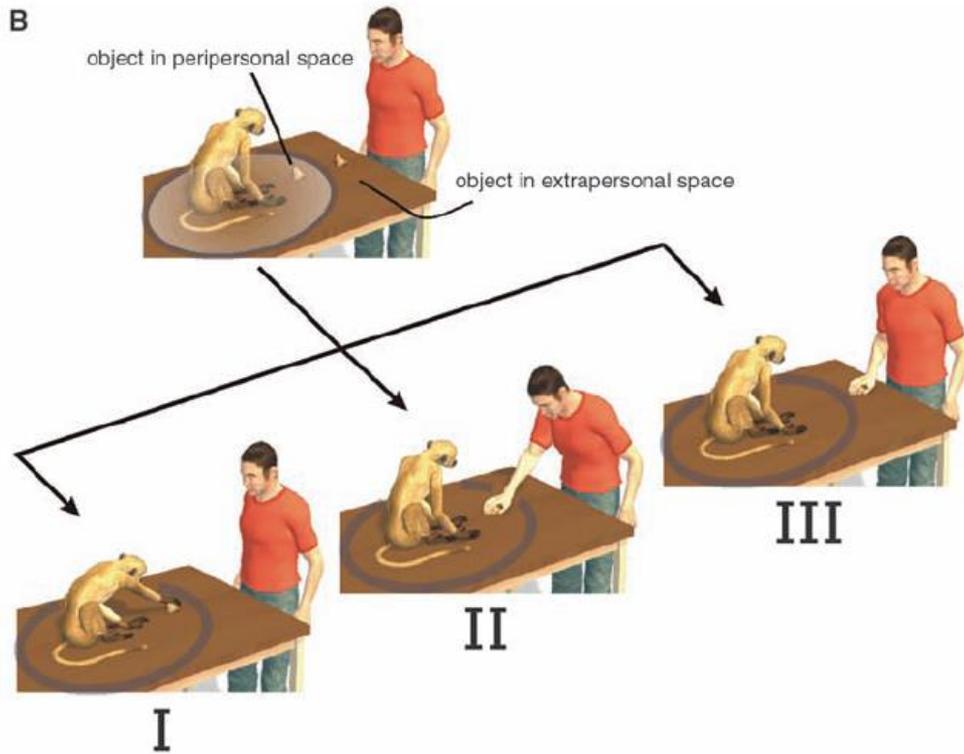
Fig. 2. Time course of the rectified EMG activity of MH muscle during the observation of the bringing-to-the-mouth action (red) and the placing action (blue) in experiment 1. (Left) Vertical bars indicate the SE. All curves are aligned with the moment of object lifting from the touch-sensitive plate ($t = 0$, dashed vertical line). (Right) Mean EMG activity of MH muscle in the three epochs of the two actions in experiment 1. Vertical bars indicate 95% confidence intervals.

ESECUZIONE



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

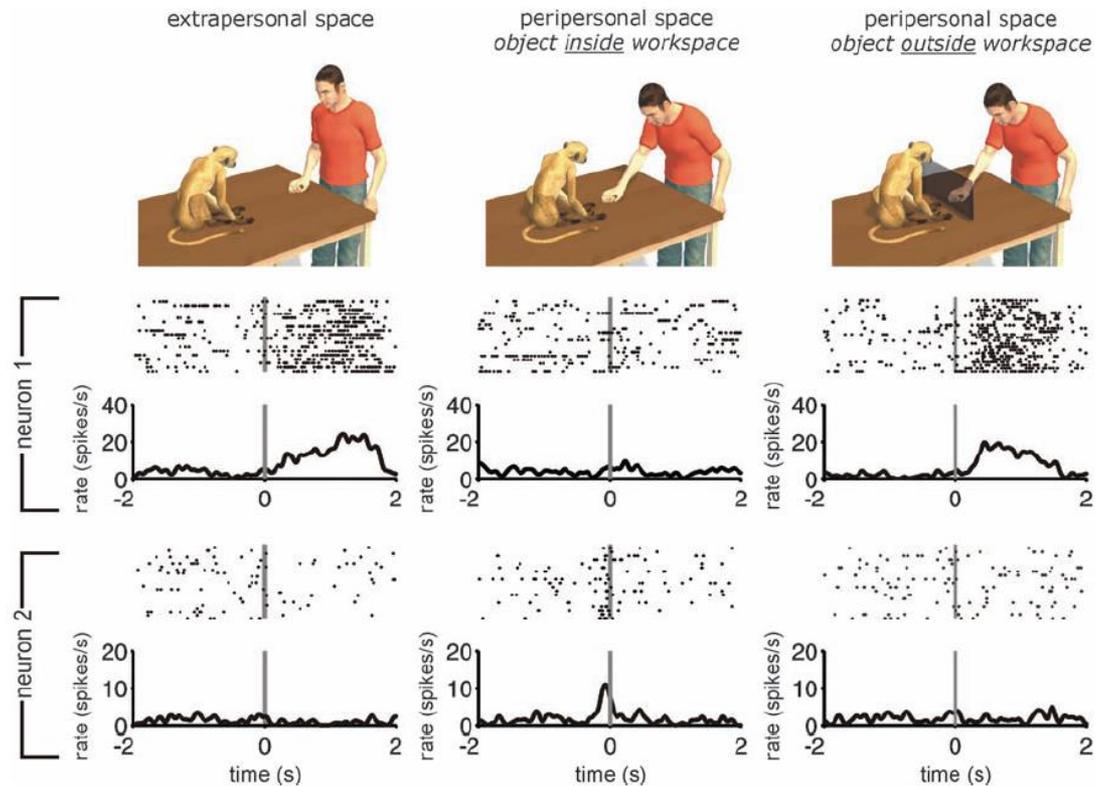
Fig. 3. Time course of the rectified EMG activity of MH muscle in experiment 2 during execution of the bringing-to-the-mouth (red) and placing actions (blue). (Left) Other conventions as in Fig. 2. (Right) Mean EMG activity of MH muscle in the three epochs of the two actions in experiment 2. Vertical bars indicate 95% confidence intervals.



Caggiano et al. 2009

Alcuni neuroni specchio sono attivi quando vedono

- un'azione che viene eseguita nello spazio peripersonale della scimmia
- altri quando viene eseguita nello spazio extrapersonale
- altri ancora non distinguono i due spazi



Caggiano et al. 2009

Se viene messa una barriera per cui lo spazio peripersonale non è più raggiungibile dalla scimmia (=spazio extrapersonale)

- Alcuni neuroni specchio per lo spazio extraperipersonale sparano anche in quello spazio (neurone 1)
- Alcuni neuroni per lo spazio peripersonale non sparano più (neurone 2)

E nell'uomo?

DEFICIT PRESENTI IN PAZIENTI:

EVIDENZE DELLA PRESENZA DI
UN SISTEMA DI NEURONI CANONICI
E
DI UN SISTEMA DI NEURONI SPECCHIO
NELL'UOMO

Numerosi comportamenti e risposte motorie sono stati associati a patologie del **lobo frontale**.

- difficoltà di controllo motorio
- problemi di programmazione motoria
- comportamenti motori compulsivi

Alcuni di questi si manifestano con la produzione di movimenti involontari che non dipendono dalla volontà del paziente.

L'attività motoria viene generalmente vista come
INVOLONTARIA,
PRIVA DI SCOPO
E FUORI CONTROLLO

COMPORAMENTO DI UTILIZZO (Utilization Behavior, UB)

Il termine è stato coniato da Lhermitte nel 1983.

Utilizzo automatico di oggetti

Brain (1983), 106, 237-255

'UTILIZATION BEHAVIOUR' AND ITS RELATION TO LESIONS OF THE FRONTAL LOBES

by F. LHERMITTE

(From the Clinique de Neurologie et de Neuropsychologie, Hôpital de la Salpêtrière, 47, Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France)

SUMMARY

A new type of behaviour, termed 'utilization behaviour', was observed among patients affected with left or right unilateral, or bilateral, frontal lesions. It is an extension of bilateral manual grasping behaviour (magnetic apraxia). The tactile, visuotactile and visual presentation of objects compels the patients to grasp and use them. This behaviour was obtained with miscellaneous utilitarian objects. For the patients, the presentation of objects implies the order to grasp and use them. It is proposed that the balance between the subject's dependence on and independence from the outside world is disturbed. With frontal lesions, the inhibitory function of the frontal lobes on the parietal lobes is suppressed. The result is a release of the activities of the parietal lobes so that the subject becomes dependent on visual and tactile stimulation from the outside world. Five cases are reported as examples: one anatomoclinical case with bilateral lesions of the frontal lobes, one case with lesions in the left frontal lobe and three cases with lesions in the right frontal lobe. The role of lesions affecting different parts of the frontal lobes is discussed. The neuropathological observations lead to the suggestion that lesions of the orbital surface of the frontal lobe, and perhaps of the head of the caudate nucleus, are responsible for this behaviour.

I pazienti, in modo automatico, afferrano ed utilizzano correttamente gli oggetti presenti nell'ambiente, anche se tale uso non è contestualmente appropriato (spazzolarsi i denti nello studio medico)



COMPORAMENTO DI IMITAZIONE (Imitation Behavior, IB)

Il termine è stato coniato da Lhermitte nel 1986.

Tendenza ad imitare i gesti o i movimenti dell'esaminatore.

La tendenza persiste anche se al paziente viene esplicitamente indicato di non muoversi

Annals of Neurology

1986 Apr;19(4):326-34

Human autonomy and the frontal lobes. Part I: imitation and utilization behavior: a neuropsychological study of 75 patients.

Lhermitte F, Pillon B, Serdaru M.

A type of pathological behavior, imitation behavior (IB), is newly described. In this behavior patients imitate the examiner's gestures, although not instructed to do so. Patients explain that they thought they had to imitate the examiner. IB is the first stage of utilization behavior (UB). Neuropsychological examination of 40 patients with IB, of 35 with UB, and of 50 disease controls demonstrates the existence of a frontal syndrome and two determining features of such behavior: dependence on (1) the social and (2) the physical environments. Loss of intellectual control was also required for the occurrence of such behavior. UB and/or IB were present in 96% of the 29 patients with focal lesions of the frontal lobes. Computed tomographic scans in 26 of these patients showed involvement of the inferior half of the anterior part of one or both frontal lobes. IB and UB are interpreted as release of parietal lobe activities, resulting from impairment of frontal lobe inhibition.

Vengono imitati movimenti o gesti con e senza significato

Non vi è uno scopo

I pazienti non riescono ad inibire la risposta

SINDROME DA DIPENDENZA AMBIENTALE (Environmental Dependency Syndrome EDS)

Il termine è stato coniato da Lhermitte nel 1986.

Il comportamento del paziente viene automaticamente guidato da stimoli ambientali e sociali

Annals of Neurology

1986 Apr;19(4):335-43

Human autonomy and the frontal lobes. Part II: Patient behavior in complex and social situations: the "environmental dependency syndrome".

Lhermitte F.

Imitation and utilization behavior have previously been described in terms of a simple interaction between an examiner and a patient, and were interpreted as an excessive dependence on environmental cues. In this study, patient dependence was observed in complex situations of everyday life. Two patients with focal unilateral frontal lobe lesions were observed while in a doctor's office, a lecture room, a car, and a garden, while visiting an apartment where various activities were possible, and while in a gift shop. The patients' behavior was striking, as though implicit in the environment was an order to respond to the situation in which they found themselves. The term environmental dependency syndrome is proposed for this condition. It implies a disorder in personal autonomy.

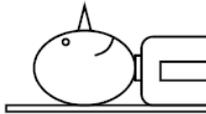
Il paziente al quale viene detto che lo studio medico è una galleria d'arte, inizia a descrivere e commentare i quadri appesi alla parete

Moltissimi dati sperimentali (brain imaging, TMS) che dimostrano che nell'uomo esiste un meccanismo simile a quello dei neuroni specchio.

BRAIN IMAGING

fMRI – Come funziona

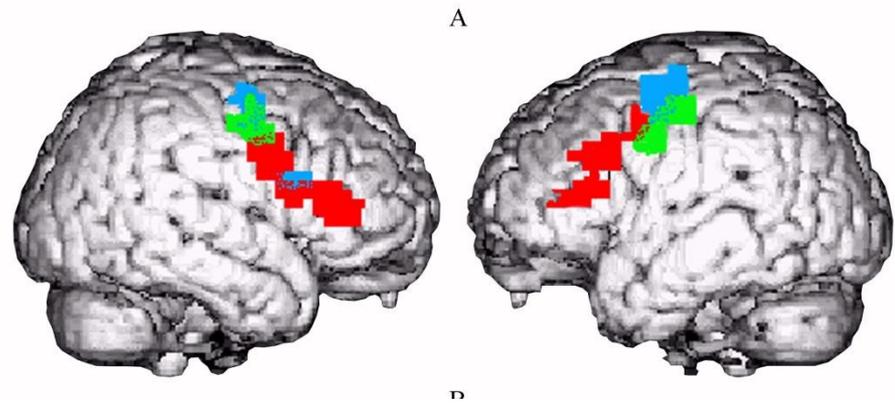
Il primo esperimento di “Brain Imaging”



BRAIN IMAGING

Situazioni sperimentali:

- 1) Osservazione di afferramenti con la bocca
- 2) Osservazione di afferramenti con la mano
- 3) Osservazione di un piede che preme una leva

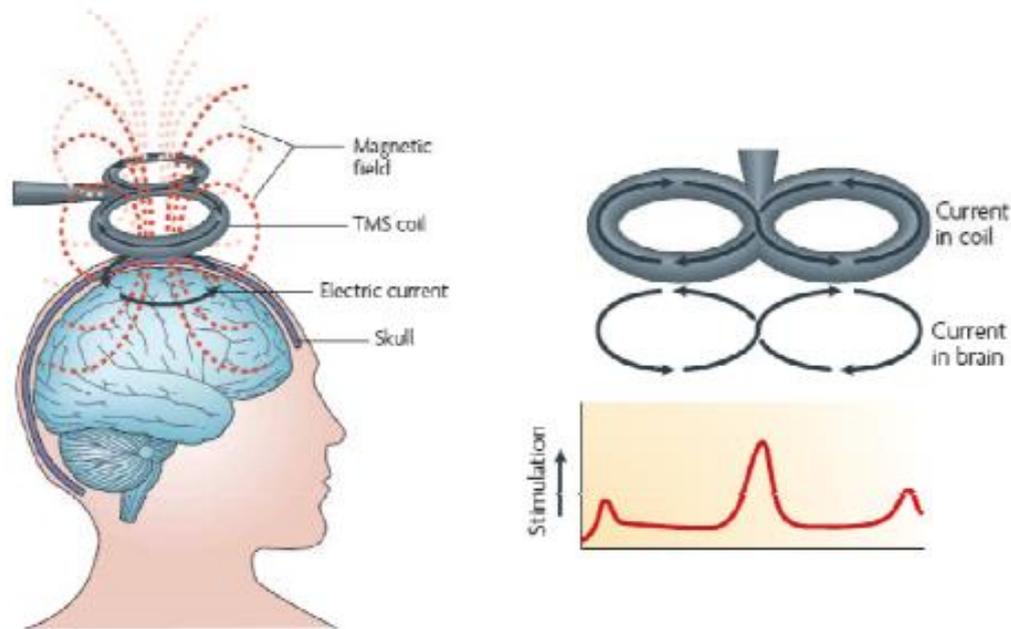


OSSERVAZIONE DI:

- MOVIMENTI DI BOCCA
- MOVIMENTI DI MANO
- MOVIMENTI DI PIEDE

Stimolazione Magnetica Transcranica

MECCANISMO D'AZIONE

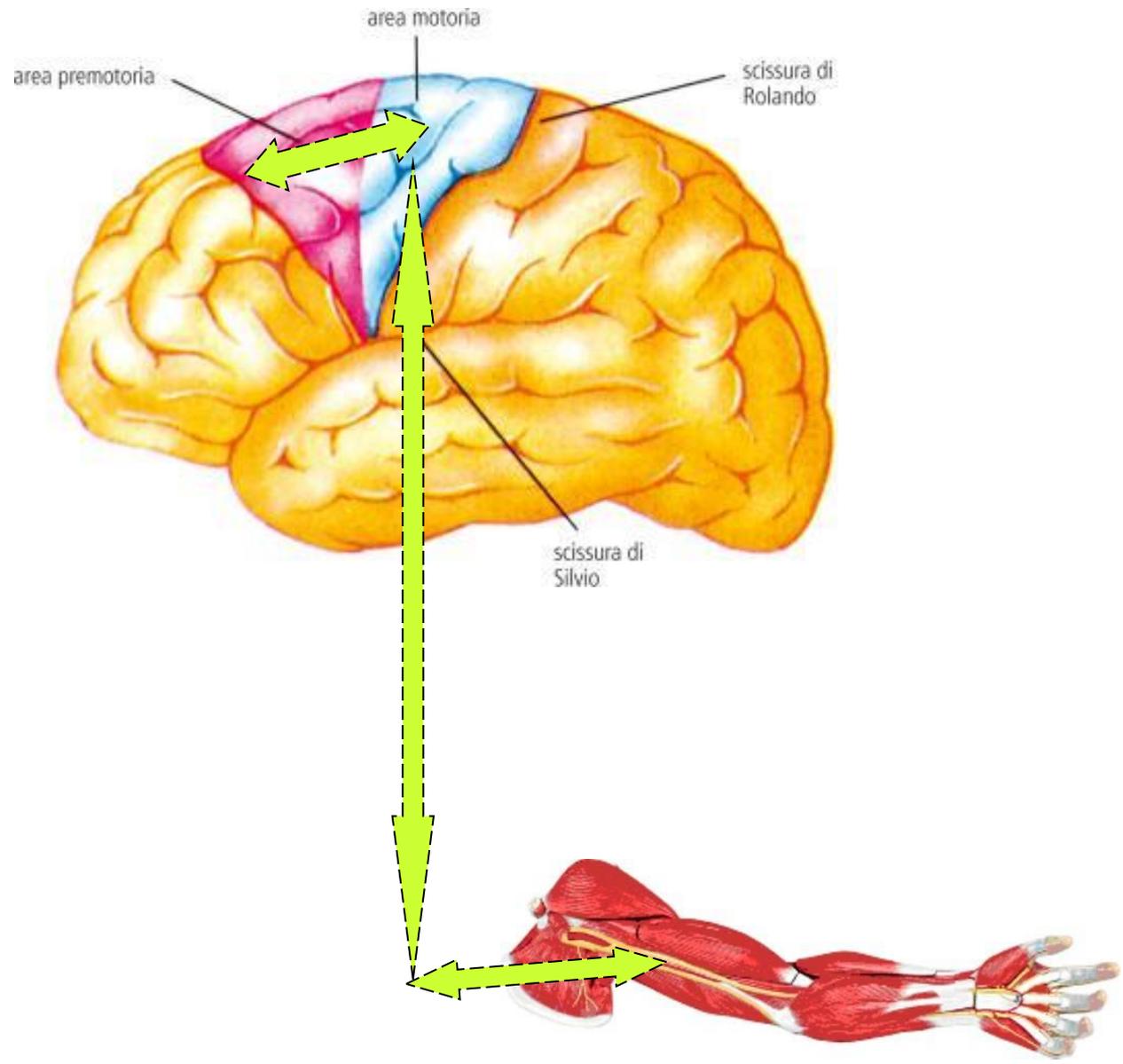


Ridding and Rothwell, Nat Neuroscience 2007

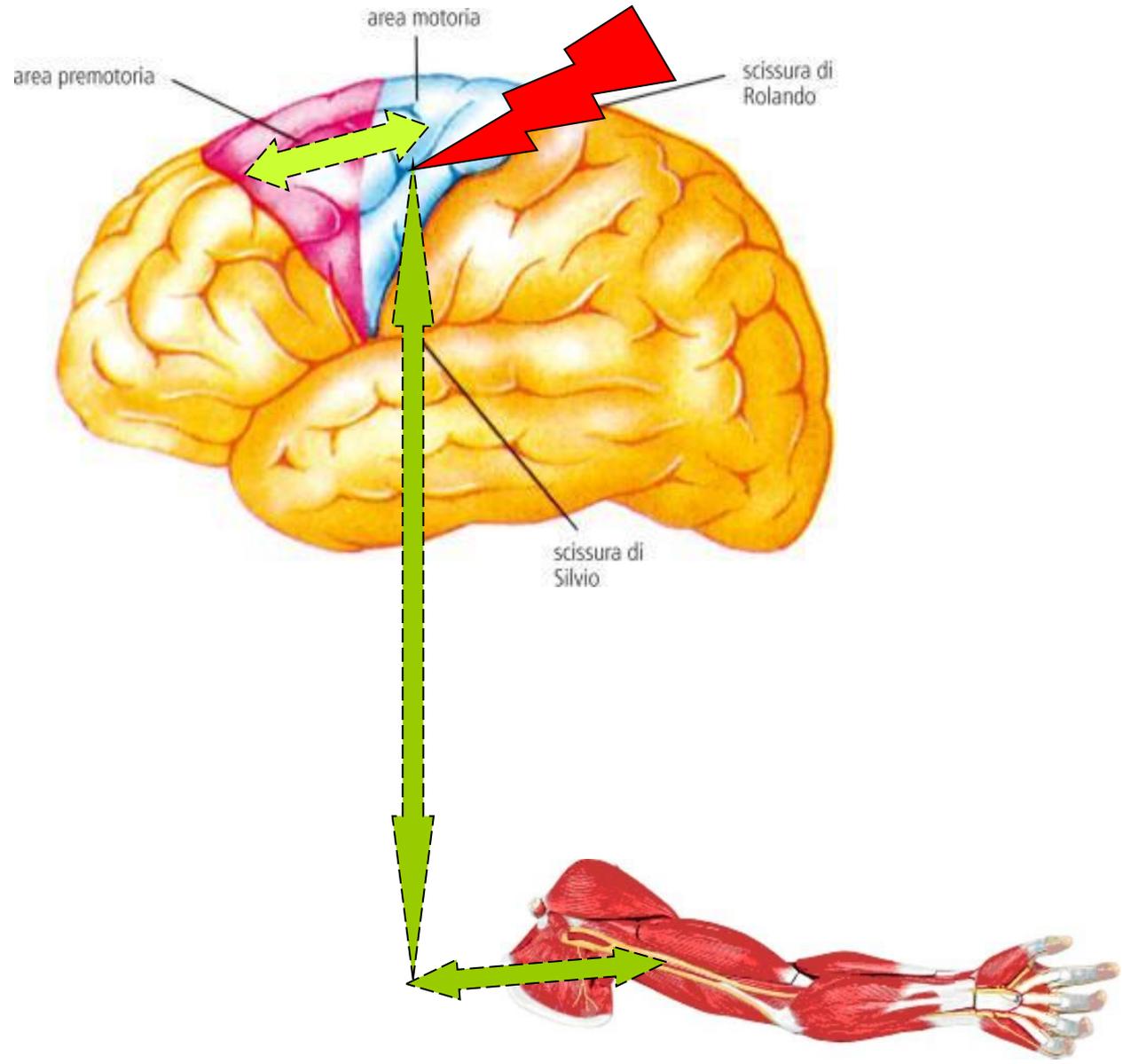
E' un'apparecchiatura costituita da un generatore di corrente di elevata intensità e da una sonda mobile la quale viene posta a diretto contatto dello scalpo del paziente.

Il generatore di corrente produce un campo elettrico che viene veicolato lungo la sonda.

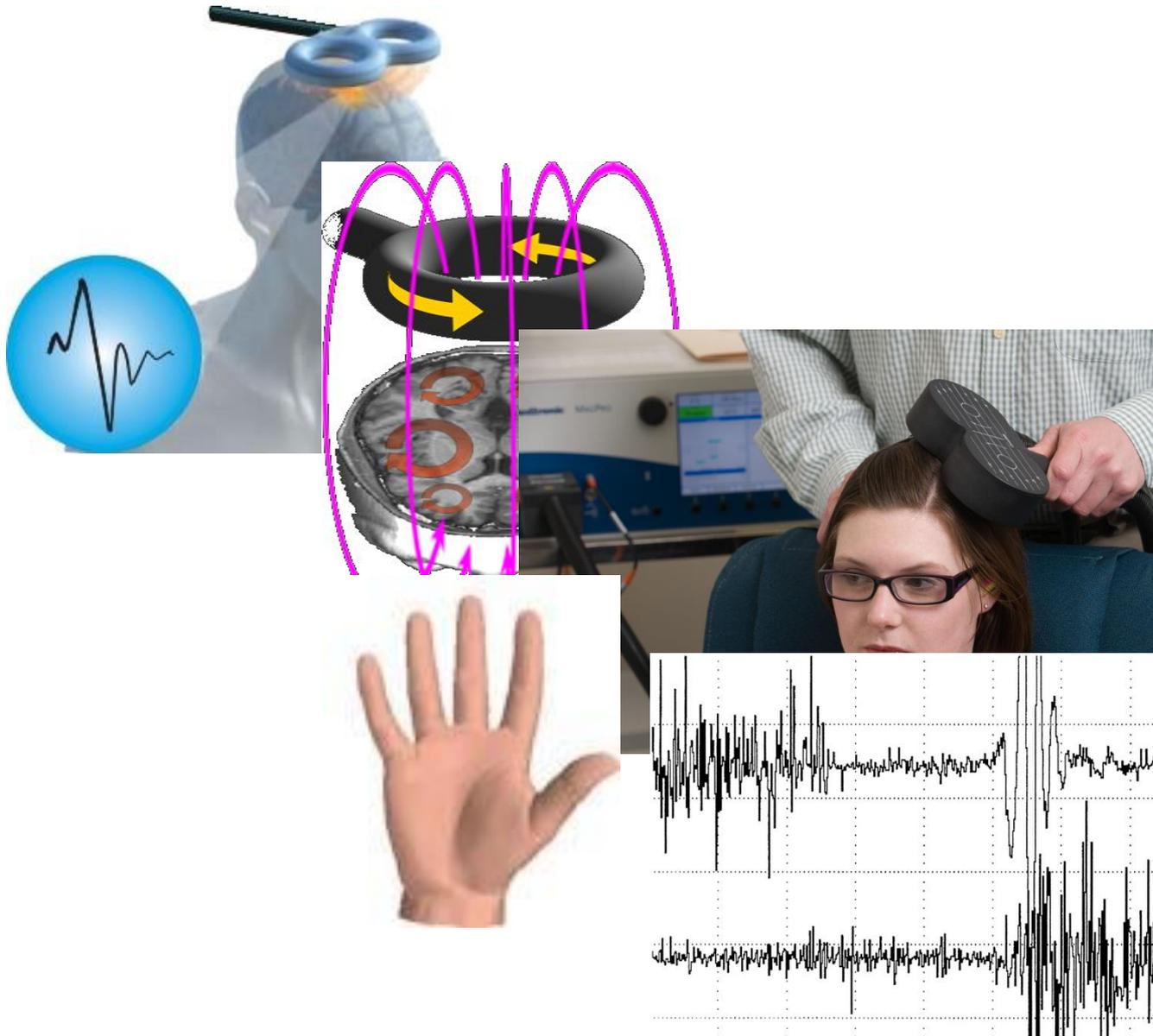
TMS



TMS



TMS

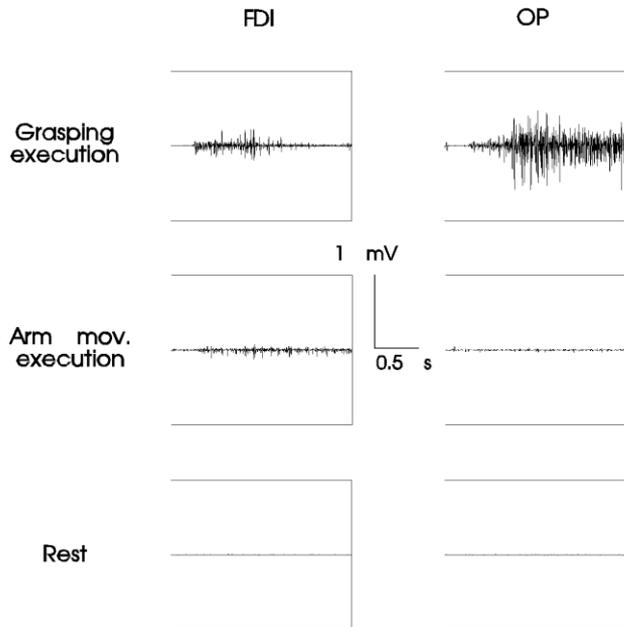


TMS

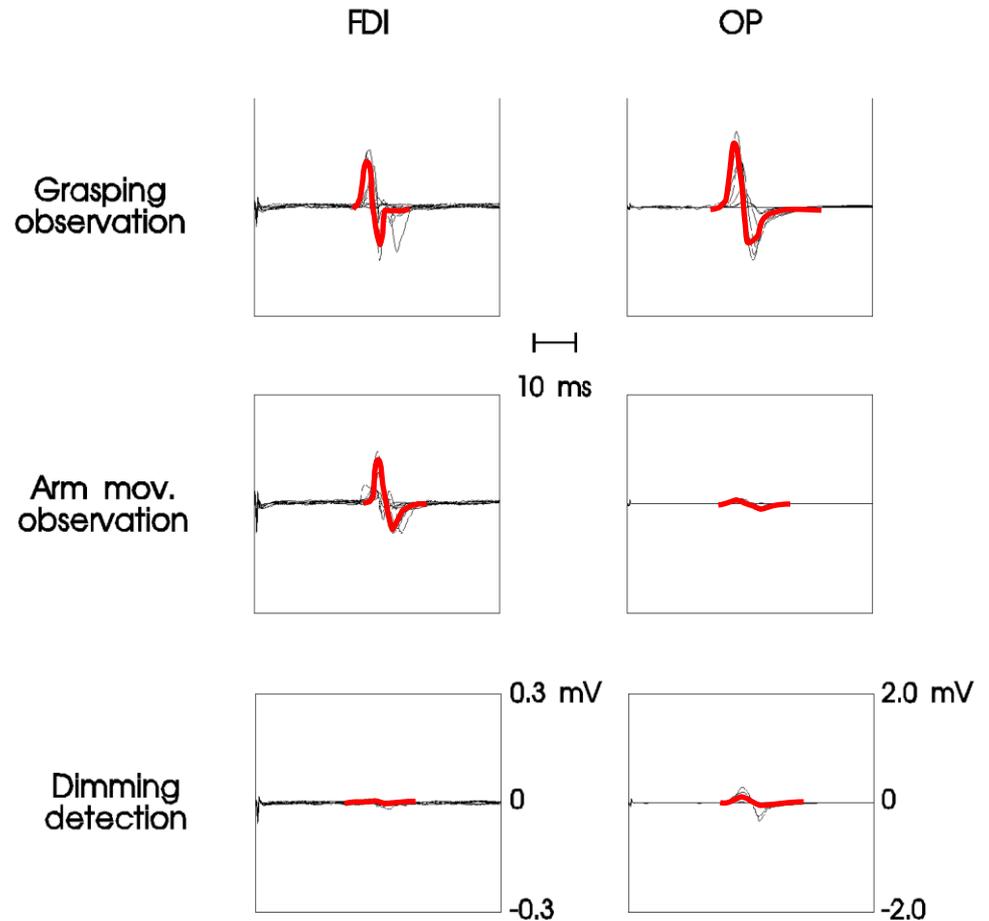
Situazioni sperimentali:

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

Execution



Observation



Se vedere equivale a fare:

allora, vedere qualcuno che si allena dovrebbe allenare anche chi guarda!



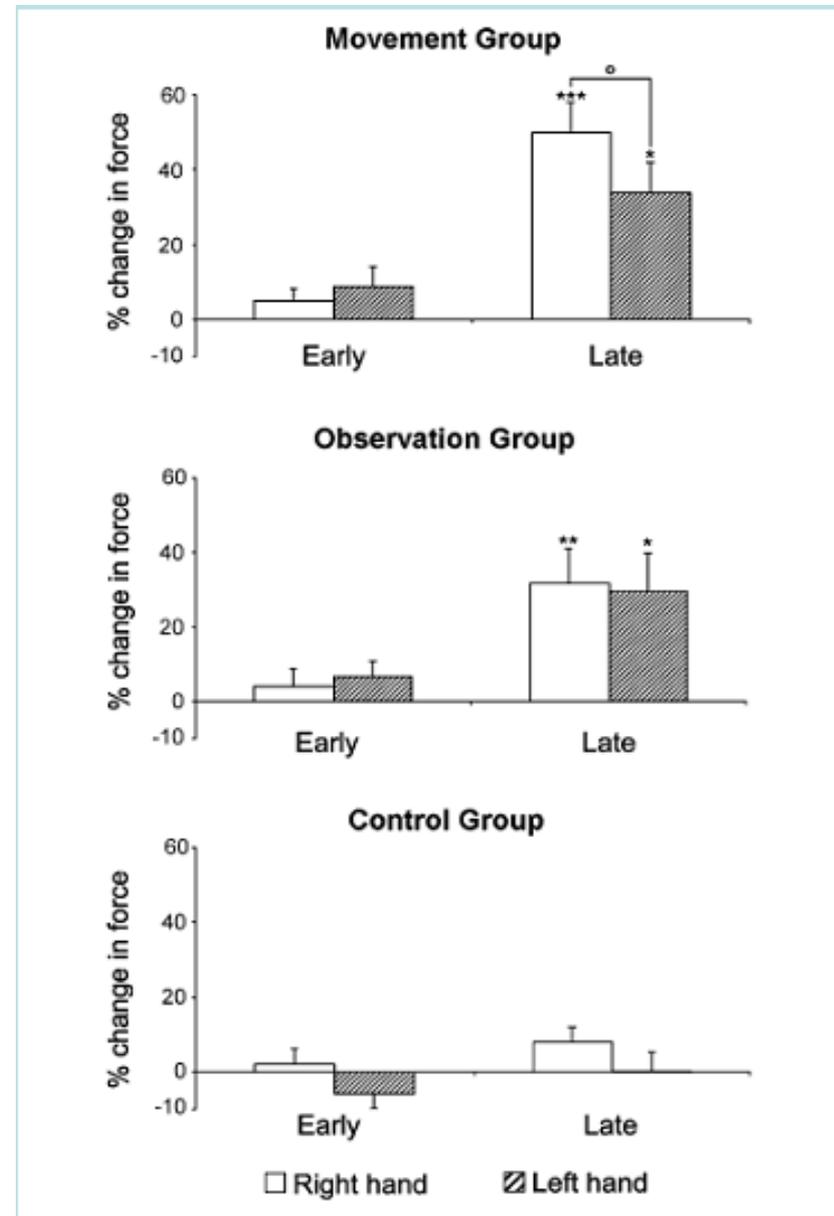
Neuropsychologia 45 (2007) 3114–3121

www.elsevier.com/locate/neuropsychologia

NEUROPSYCHOLOGIA

Enhancement of force after action observation
Behavioural and neurophysiological studies[☆]

Carlo A. Porro^{a,*}, Patrizia Facchin^b, Simonetta Fusi^{b,c}, Guanita Dri^b, Luciano Fadiga^{d,e}



Se vedere equivale a fare:

cosa succede se non so fare esattamente
quello che vedo?

Cerebral Cortex August 2005;15:1243-1249

doi:10.1093/cercor/bhi007

Advance Access publication December 22, 2004

Action Observation and Acquired Motor Skills: An fMRI Study with Expert Dancers

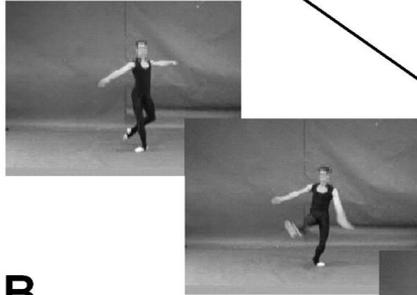


SOGGETTI SOTTOPOSTI ALL'ESPERIMENTO

- Ballerini di danza classica
- Maestri di capoeira (lotta brasiliana di origine africana scambiata spesso per una danza)
- Non esperti

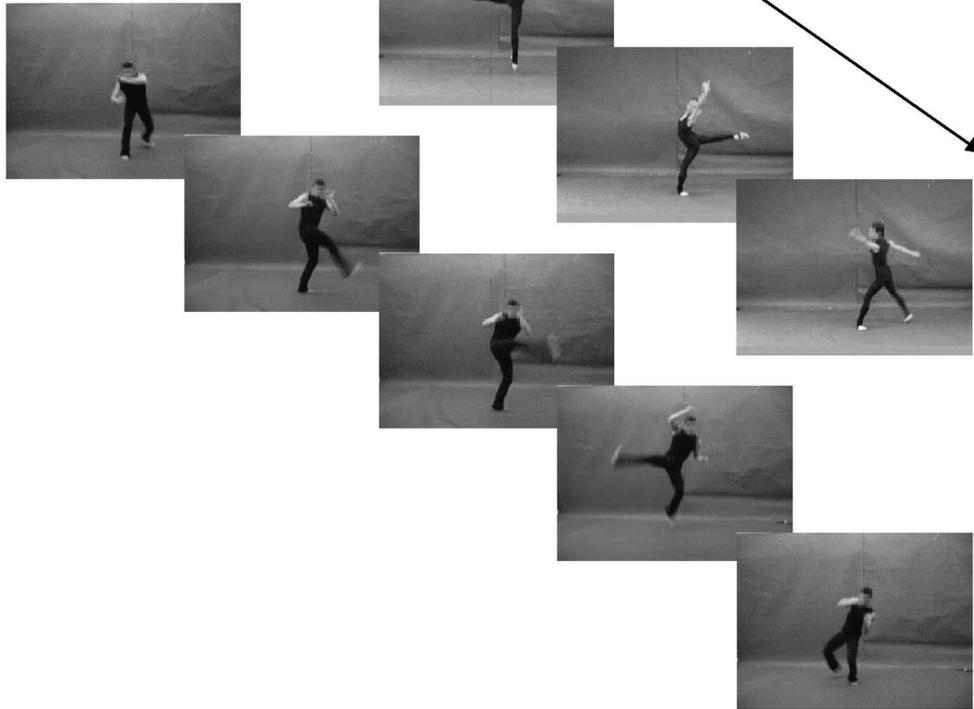
Che guardano video di danza classica e di capoeira

A.

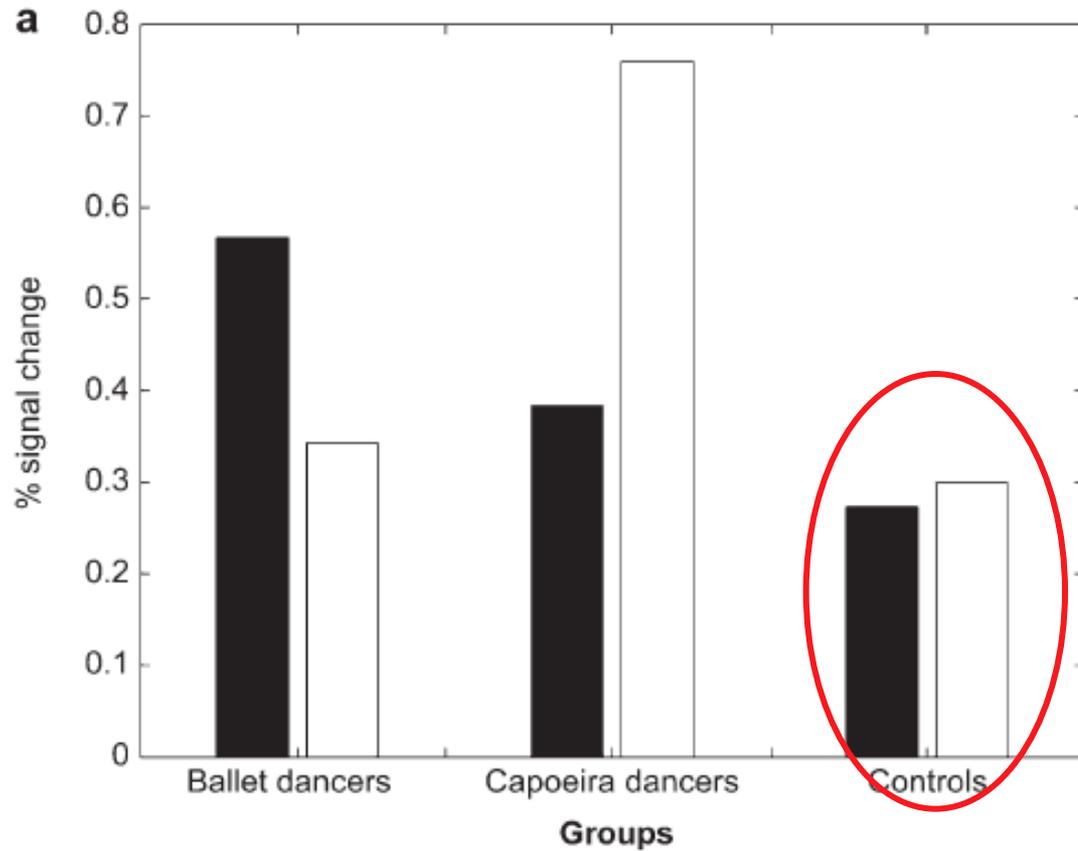


3 sec

B.

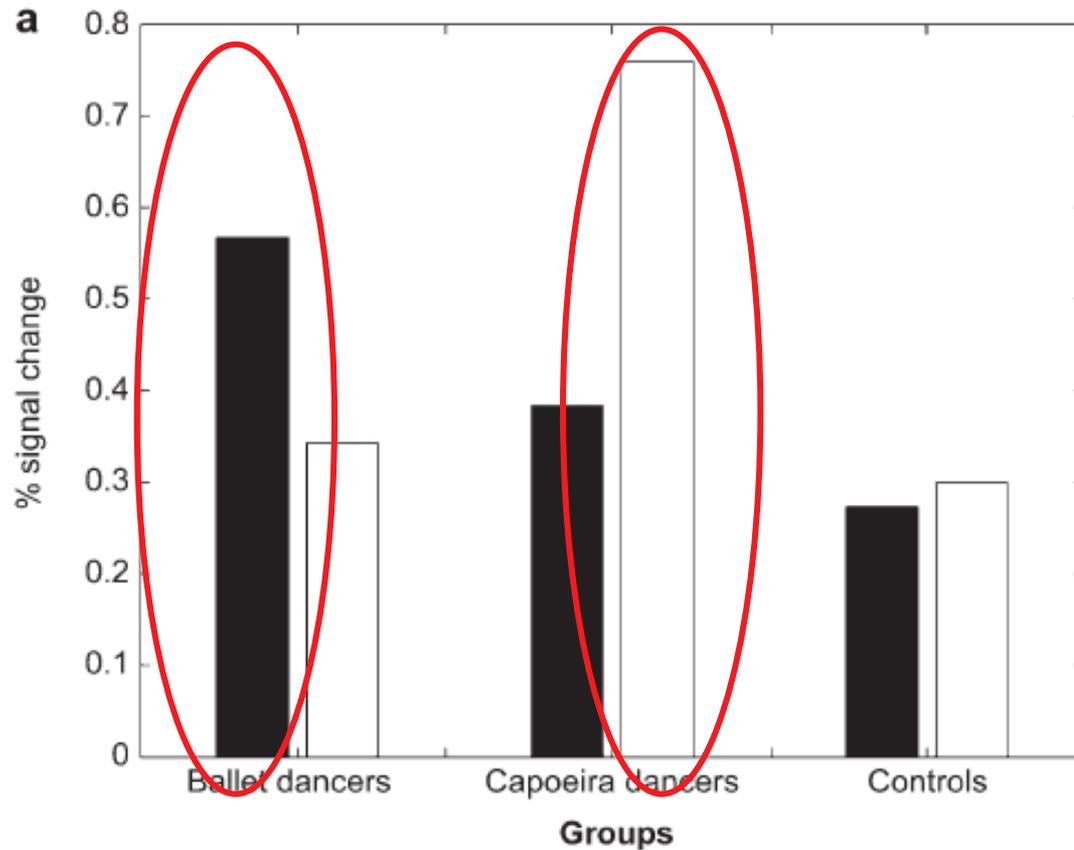


Barra nera: video di danza classica
Barra bianca: video di capoeira



Osservare azioni che è possibile replicare attiva sempre le aree del meccanismo specchio.

Barra nera: video di danza classica
Barra bianca: video di capoeira



Osservare azioni che è possibile replicare attiva sempre le aree del meccanismo specchio.

Questa attivazione, però, è maggiore quando gli osservatori hanno una specifica abilità nell'esecuzione dell'azione osservata.

Se vedere equivale a fare:

se so fare bene riesco a prevedere meglio
di chi ha solo l'esperienza di vedere?

nature
neuroscience

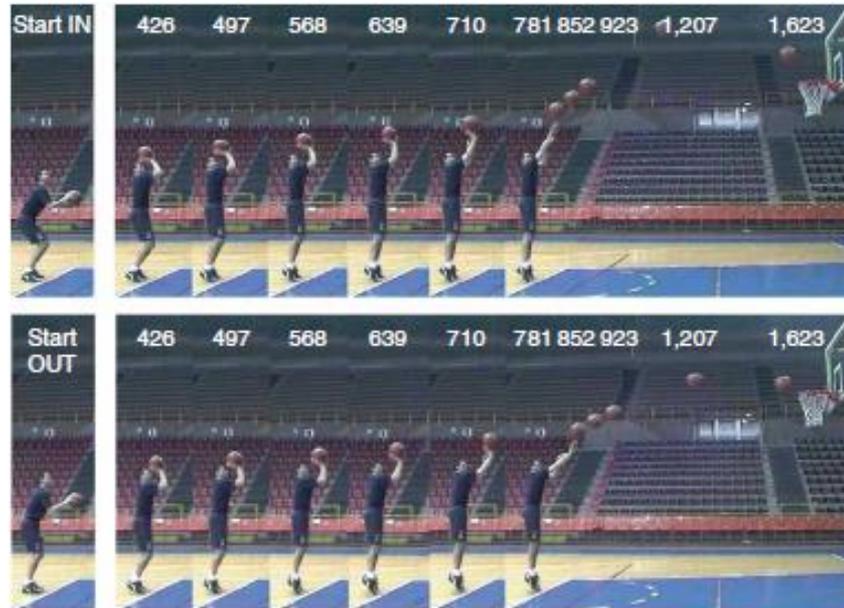
Action anticipation and motor resonance in elite basketball players

Salvatore M Aglioti^{1,2}, Paola Cesari³, Michela Romani³ & Cosimo Urgesi⁴

Soggetti dell'esperimento:

- giocatori esperti di pallacanestro
- giornalisti (esperti del gioco ma non dell'esecuzione)
- non esperti

Video presentati:
Metà a canestro (IN)
Metà fuori (OUT)



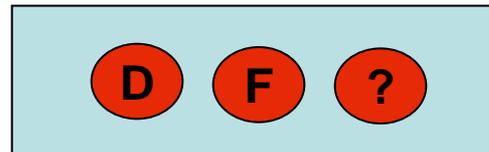
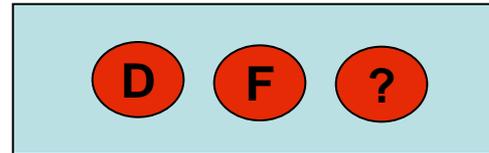
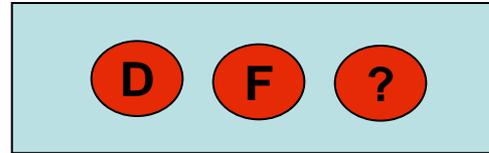
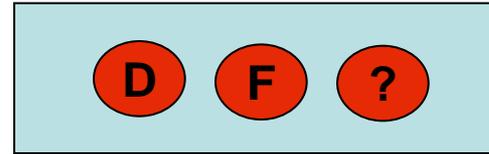
I video vengono interrotti a 10 possibili intervalli e i soggetti devono premere uno di tre pulsanti:

- Dentro
- Fuori
- Non so

Presentazione video



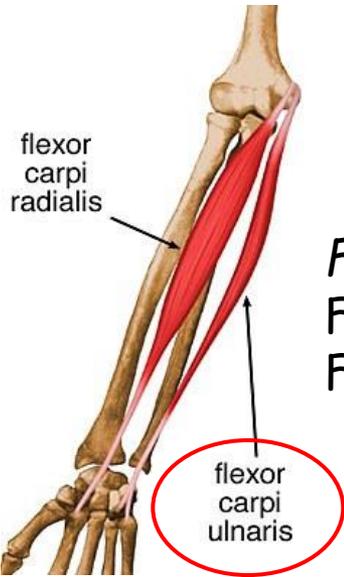
Risposta (3 pulsanti)



- 1) I non esperti preferiscono essere incerti fino alla fine ("Non so").
- 2) **I giocatori predicono l'esito del tiro già dai primi istanti dell'azione ("Dentro" o "Fuori").**
- 3) I giornalisti si mettono a metà tra i non esperti e i giocatori.

I giocatori danno più risposte esatte dei giornalisti.

Esperimento di TMS



Flexor carpi ulnaris
FCU
Flessione del polso



Abductor digiti minimi
ADM
Allontana il mignolo

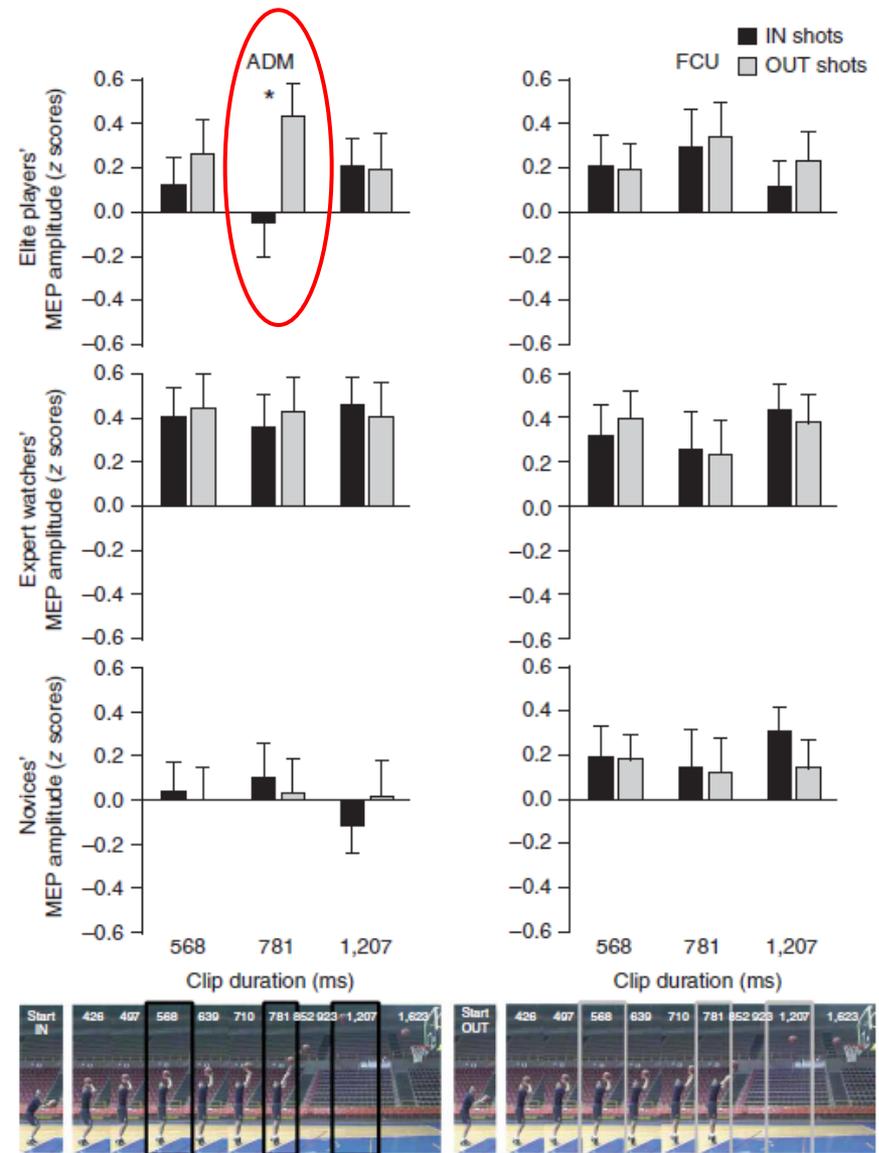


Figure 3 Corticospinal activation during observation of IN and OUT basket shots. MEP amplitudes (z scores) recorded from the ADM and the FCU at the three clip durations used in experiment 2. Higher activation during the observation of OUT as compared with IN shots at the 781-ms clip was specifically found in elite athletes. Error bars indicate standard errors. Asterisks indicate significant comparisons ($P < 0.05$) between IN and OUT shots.

Solo negli atleti, e solo i muscoli che comandano i movimenti del mignolo, si attivano durante l'osservazione solamente dei tiri che vanno fuori!!

I muscoli del mignolo degli atleti «si accorgono» di quando i muscoli del mignolo della persona osservata non si muovono come dovrebbero.

E' come se il sistema motorio degli atleti volesse «aiutare» la persona che sta tirando a canestro, quando il tiro è fatto male.

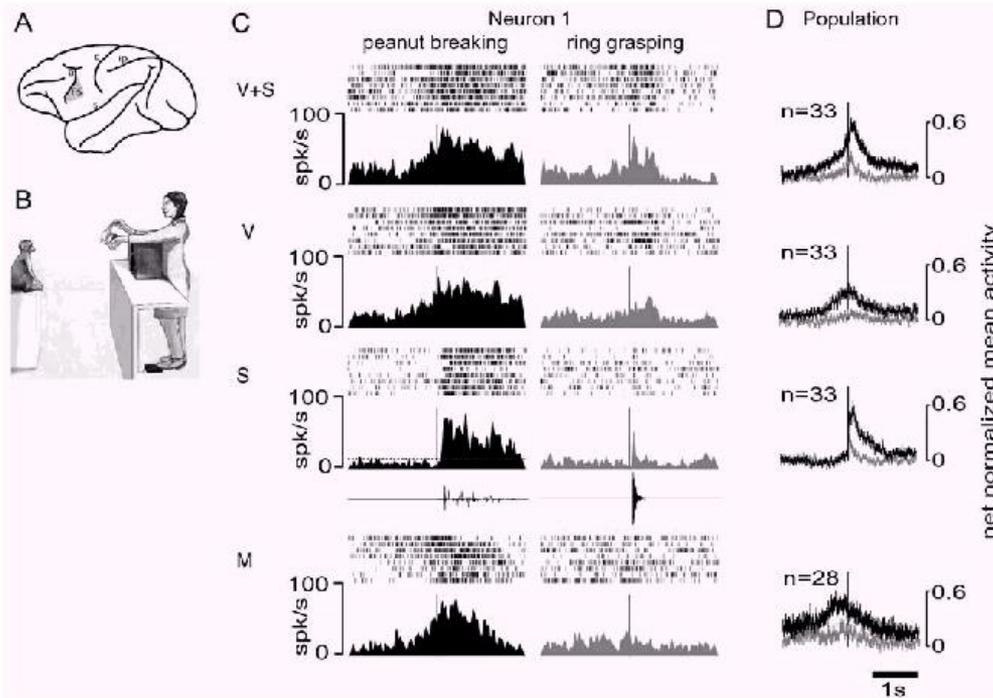
Questa attivazione automatica del sistema motorio in qualche modo viene percepita dagli atleti, permettendo di discriminare i tiri che vanno fuori da quelli che vanno dentro.

La capacità di utilizzare sottili indici di movimento per predire l'esito del lancio deriva solo dall'allenamento nell'esecuzione di quel compito specifico.

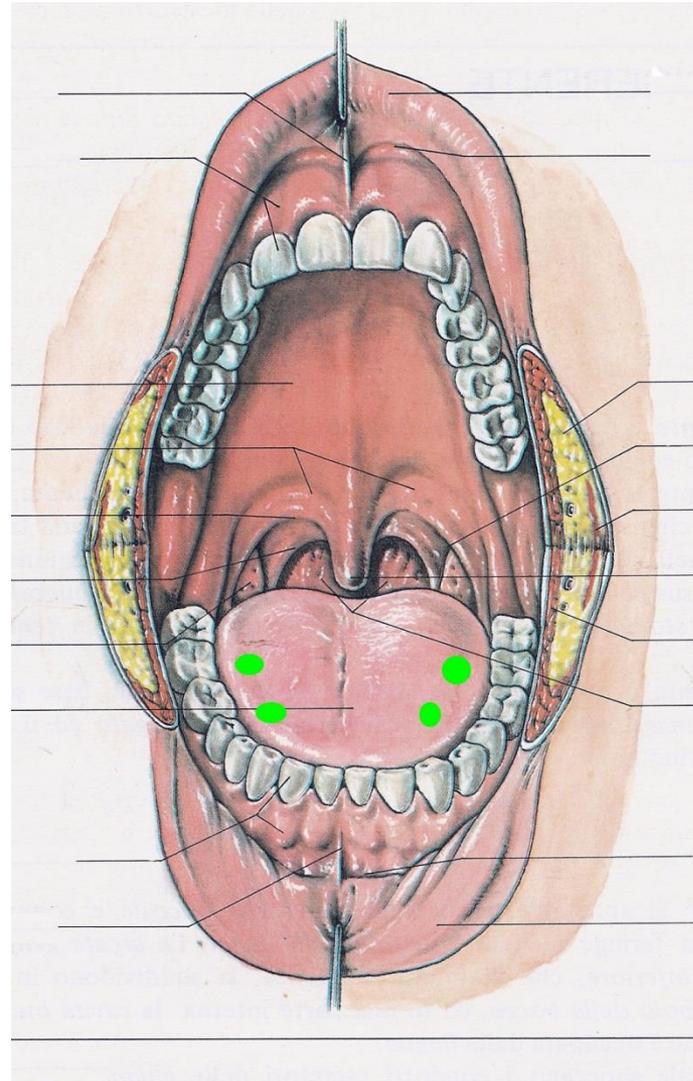
I giornalisti che sono abituati a vedere eseguire quell'azione ma non sono altrettanto abituati ad eseguirla non sono in grado di utilizzare questi indizi.

Il legame tra azione e percezione è limitato alle azioni di mano e alla stimolazione visiva?

No.



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



Words

Pseudo-words

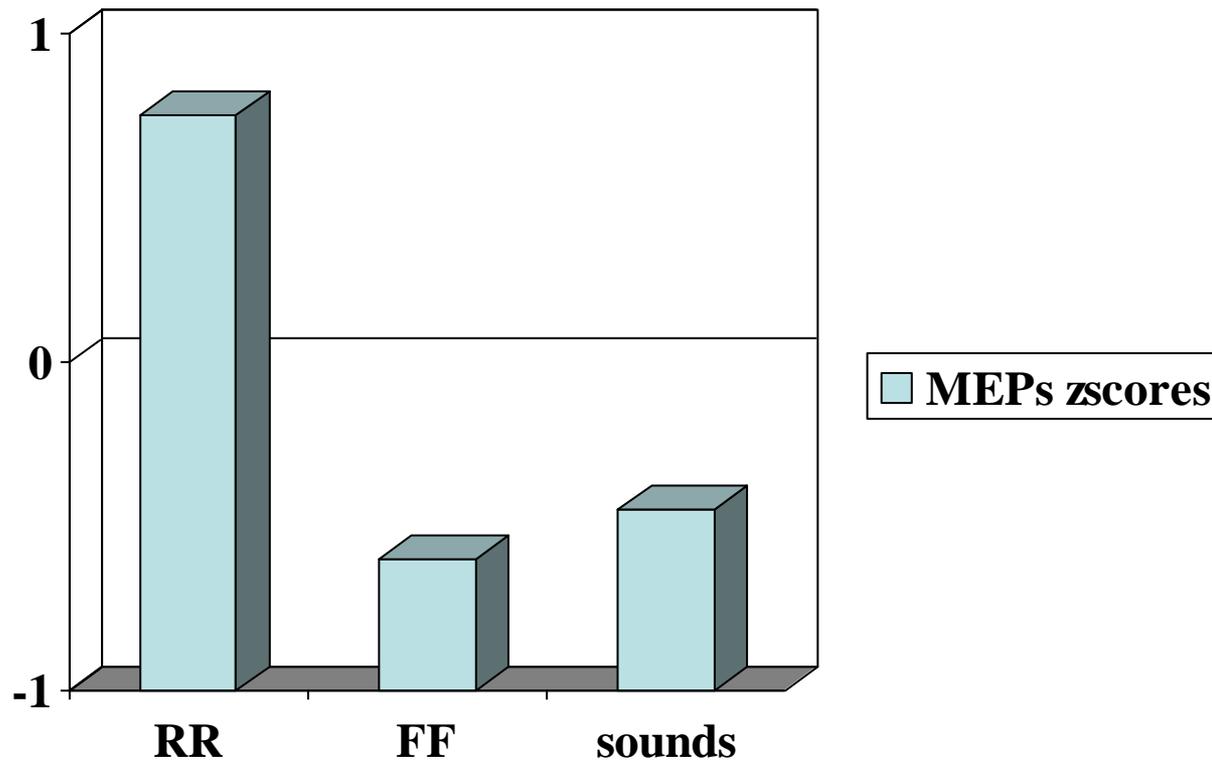
Bitonal sounds

‘rr’

 birra (bier)	berro 	 
 carro (cart)	firra	
 cirro (cirrus)	forro	
farro (spelt)	furra 	
ferro (iron)	marro	
mirra (myrrh)	merro	
morra (morra)	parro 	
porro (leek)	perro	
serra (greenhouse)	vorro	
terra (ground)	vurro	

‘ff’

baffo (moustache)	biffo
beffa (hoax)	ciffo
 buffo (funny)	leffa
ceffo (snout)	meffa
coffa (crow’s nest)	paffo
goffo (clumsy)	peffa
 muffa (mold)	poffa
puffo (smurf)	seffa
tuffo (dive)	viffa 
zaffo (plug)	voffo





PERCHE', ANCHE SE NON VOGLIAMO, IMITIAMO LE ESPRESSIONI DEGLI ALTRI?

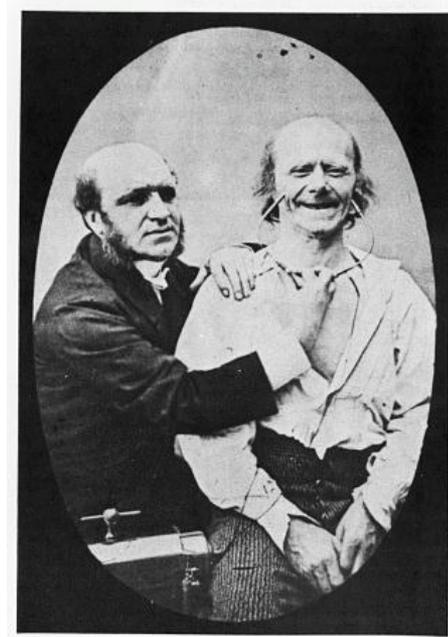


Duchenne, 1862 *Mécanisme de la physionomie humaine* :
Utilizza la stimolazione elettrica per determinare contrazioni
dei muscoli della faccia e le fotografa.

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

Scrive

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



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

Paul Ekman, anni '70:

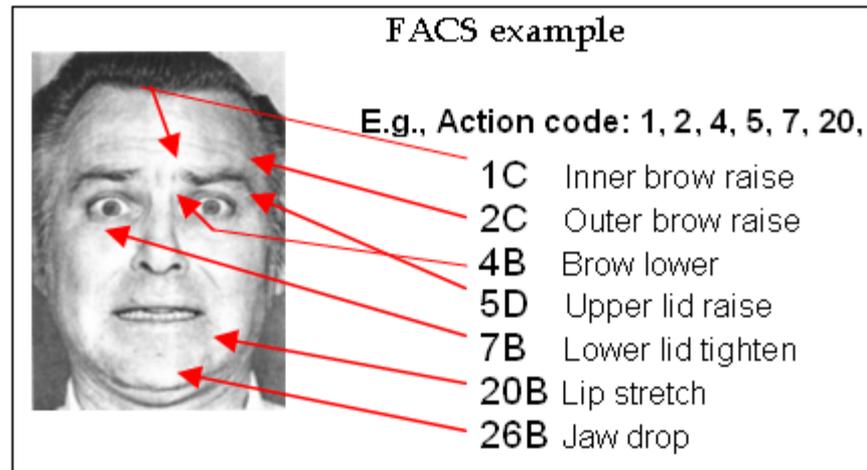
Rabbia, disgusto, gioia, tristezza, paura e sorpresa
Sono emozioni primarie e la loro mimica è identica
in culture diverse



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



The Facial Action Coding System



Jump to: [\[Feasibility study\]](#) [\[RU-FACS-1 Database\]](#)

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

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

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

Attivazione del muscolo zigomatico maggiore quando si osserva una faccia sorridente

Science. 1982 Oct 8;218(4568):179-81.

Discrimination and imitation of facial expression by neonates.

Field TM, Woodson R, Greenberg R, Cohen D.

Abstract

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

PMID: 7123230 [PubMed - indexed for MEDLINE]

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

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

Il sistema motorio veicola la percezione del contenuto emozionale

fine '800 William James, «*Teoria periferica delle emozioni*»:

Nella visione di James la parte intellettuale dell'emozione non esiste, o meglio non esiste se non come coscienza del fatto che si stanno sperimentando dei fenomeni fisici. In altre parole,

"noi non scappiamo perché abbiamo paura, ma abbiamo paura perché scappiamo".

Una conferma di questo, secondo James, viene dal fatto che il perseverare delle manifestazioni esteriori rinforza l'emozione stessa:

"ogni singhiozzo ne richiama un altro più forte" scriveva, così come, in un attacco d'ira, alzare volontariamente ancor più la voce rinforza l'arrabbiatura.

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

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

[Soc Neurosci](#), 2007;2(3-4):167-78. doi: 10.1080/17470910701391943.

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

[Oberman LM](#), [Winkielman P](#), [Ramachandran VS](#).

University of California San Diego, La Jolla, California, USA. loberman@ucsd.edu

Abstract

People spontaneously mimic a variety of behaviors, including emotional facial expressions. Embodied cognition theories suggest that mimicry reflects internal simulation of perceived emotion in order to facilitate its understanding. If so, blocking facial mimicry should impair recognition of expressions, especially of emotions that are simulated using facial musculature. The current research tested this hypothesis using four expressions (happy, disgust, fear, and sad) and two mimicry-interfering manipulations (1) biting on a pen and (2) chewing gum, as well as two control conditions. Experiment 1 used electromyography over cheek, mouth, and nose regions. The bite manipulation consistently activated assessed muscles, whereas the chew manipulation activated muscles only intermittently. Further, expressing happiness generated most facial action. Experiment 2 found that the bite manipulation interfered most with recognition of happiness. These findings suggest that facial mimicry differentially contributes to recognition of specific facial expressions, thus allowing for more refined predictions from embodied cognition theories.

[Psychol Sci](#), 2010 Jul;21(7):895-900. Epub 2010 Jun 14.

Cosmetic use of botulinum toxin-a affects processing of emotional language.

[Havas DA](#), [Glenberg AM](#), [Gutowski KA](#), [Lucarelli MJ](#), [Davidson RJ](#).

Department of Psychology, University of Wisconsin-Madison, 1202 W. Johnson St., Madison, WI 53706-1611, USA. dahavas@wisc.edu

Abstract

How does language reliably evoke emotion, as it does when people read a favorite novel or listen to a skilled orator? Recent evidence suggests that comprehension involves a mental simulation of sentence content that calls on the same neural systems used in literal action, perception, and emotion. In this study, we demonstrated that involuntary facial expression plays a causal role in the processing of emotional language. Subcutaneous injections of botulinum toxin-A (BTX) were used to temporarily paralyze the facial muscle used in frowning. We found that BTX selectively slowed the reading of sentences that described situations that normally require the paralyzed muscle for expressing the emotions evoked by the sentences. This finding demonstrates that peripheral feedback plays a role in language processing, supports facial-feedback theories of emotional cognition, and raises questions about the effects of BTX on cognition and emotional reactivity. We account for the role of facial feedback in language processing by considering neurophysiological mechanisms and reinforcement-learning theory.



- Bloccando muscoli specifici si interferisce con il riconoscimento delle espressioni che coinvolgono quei muscoli e non di altre.
- Insula: se stimolata provoca nausea, conati di vomito. E' attiva se la persona annusa o assaggia qualcosa di disgustoso e quando osserva qualcuno che ha la faccia disgustata. (pazienti con danno all'insula non riconoscono più il disgusto ma sì le altre emozioni)

Neuron, Vol. 40, 655-664, October 30, 2003, Copyright ©2003 by Cell Press

Both of Us Disgusted in *My* Insula: The Common Neural Basis of Seeing and Feeling Disgust

Bruno Wicker,¹ Christian Keysers,^{2,3}
Jane Plailly,⁴ Jean-Pierre Royet,⁴
Vittorio Gallese,² and Giacomo Rizzolatti^{2*}



Figure 1. Frames from Movies Used in the Visual Runs

The demonstrators leaned forward to sniff at the content of a glass (top two rows) and then retracted the torso and expressed a facial expression of disgust (left) pleasure (center) or neutral (right column). Each movie lasted 3 s. Six different demonstrators (three are shown here) expressed the three types of facial expressions, leading to six variants of each expression. A vision-of-disgust block, for instance, was then composed of the six variants of the disgusted emotion separated by 1 s pauses.

To this purpose, we performed an fMRI study composed of four functional runs. In the first and second ("visual runs"), participants passively viewed movies of individuals smelling the contents of a glass (disgusting, pleasant, or neutral) and expressing the facial expressions of the respective emotions. In the third and fourth ("olfactory runs"), the same participants inhaled disgusting or pleasant odorants through a mask placed on their nose and mouth. Our core finding is that the anterior insula is activated both during the observation of disgusted facial expressions and during the emotion of disgust evoked by unpleasant odorants. This result indicates that, for disgust, there is a common substrate for feeling an emotion and perceiving the same emotion in others.

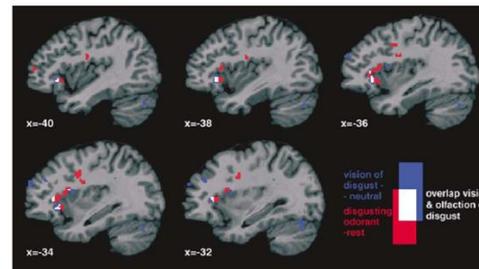


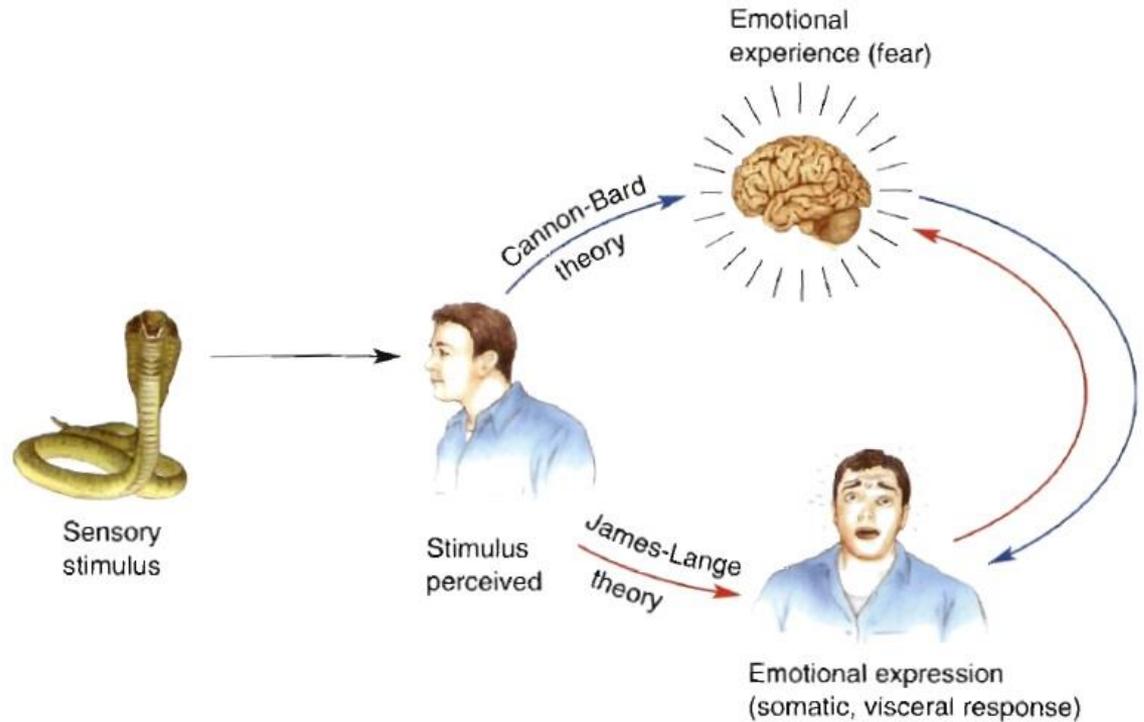
Figure 3. Illustration of the Overlap

Illustration of the overlap (white) between the brain activation during the observation (blue) and the feeling (red) of disgust. The olfactory and visual analysis were performed separately as random-effect analysis. The results are superimposed on parasagittal slices of a standard MNI brain.

FIGURE 18.2

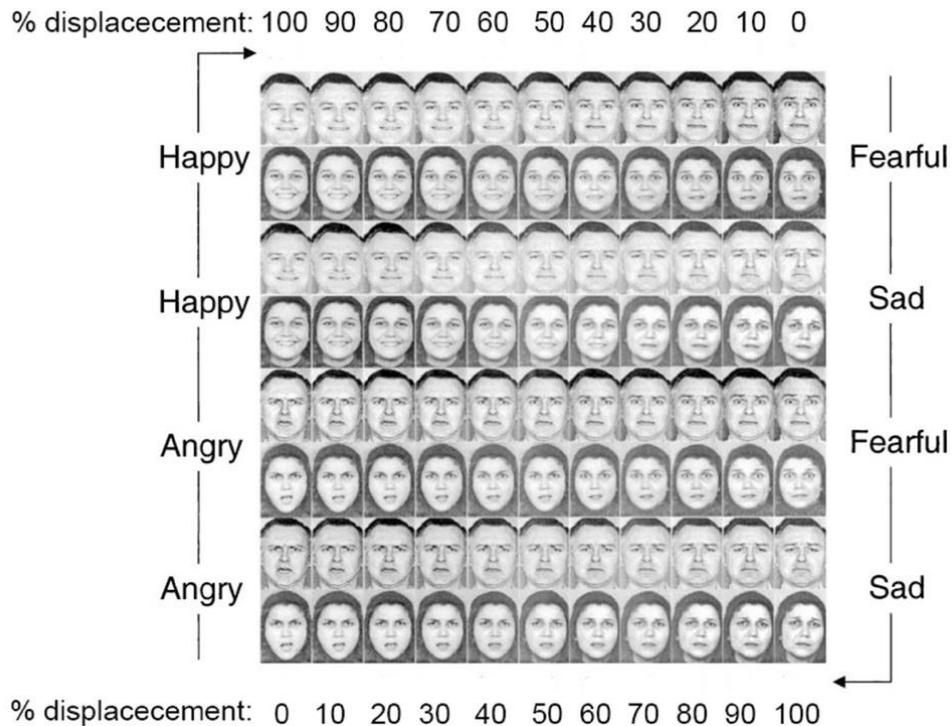
A comparison of the James-Lange and Cannon-Bard theories of emotion.

In the James-Lange theory (red arrows), the man perceives the threatening animal and reacts. As a consequence of his body's response to the situation, he becomes afraid. In the Cannon-Bard theory (blue arrows), the threatening stimulus first causes the feeling of fear, and the man's reaction follows.



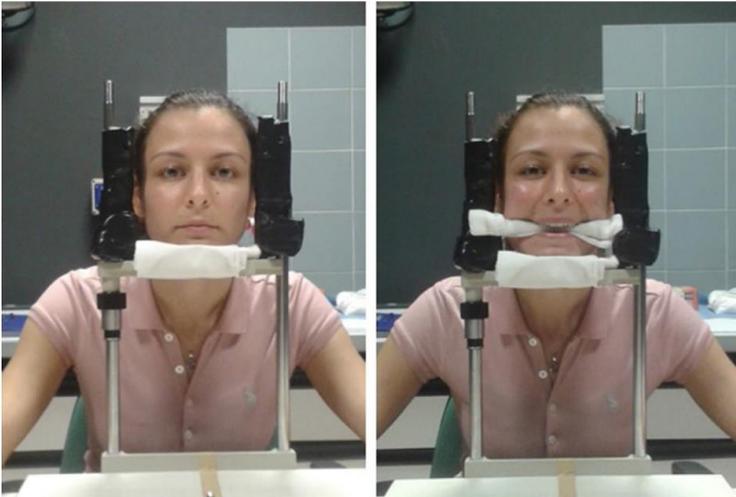
Facial expressions as a model to test the role of the sensorimotor system in the visual perception of the actions

Sonia Mele¹ · Valentina Ghirardi¹ · Laila Craighero¹ 

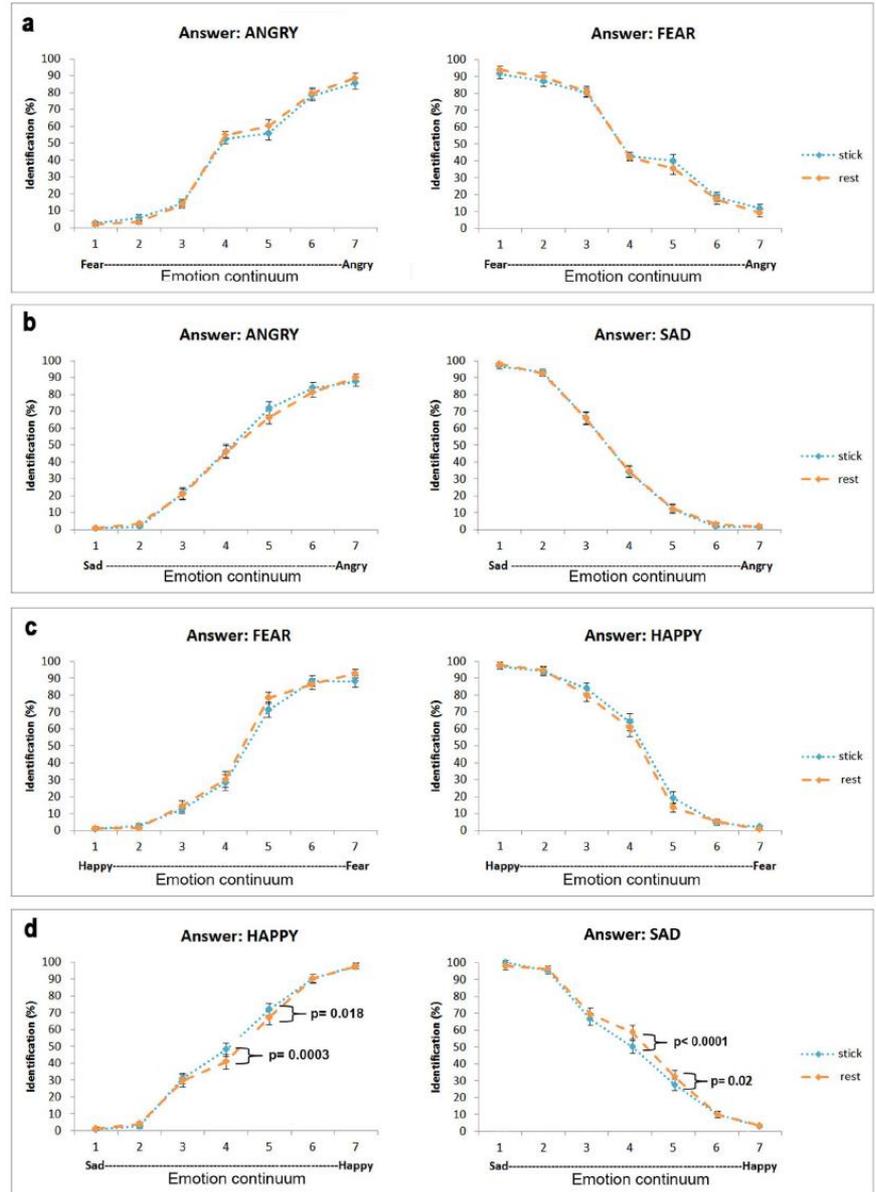


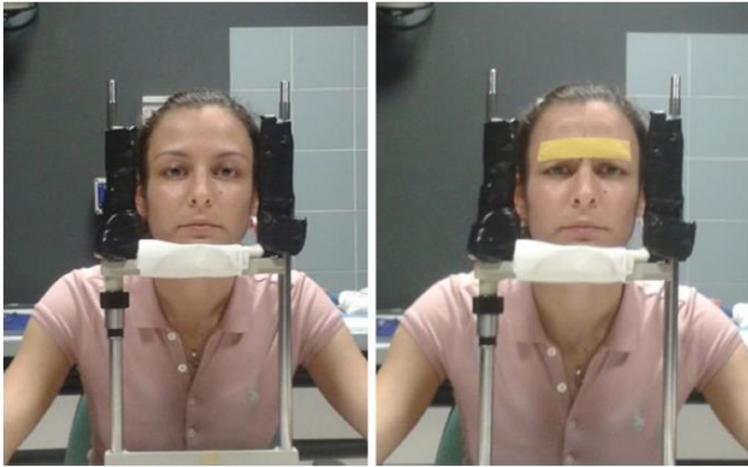
Fotografie presentate una alla volta:

Che emozione è?
Felicità
Rabbia
Tristezza
Paura

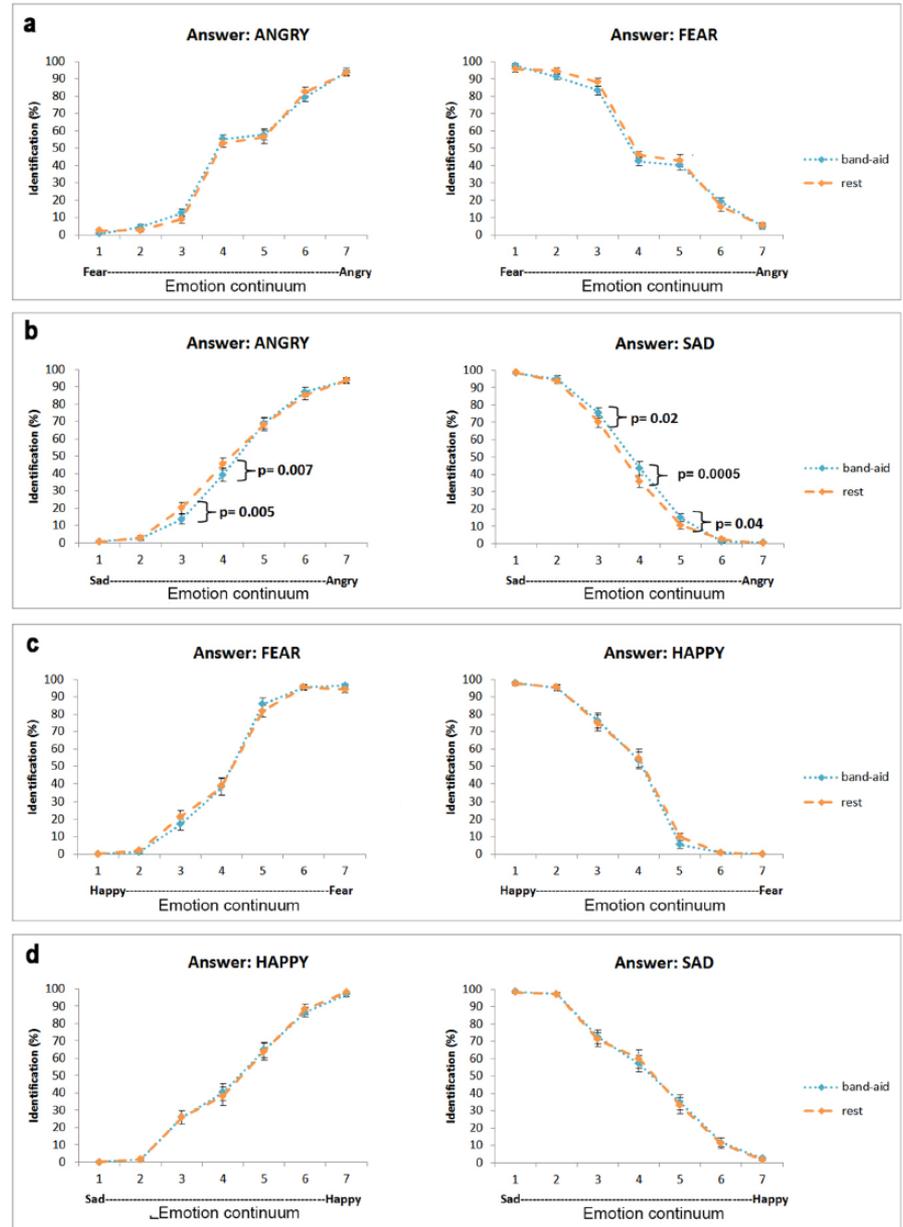


Vengono date più risposte FELICITA'





Vengono date più risposte TRISTEZZA



La nostra espressione facciale influenza il modo con il quale percepiamo le espressioni facciali degli altri

PIU' SORRIDIAMO PIU' VEDIAMO PERSONE FELICI ATTORNO A NOI!!