

Percorsi

- ▶ [Futuri studenti](#)
- ▶ [Studenti iscritti](#)
- ▶ [Laureandi](#)
- ▶ [Laureati](#)



Il Corso di Laurea in Tecnica della Riabilitazione Psichiatrica si propone di formare figure professionali di tipo sanitario che, nell'ambito di equipe multidisciplinari, operino all'identificazione dei bisogni dell'utenza affetta da disagio psico-sociale collaborando alla definizione del grado di disabilità correlata al disturbo mentale nonché all'individuazione delle abilità e potenzialità del soggetto portatore. Il corso di laurea sviluppa la sua didattica in presenza.

Il corso di studio è programmato a livello nazionale, con accesso tramite test d'ingresso.

La frequenza alle lezioni ed esercitazioni/tirocini è obbligatoria.

Il professionista laureato al termine del corso di studi è pertanto in grado di attuare interventi riabilitativi individualizzati rispetto alle specifiche necessità del soggetto monitorandone il decorso, prevenendo ed affrontando eventuali criticità conseguenti l'aggravamento clinico della persona, con l'obiettivo di migliorarne lo stato psico-fisico.

Ultime notizie



18/12 | [Radioprotezione 2015-16](#)

10/09 | [Corso di italiano per stranieri](#)

[Altro...](#)



Quick links

- ▶ [Percorso di formazione](#)
 - ▶ [Programmi, insegnamenti e docenti](#)
 - ▶ [Orario lezioni](#)
 - ▶ [Area riservata studente](#)
 - ▶ [myDesk](#)
 - ▶ [Iscrizione esami](#)
-
- ▶ [Test d'ingresso \(Bandi....\)](#)
 - ▶ [Altre informazioni utili per il test d'ingresso](#)

Percorsi

- ▶ [Futuri studenti](#)
- ▶ [Studenti iscritti](#)
- ▶ [Laureandi](#)
- ▶ [Laureati](#)

Insegnamenti e docenti

- [Insegnamenti e docenti 2015-2016](#)
- [insegnamenti e docenti 2014-2015](#)
- [Insegnamenti e docenti 2013-2014](#)
- [Insegnamenti e docenti 2012-2013](#)
- [Insegnamenti e docenti 2011-2012](#)
-  [Insegnamenti e docenti 2010-2011 \(doc, 283.5 kB\)](#)

2° Anno - Il semestre (DM. 270/04)

Codice	Insegnamento	Docente
	Ambiente, eredità e determinanti sociali della malattia	
	Epidemiologia psichiatrica	Rizzo Francesco Grassi Luigi
	Psicobiologia	Craighero Laila

[Home](#) | [Organizzazione](#) | [Attività didattiche](#) | [Garanzia di qualità](#) | [Dove siamo](#)

- ▶ [Ambiente, ereditarietà e determinanti sociali della malattia](#)
- ▶ [Informazioni utili](#)
- ▶ [modulo di Epidemiologia psichiatrica](#)
- ▶ [modulo di Psicobiologia](#)

AMBIENTE, EREDITARIETA' E DETERMINANTI SOCIALI DELLA MALATTIA

Anno accademico 2015/2016

Obiettivi formativi

Acquisire conoscenze di base della epidemiologia in psichiatria e dei meccanismi psicobiologici relativi alle funzioni cognitive coinvolte nella relazione con l'ambiente e con gli altri.

Prerequisiti

Conoscenza dei fondamenti della fisiologia e dell'anatomia del sistema nervoso centrale e della psichiatria clinica .

Contenuti del corso

Gli strumenti di impiego nelle indagini epidemiologiche: tests psicometrici e interviste strutturate e semi-strutturate. Strumenti nosografici (ICD e DSM) ed epidemiologia. Epidemiologia dei principali disturbi psichiatrici. Esperienze di epidemiologia: a) psicopatologia dell'adolescenza e immagine di sé: studi epidemiologici europei e USA; b) Disturbi del comportamento alimentare e popolazione dei centri diurni di psichiatria nell'esperienza del DAJ di Salute Mentale e Dipendenze Patologiche . Il ruolo del sistema motorio nello sviluppo delle funzioni cognitive. Principali circuiti parieto-frontali. Rappresentazione dello spazio. Rapporto con gli oggetti. Riconoscimento delle azioni eseguite dagli altri e del linguaggio. Anticipazione degli esiti delle azioni altrui. Riconoscimento delle espressioni facciali ed empatia emozionale.

[English course description](#)

Docente

LAILA CRAIGHERO

Crediti formativi

4

Periodo didattico

Secondo Semestre

[Home](#) | [Organizzazione](#) | [Attività didattiche](#) | [Garanzia di qualità](#) | [Dove siamo](#)

- ▶ [Ambiente, ereditarietà e determinanti sociali della malattia](#)
- ▶ [Informazioni utili](#)
- ▶ [modulo di Epidemiologia psichiatrica](#)
- ▼ [modulo di Psicobiologia](#)
a.a. 2014-2015

modulo di Psicobiologia

a.a. 2014-2015

AMBIENTE, EREDITARIETA' E DETERMINANTI SOCIALI DELLA MALATTIA

Anno accademico 2015/2016

Obiettivi formativi

Acquisire conoscenze di base della epidemiologia in psichiatria e dei meccanismi psicobiologici relativi alle funzioni cognitive coinvolte nella relazione con l'ambiente e con gli altri.

Prerequisiti

Conoscenza dei fondamenti della fisiologia e dell'anatomia del sistema nervoso centrale e della psichiatria clinica.

Contenuti del corso

Il modulo di Psicobiologia consiste in 24 ore di lezione frontale durante le quali la docente porterà esempi pratici di applicazione delle conoscenze teoriche grazie alla simulazione di esperimenti e alla presentazione di video.

Cenni di storia della Psicologia, di storia dello studio del cervello e nascita delle Neuroscienze (16 ore)

Metodo neuropsicologico. Il metodo della doppia dissociazione. Il metodo cronometrico. Principi fondamentali dell'elaborazione sensoriale. Aree eloquenti e non eloquenti. Integrazione multisensoriale. Psicofisica. Tecniche per individuare le relazioni tra funzioni cognitive e substrato neurale.

Circuito oculomotorio LIP-FEF e attenzione (2 ore)

Circuito dello spazio peripersonale VIP-F4 e relazione tra spazio e possibilità di agire (2 ore)

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.

Metodi didattici

Lezioni frontali

Modalità di verifica dell'apprendimento

Per il modulo di Psicobiologia l'esame consiste in una prova orale durante la quale lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito le conoscenze teoriche di base e la capacità di collegare queste ad attività pratiche. Verrà valutata in modo particolarmente positivo la capacità di costruire un discorso articolato autonomo, che prenda in considerazione più argomenti, partendo da una domanda posta dal docente. Se necessario, il docente porrà allo studente un massimo di tre domande. La durata dell'esame sarà in media di 20-30 minuti.

Testi di riferimento

Lucidi presentati durante le lezioni.

Argomenti specifici possono essere approfonditi sui seguenti testi:

D. Purves, E.M. Brannon, R. Cabeza, S.A. Huettel, K.S. LaBar, M.L. Platt, M.G. Woldorff, Neuroscienze cognitive, Zanichelli, Edizione II, 2014.

L. Craighero, Neuroni specchio. Il Mulino, Bologna, 2010.

SECONDO ANNO
(attivato a partire dall'A.A. 2012/2013)

Secondo Semestre

N	Insegnamento	SSD	TAF	Crediti T	Crediti P	Tot CFU	Ore frontali T + P	Tipo corso	Tipo esame	Docente
16	Ambiente, ereditarietà e determinanti sociali della malattia					4		CI	S	
	Epidemiologia psichiatrica	MED/25	B1	1			12			---
				1			12			Luigi Grassi
	Psicobiologia	M-PSI/02	B1	2			24			Laila Craighero
17	Metodi e tecnica della riabilitazione psichiatrica e valutazione multiprofessionale					9		CI	S	
	Assessment	M-PSI/03	B2	2			24			---
	Progettazione e lavoro in équipe	MED/45	B4	1			12			---
	Case management	MED/45	C	1			12			---
	Integrazione socio-sanitaria	SPS/07	A1	1			12			---
	Scienze Infermieristiche generali, cliniche e psichiatriche	MED/48	B1	4			48			---
18	Attività formative professionalizzanti (secondo anno – secondo semestre) – esame					17		CI	A con n. 15 - esame	
	Tirocinio secondo anno secondo semestre	MED/48	B8		17		425			---
	Totale crediti secondo anno secondo semestre					30				

[Home Docente](#)[Curriculum](#)[Ricerca](#)[Pubblicazioni](#)[Didattica](#)[pdf Pubblicazioni](#)[link ad academia.edu](#)[Diapositive Corso di
Fisiologia \(Educazione
Professionale - Rovereto\)](#)[Diapositive Fisio I Scienze
Motorie AA 2014-2015](#)[Diapositive Psicobiologia
2012-2013](#)[Diapositive Psicologia
Fisiologica \(Medicina\)
2014-2015](#)[slide psicob sc mot AA
2013-2014](#)[diapositive TRP 2013 2014](#)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E
CHIRURGICO SPECIALISTICHE
c/o
SEZIONE DI FISIOLOGIA UMANA
Via Fossato di Mortara 17-19
44121 - Ferrara



[✉ laila.craighero@unife.it](mailto:laila.craighero@unife.it)



0532 455928 ☎ Telefono dell'Ufficio



0532 455242 Fax dell'Ufficio

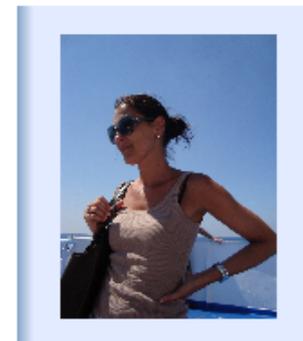


3472764563 ☎

Il ricevimento è per appuntamento.



La registrazione sul libretto cartaceo dei voti viene effettuata ogni mattina presentando la stampa del voto registrato sul libretto informatico.



Ambiente, ereditarieta' e determinanti sociali della malattia (modulo: Psicobiologia)

Modulo Generico

Obiettivi formativi: Acquisire conoscenze di base della epidemiologia in psichiatria e dei meccanismi psicobiologici relativi alle funzioni cognitive coinvolte nella relazione con l'ambiente e con gli altri.

Prerequisiti: Conoscenza dei fondamenti della fisiologia e dell'anatomia del sistema nervoso centrale e della psichiatria clinica .

Contenuti: Gli strumenti di impiego nelle indagini epidemiologiche: tests psicometrici e interviste strutturate e semi-strutturate. Strumenti nosografici (ICD e DSM) ed epidemiologia. Epidemiologia dei principali disturbi psichiatrici. Esperienze di epidemiologia: a) psicopatologia dell'adolescenza e immagine di sé: studi epidemiologici europei e USA; b) Disturbi del comportamento alimentare e popolazione dei centri diurni di psichiatria nell'esperienza del DAI di Salute Mentale e Dipendenze Patologiche .

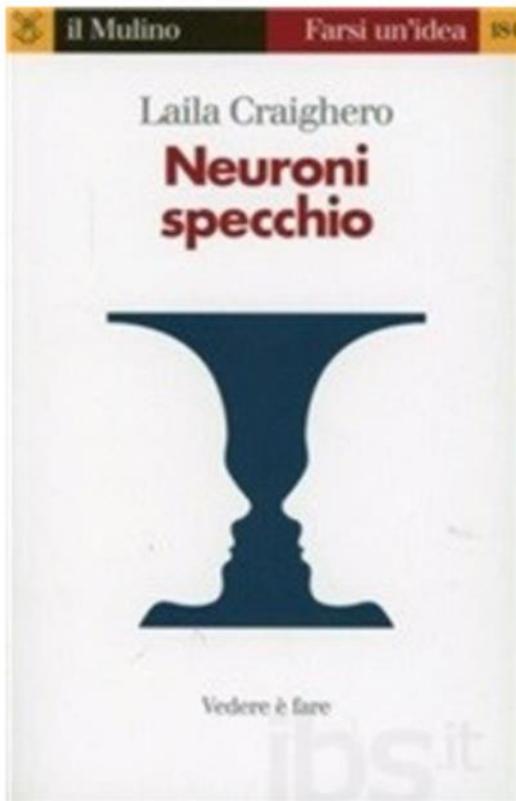
Il ruolo del sistema motorio nello sviluppo delle funzioni cognitive. Principali circuiti parieto-frontali. Rappresentazione dello spazio. Rapporto con gli oggetti. Riconoscimento delle azioni eseguite dagli altri e del linguaggio. Anticipazione degli esiti delle azioni altrui. Riconoscimento delle espressioni facciali ed empatia emozionale.

Riferimenti bibliografici/Testi: Alexander Scott Henderson: *Psichiatria sociale ed epidemiologia psichiatrica*. Il Pensiero Scientifico, Roma, 1991

Laila Craighero: *Neuroni specchio*. Il Mulino, Bologna, 2010

Lucidi presentati durante le lezioni (pubblicati sulla pagina web del docente)

<i>Modalita' Didattica:</i> Lezioni frontali	<i>Tipo di Esame:</i> Esame orale	<i>Crediti Formativi:</i> 2
<i>Ultimo anno di effettuazione dell'insegnamento:</i> 2012	<i>Materiale didattico e ulteriori informazioni:</i> Indirizzo web mancante	<i>Corsi di laurea:</i> <u>TECNICA DELLA RIABILITAZIONE PSICHIATRICA (abilitante alla professione sanitaria di Tecnico della riabilitazione psichiatrica)</u>



Titolo **Neuroni specchio**

Autore **Craighero Laila**

Prezzo **€ 9,35**

Sconto -15% (Prezzo di copertina ~~€ 11,00~~)

Dati 2010, 130 p., ill., broccura

Editore **Il Mulino** (collana **Farsi un'idea**)

Disponibile anche **usato** a **€ 5,50** su Libraccio.it

Disponibile in **eBook** a **€ 5,99**

COS'E' LA PSICOBIOLOGIA

Detta anche

- Neuroscienze del comportamento
- Biologia comportamentale

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

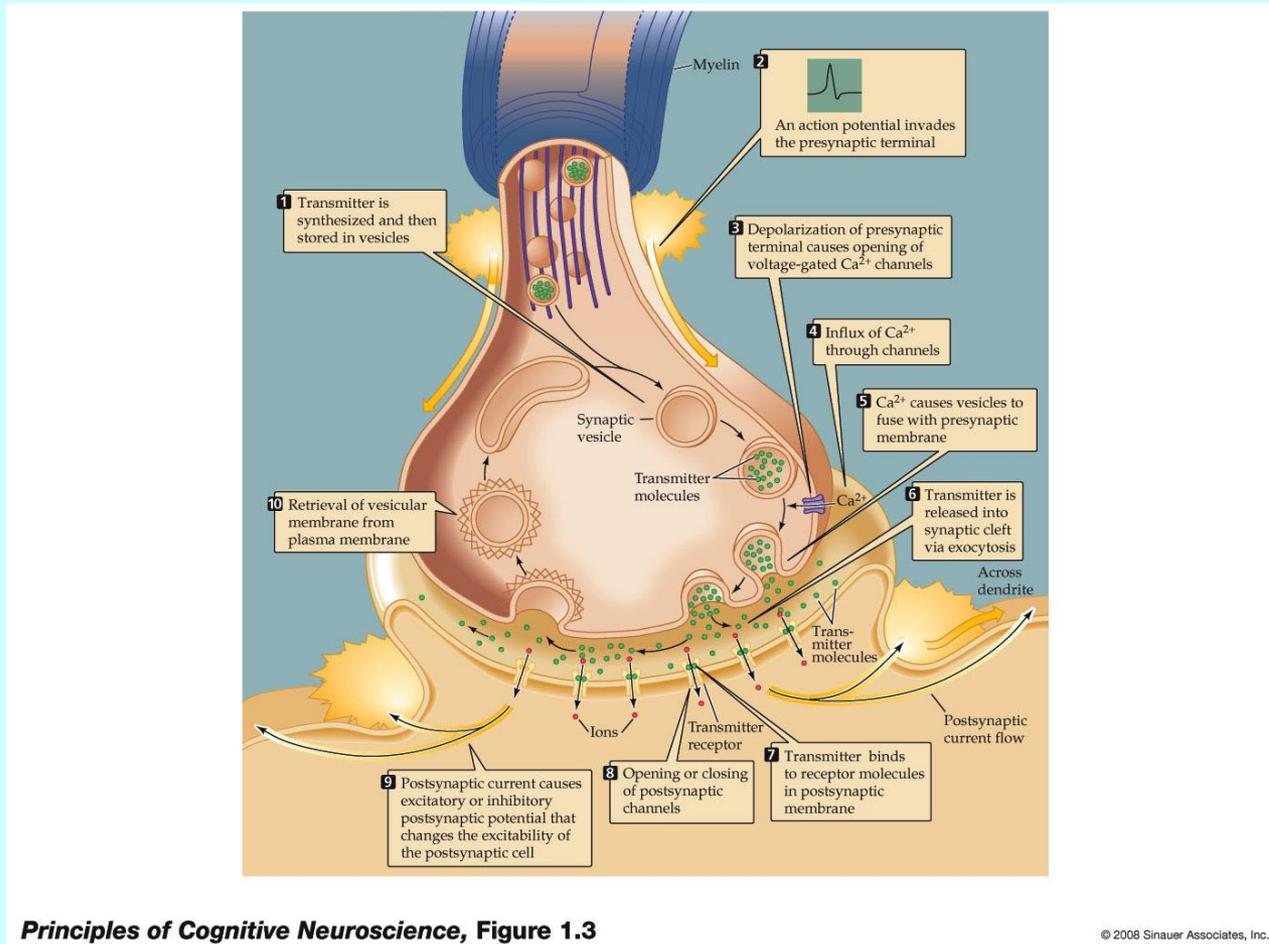
COSA SONO LE NEUROSCIENZE?

Si interessano dello studio dell'organizzazione e funzionamento del sistema nervoso

COS'E' IL COMPORTAMENTO?

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

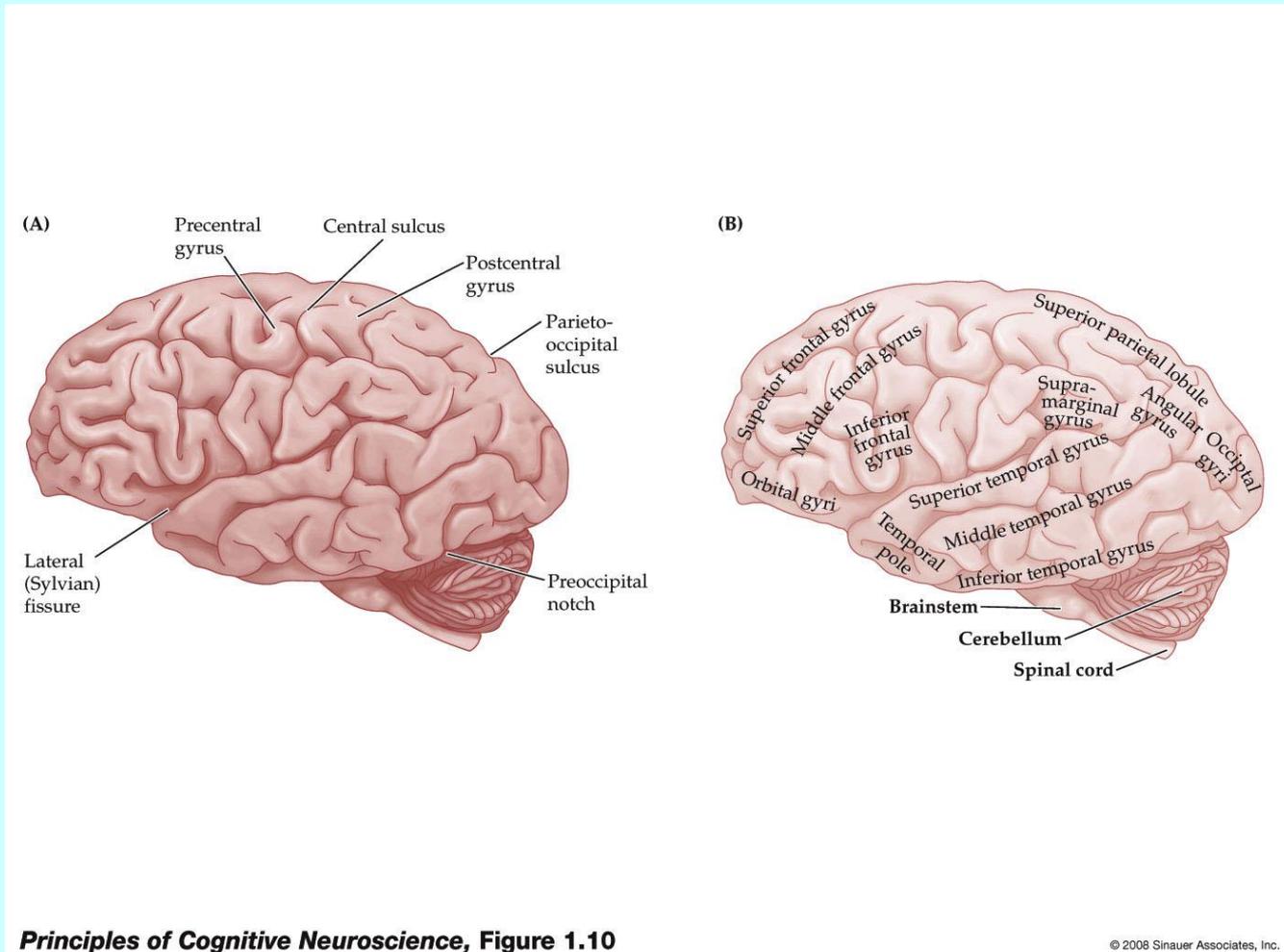
NEURONI: cellule specializzate nella generazione e trasmissione di informazione sotto forma di impulsi elettrici. Tale informazione è alla base delle sensazioni, del comportamento, dei processi fisiologici e delle capacità cognitive.



Emisferi cerebrali (2)

Giri (circonvoluzioni convesse)

Solchi (avvallamenti) , Scissure (solchi profondi)



NASCITA DELLA PSICOBIOLOGIA

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

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



La FRENLOGIA è una dottrina pseudoscientifica ideata e propagandata dal medico tedesco Franz Joseph Gall (1758-1828), secondo la quale le singole funzioni psichiche dipenderebbero da particolari zone o "regioni" del cervello, così che dalla valutazione di particolarità morfologiche del cranio di una persona (linee, depressioni, bozze), si potrebbe giungere alla determinazione delle qualità psichiche dell'individuo e della sua personalità (inclinazione all'amore, per l'intimità domestica, per la combattività, per l'amore del teatro, per il calcolo, ecc.)

1. Istinto di riproduzione (situato nel cervelletto)
2. Amore per la propria prole.
3. Affetto e amicizia.
4. Istinto di autodifesa e coraggio; tendenza a fare a botte.
5. Istinto carnivoro; tendenze omicide.
6. Astuzia, acume; furbizia.
7. Senso della proprietà; tendenza ad accumulare (negli animali); avidità; tendenza al furto.
8. Orgoglio, arroganza, sicumera; amore per l'autorità; superbia.
9. Vanità, ambizione, amore per la gloria (una qualità "benefica per l'individuo e la società")
10. Circospezione e prudenza.
11. Memoria delle cose e dei fatti; educabilità, perfettibilità.
12. Senso dei luoghi e delle proporzioni spaziali.
13. Memoria per i volti.
14. Memoria per le parole.
15. Senso della parola e del linguaggio.
16. Senso del colore.
17. Senso del suono e della musica.
18. Senso della connessione tra i numeri.
19. Senso della meccanica, della costruzione; talento architettonico.
20. Sagacia comparativa.
21. Senso della metafisica.
22. Senso della satira.
23. Talento poetico.
24. Gentilezza; benevolenza; compassione; sensibilità; senso morale.
25. Facoltà di imitare.
26. Organo religioso.
27. Fermezza di intenti; costanza; perseveranza.



Gall (lati positivi):

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

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



Paziente "Tan"

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

Lesione specifica alla base della terza circonvoluzione frontale di sinistra

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

METODO NEUROPSICOLOGICO

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

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

APPROCCIO MODULARE ALLO STUDIO DELLE FUNZIONI NERVOSE

Quando è nata la psicologia?

Come disciplina scientifica è iniziata poco più di un secolo fa in Germania, per poi affermarsi prima nei paesi anglosassoni e poi nel mondo.

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

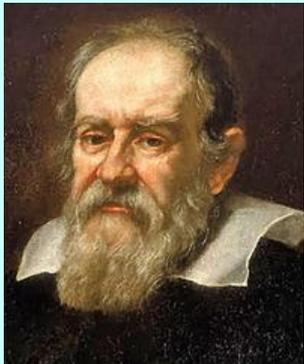
Psicologia ingenua: teoria fondata sulla personale esperienza.

Psicologia basata sul metodo sperimentale: manipolazione di variabili.

Variabile indipendente: viene manipolata dallo sperimentatore

Variabile dipendente: misura del comportamento.

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

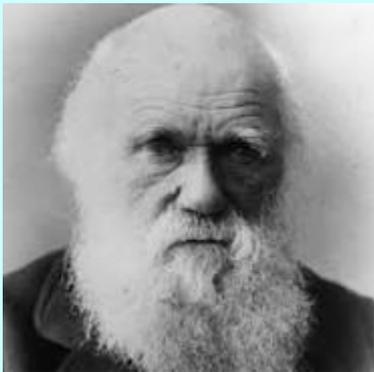


Galileo Galilei (1564 -1642) è stato un fisico, filosofo, astronomo e matematico italiano, considerato il padre della scienza moderna. Introduce il METODO SCIENTIFICO SPERIMENTALE.

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

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

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



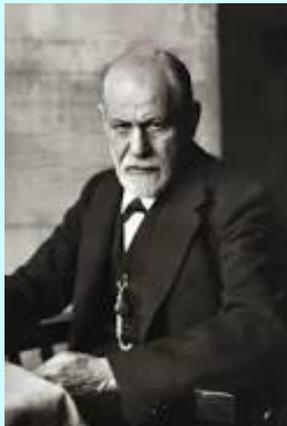
Charles Robert Darwin (1809-1882). Ha formulato la teoria dell'evoluzione delle specie animali e vegetali per *selezione naturale*.

L'uomo non è «costituzionalmente» diverso dalle altre specie animali ma è solo il risultato di un diverso processo evolutivo.



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

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



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



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

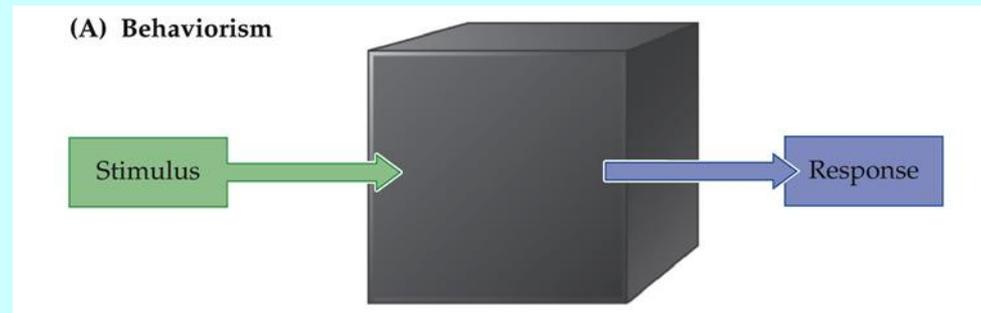
IL COMPORTAMENTISMO

Dal 1910 al 1950 negli Stati Uniti.

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

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

- Oggetto di studio: non la mente, né la coscienza, ma il comportamento osservabile
- Metodo di studio: non l'introspezione né il colloquio clinico, bensì il controllo sperimentale



TEORIA DELL'INFORMAZIONE

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

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



IL COGNITIVISMO

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

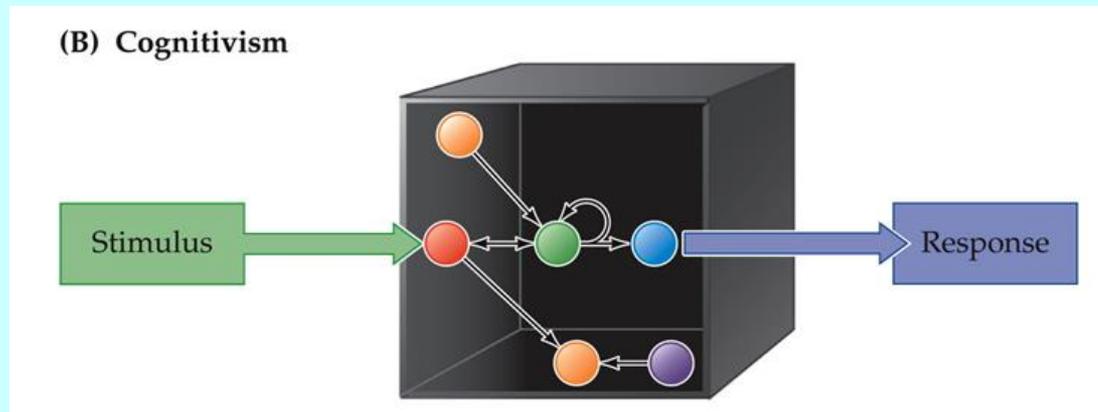
Negli anni '50 i computer potevano validare semplici teoremi matematici, un'abilità in precedenza considerata solo umana.

Questo dimostra che non c'è bisogno di niente di non scientifico o mistico nello studio dei processi mentali non osservabili, in quanto è possibile descriverli con una serie di operazioni simboliche.

Metafora del computer:

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

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



ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

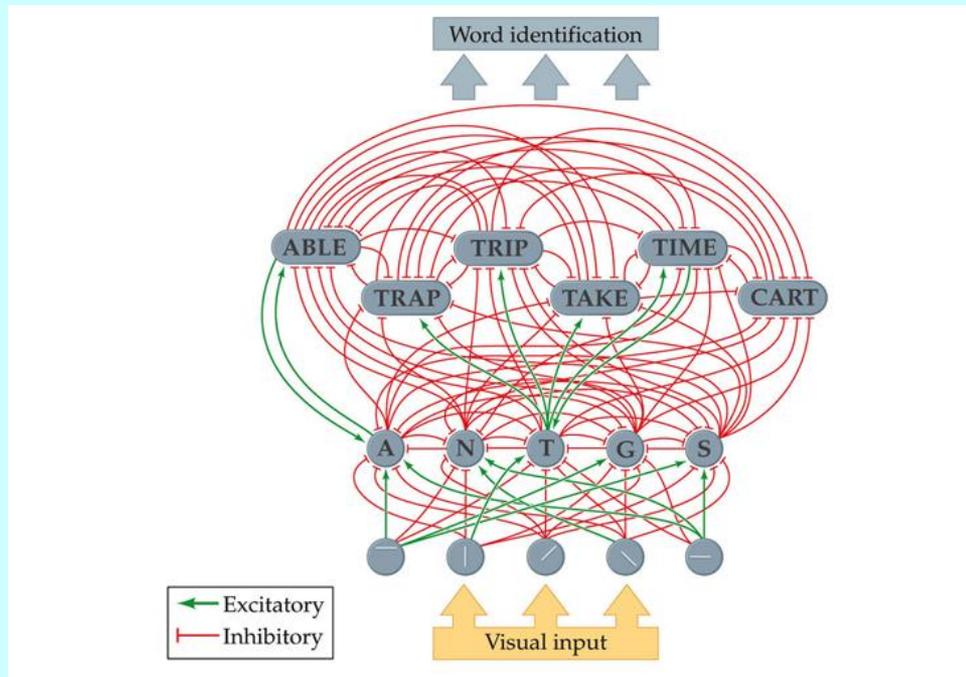
SERIALE

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

MODELLI CONNESSIONISTI

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

L'alterazione di uno stadio influenza gli altri.





Nikos Logothetis

Position: Director Unit: Logothetis

CONTACT

PROF. DR. NIKOS LOGOTHETIS

Address: Spemannstr. 38
72076 Tübingen

Room number: 121

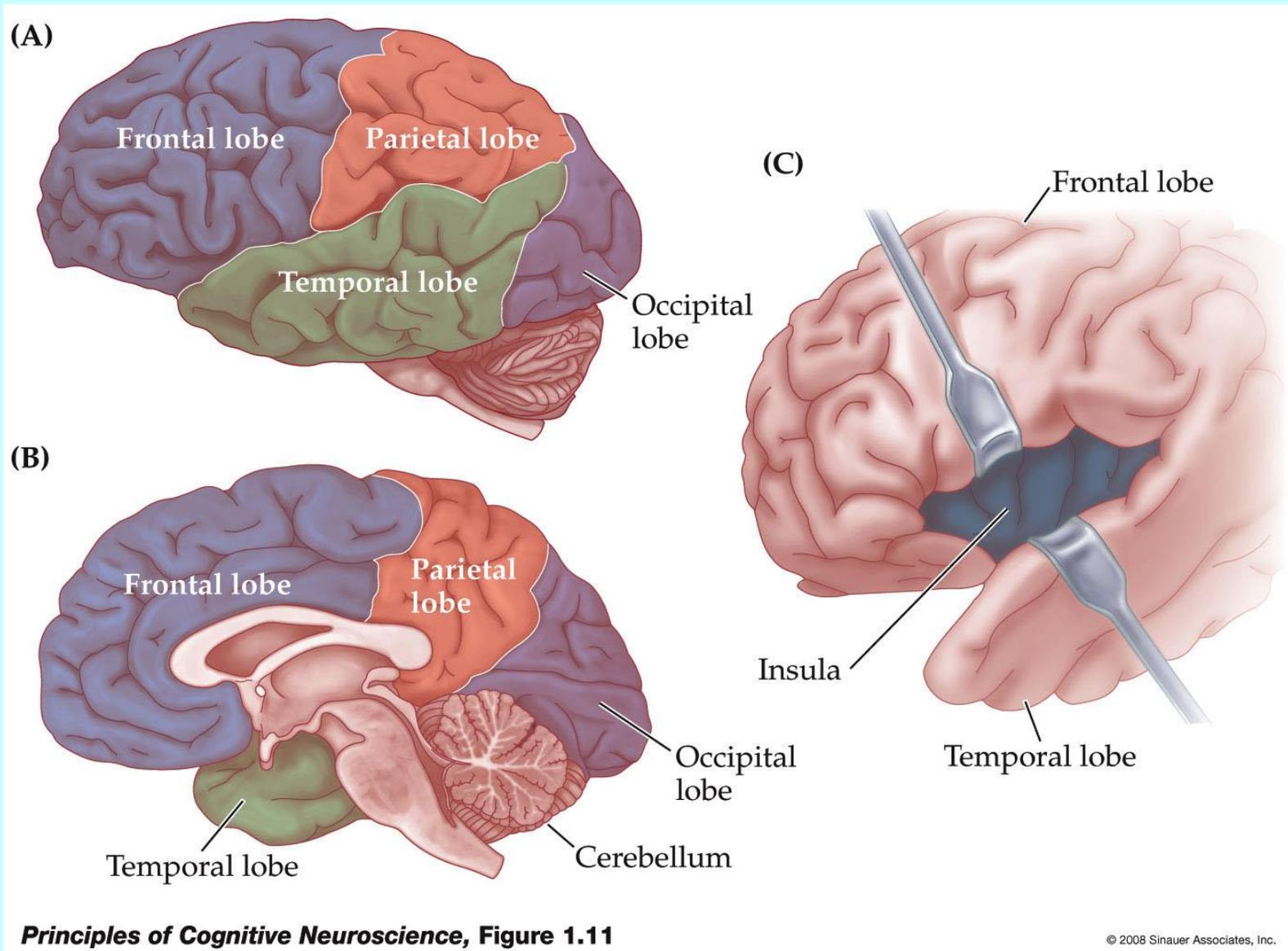
Phone: +49 7071 601 651

Fax: +49 7071 601 652

E-Mail: nikos.logothetis



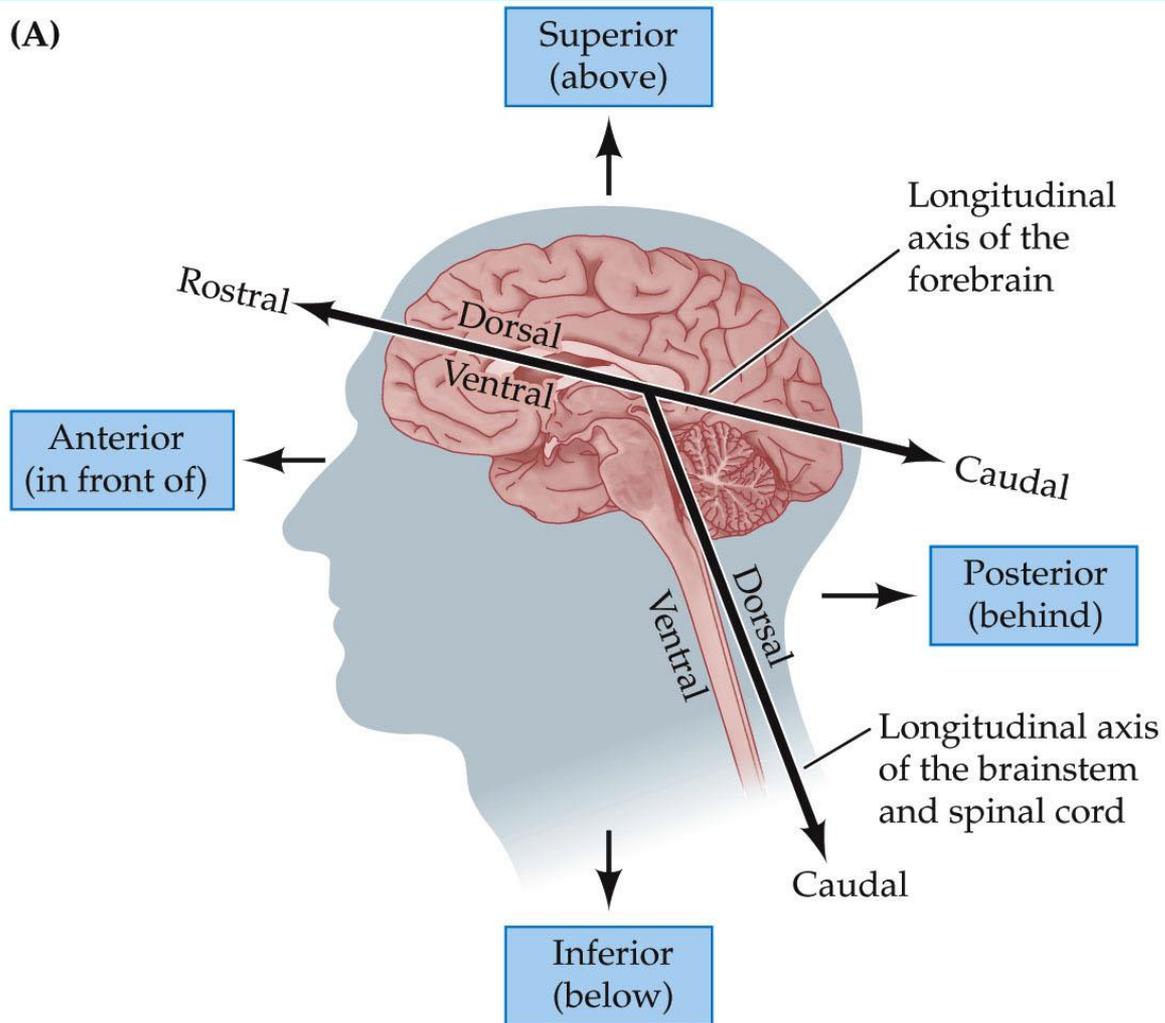
Lobi



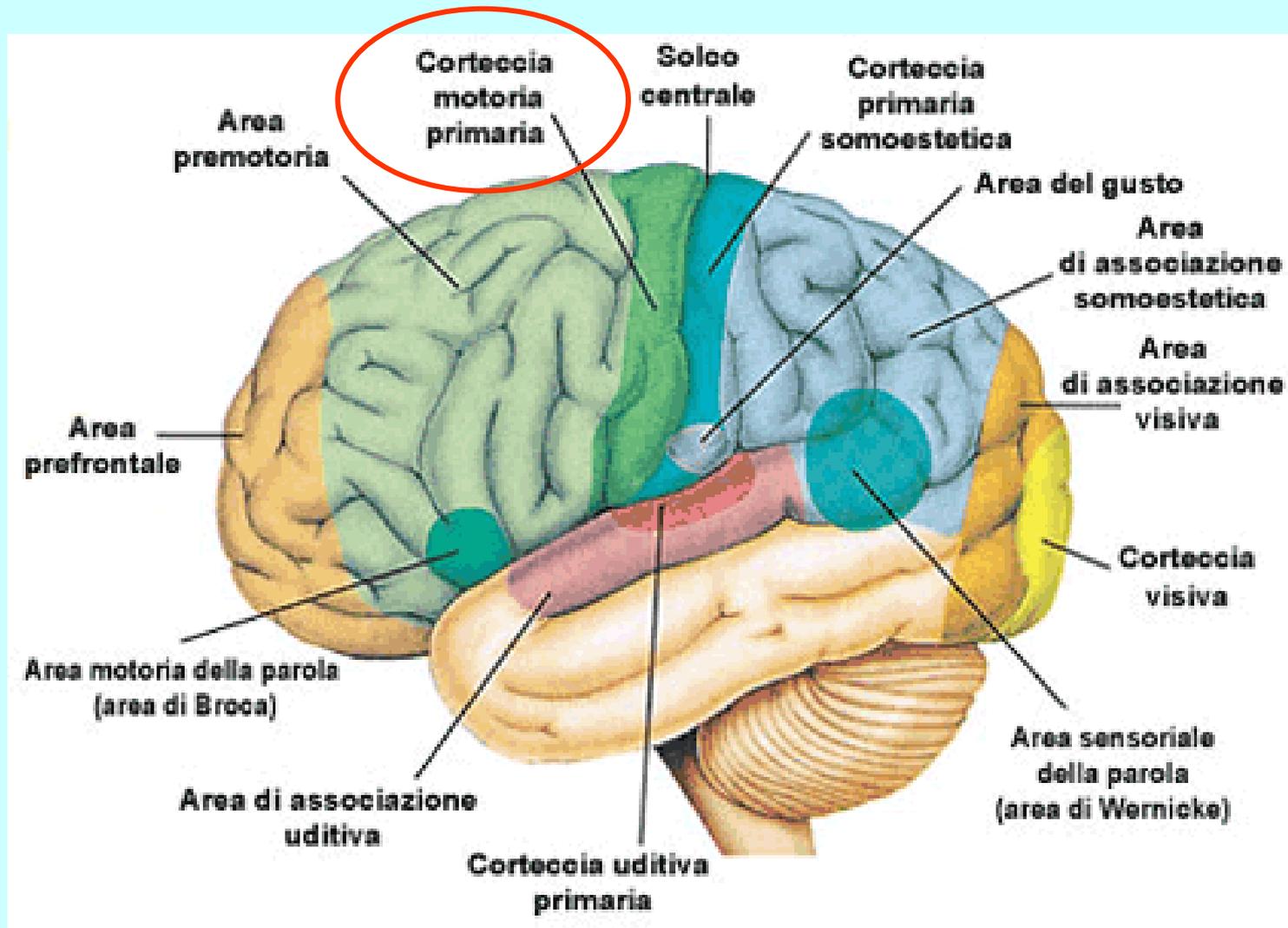
Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 1.11

Terminologia anatomica

(A)

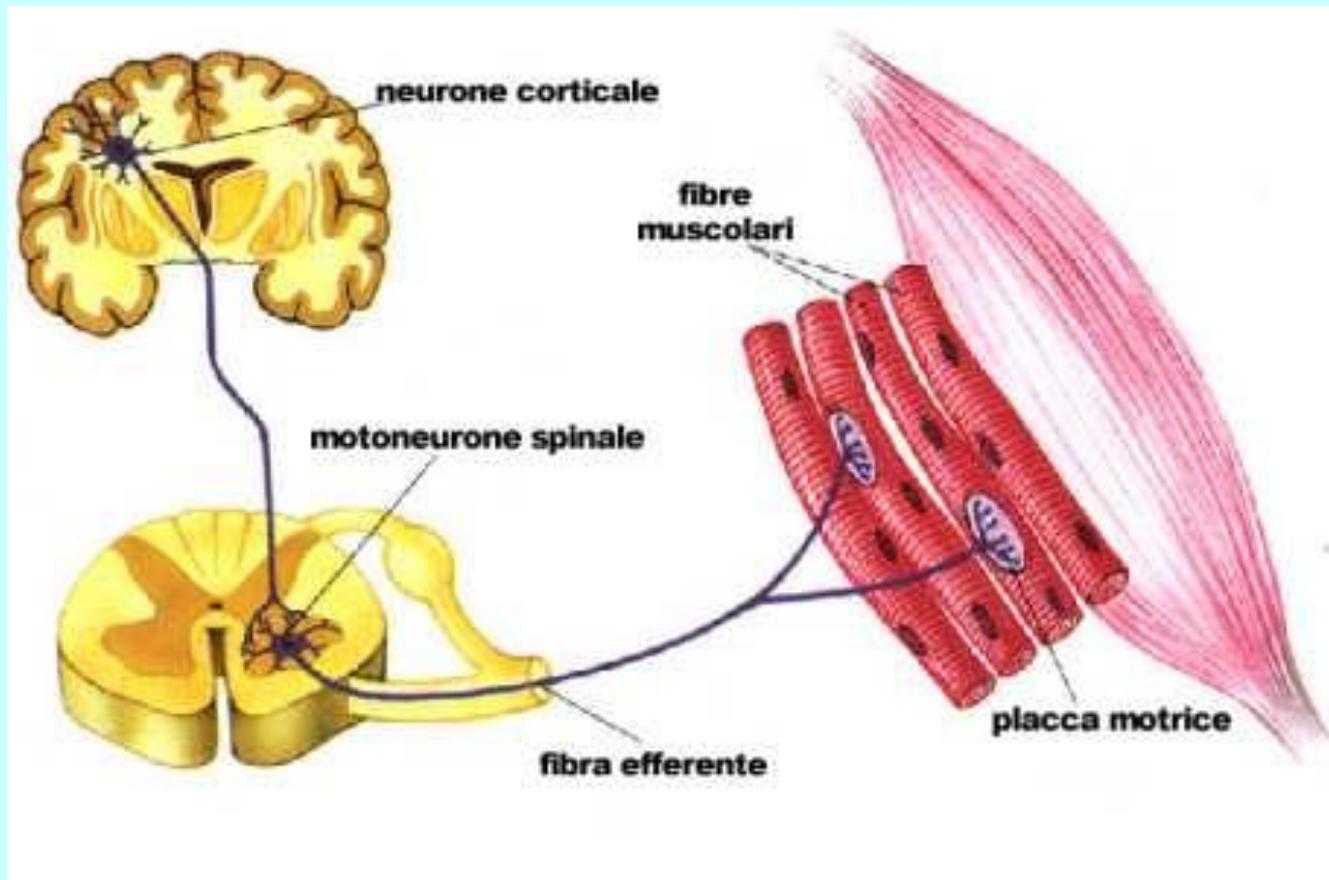


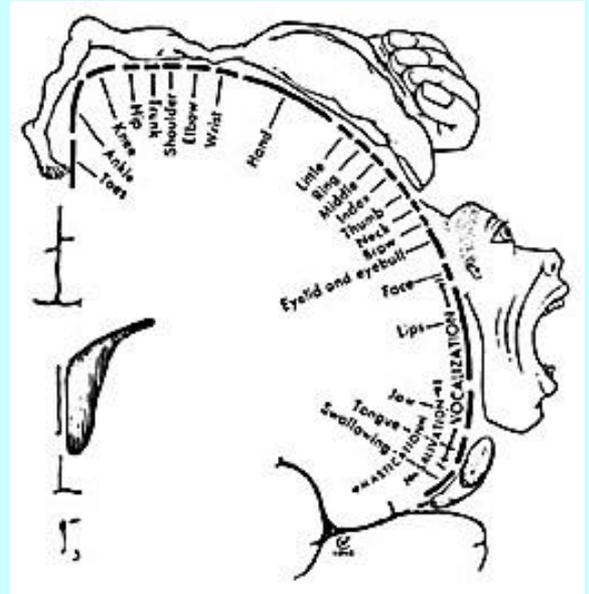
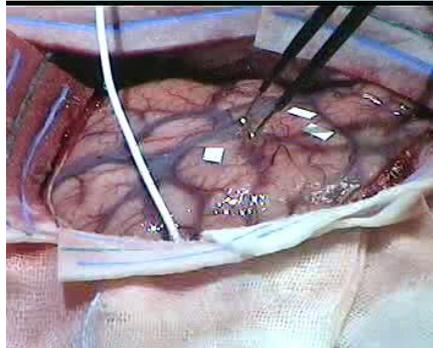
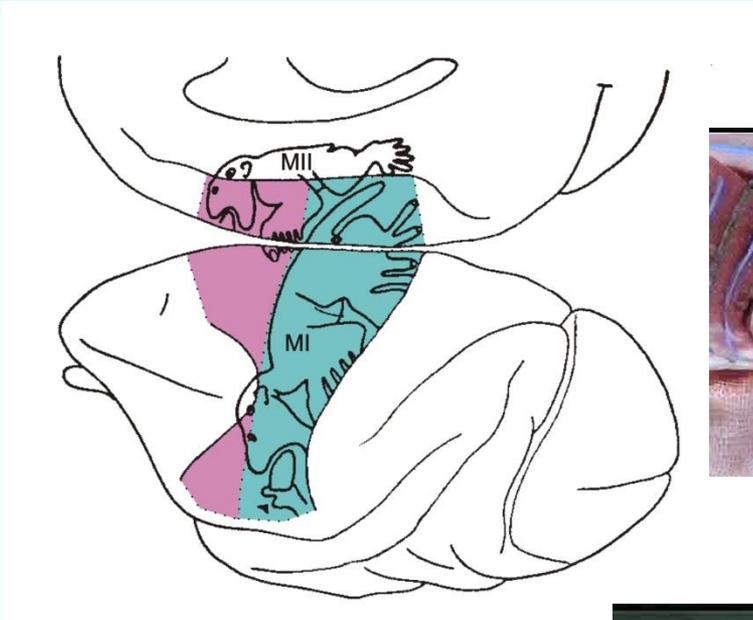
Giro precentrale (davanti al solco centrale): corteccia motoria

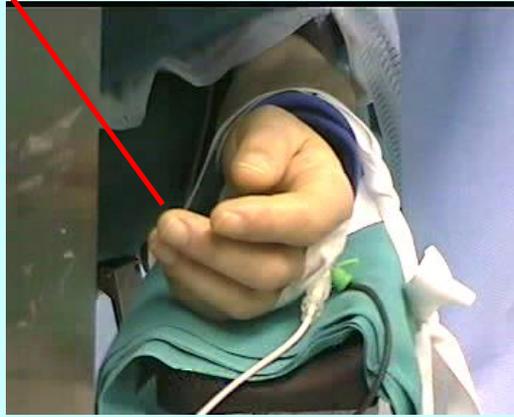
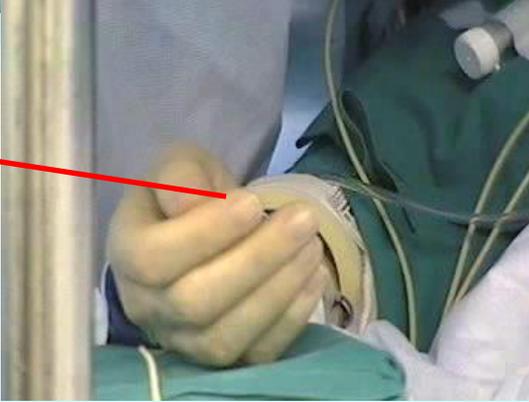
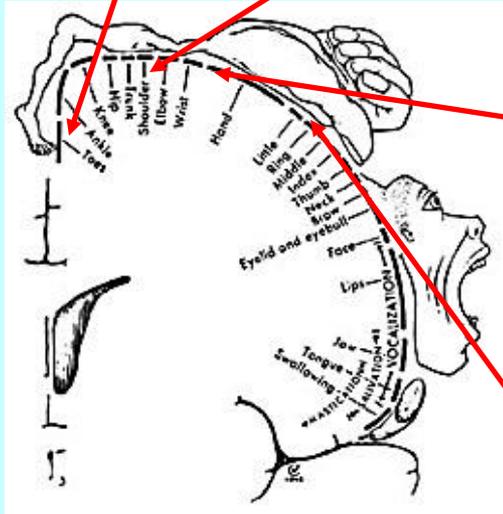
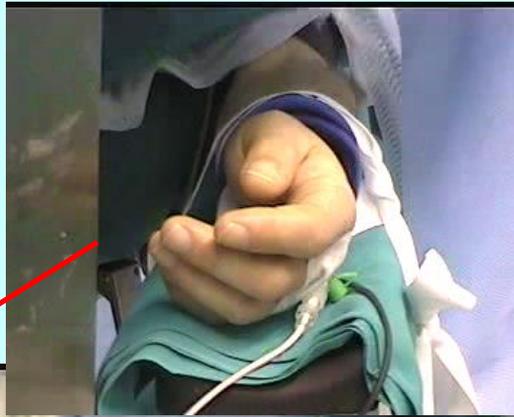


CORTECCIA MOTORIA:

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

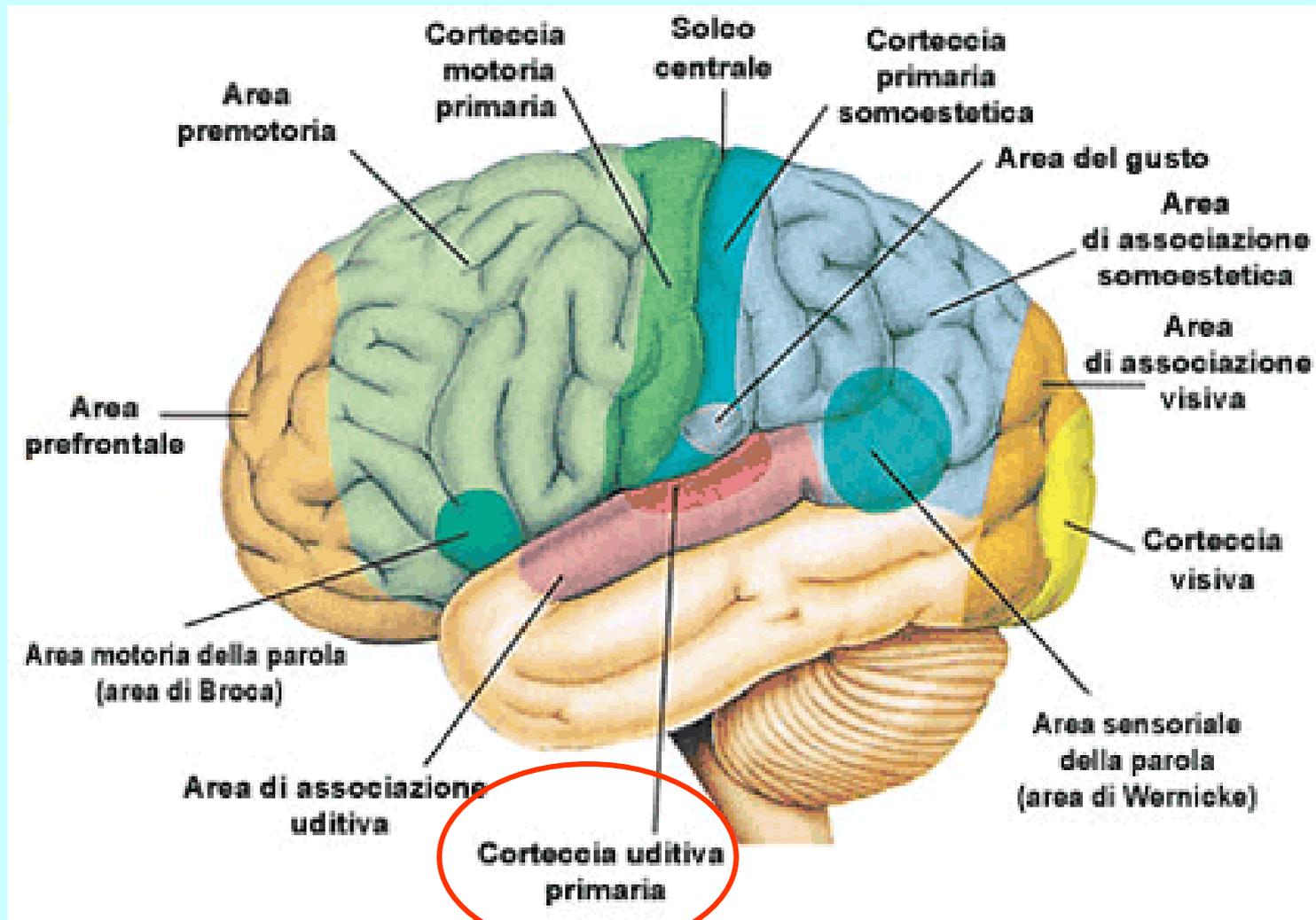




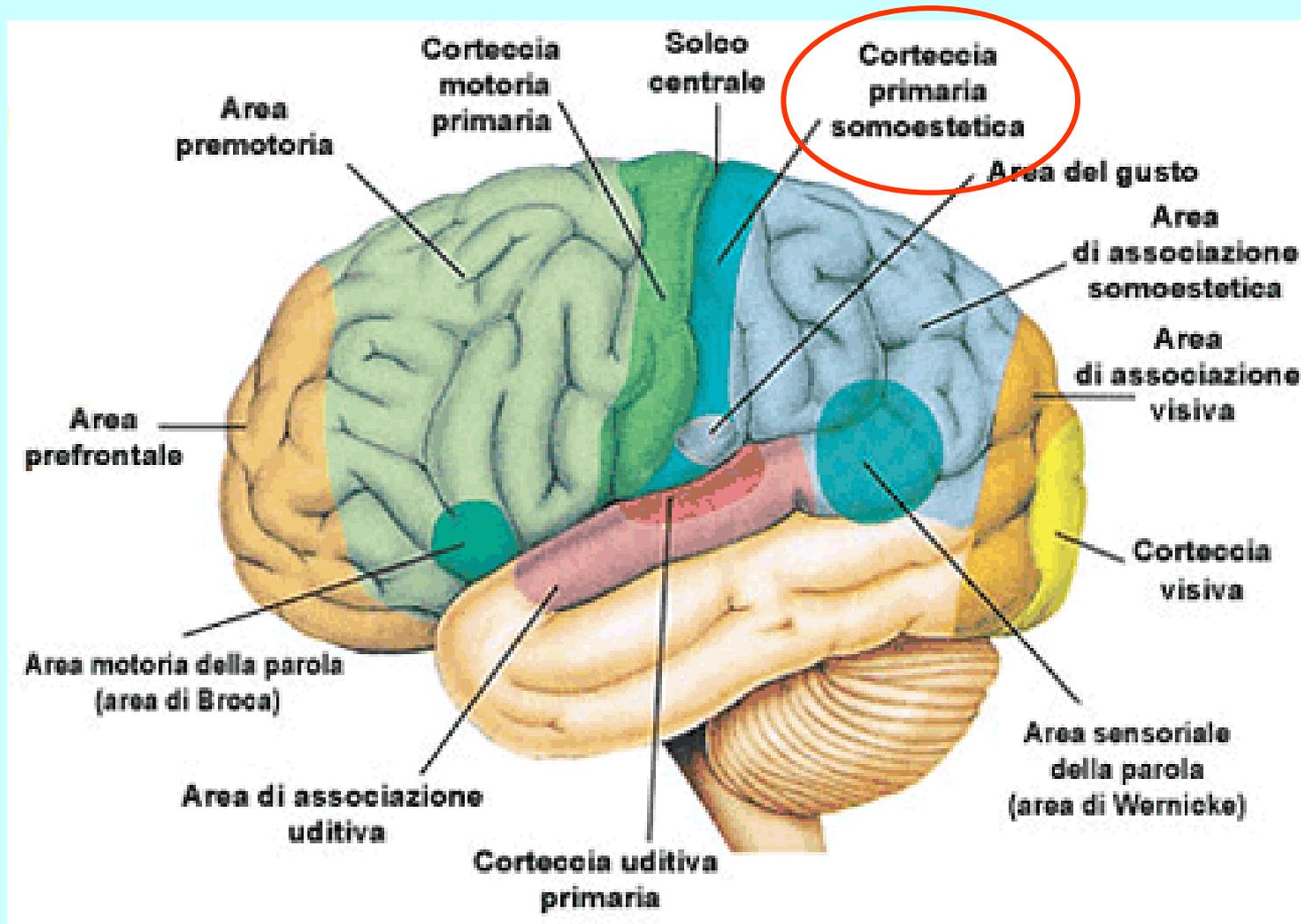


Per tutte le modalità sensoriali l'obiettivo iniziale dell'input alla corteccia cerebrale è chiamato **CORTECCIA SENSORIALE PRIMARIA** per quella modalità

Lobo temporale: udito

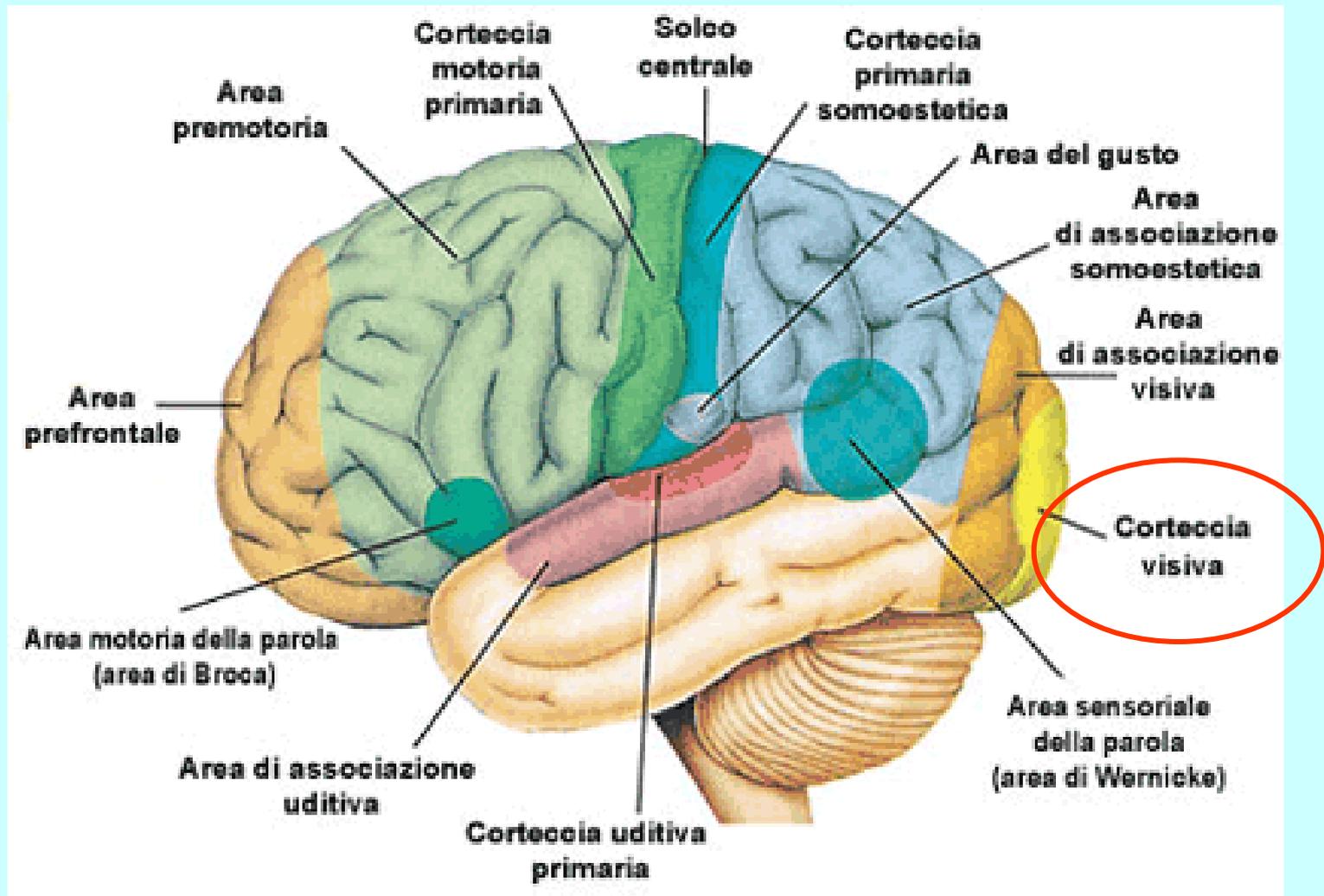


Giro postcentrale (dietro il solco centrale): corteccia somatosensoriale

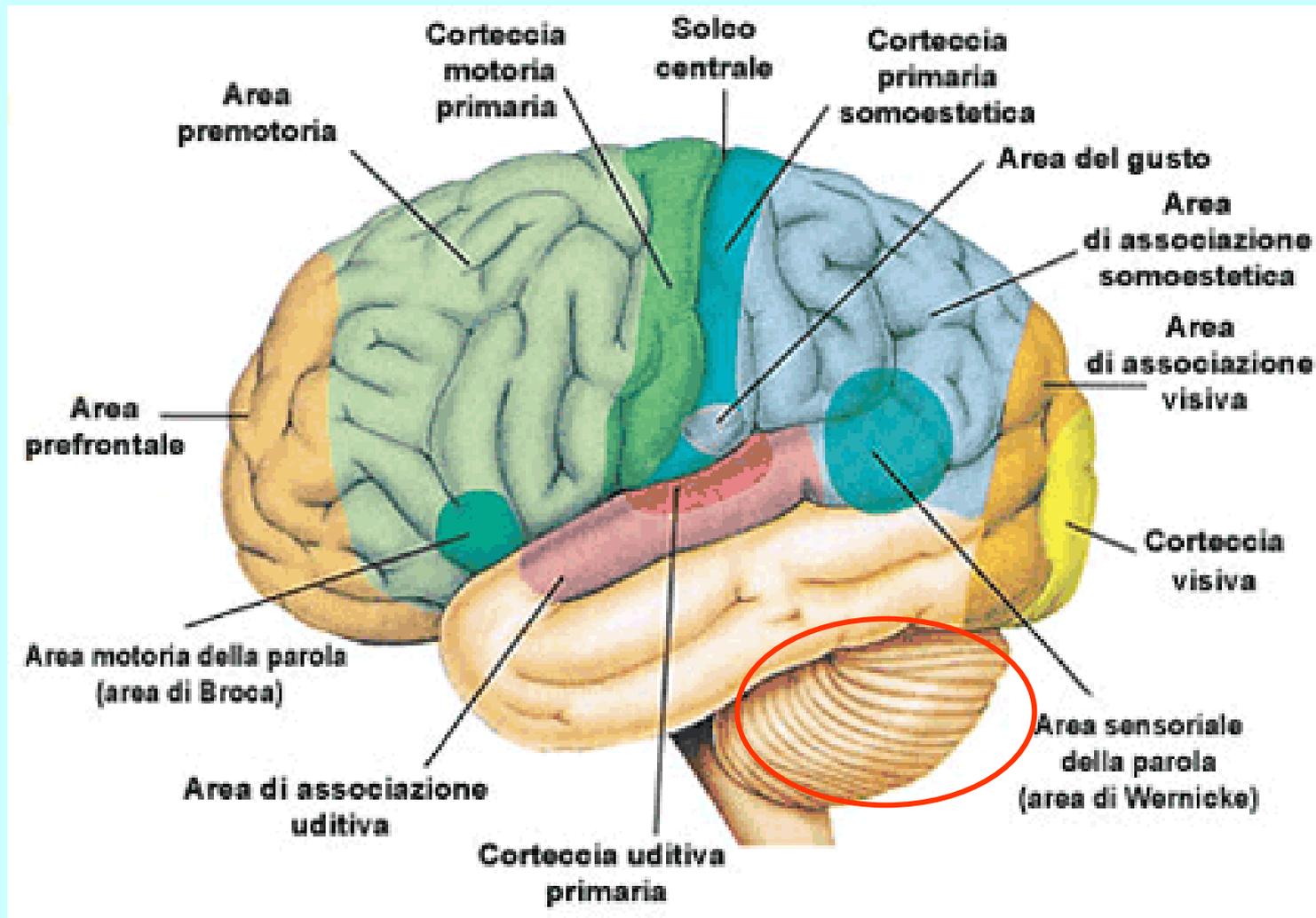


<http://www.mindsmachine.com/av05.03.html>

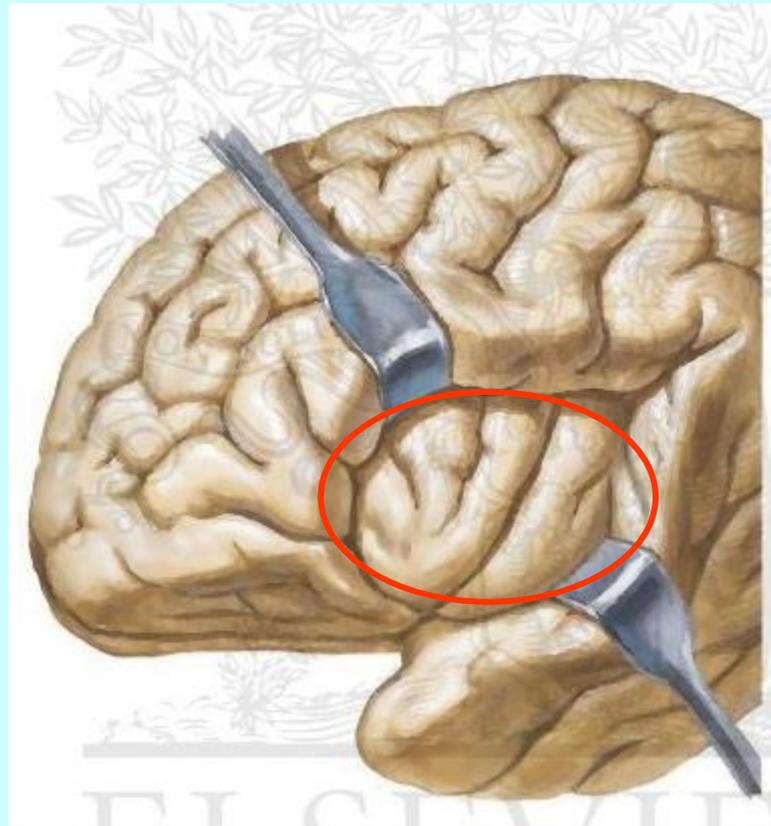
Lobo occipitale: elaborazione iniziale informazioni visive



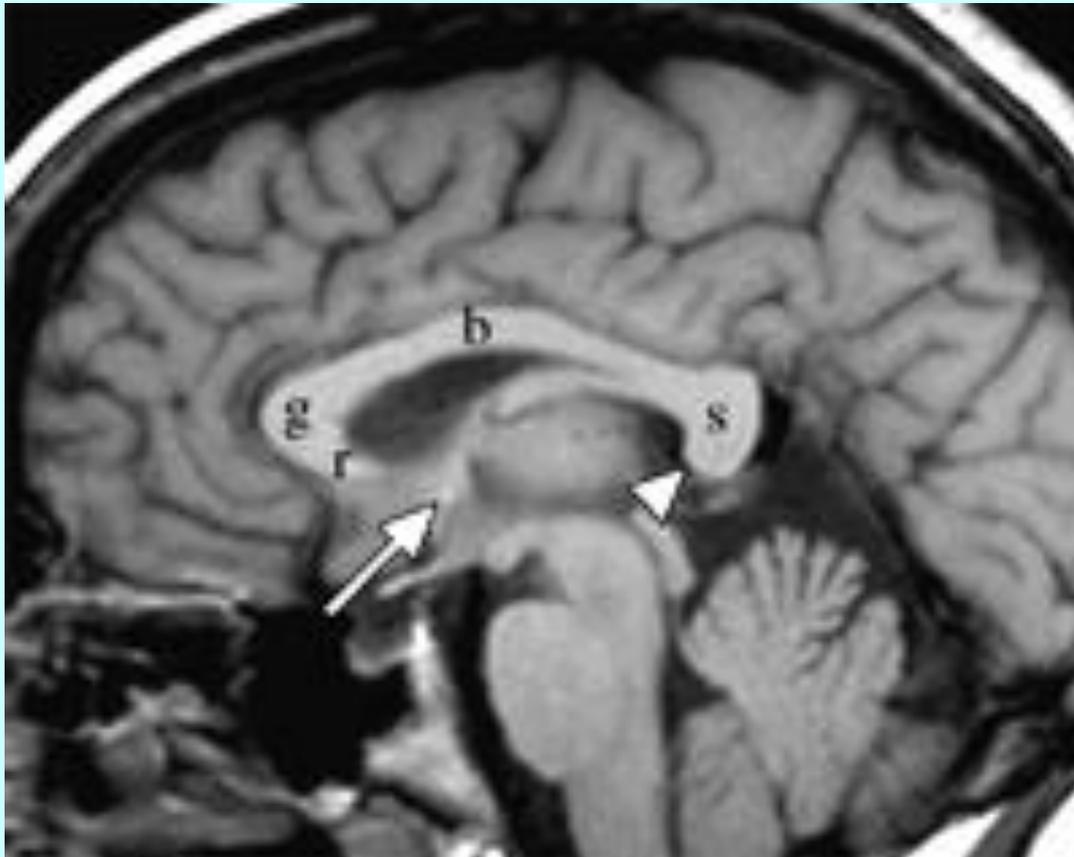
Cervelletto: coordinazione dell'attività motoria, postura, equilibrio e alcune funzioni cognitive



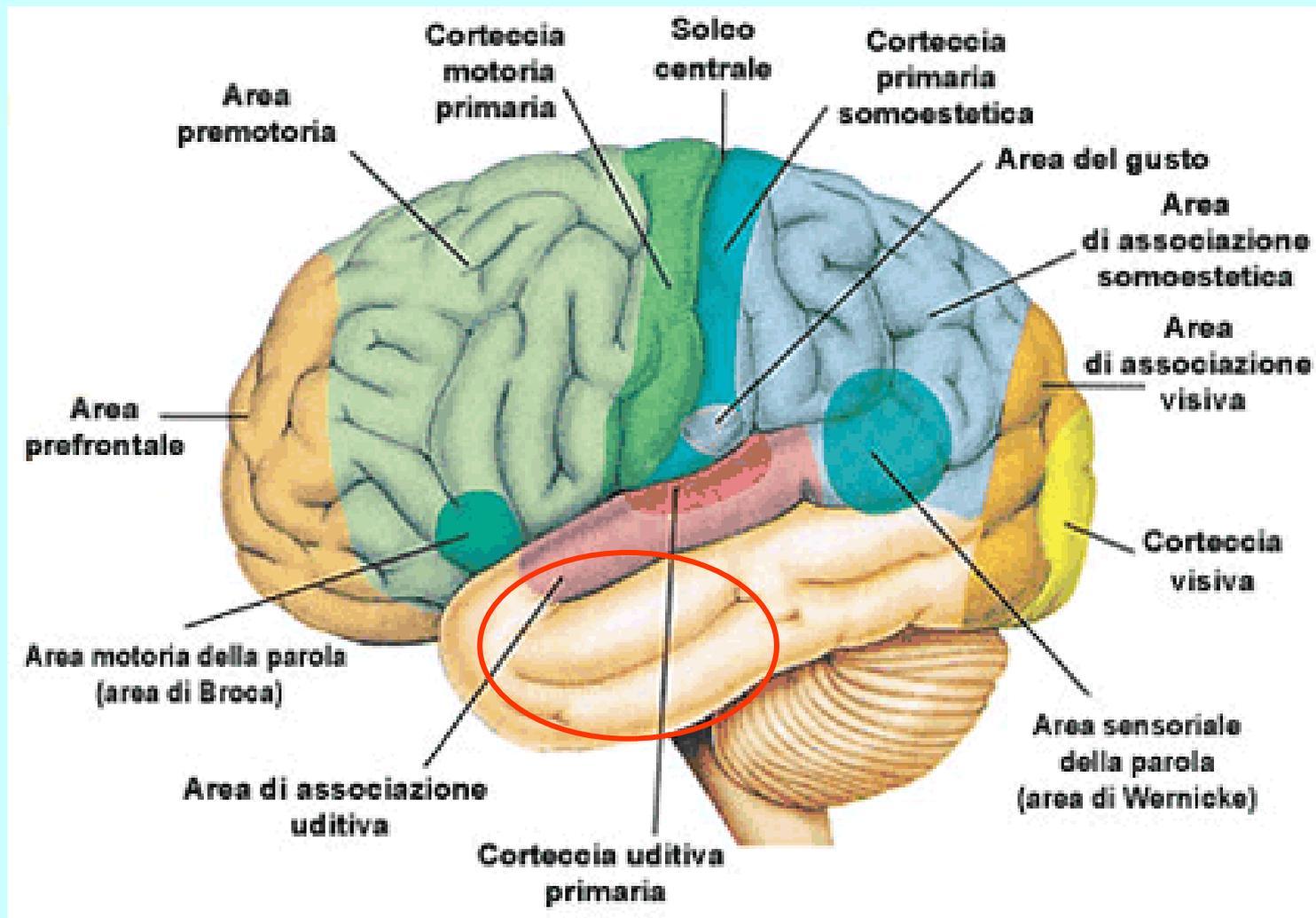
Insula (nascosta sotto i lobi frontali e temporali): funzionalità viscerale e autonoma, incluso il gusto e le sue relazioni con le risposte emozionali.



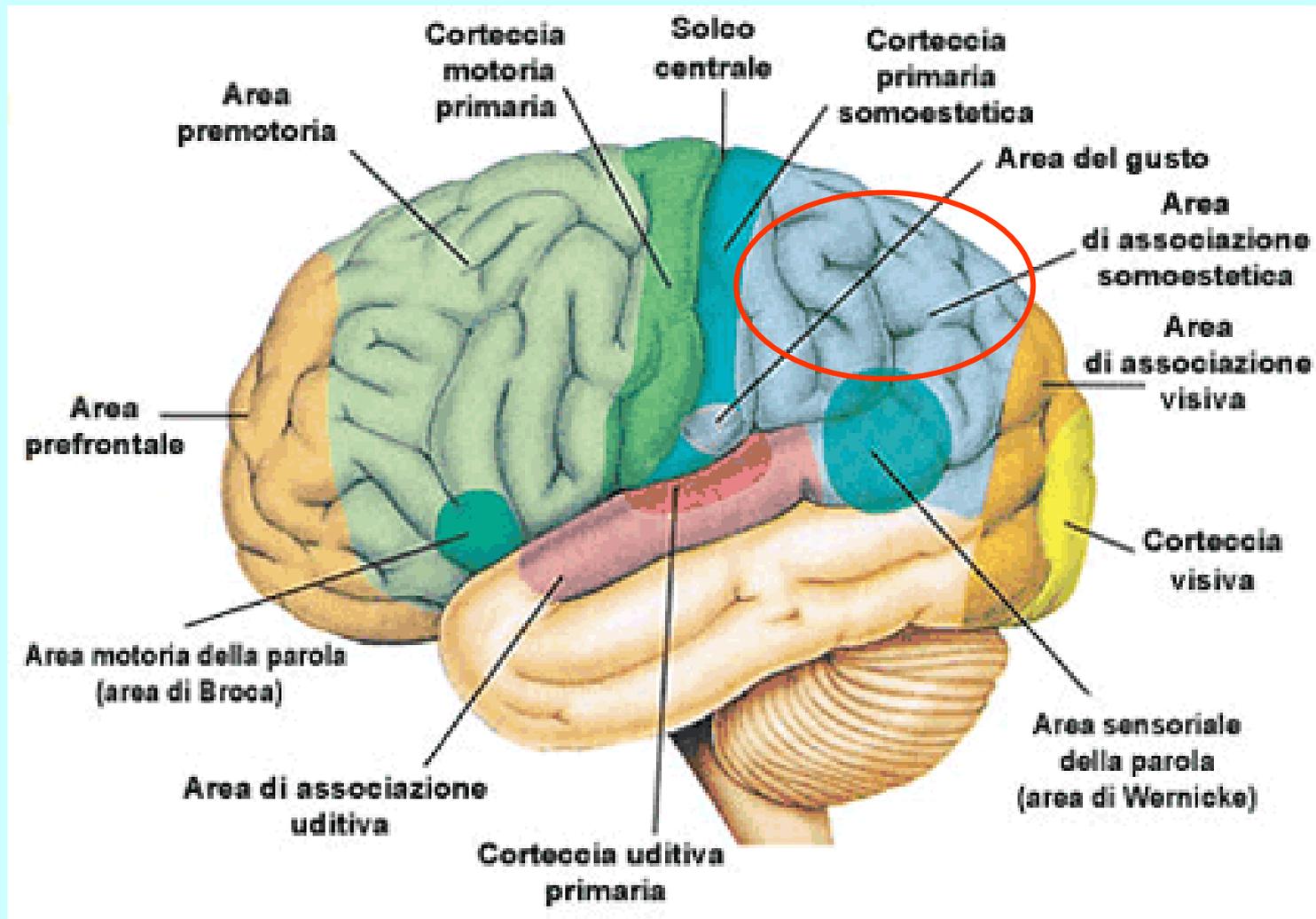
Corpo calloso: materia bianca che costituisce la via principale per il trasferimento delle informazioni tra i due emisferi



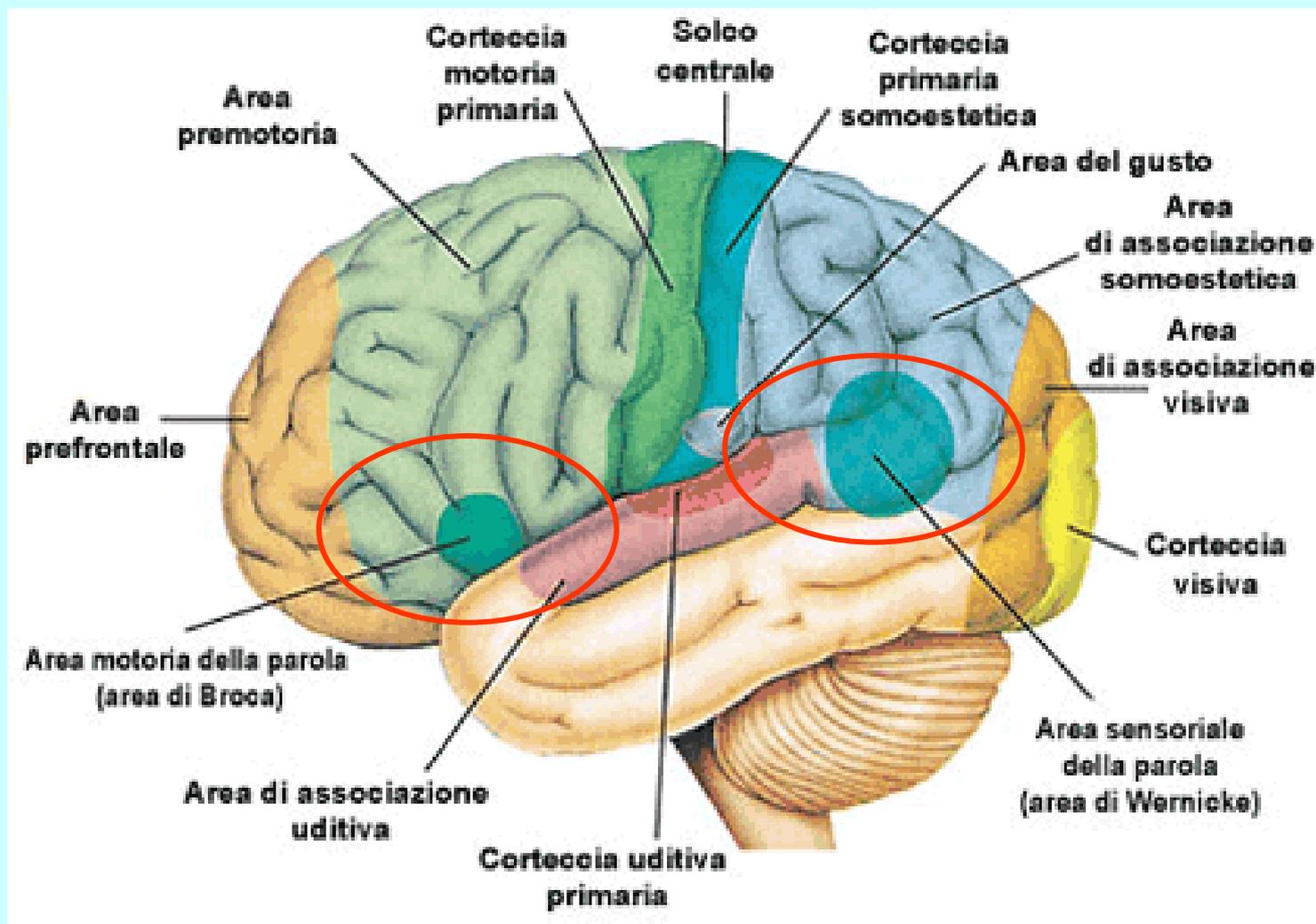
Lobo temporale: riconoscimento visivo degli oggetti

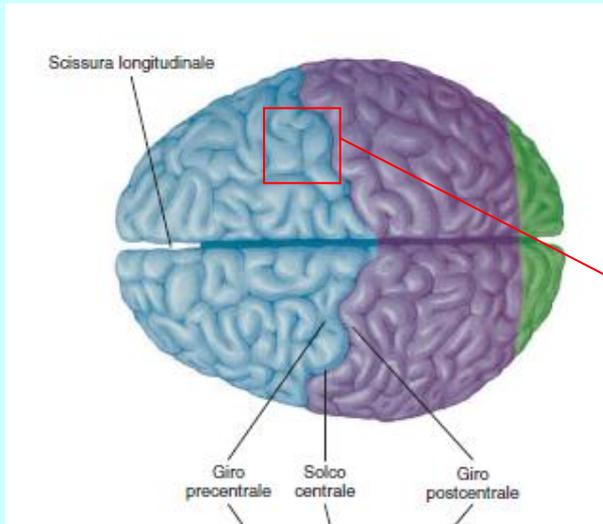


Lobo parietale: attenzione, spazio, ecc

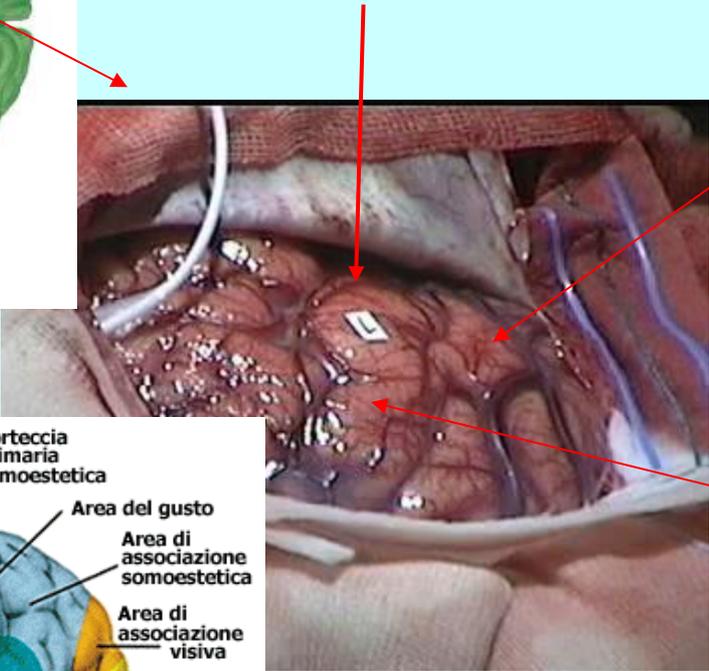


Linguaggio



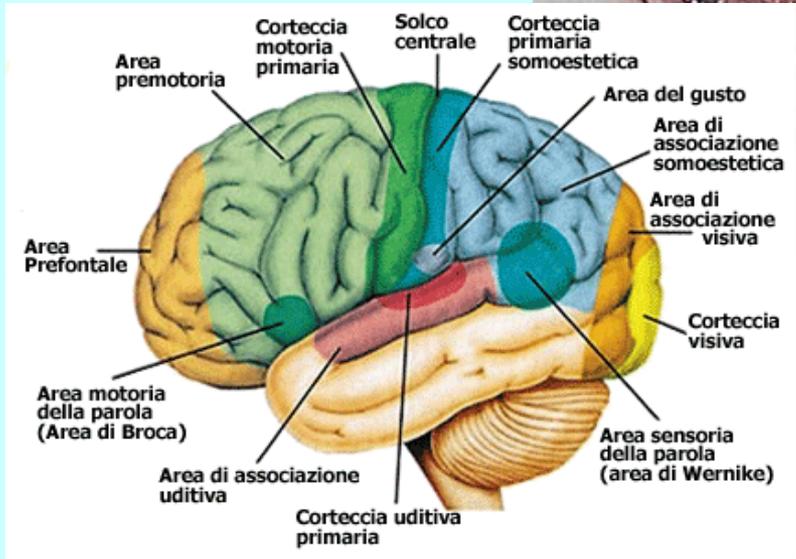


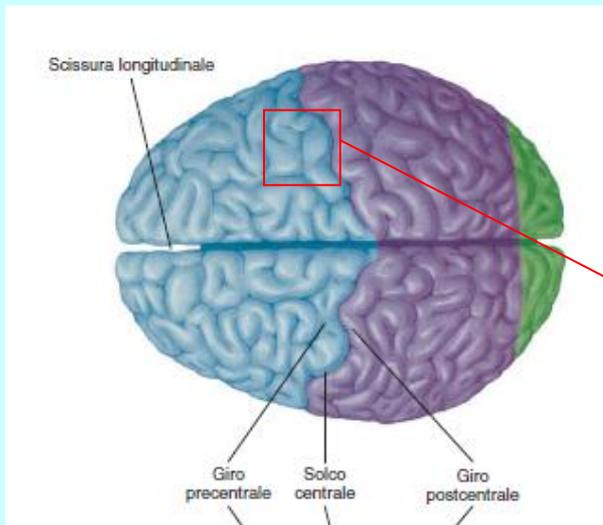
Area di Broca:



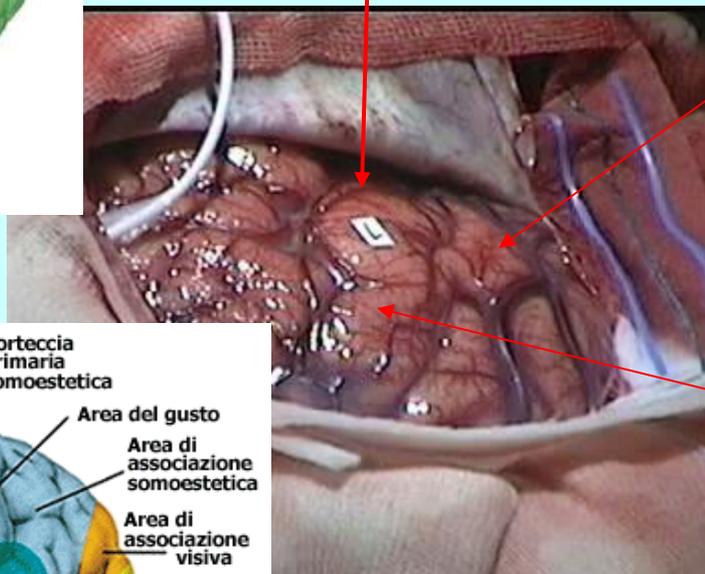
Area motoria primaria:

Area premotoria:

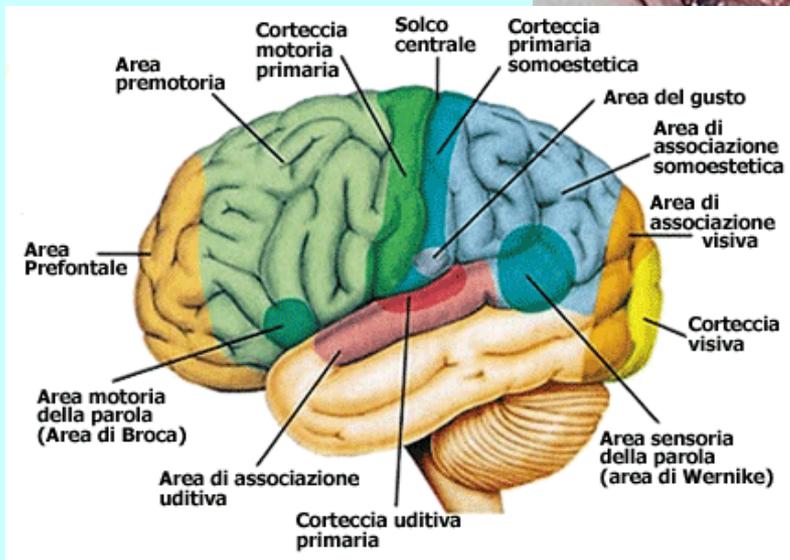




Area di Broca:
 La sua stimolazione
 determina il cosiddetto
 «speech arrest»



Area motoria primaria:
 La sua stimolazione
 determina un'interferenza a
 livello di attivazione
 muscolare della lingua



Area premotoria:
 La sua stimolazione determina
 un'interferenza a livello di
 programma motorio della
 parola

Per comprendere le basi neurali della cognizione è necessario:

- stabilire legami tra specifiche strutture cerebrali e l'attività neurale
- individuare le funzioni o i processi cognitivi
- trovare la relazione tra questi

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

Doppia dissociazione

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

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

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

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

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

Esempio di doppia dissociazione:
Due vie visive corticali

Esempio di doppia dissociazione: Due vie visive corticali

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

"What" (ventrale)

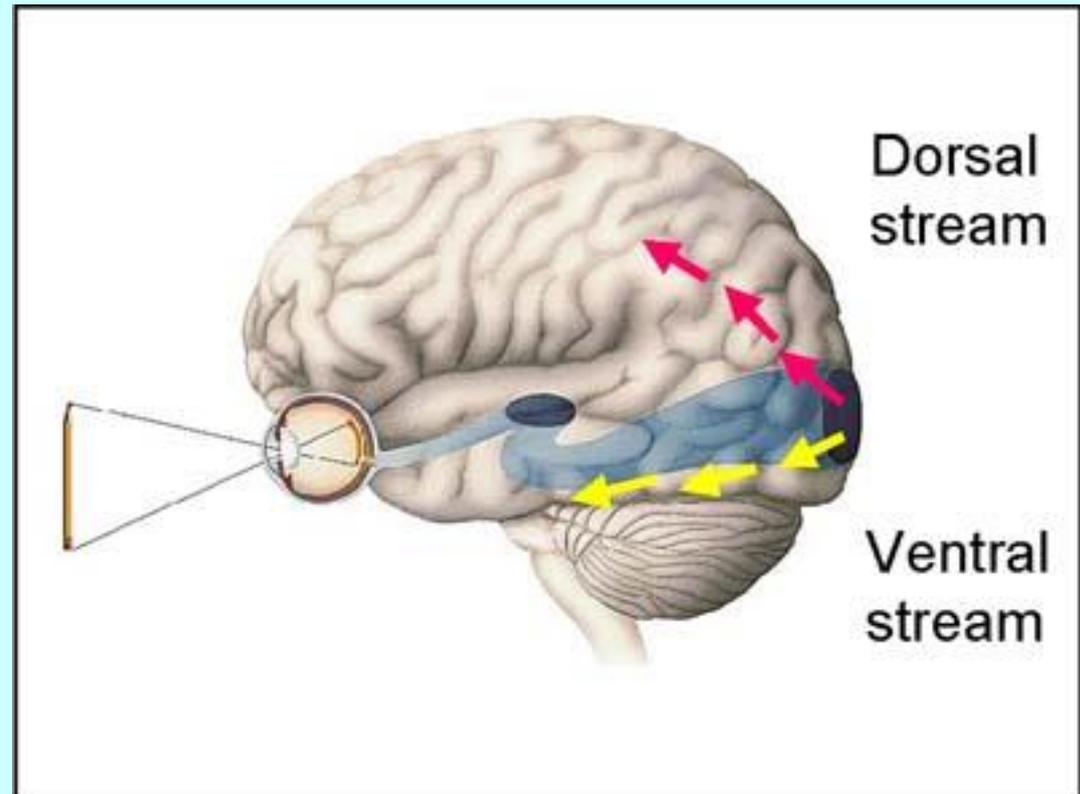
VIA DEL COSA

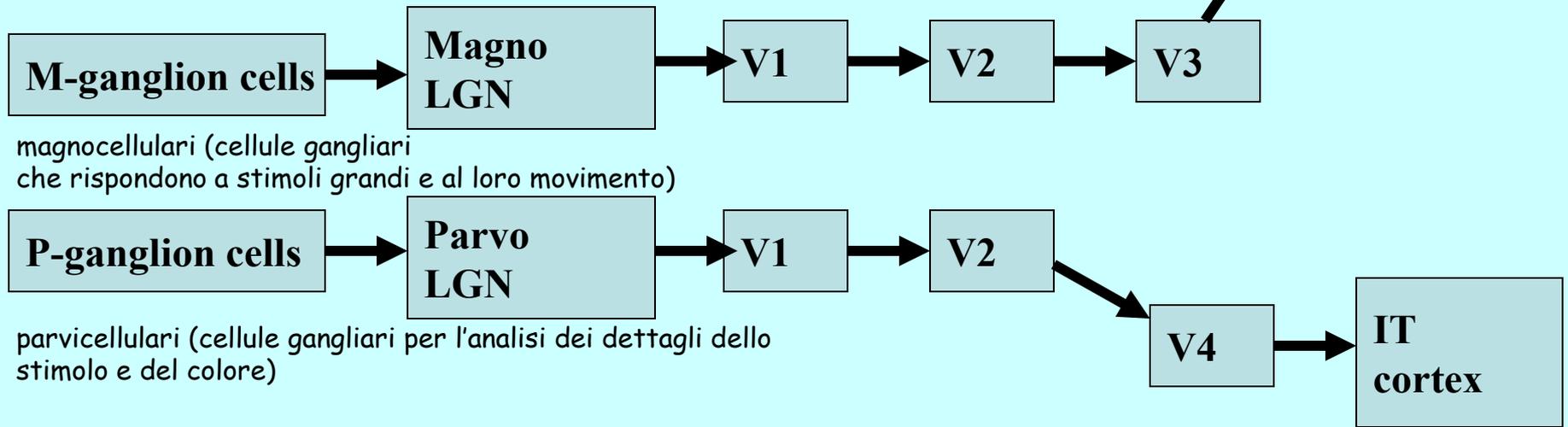
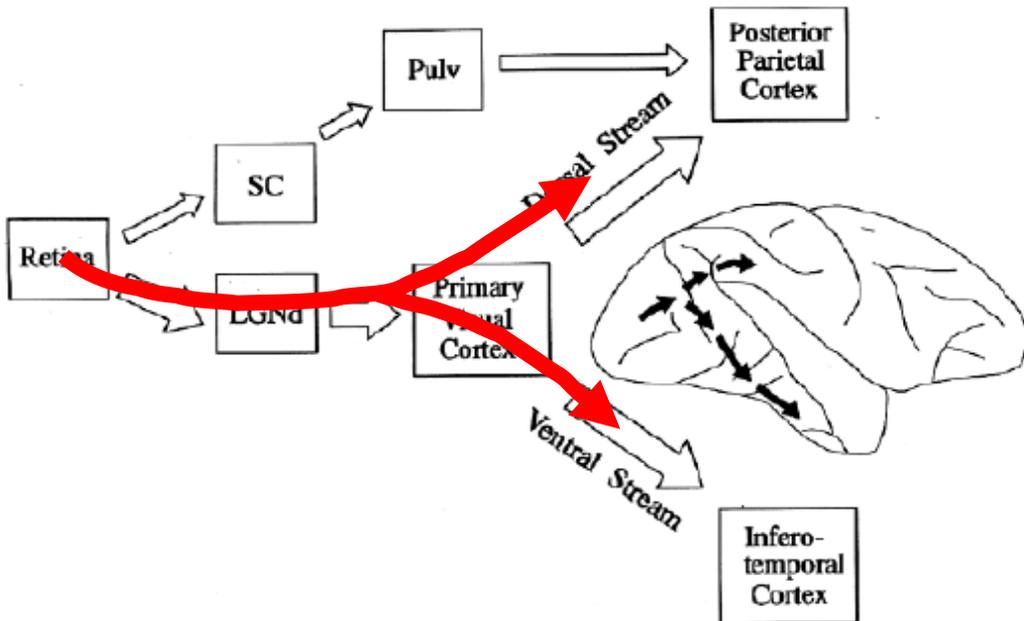
vs

"Where" (dorsale)

VIA DEL DOVE

in base a studi di lesione nella
scimmia



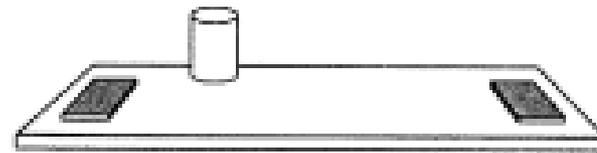


Ungerleider e Mishkin (1982)

- Hanno allenato le scimmie ad eseguire due compiti:
 - discriminazione di oggetto (cibo sotto un oggetto di una certa forma)
 - compito di localizzazione (cibo nascosto in contenitore vicino ad un landmark)



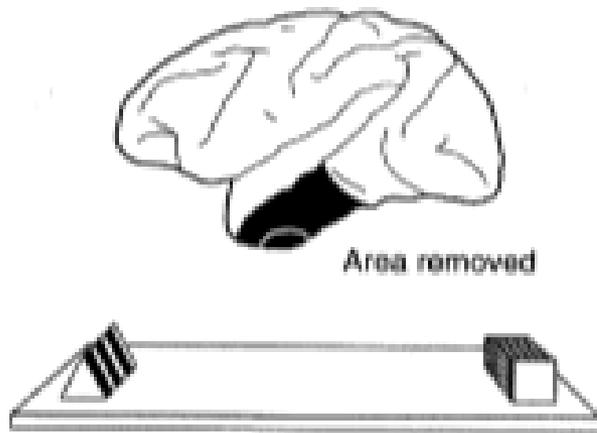
Object discrimination



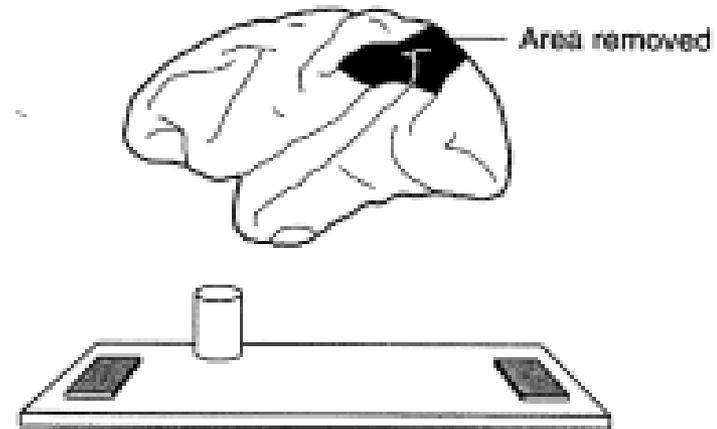
Landmark discrimination

Ungerleider e Mishkin (1982)

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



Object discrimination



Landmark discrimination

Goodale & Milner (1995)

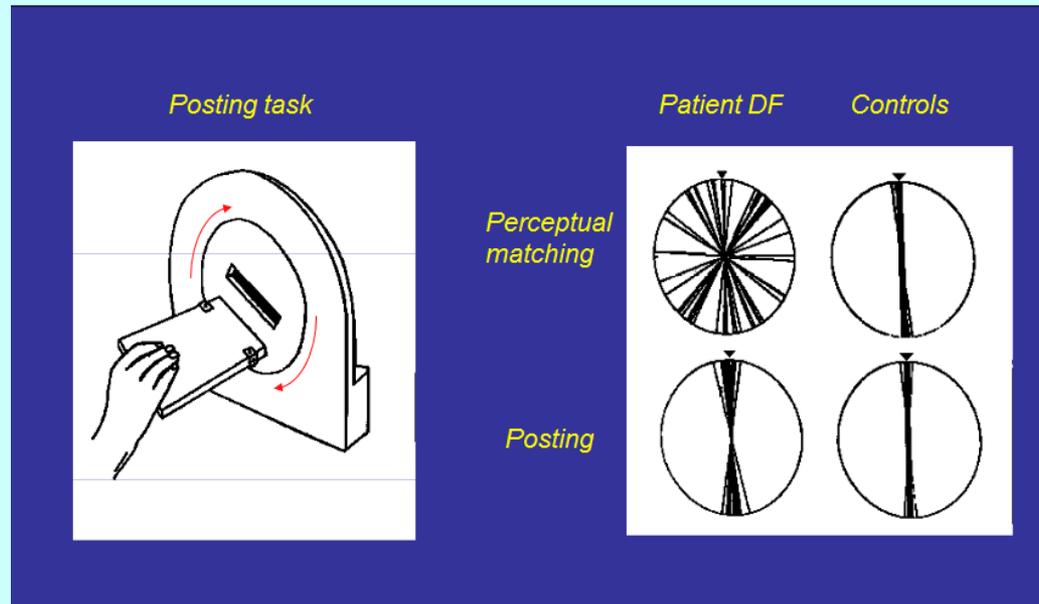
Suggeriscono che

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

ipotesi supportata da pazienti che dimostrano una "doppia dissociazione"

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

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



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

Metodi cronometrici

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

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

Esempio:

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

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

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

CRONOMETRIA MENTALE

Idea di base:

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

Assunzioni:

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

Metodo sottrattivo (Donders)

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

$$\text{TR compito A} - \text{Tr compito B} = \text{TR operazione mentale X}$$

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

(a) **DISCRIMINAZIONE** dello stimolo

□ (b) **SELEZIONE** della risposta

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

TR SEMPLICI (tipo A): 1 stimolo - 1 risposta (non **a** non **b**)

TR DI SCELTA (tipo B): N stimoli - N risposte (sia **a** sia **b**)

TR GO NO-GO (tipo C): N stimoli - 1 risposta (**a** ma non **b**)



Operazione di **DISCRIMINAZIONE**: TR C - TR A

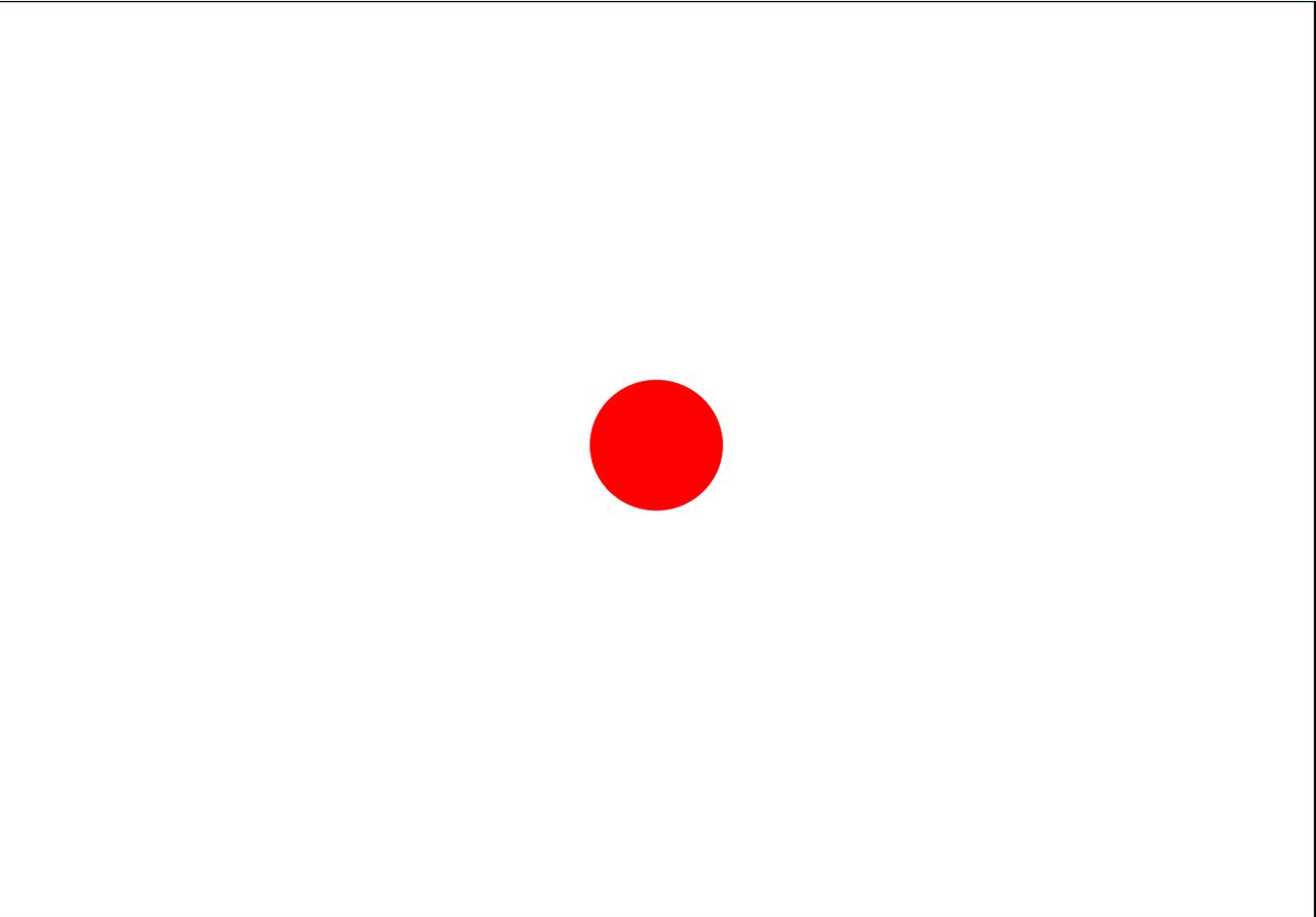
Operazione di **SELEZIONE** della risposta: TR B - TR C

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

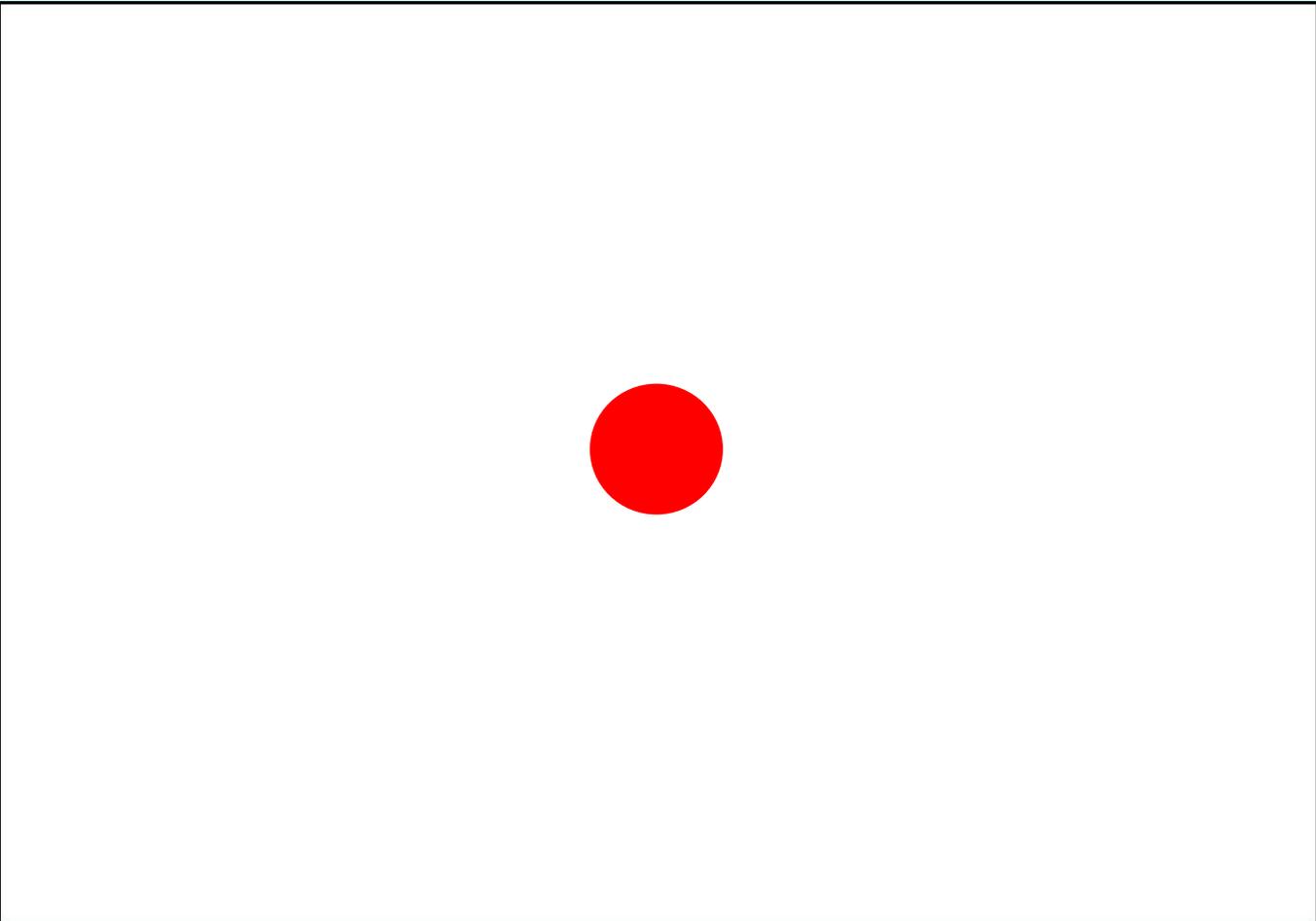
detezione

Premi il tasto appena vedi il cerchio rosso

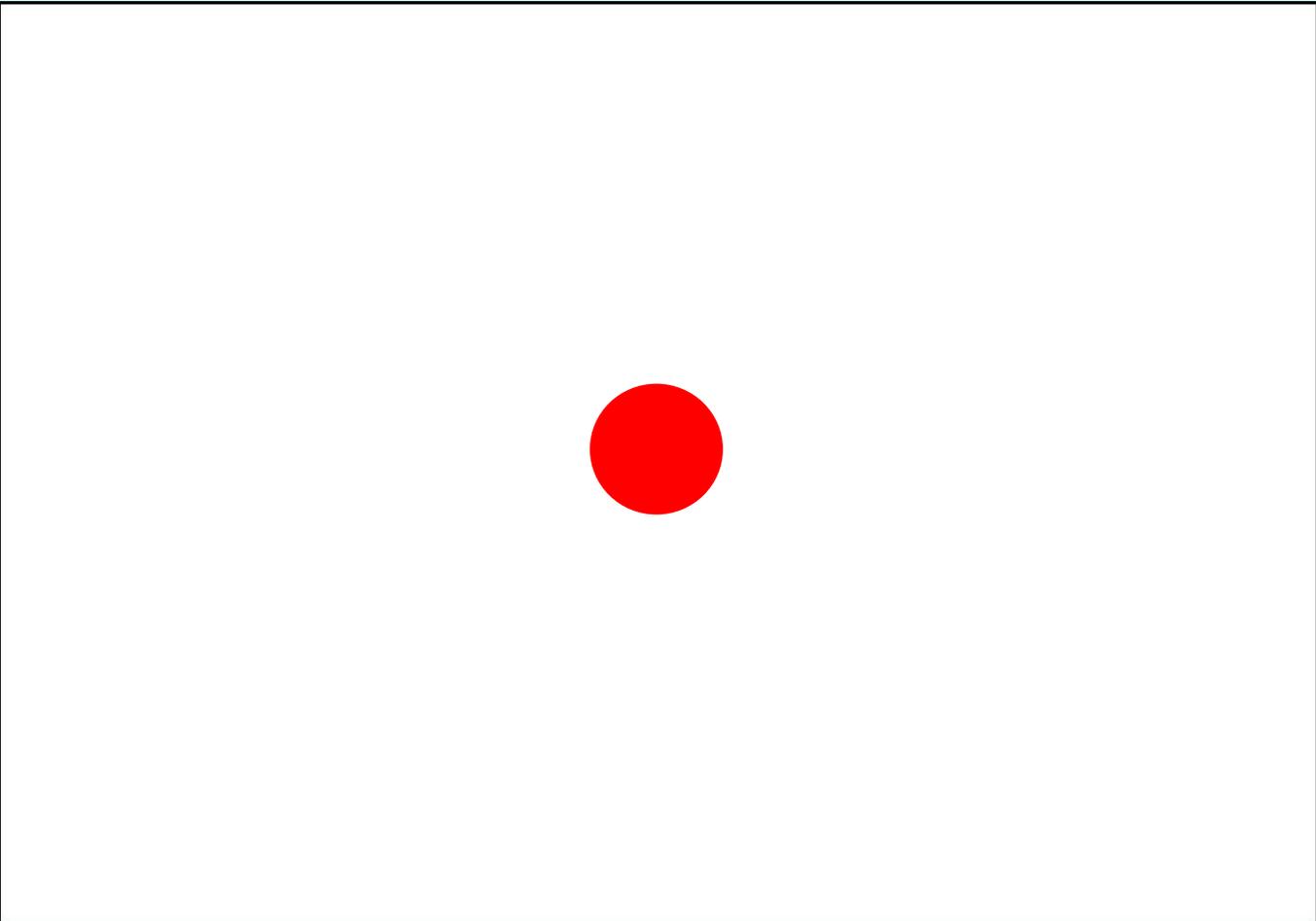
+



+



+

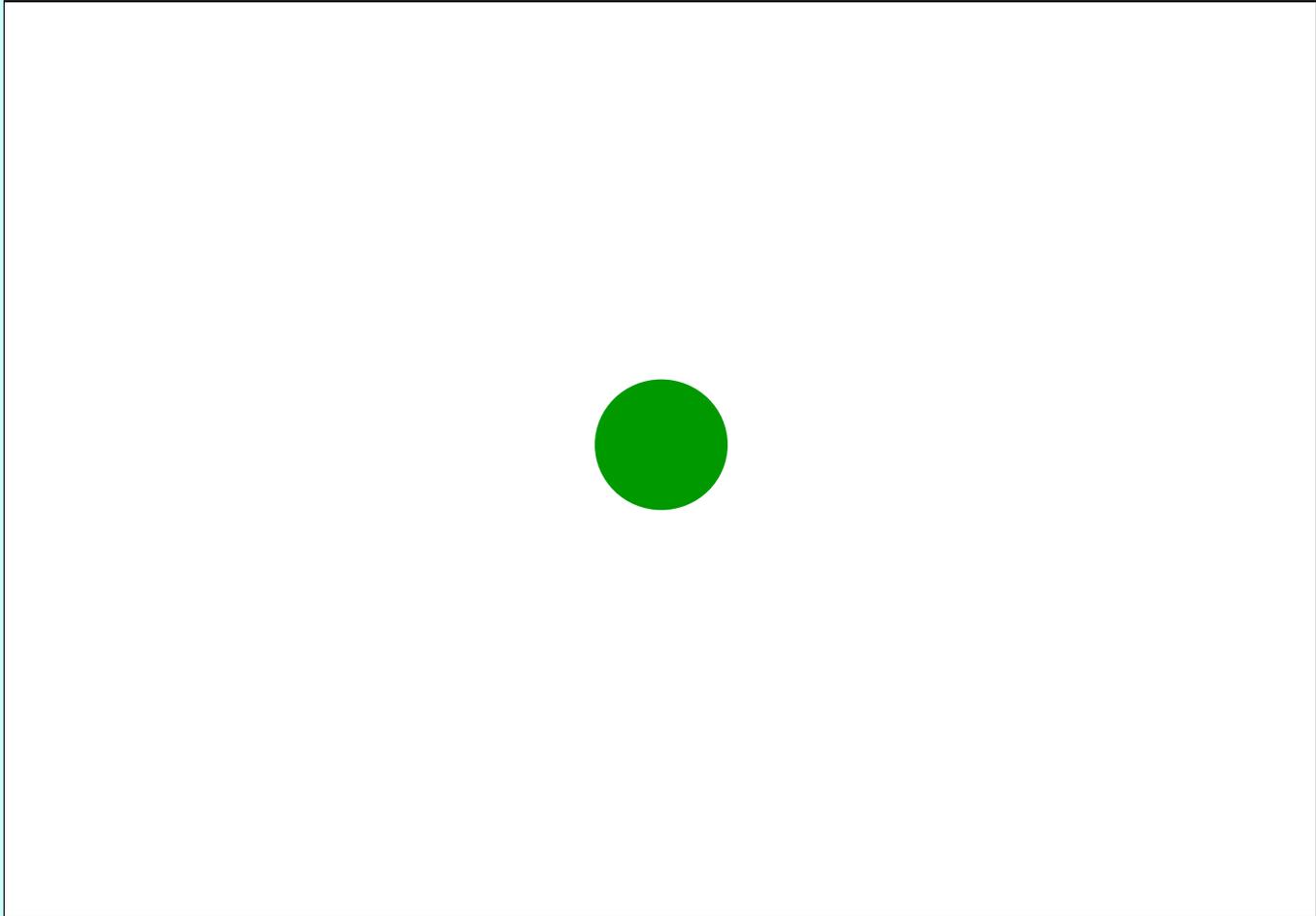


TR scelta (B): N stimoli/N risposte
sì discriminazione/sì selezione

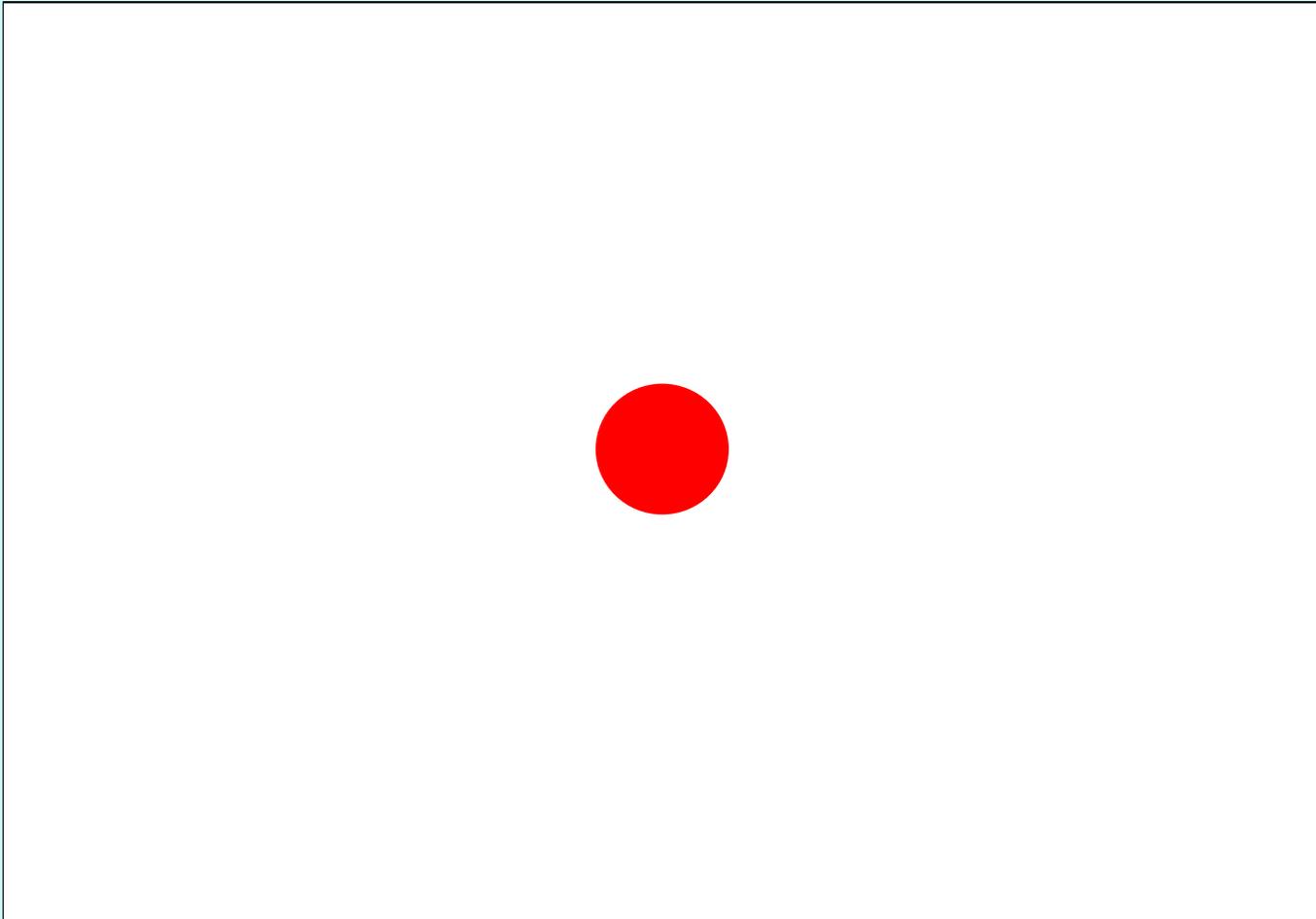
scelta

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

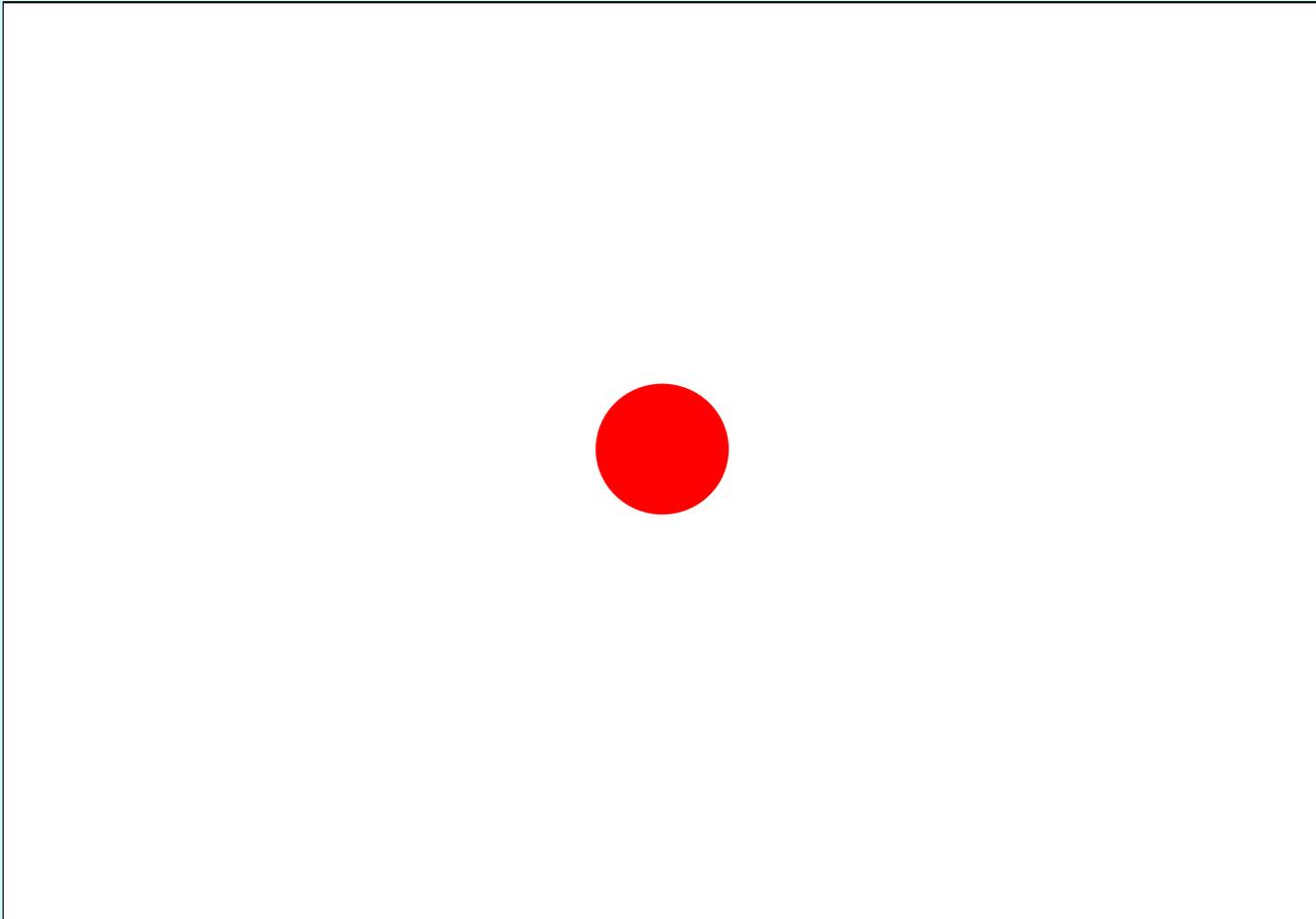
+



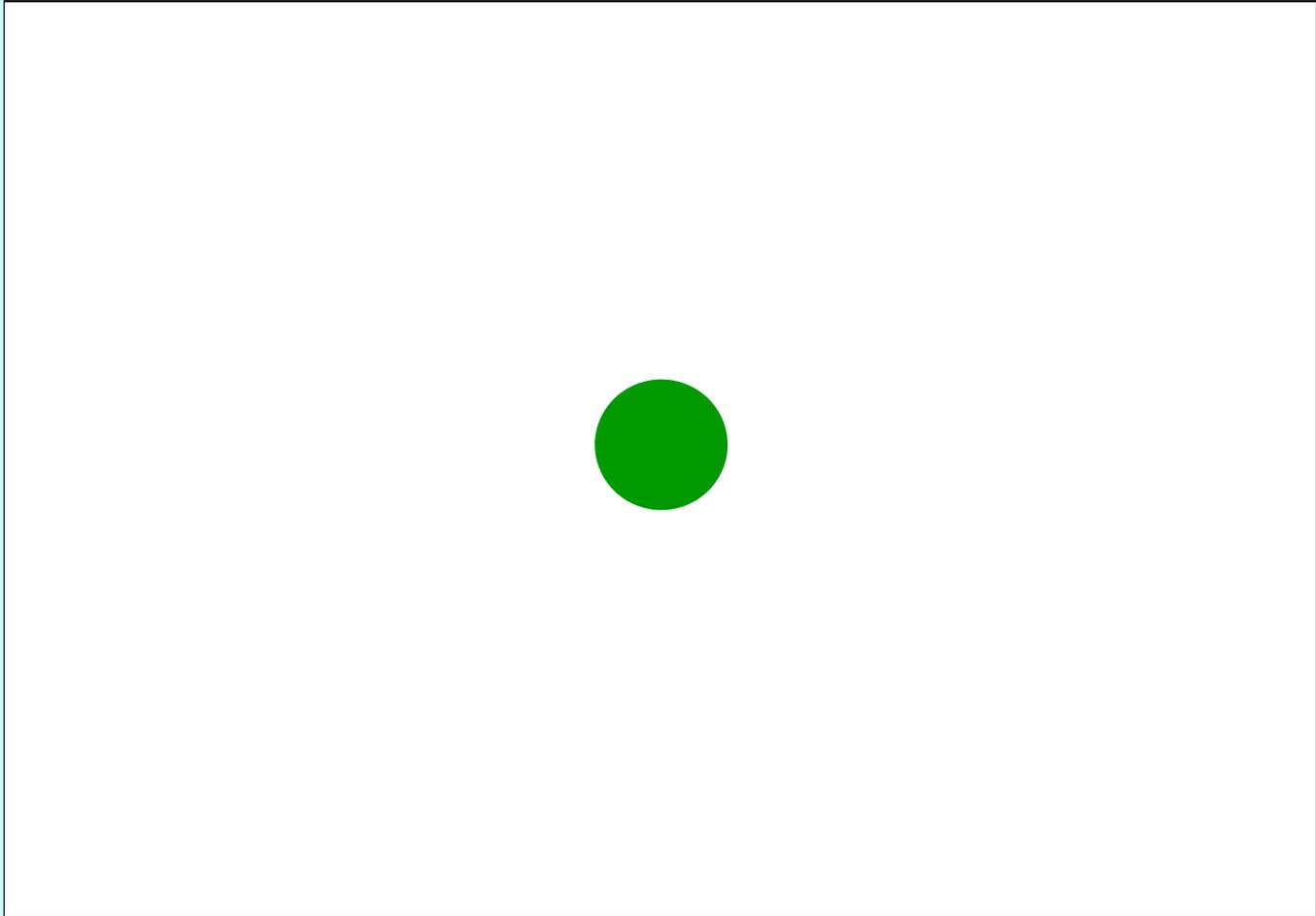
+



+



+

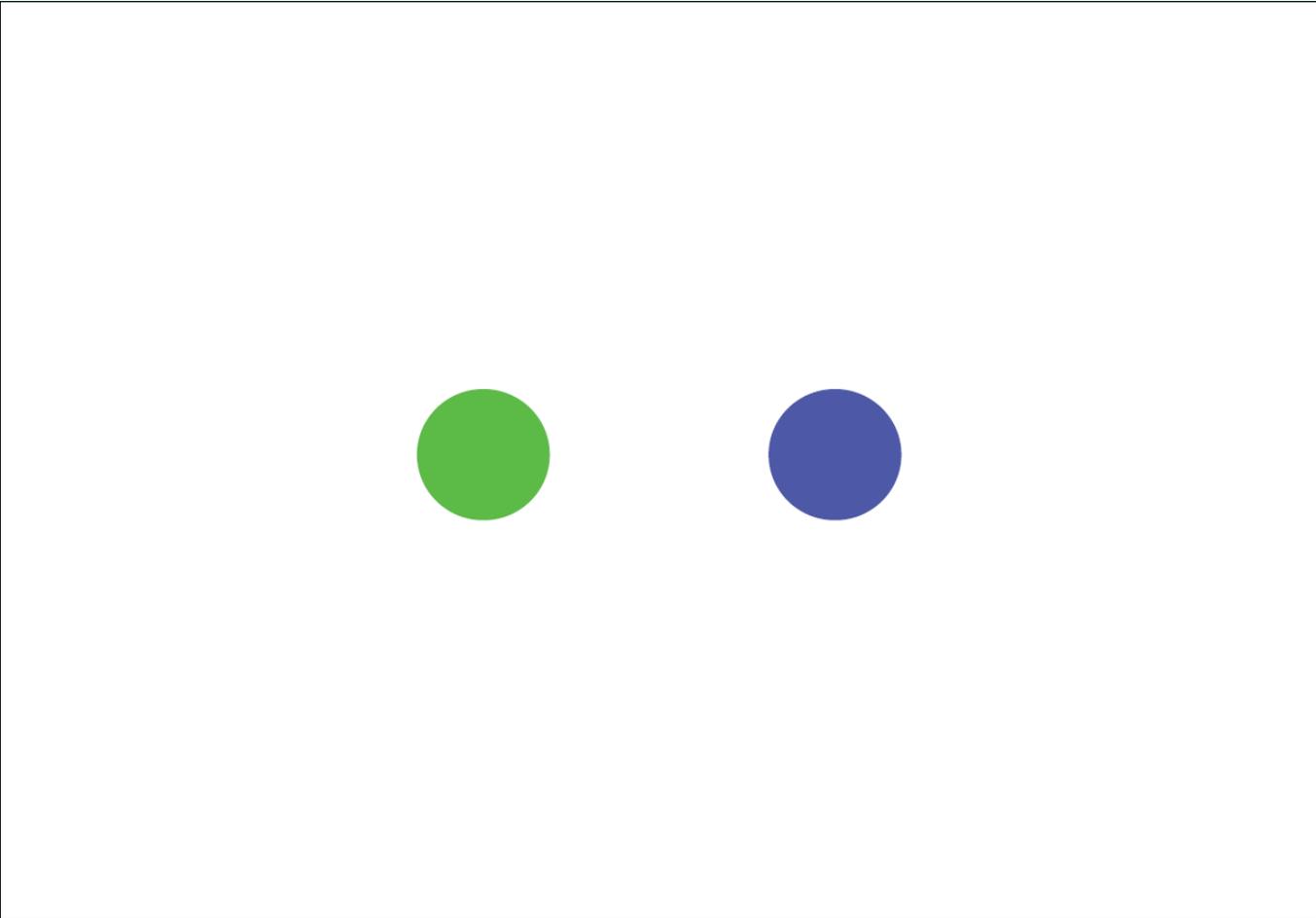


TR go no-go (C): N stimoli/1 risposta
sì discriminazione/no selezione

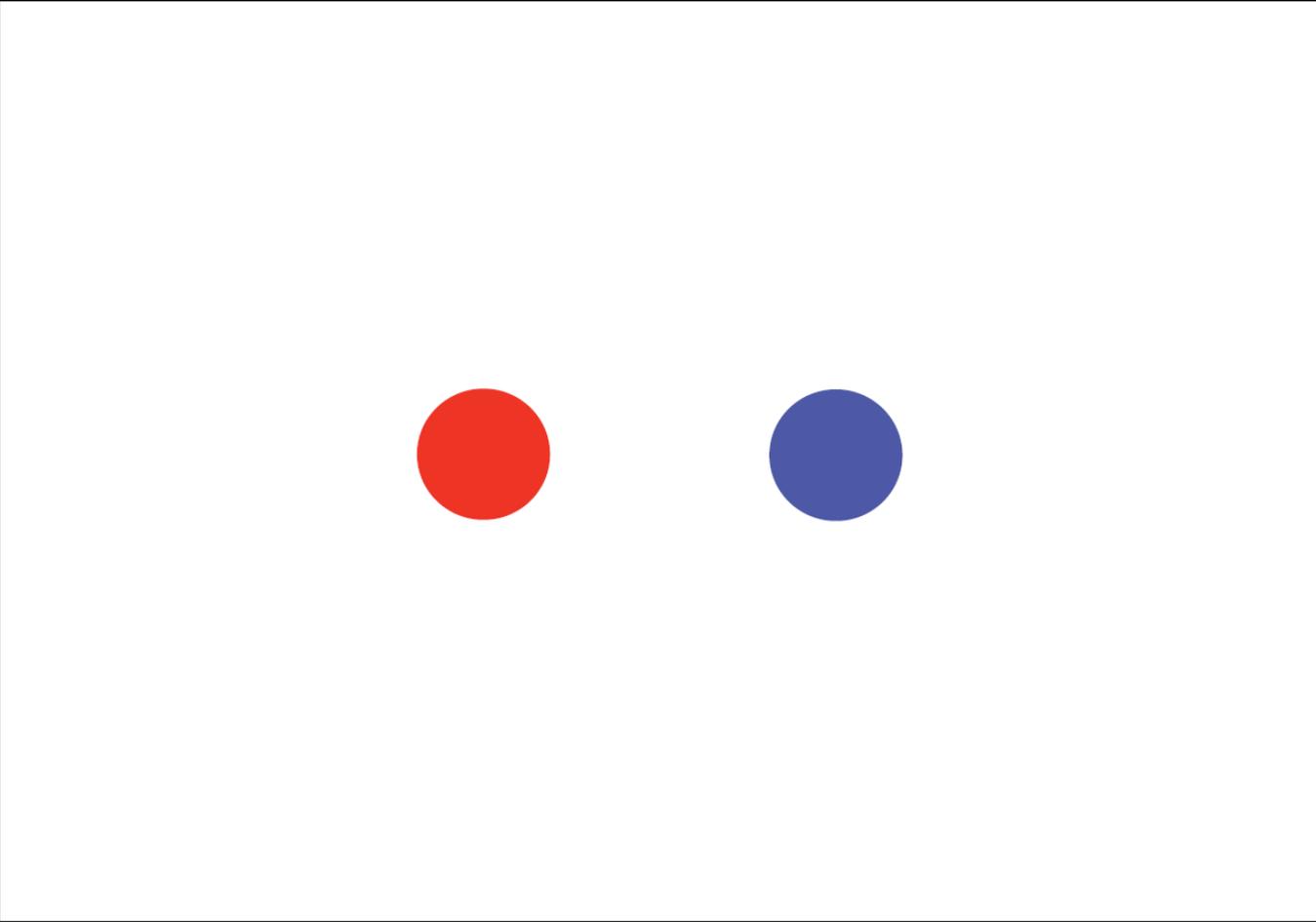
discriminazione semplice

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

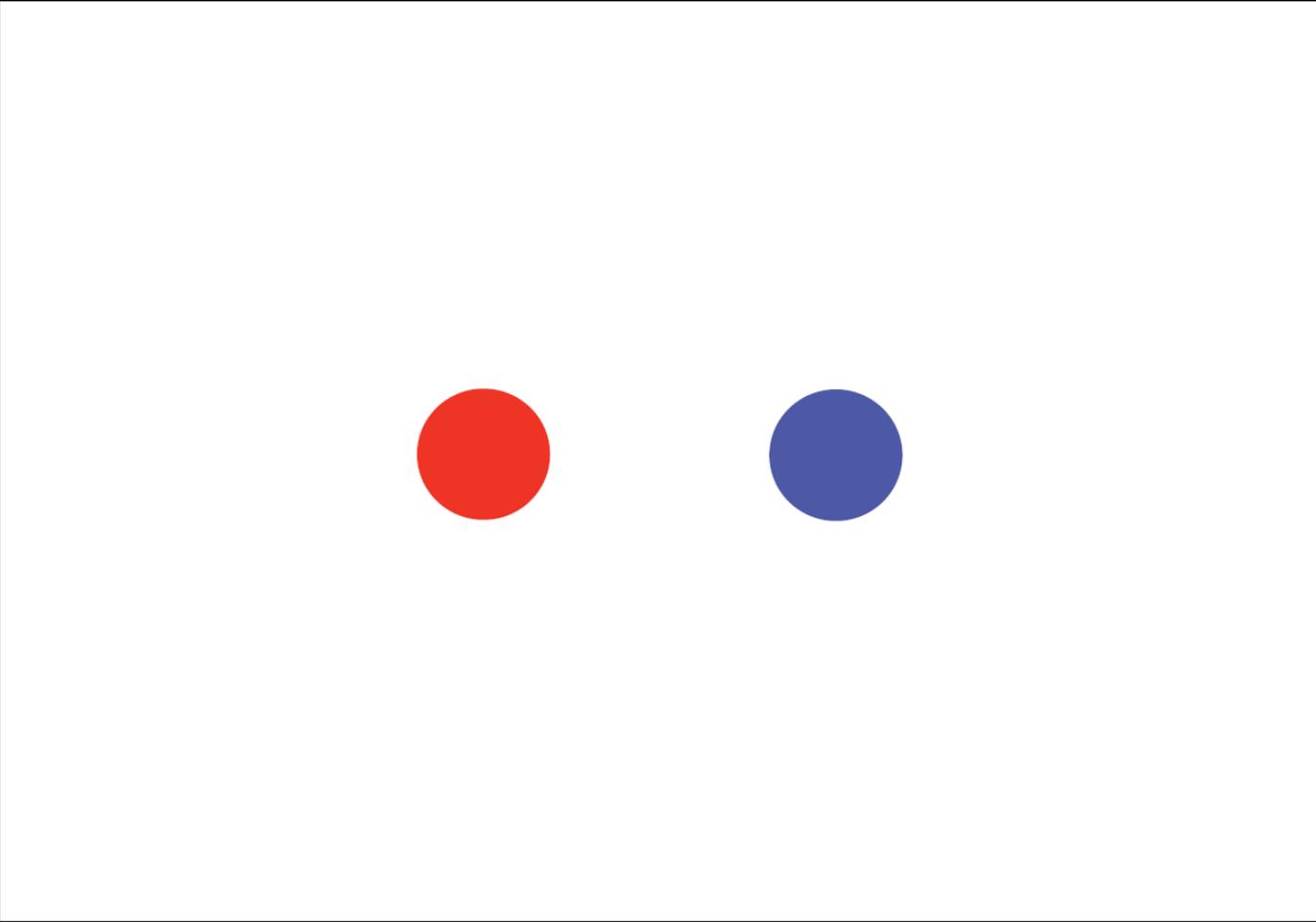
+

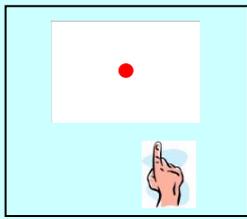


+



+

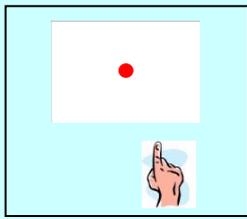




(A) TR semplici: 1 stimolo/1 risposta
no discriminazione/no selezione

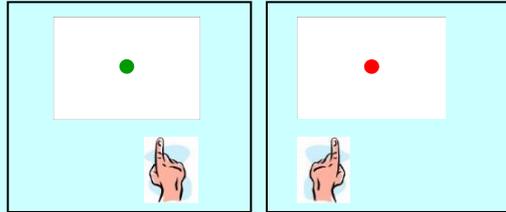
TR fisiologico

<http://www.mindsmachine.com/av14.04.html>



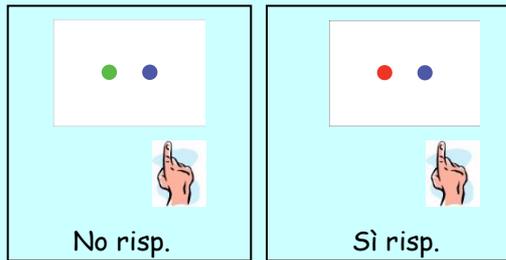
(A) TR semplici: 1 stimolo/1 risposta
no discriminazione/no selezione

TR fisiologico



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

TR fisiologico
+
TR discriminazione stimolo
+
TR selezione mano



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

TR fisiologico
+
TR discriminazione stimolo

Tempo di DISCRIMINAZIONE = C-A

$$\begin{array}{c} \text{TR fisiologico} \\ + \\ \text{TR discriminazione stimolo} \end{array} - \begin{array}{c} \text{TR fisiologico} \end{array} = \begin{array}{c} \text{TR discriminazione stimolo} \end{array}$$

Tempo di SELEZIONE = B-C

$$\begin{array}{c} \text{TR fisiologico} \\ + \\ \text{TR discriminazione stimolo} \\ + \\ \text{TR selezione mano} \end{array} - \begin{array}{c} \text{TR fisiologico} \\ + \\ \text{TR discriminazione stimolo} \end{array} = \begin{array}{c} \text{TR selezione mano} \end{array}$$

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

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

Fenomeni di selezione delle informazioni -

Effetto Navon (1977)

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

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

Condizione sperimentale:

Globale: i soggetti devono prestare attenzione alla lettera grande

Locale: i soggetti devono prestare attenzione alla lettera piccola

Effetto Navon

INCOERENZA
GLOBALE -LOCALE

S S S S S
S S S S S
S S S S S
S S S S S
S S S S S
S S S S S
S S S S S

COERENZA
GLOBALE-LOCALE

COERENZA
GLOBALE-LOCALE

H H H H H
H H H H H
H H H H H
H H H H H
H H H H H
H H H H H
H H H H H

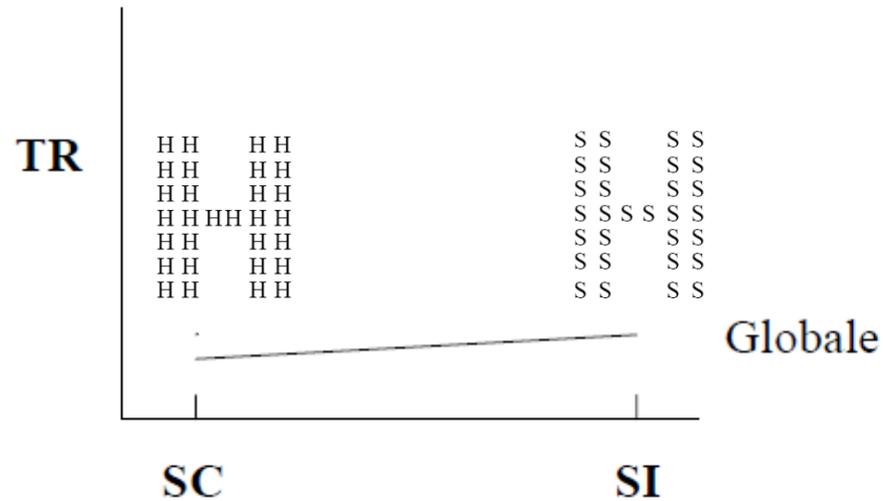
INCOERENZA
GLOBALE-LOCALE

CONSEGNA 1

PREMI IL PULSANTE **DX**, SE VEDI UNA **GRANDE H**;

Fenomeni di selezione delle informazioni -

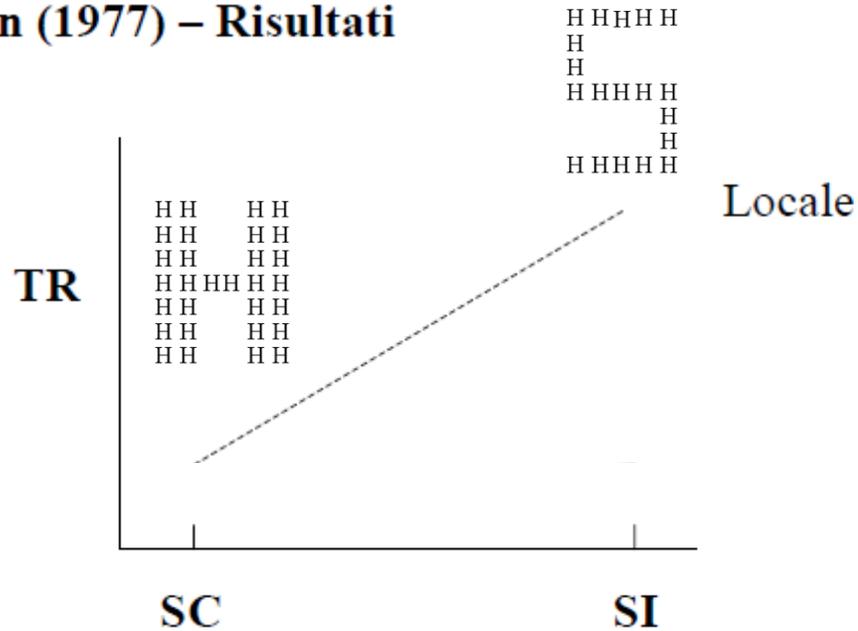
Effetto Navon (1977) – Risultati



Premi il pulsante
se la lettera grande
è una H

Fenomeni di selezione delle informazioni -

Effetto Navon (1977) – Risultati



Premi il pulsante
se la lettera piccola
è una H

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

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

Oppure, il metodo della misura dei tempi di reazione viene utilizzato per rispondere a:
un'informazione irrilevante viene elaborata lo stesso, oppure si riesce ad eliminarla totalmente ?

Effetto Stroop

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

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

giallo

verde

blu

bianco

nero

giallo

verde

blu

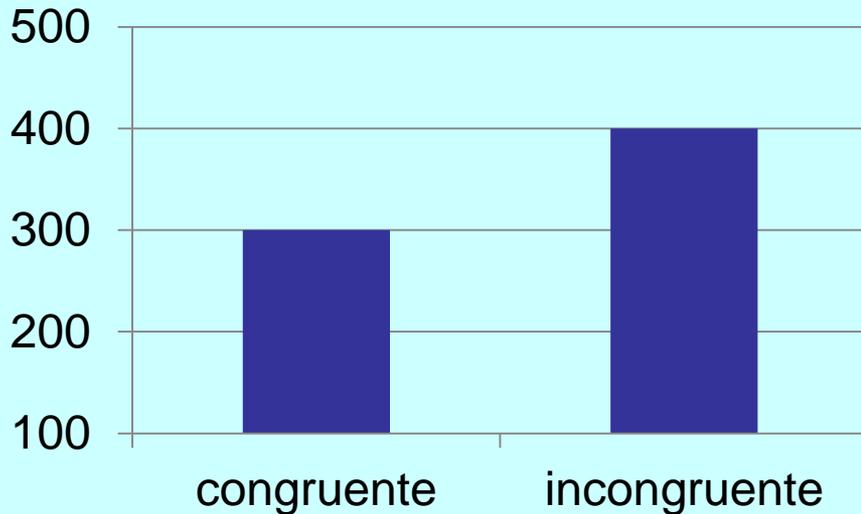
bianco

nero

Sebbene il significato della parola indicante il colore sia irrilevante per il compito, si è più lenti a nominare il colore del carattere quando questo è «incongruente».

Questo accade perché la lettura della parola è un processo automatico e quindi, se è incongruente, determina un'interferenza.

Un'informazione irrilevante viene elaborata lo stesso e non si riesce ad eliminarla totalmente



Tempo di reazione della risposta
«nome del colore»:

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

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

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

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

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

Compito di Stroop emotigeno

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

DECAPITATO

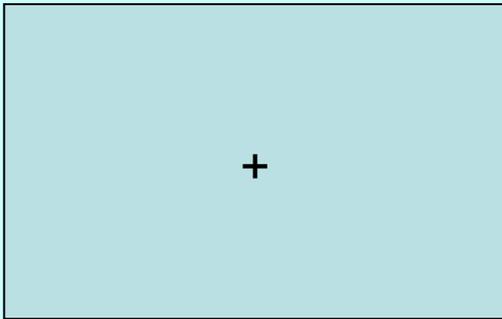
AUTOMOBILE

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

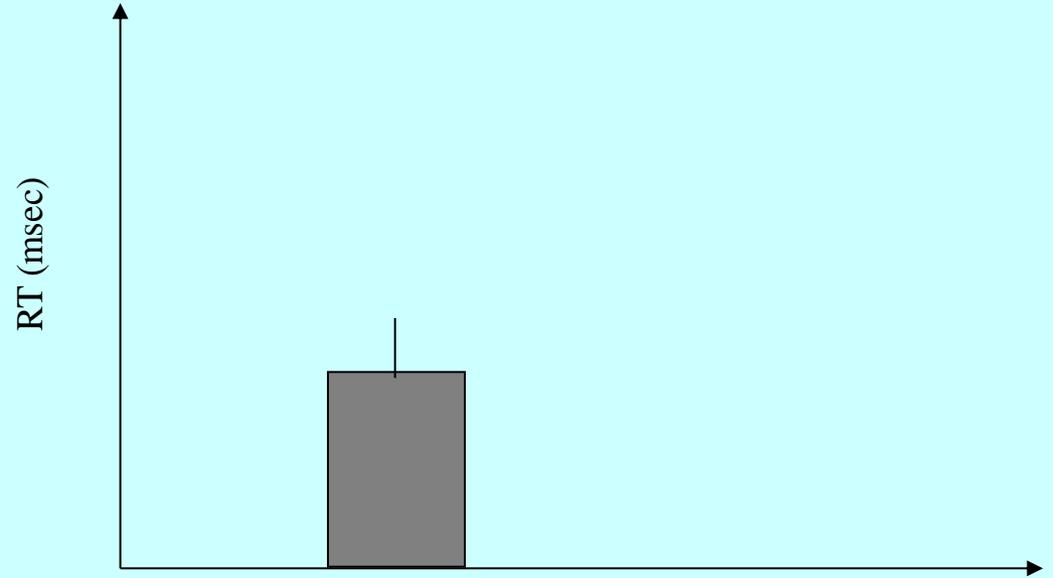
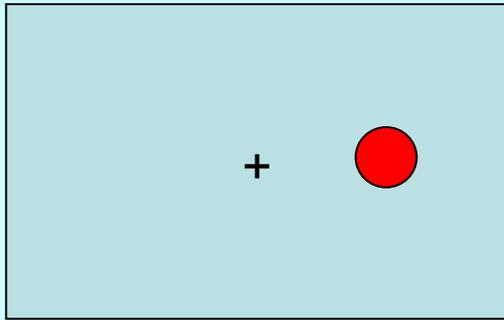
E' stato utilizzato in studi clinici in cui le parole emotigene sono legate a specifiche aree problematiche per gli individui, quali parole legate all'alcool per gli alcolisti, o parole che si riferiscono a oggetti fobici per i pazienti affetti da fobia.

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

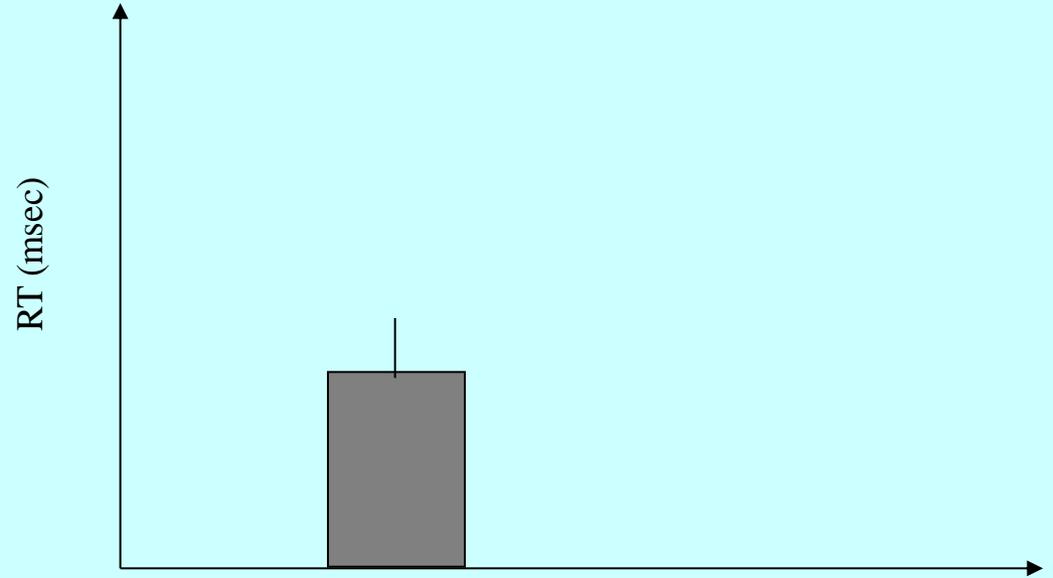
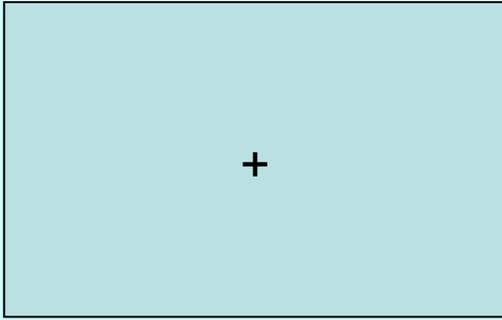
Effetto compatibilità spaziale



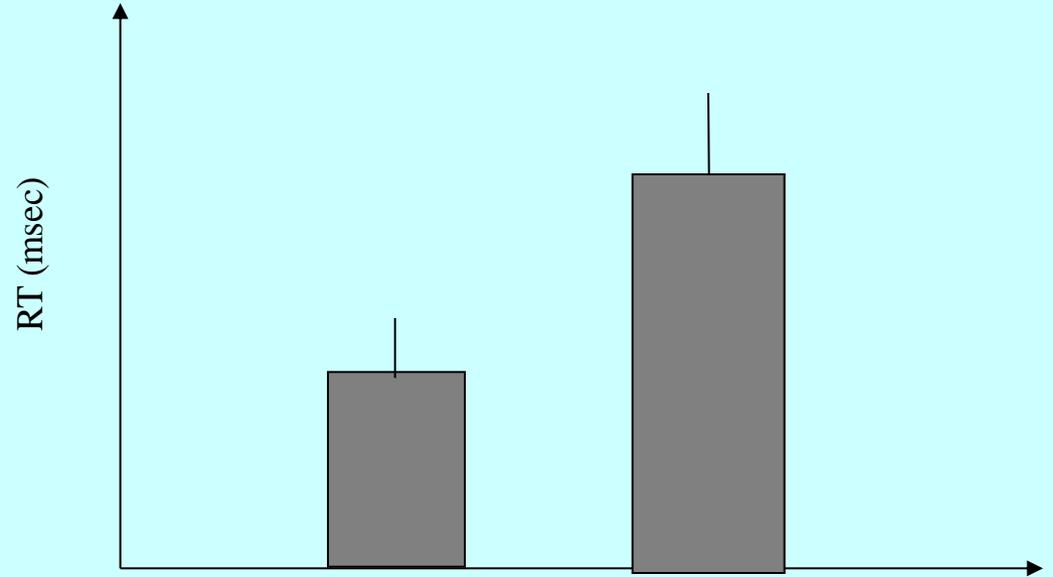
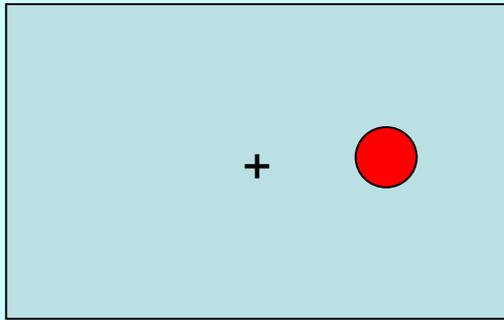
Effetto compatibilità spaziale



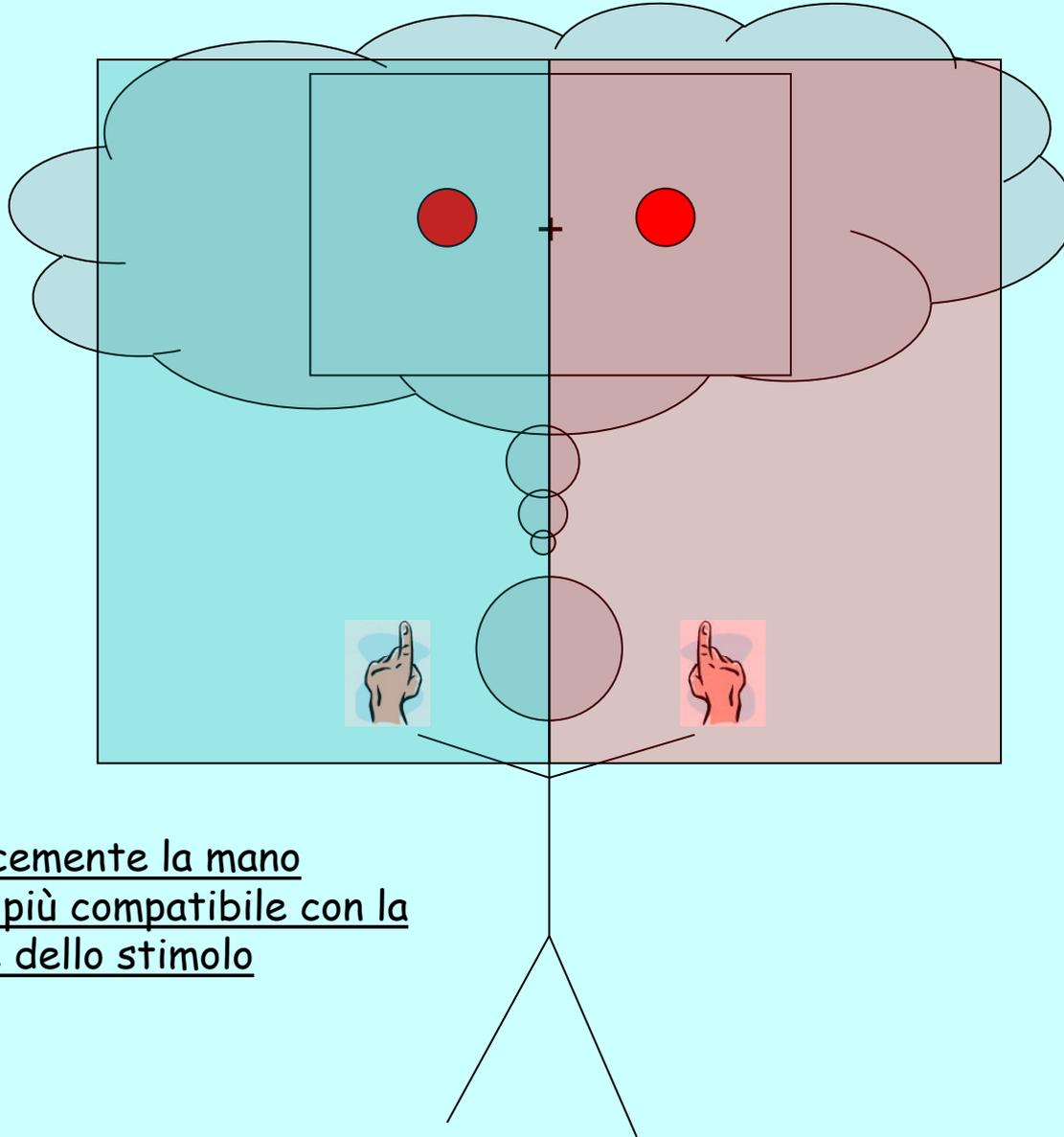
Effetto compatibilità spaziale



Effetto compatibilità spaziale



Effetto compatibilità spaziale

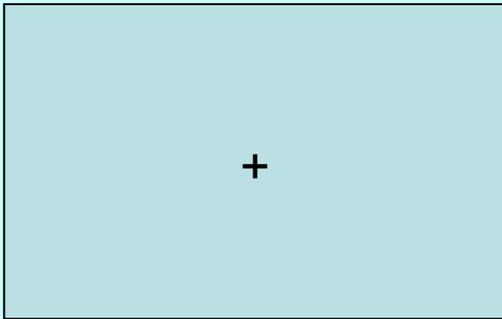


Risponde più velocemente la mano
biomeccanicamente più compatibile con la
posizione spaziale dello stimolo

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?

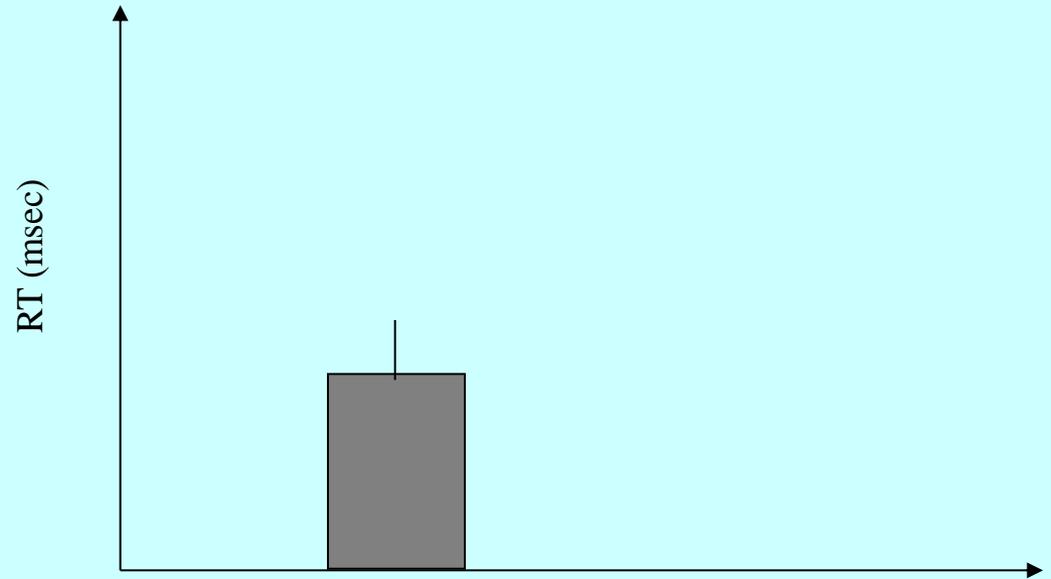
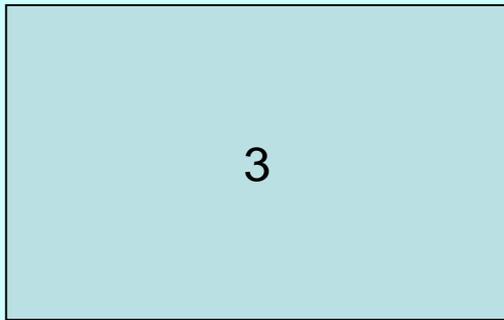
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



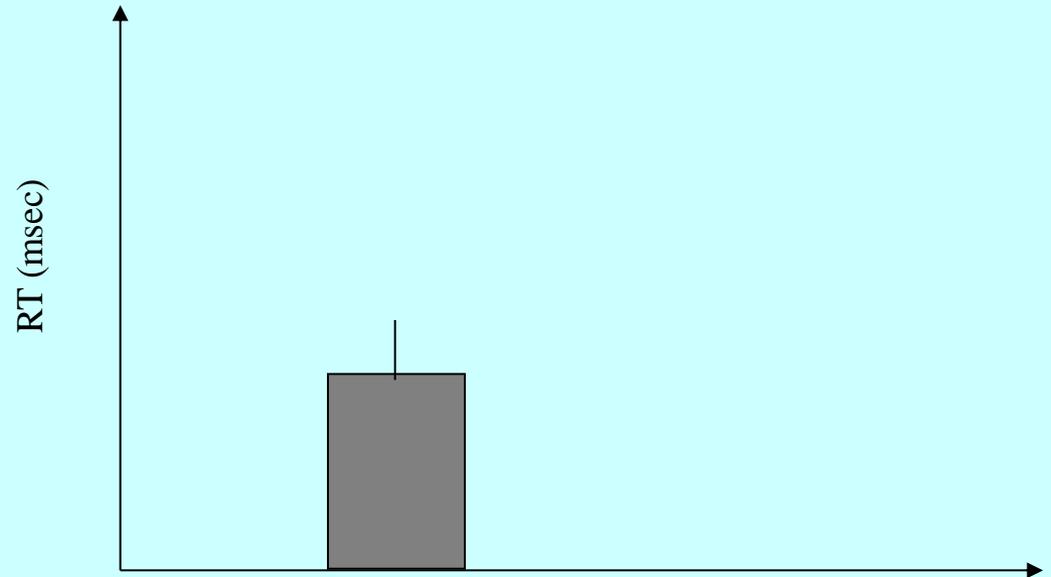
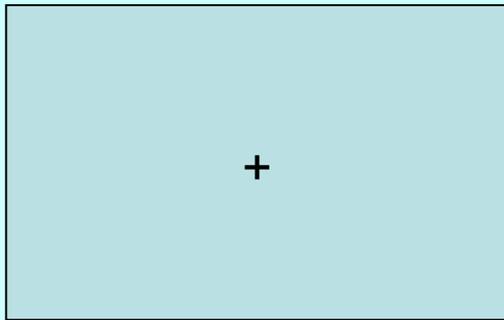
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



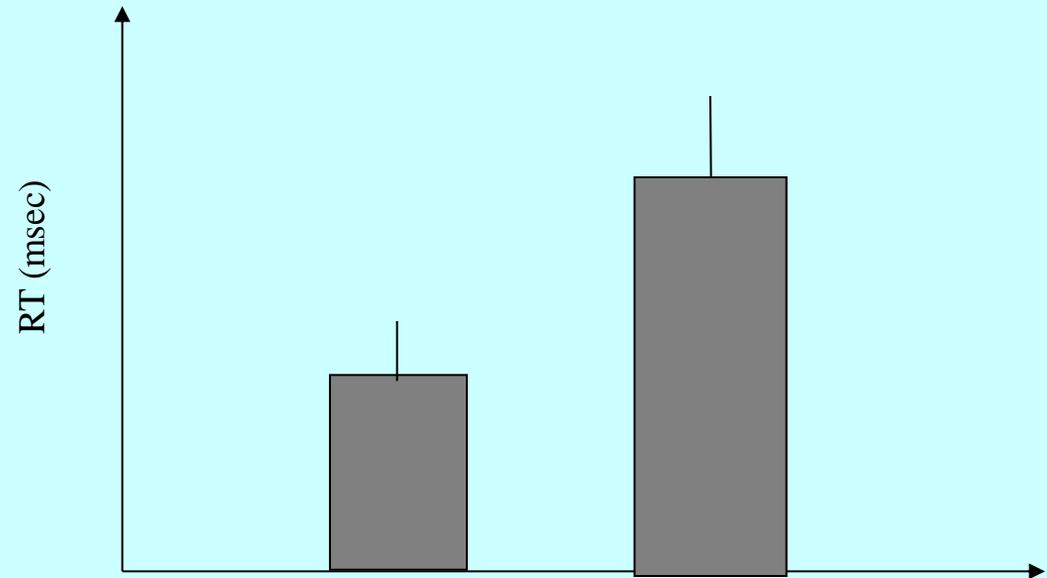
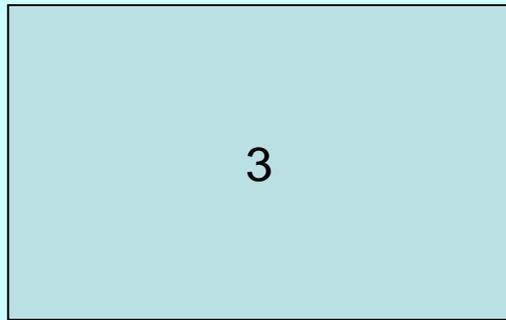
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



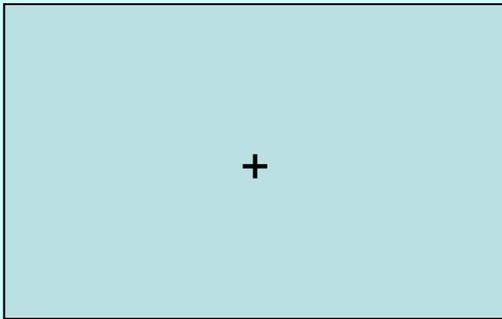
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



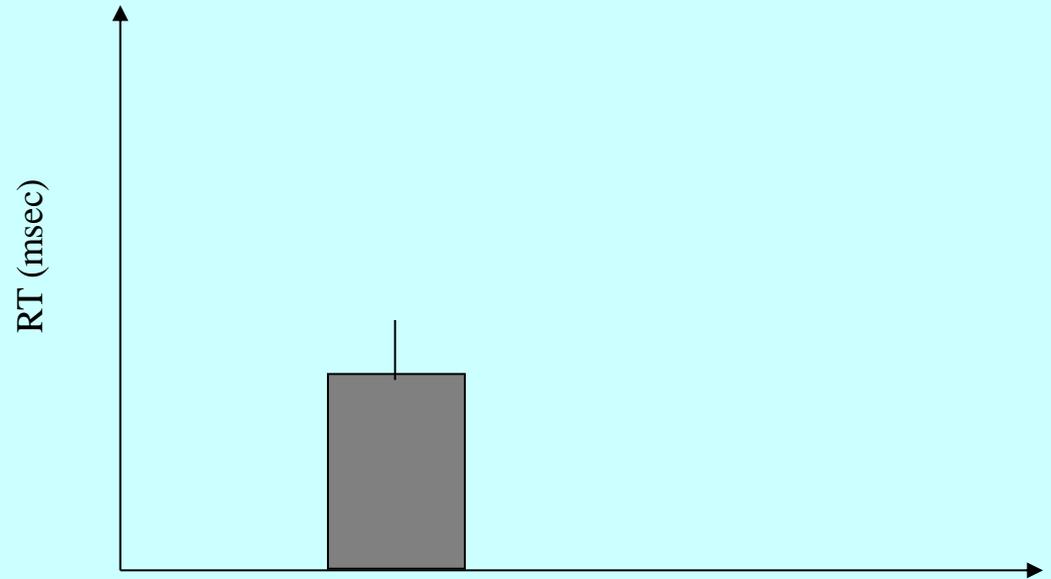
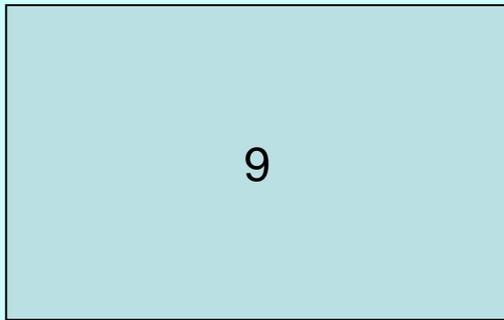
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



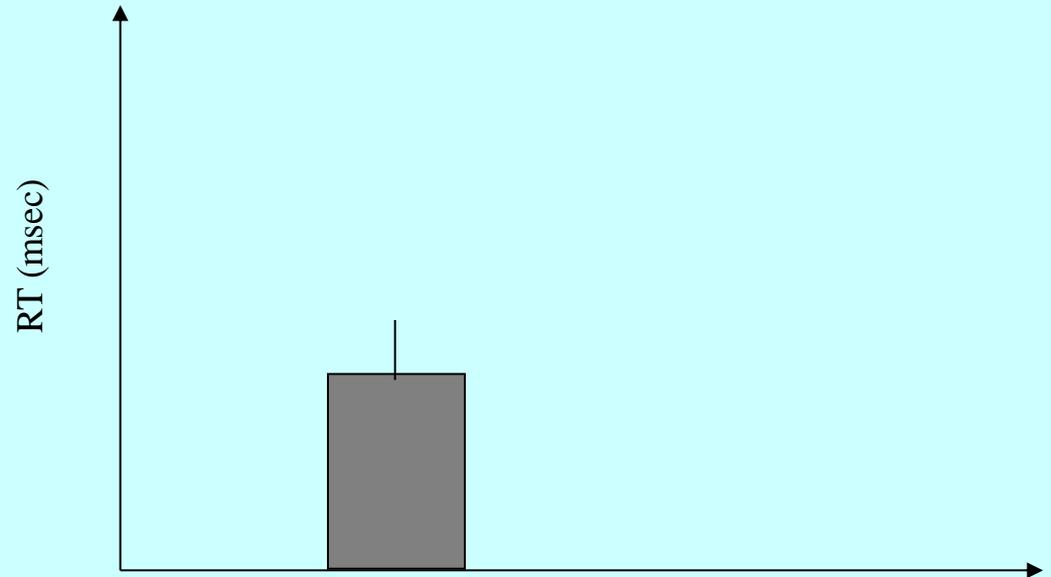
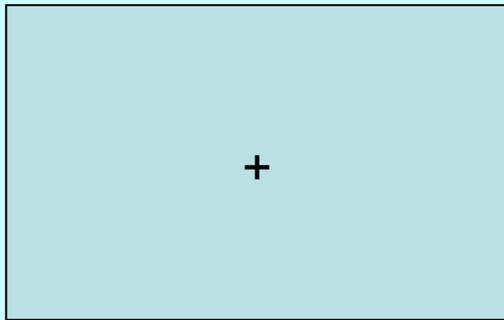
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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



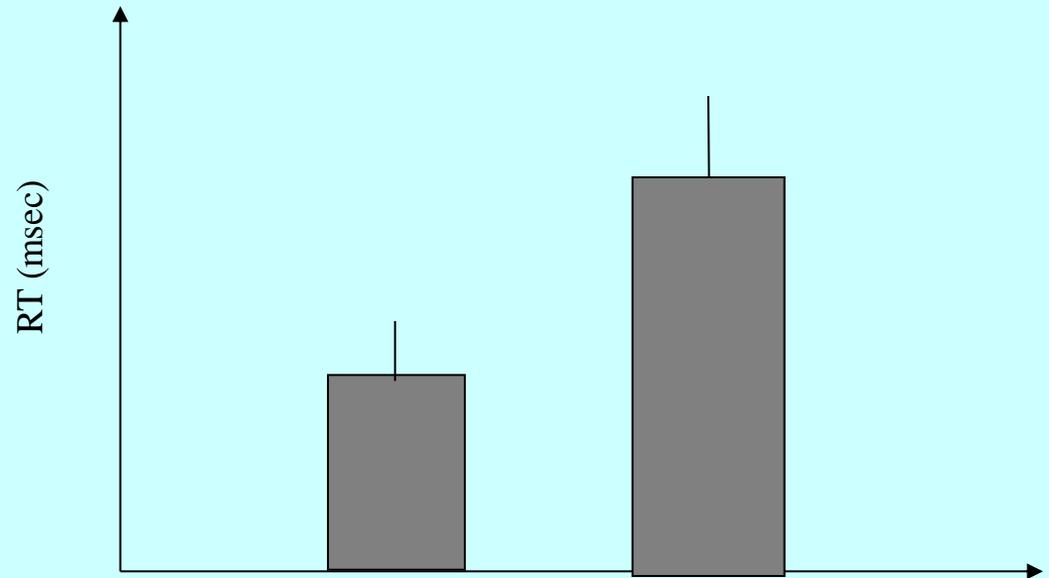
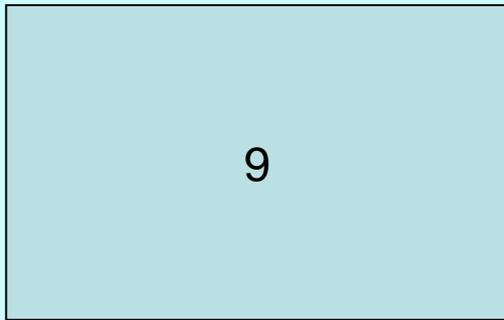
Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

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

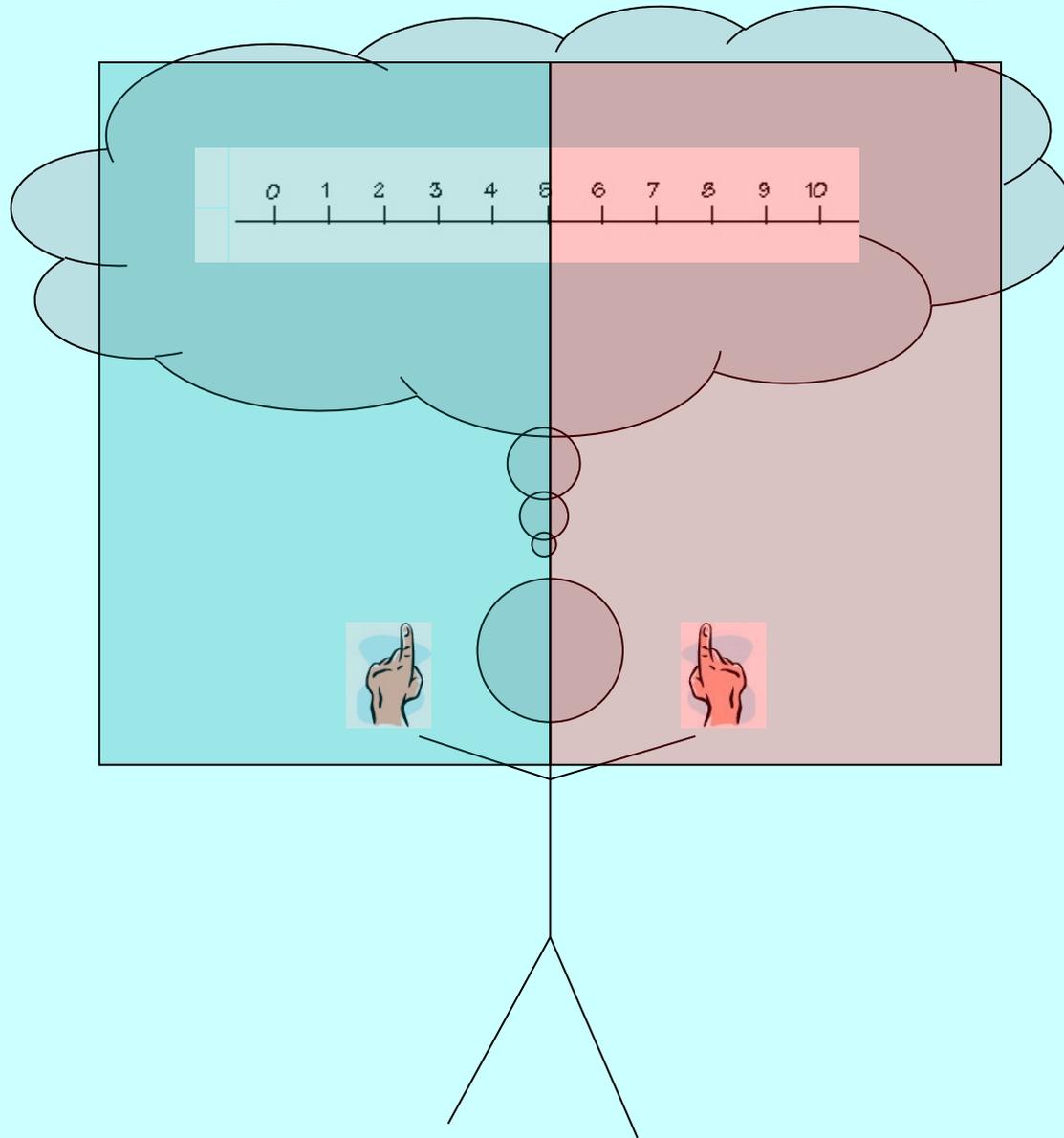


Effetto SNARC (Spatial Numerical Association of Response Code)

"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

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

PSICOFISICA

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

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

PSICOFISICA CLASSICA

Determinazione delle soglie sensoriali

PSICOFISICA CLASSICA

Determinazione delle soglie sensoriali.

Assunzione:

un continuo fisico (misurabile in unità fisiche che rappresentano le diverse grandezze)

che ha in parallelo

un continuo psicologico (aspetti dell'esperienza sensoriale)

CONTINUO FISICO

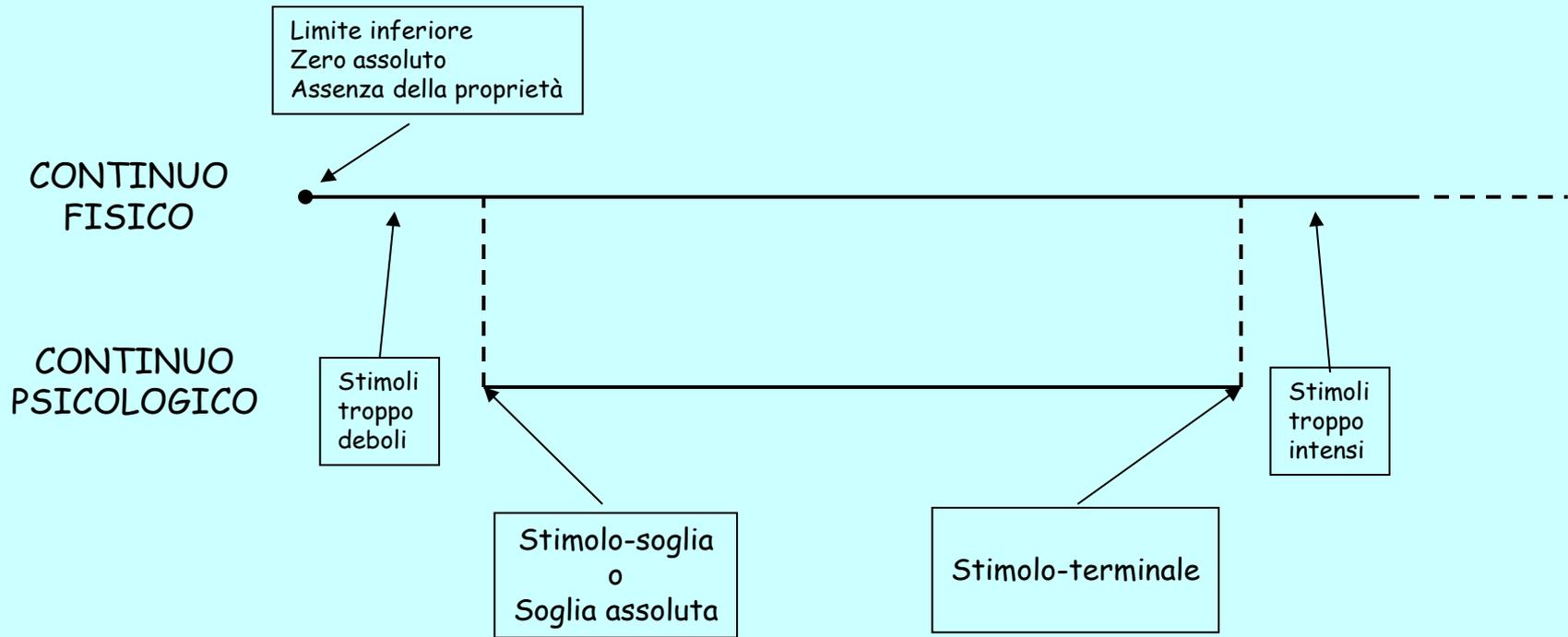
- frequenza ed ampiezza dell'onda di un suono
- peso di un oggetto
- lunghezza di una linea
- livello di energia di uno stimolo luminoso

CONTINUO PSICOLOGICO

- altezza e intensità sonora
- pressione tattile e pesantezza
- grandezza visiva percepita
- luminosità della luce

STIMOLI

RISPOSTE



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

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

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

Soglia assoluta:

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



Soglie assolute (da Galanter, 1962)

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



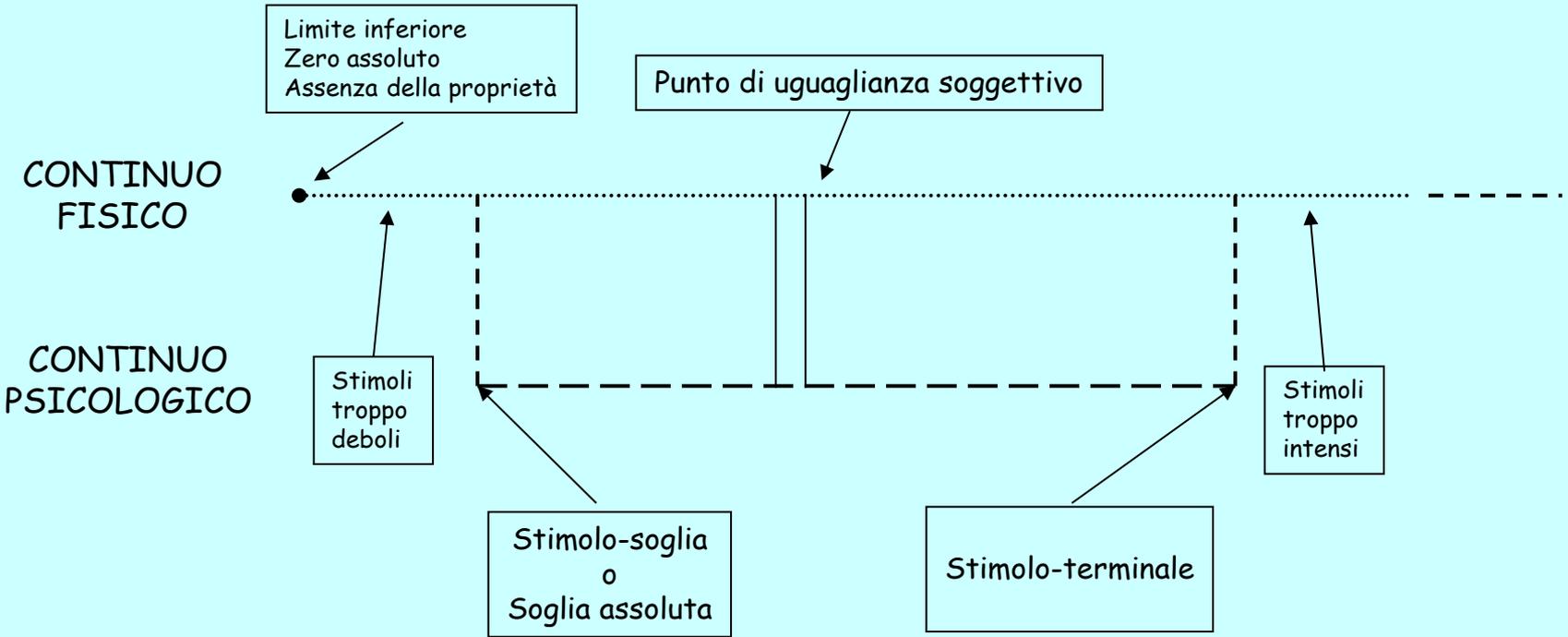
Soglia assoluta:

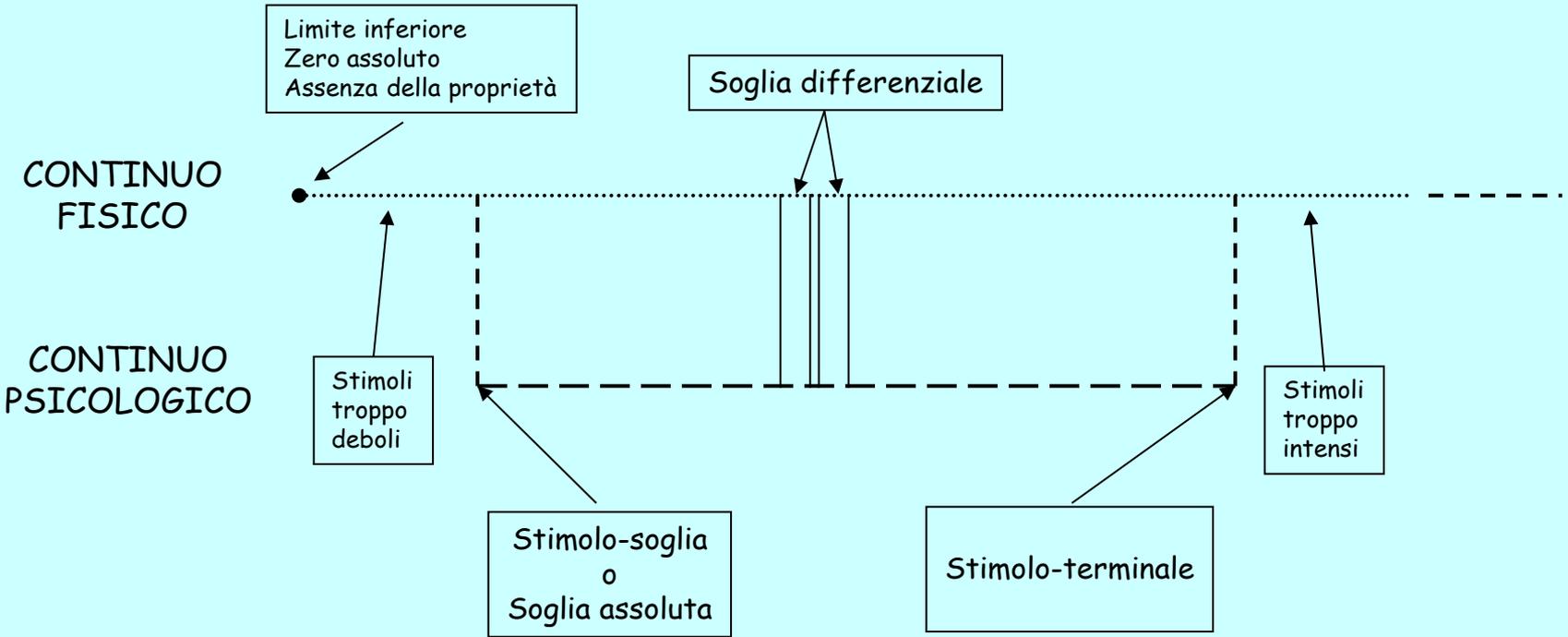
Corrisponde all'intensità minima dello stimolo per la quale lo stimolo viene percepito il 50% delle volte in cui viene presentato



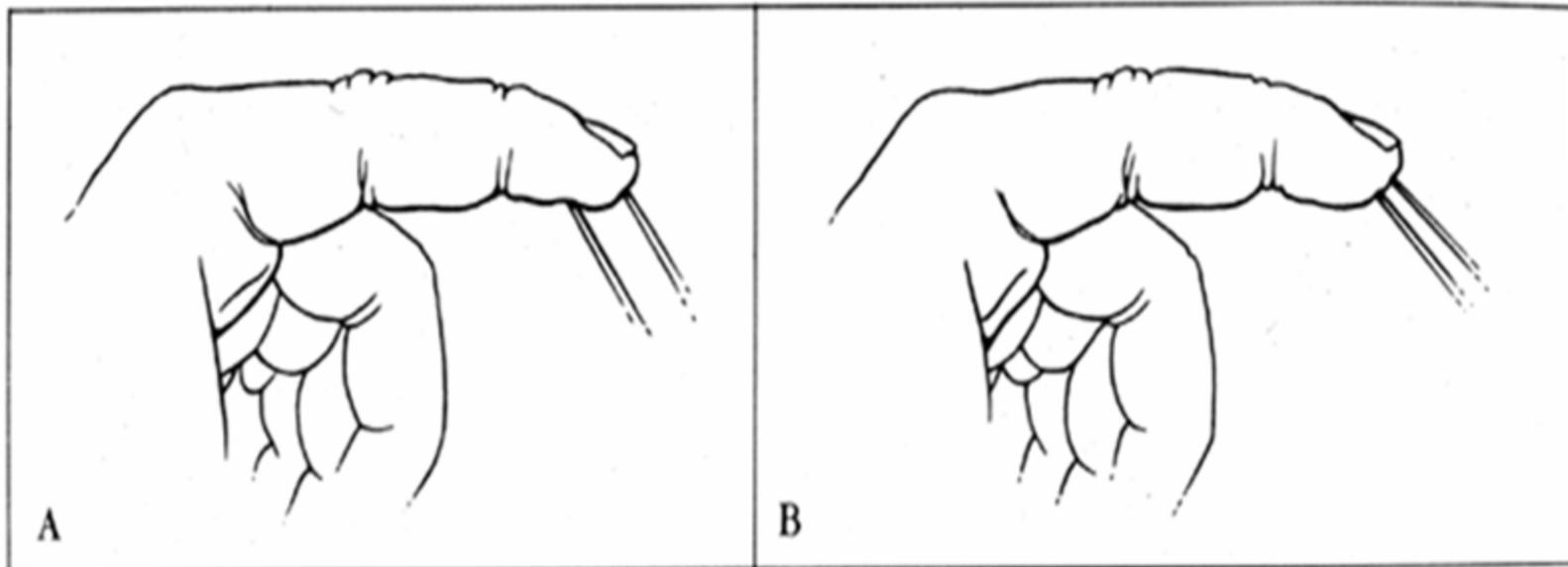
Soglia differenziale:

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





Soglia differenziale



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

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

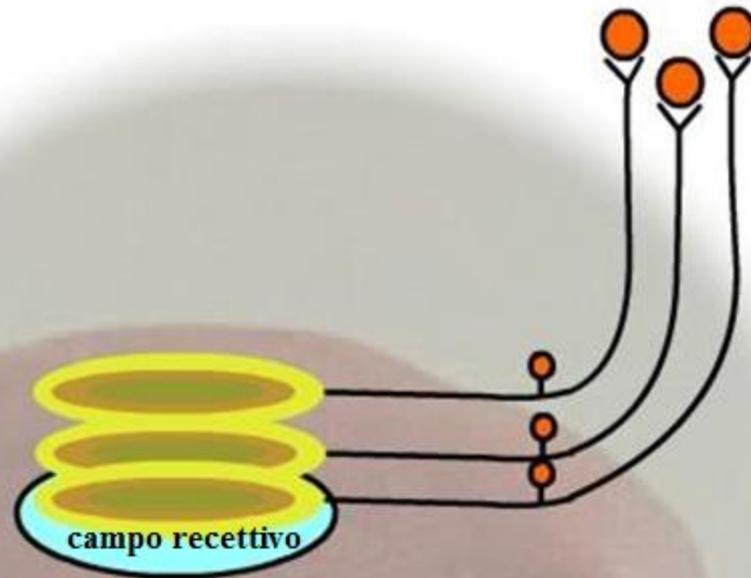
Nuclei delle colonne dorsali (NCD): **Convergenza**

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

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

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

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



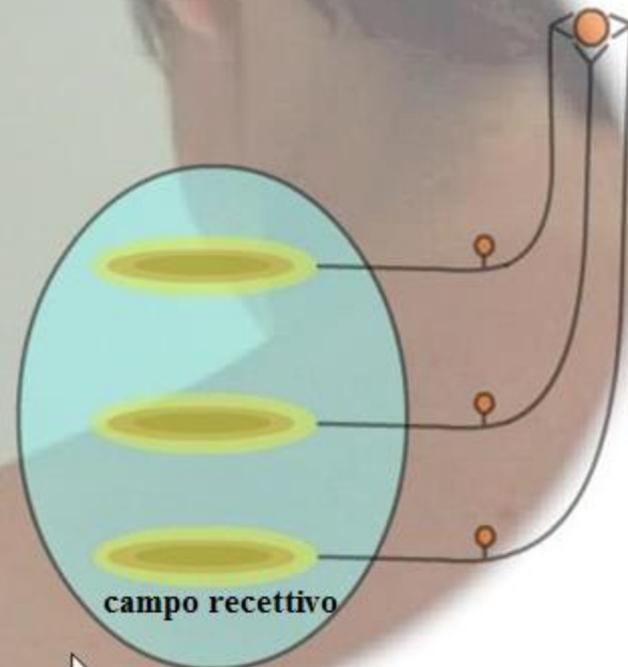
* **Campo recettivo** di un neurone: è quell'area recettoriale la cui stimolazione modifica l'attività di un neurone

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

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

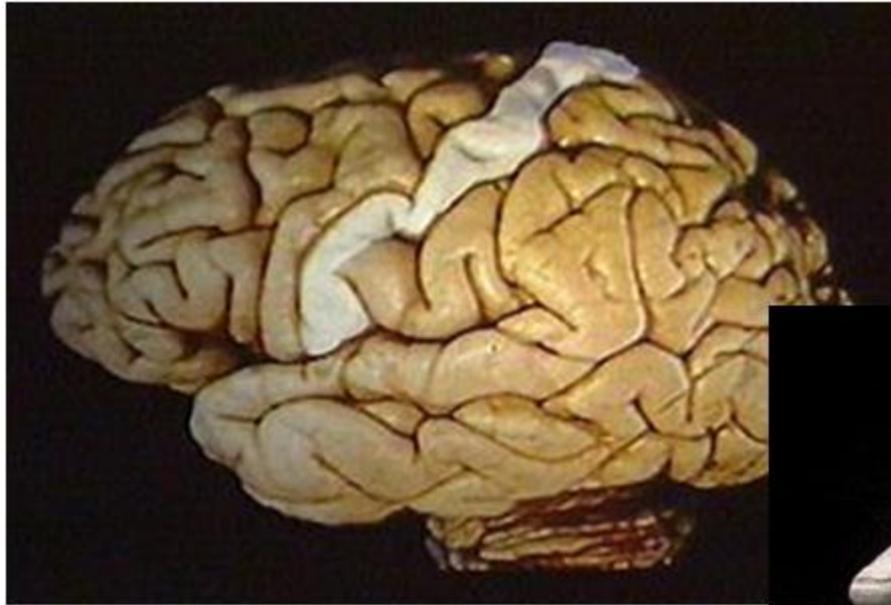
Pertanto solo pochi neuroni sono richiesti per rappresentare una certa area della pelle.

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



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

Organizzazione dell'area somatosensitiva corticale



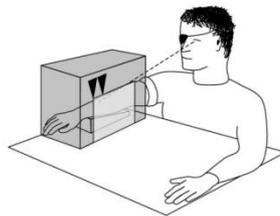
Omuncolo somatosensoriale

Noninformative vision improves the spatial resolution of touch in humans

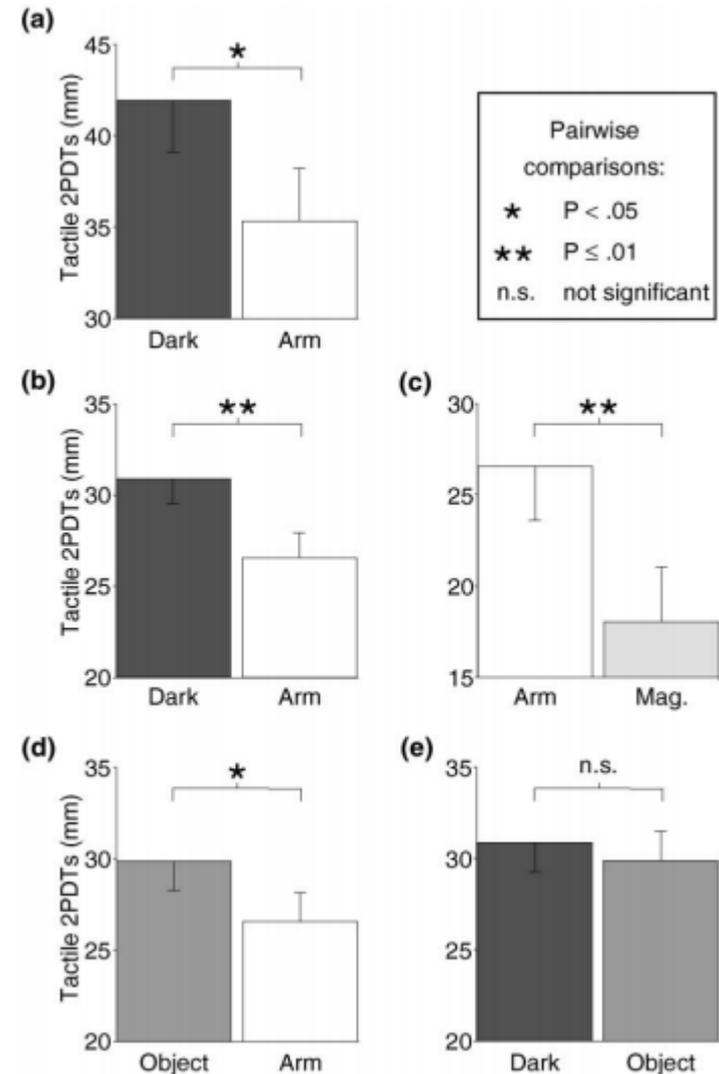
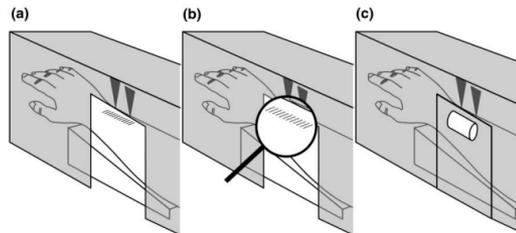
Steffan Kennett, Marisa Taylor-Clarke and Patrick Haggard

Current Biology 2001, 11:1188–1191

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



Participants' eye-view of three of the four experimental conditions: (a) visibility-of-arm condition, (b) magnified (factor of 2.5×) visibility-of-arm condition, and (c) visibility-of-neutral object condition. The fourth condition (d, not shown) was darkness. The shading denotes opaque walls occluding the tactile stimulators (dark triangles), which are shown in their retracted position. The hatching on the forearm symbolically represents the range of tapped locations. Nine naïve, healthy participants performed only conditions (a) and (d). Ten new naïve, healthy participants performed all four conditions. Participants performing all four conditions used monocular vision throughout, allowing for an undistorted view of the forearm when looking through the magnifying glass.



La legge di Fechner

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

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

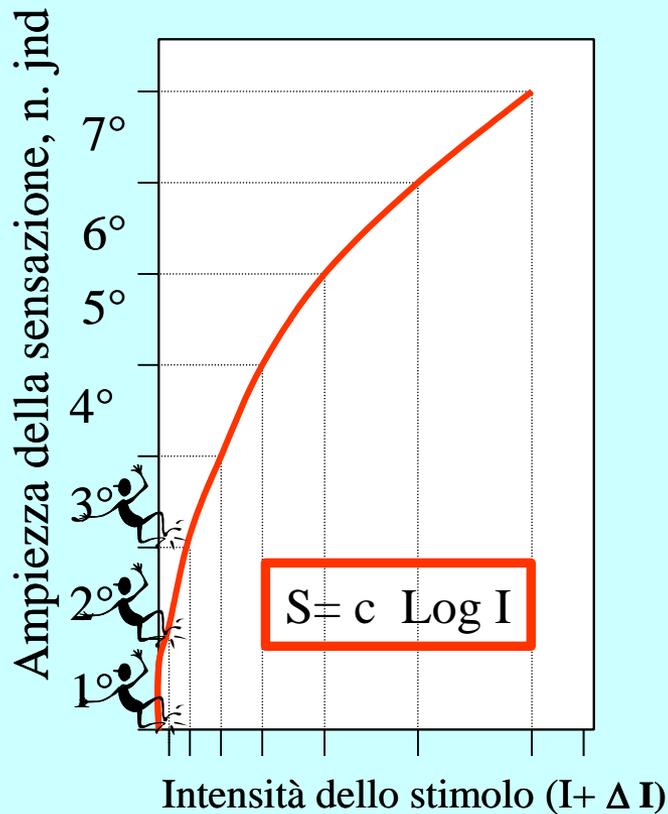
E' possibile misurare le sensazioni utilizzando la jnd: partendo dal valore di soglia assoluta ($jnd=0$) è possibile indicare le differenze di sensazione specificando di quante jnd differiscono.

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

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

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

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



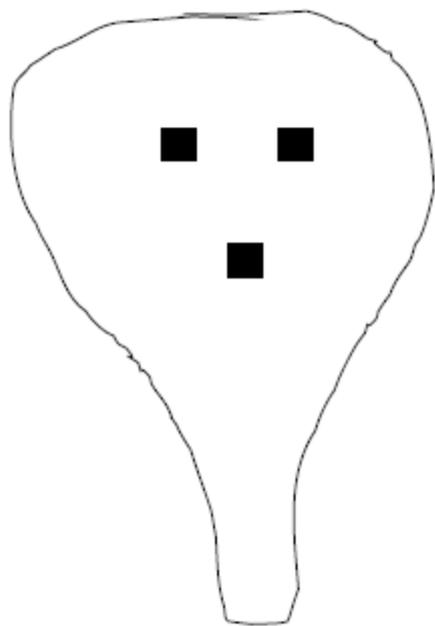
Aumentando linearmente l'intensità, S aumenta prima rapidamente e poi lentamente

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

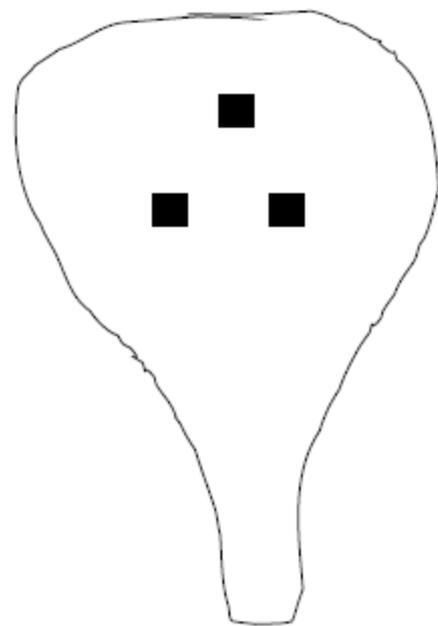
Preferenza per le facce nel bambino: si misurano le risposte di orientamento a pattern simili a volti



Questo stimolo



È preferito a questo



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



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



Rabbia



Tristezza



Felicità



Paura



Disgusto



Sorpresa



Disprezzo



15.3 Le espressioni facciali universali delle emozioni



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

La prosopoagnosia (I)

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

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

RESEARCH REPORT

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

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

Sara Mondini^{1,2} and Carlo Semenza³

(¹Department of General Psychology, University of Padua, Padua, Italy; ²Figlie di San Camillo Hospice, Cremona, Italy; ³Department of General Psychology, University of Trieste, Trieste, Italy)

ABSTRACT

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

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



=



=

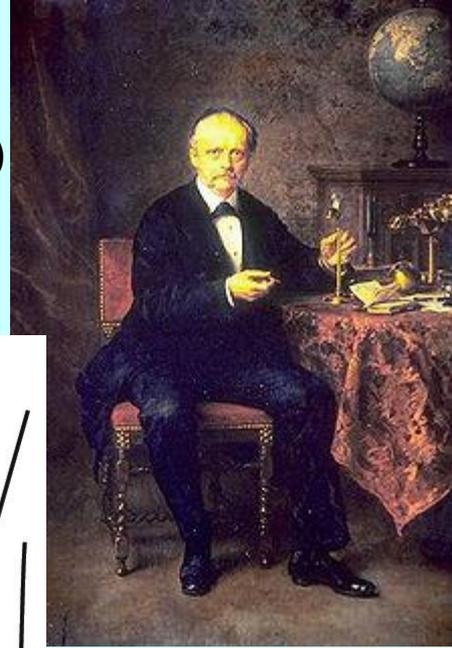
Papa



=

Berlusconi

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



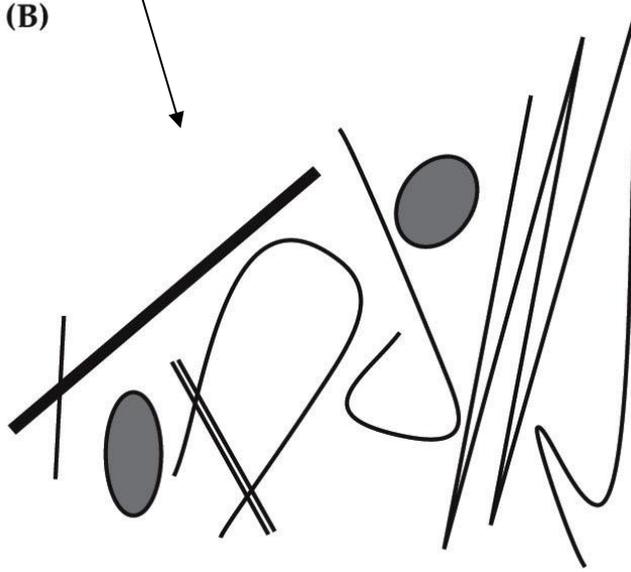
Ho un cane dalmata...

(A)

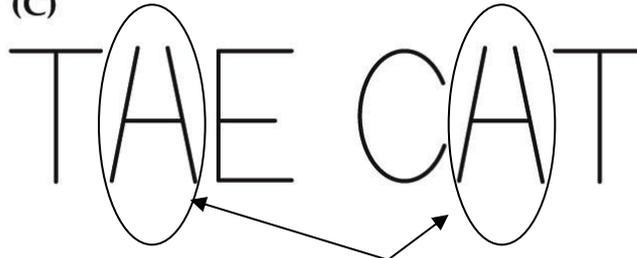


Ho appena letto "top down"...

(B)



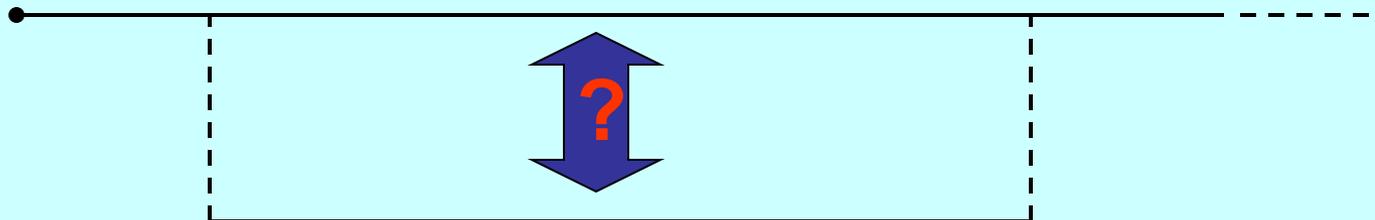
(C)



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

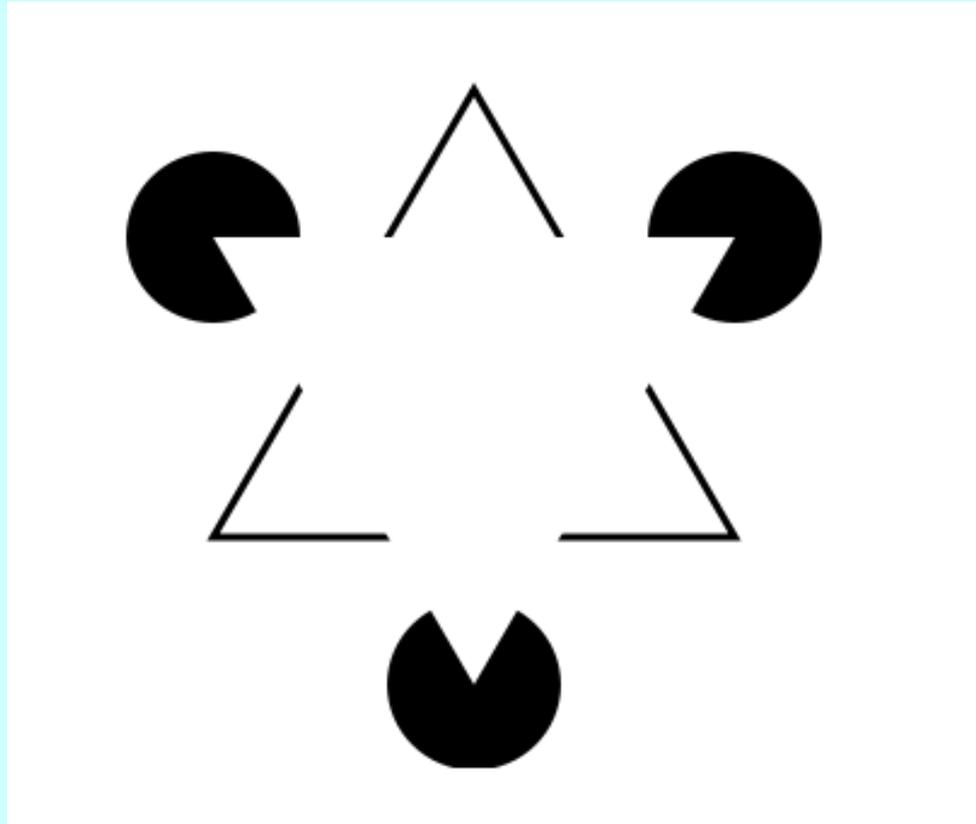
CONTINUO
FISICO

CONTINUO
PSICOLOGICO



<http://www.mindsmachine.com/av05.01.html>

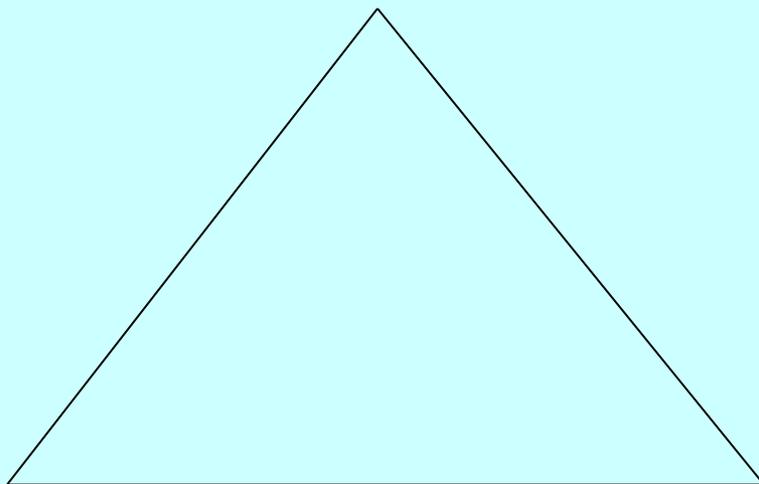
a) SI VEDE QUELLO CHE NON C'E'



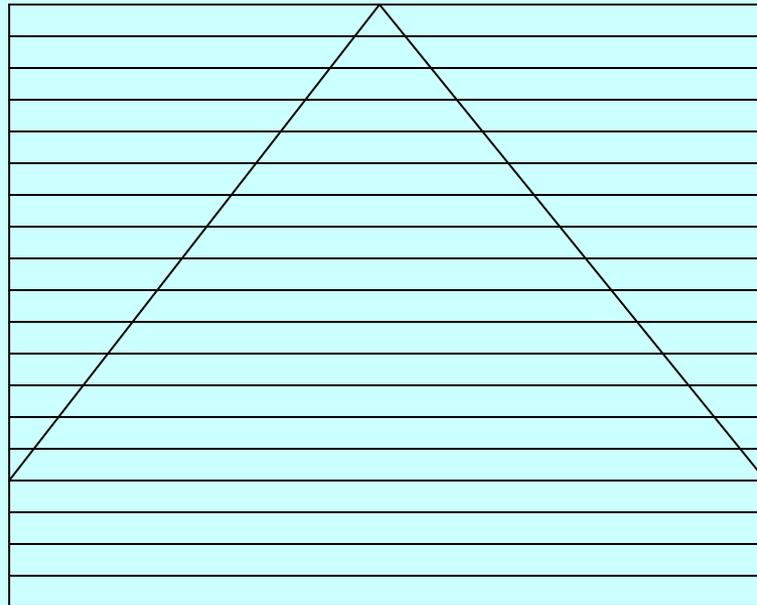
Triangolo di Kanizza

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

b) NON SI VEDE QUELLO CHE C'E'



b) NON SI VEDE QUELLO CHE C'E'



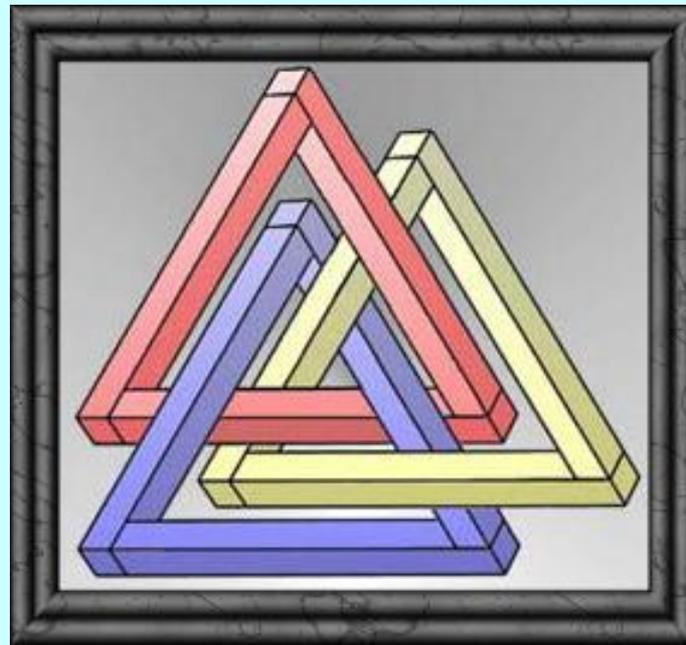
Il triangolo esiste ma non si vede:
Esiste nel continuo fisico ma non in quello psicologico. Inoltre, sapere che esiste non ci aiuta a vederlo

b) NON SI VEDE QUELLO CHE C'E'

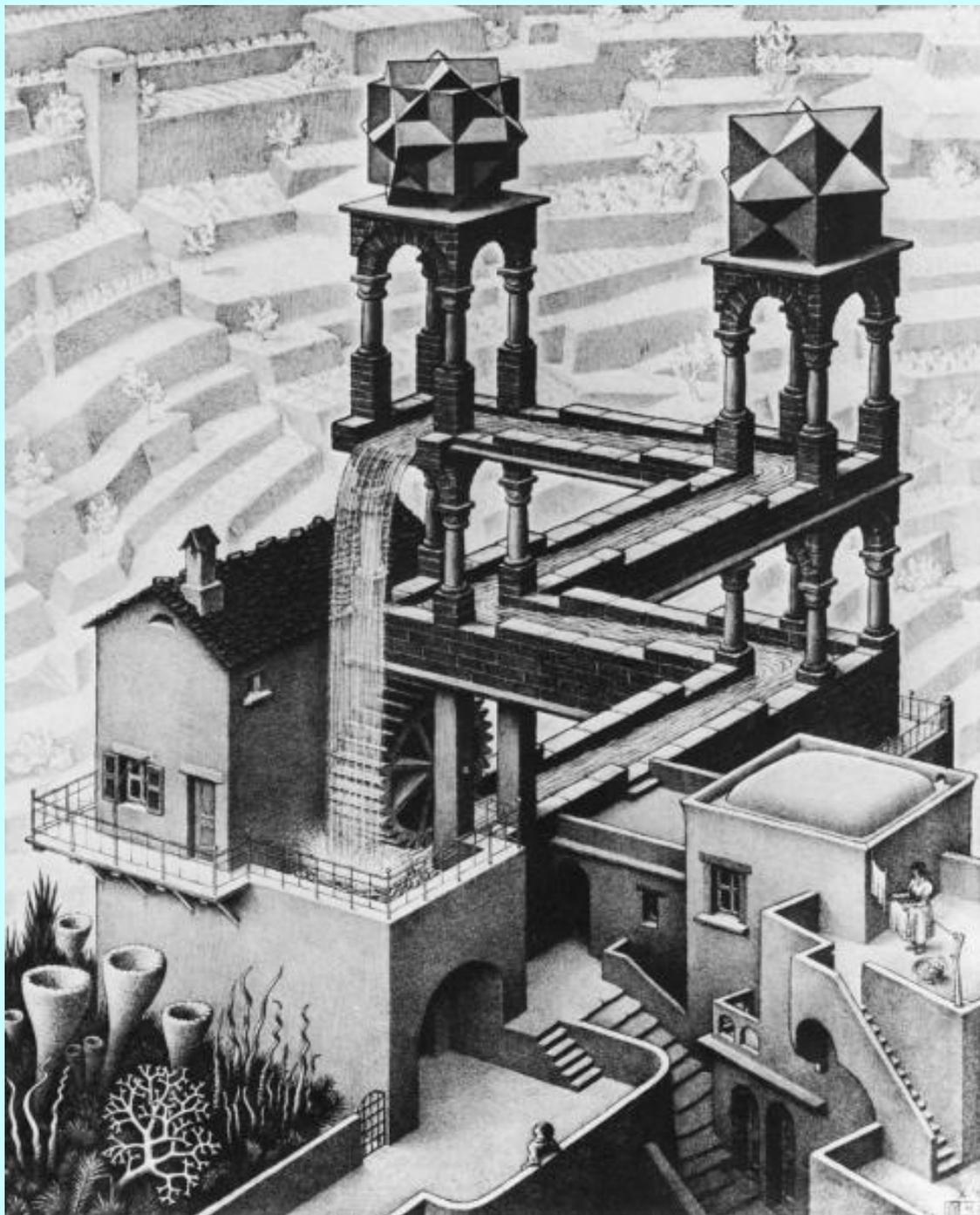


Il fenomeno del *mascheramento simultaneo* è utilizzato in natura: il predatore che non vede l'insetto si comporta esattamente come se l'insetto non fosse presente.

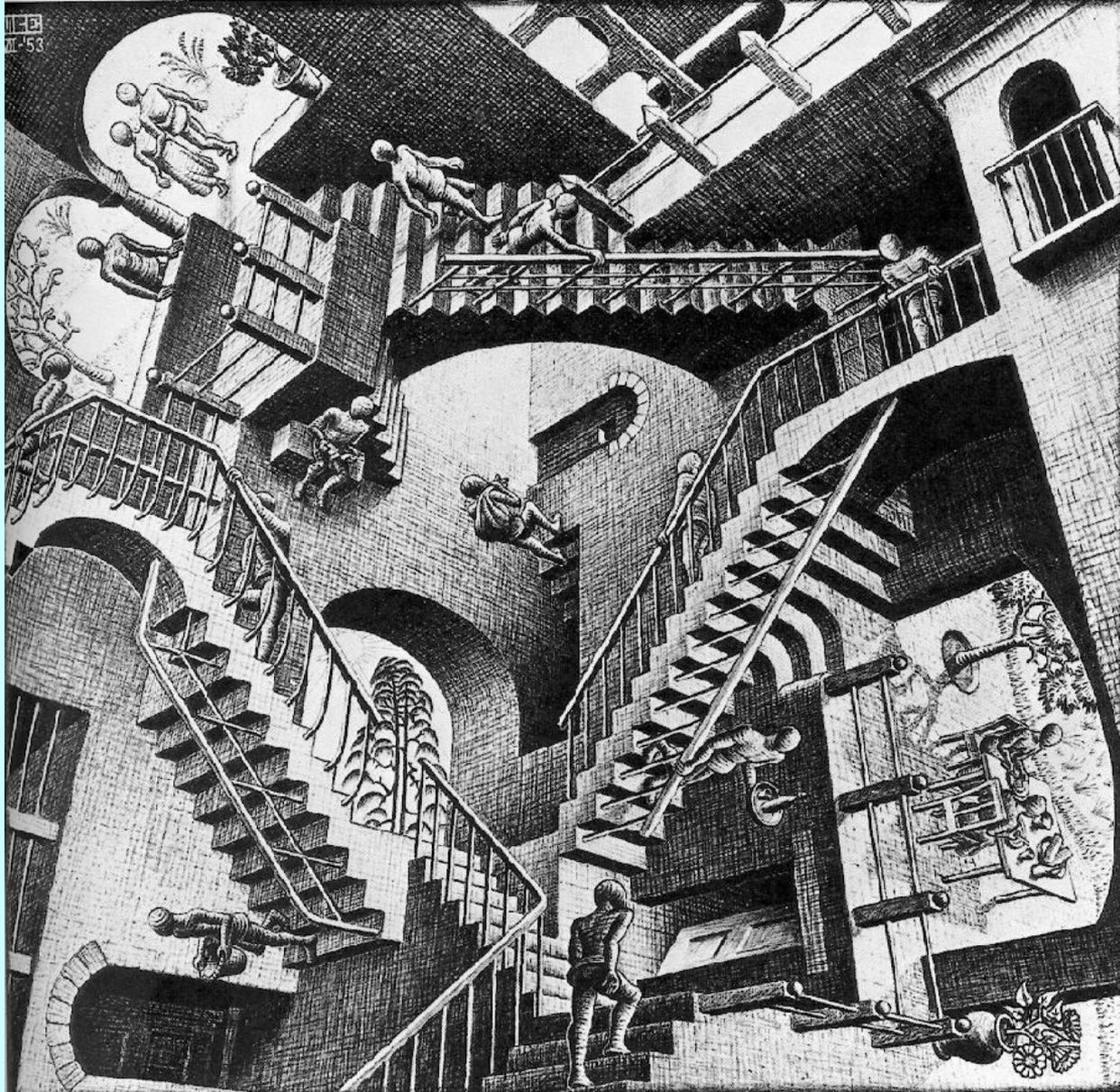
c) SI VEDE QUELLO CHE E' IMPOSSIBILE VEDERE



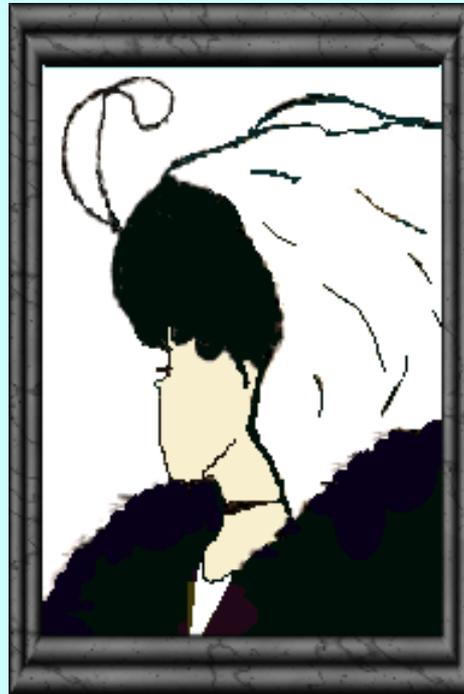
L'esistenza reale degli oggetti non è una condizione necessaria per la loro esistenza nel continuo psicologico.



Escher, Waterfall, 1961



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



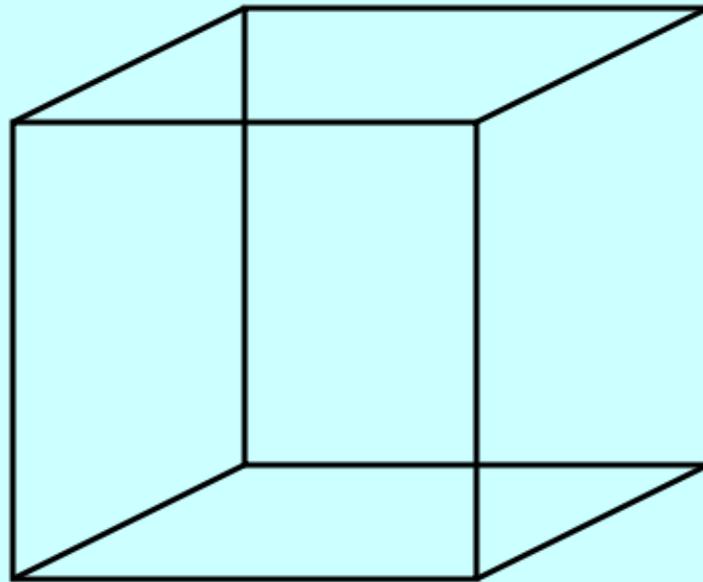
Boring, 1930

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





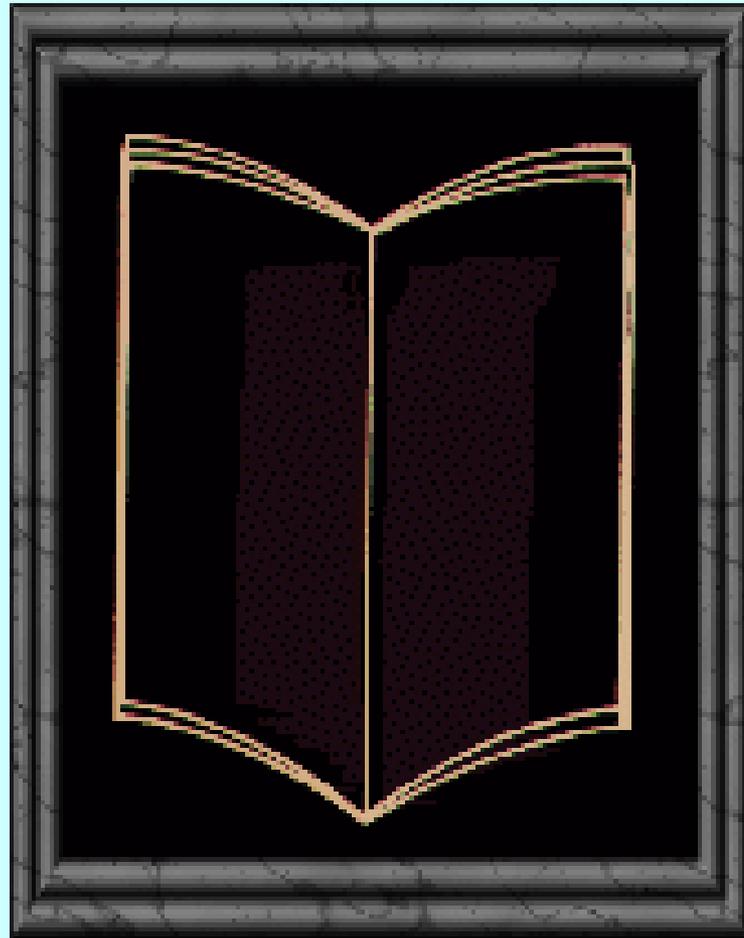
c) SI VEDE LA STESSA COSA MA DA PUNTI DI VISTA DIVERSI



Cubo di Necker

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

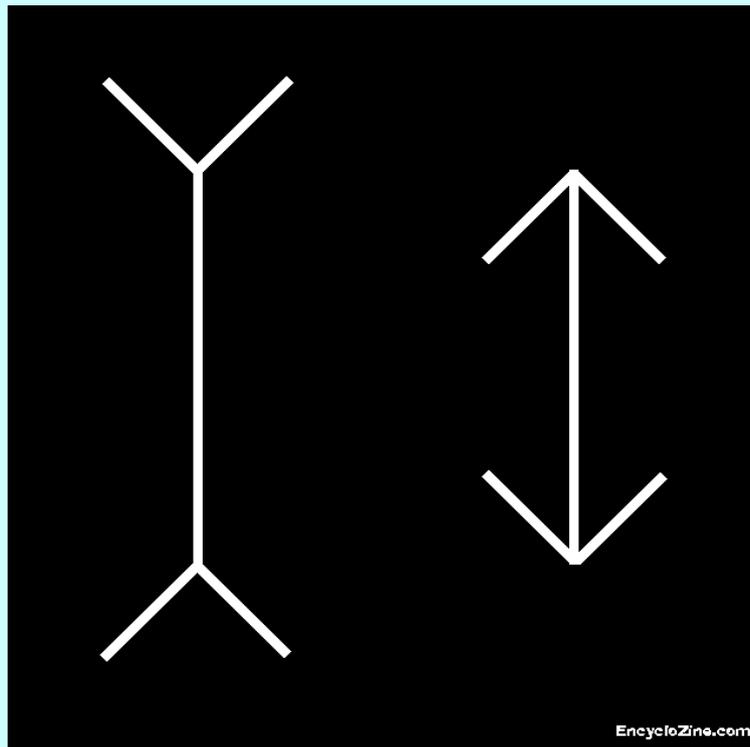






Illusione di Zollner

c) SI VEDONO LE COSE DIVERSE DA QUELLO CHE SONO



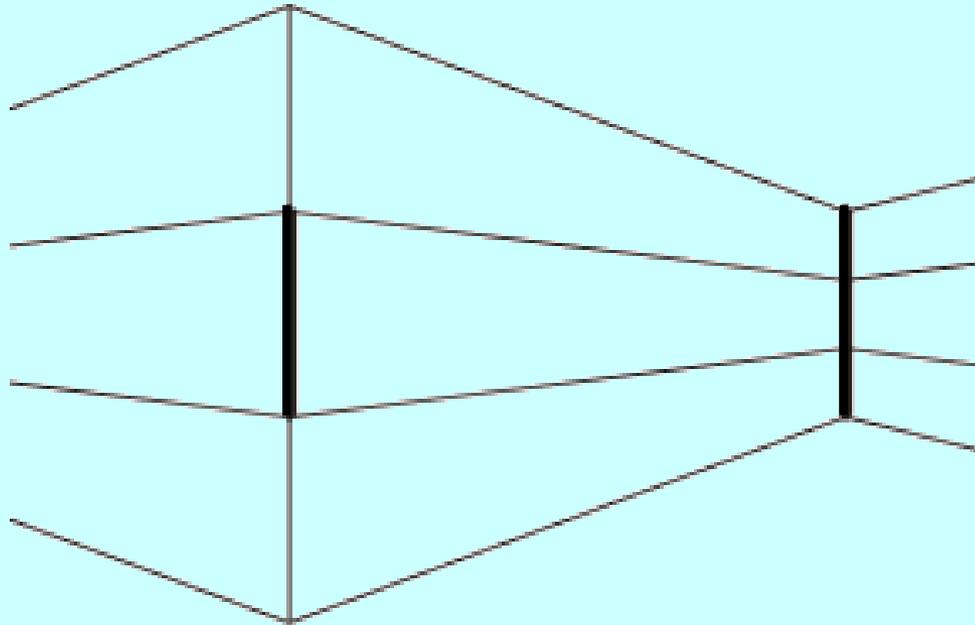
Illusione di Muller-Lyer

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



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

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





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

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





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

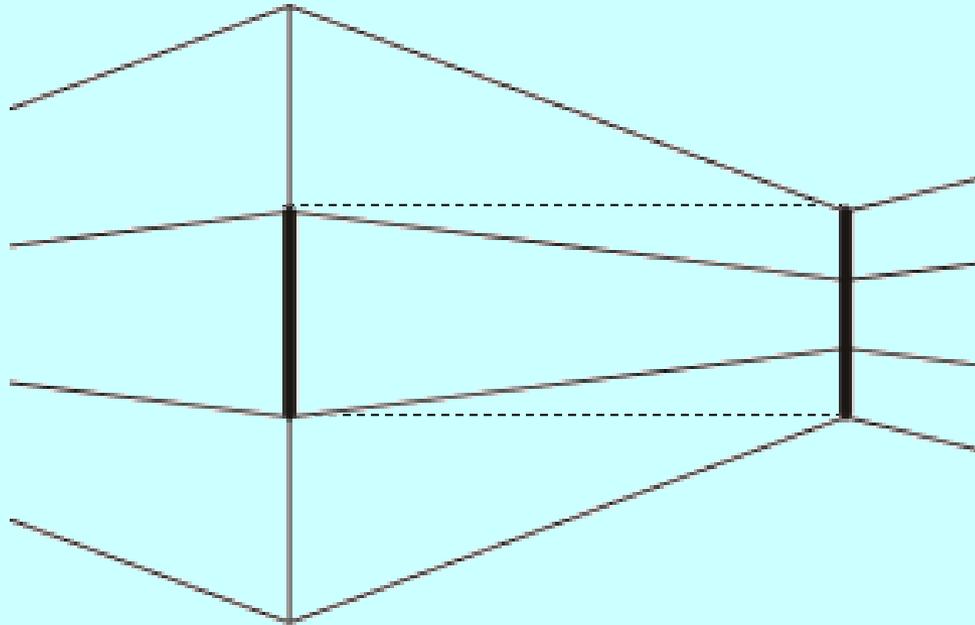
- le cose più lontane le ingrandiamo
- le cose più vicine le rimpiccioliamo





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

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

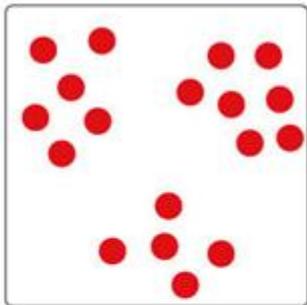


Prima dei cognitivisti SCUOLA DELLA GESTALT

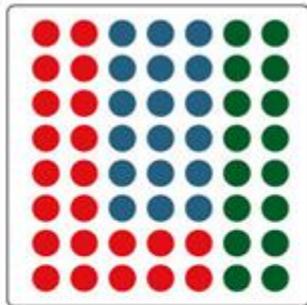
Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Kofka, psicologi tedeschi che emigrano negli Stati Uniti negli anni 1920-1930.

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

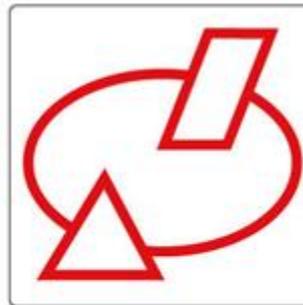
PERCEZIONE: quello che una persona vede è diverso dalla percezione dei singoli elementi



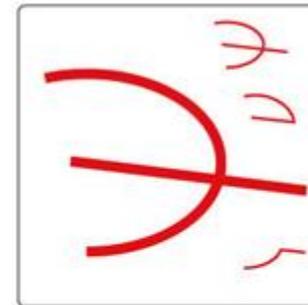
Proximity:
Elements that are closer in space are grouped together



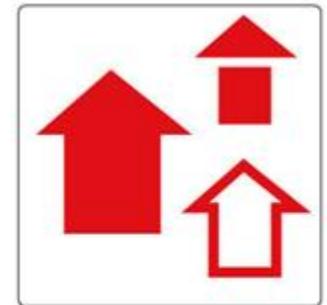
Similarity:
Elements that are similar to each other are grouped together



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



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



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

Cinque sistemi sensoriali principali:

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

I processi sensoriali iniziano nel momento in cui le *cellule sensoriali recettrici* danno inizio all'attività elettrica del circuito neurale periferico del relativo sistema sensoriale.

Poi, per mezzo dei *potenziali d'azione* questa attività è condotta verso stazioni di elaborazione di crescente complessità nel sistema nervoso centrale fino a raggiungere aree corticali.

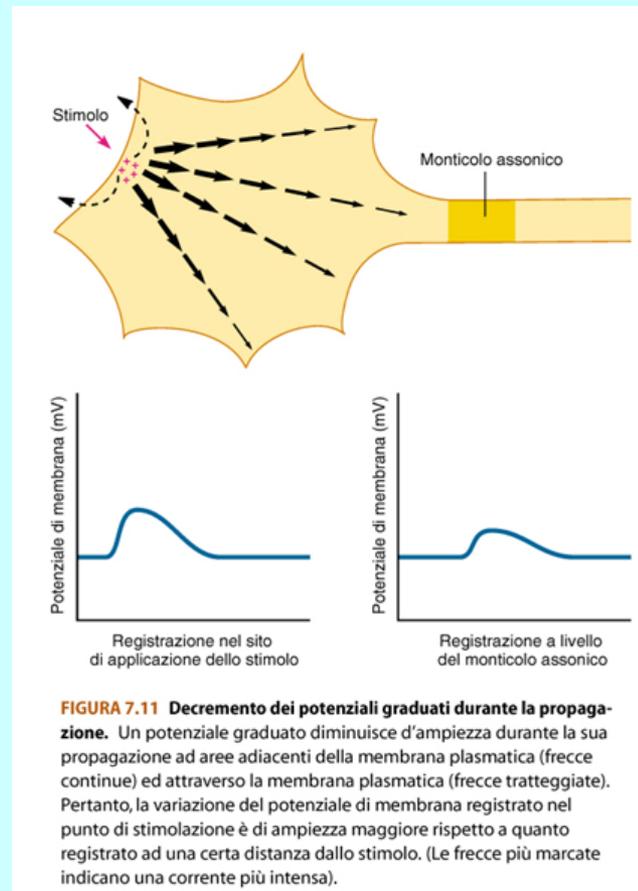
POTENZIALI GRADUATI

I potenziali graduati possono essere prodotti da neurotrasmettitori che si legano a recettori localizzati sulla membrana del neurone, oppure possono generarsi in seguito ad uno stimolo sensoriale (stimolo pressorio o luminoso) che agisce su un recettore sensitivo o sulla terminazione periferica di un neurone.

- Il potenziale graduato si attenua con la distanza: la variazione del potenziale di membrana genera un flusso di corrente che si propaga ad aree adiacenti della membrana (conduzione elettrotonica), ma parte della corrente attraversa la membrana determinando una diminuzione della variazione del potenziale di membrana.
- l'ampiezza della variazione del potenziale di membrana varia in funzione dello stimolo: è un *fenomeno graduato*
- Alcuni potenziali graduati generano depolarizzazione (eccitatori), altri causano iperpolarizzazione (inibitori)
- I potenziali graduati generano un potenziale d'azione se depolarizzano la membrana fino al **valore di soglia**

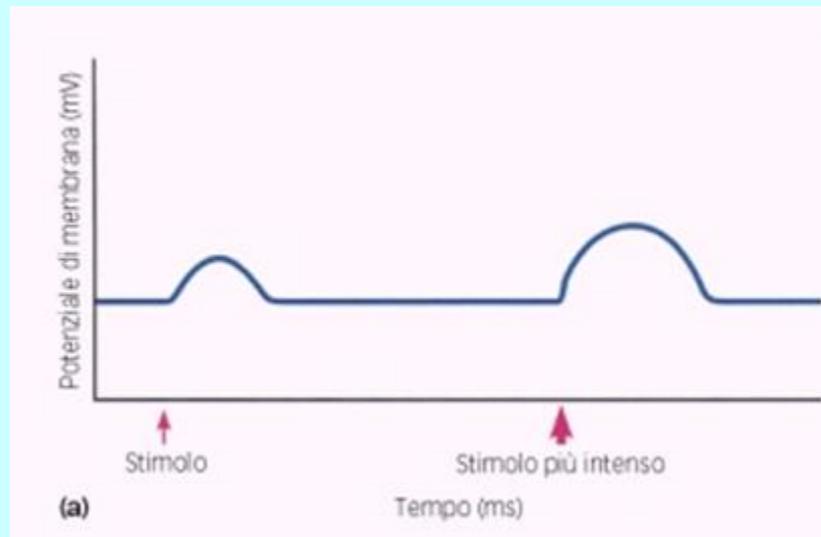
POTENZIALI GRADUATI

-Il potenziale graduato si attenua con la distanza: la variazione del potenziale di membrana genera un flusso di corrente che si propaga ad aree adiacenti della membrana (conduzione elettrotonica), ma parte della corrente attraversa la membrana determinando una diminuzione della variazione del potenziale di membrana.



POTENZIALI GRADUATI

-l'ampiezza della variazione del potenziale di membrana varia in funzione dello stimolo: è un *fenomeno graduato*



POTENZIALI GRADUATI

-Alcuni potenziali graduati generano depolarizzazione (eccitatori), altri causano iperpolarizzazione (inibitori)

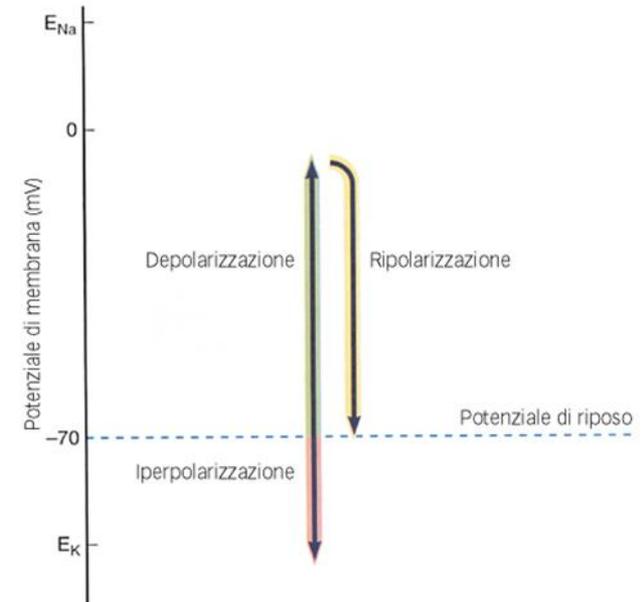


FIGURA 6.9 Modificazioni del potenziale di membrana. Il potenziale di membrana può cambiare in seguito all'apertura o alla chiusura di canali ionici. Una variazione del potenziale di membrana verso valori meno negativi è espressione di depolarizzazione. Un ritorno dallo stato di depolarizzazione verso il valore del potenziale di riposo porta alla ripolarizzazione cellulare. Uno spostamento del potenziale di membrana verso valori più negativi porta all'iperpolarizzazione. Se si aprono i canali per il potassio, l'aumentata fuoriuscita di tale ione porta la differenza di potenziale ad un valore più vicino al potenziale d'equilibrio del potassio (E_K), e quindi all'iperpolarizzazione. Se si aprono i canali per il sodio, gli ioni sodio entrano nella cellula portando il potenziale di membrana verso il valore del potenziale d'equilibrio del sodio (E_{Na}), e quindi la depolarizzano.

POTENZIALI GRADUATI

-I potenziali graduati generano un potenziale d'azione se depolarizzano la membrana fino al valore di soglia



Un singolo potenziale graduato non è quasi mai di ampiezza sufficiente a generare un potenziale d'azione. Se i singoli potenziali graduati si sovrappongono si possono sommare:

SOMMAZIONE TEMPORALE:

nello stesso punto vengono applicati in rapida successione più stimoli. Il tempo tra uno stimolo e l'altro deve essere così breve da sovrapporre le depolarizzazioni dei diversi stimoli.

SOMMAZIONE SPAZIALE:

si sommano gli effetti dei potenziali graduati che nascono in diverse regioni della membrana.

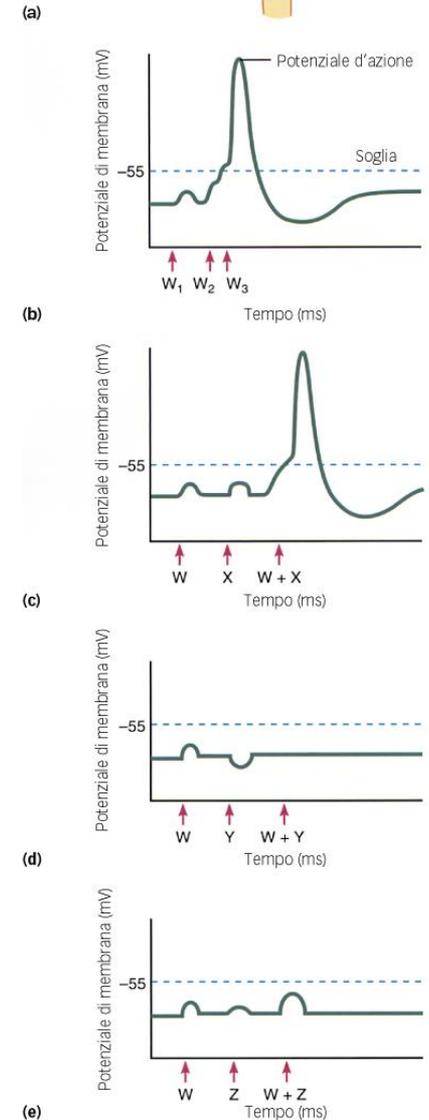
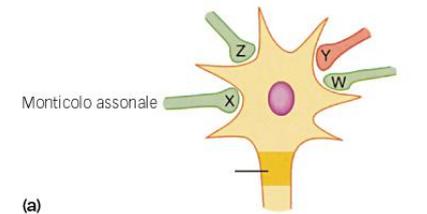


FIGURA 6.12 Sommazione temporale e spaziale nel neurone. (a) Convergenza di un input dai neuroni W, X, Y e Z. I neurotrasmettitori dei neuroni W, X e Z producono depolarizzazione, il neurotrasmettitore del neurone Y produce iperpolarizzazione della membrana postsinaptica. (b) La sommazione temporale dello stimolo W risultante in una depolarizzazione al di sopra del valore soglia e nella generazione di un potenziale d'azione. (c) La sommazione spaziale degli stimoli W e X risultante in una depolarizzazione al di sopra del valore soglia e nella generazione di un potenziale d'azione. (d) La sommazione spaziale degli stimoli W ed Y non dà luogo ad alcuna modificazione del potenziale di membrana e, pertanto, non genera alcun potenziale d'azione. (e) La sommazione spaziale degli stimoli W e Z non permette il raggiungimento del valore soglia in quanto il potenziale graduato, indotto dallo stimolo Z, si annulla a causa della grande distanza tra la sinapsi ed il monticolo assonale.

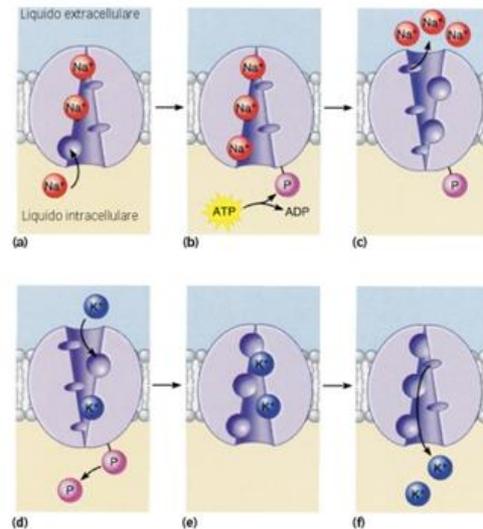
II POTENZIALE D'AZIONE

- è un fenomeno **ATTIVO**
perché ha bisogno di energia per ripristinare le condizioni di partenza
- è un fenomeno tutto-o-nulla
c'è quando il potenziale di membrana raggiunge il livello soglia. La sua ampiezza è costante: non è un potenziale graduato
- è autorigenerativo
quando in un punto della membrana nasce un pot d'az esso si propaga per tutta la membrana eccitando i punti vicini della membrana. E' alla base della possibilità di condurre il pot d'az lungo i neuroni (un assone di motoneurone spinale che innerva la mano è lungo 1 metro!)

POTENZIALI D'AZIONE

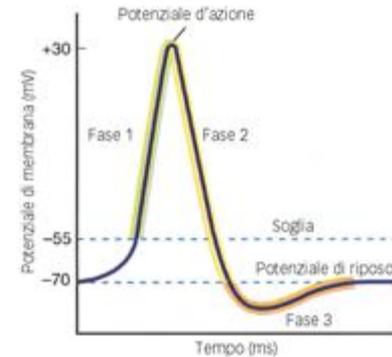
- è un fenomeno **ATTIVO**
perché ha bisogno di energia per ripristinare le condizioni di partenza

FIGURA 4.14 Trasporto attivo primario da parte della pompa Na^+/K^+ . La pompa, che è dotata di tre siti di legame per il sodio e due siti di legame per il potassio, utilizza direttamente ATP per trasportare gli ioni Na^+ fuori dalla cellula e gli ioni K^+ dentro la cellula contro il loro gradiente elettrochimico. **(a)** Il sodio intracellulare si lega alla proteina. **(b)** Il legame di tre ioni Na^+ attiva la fosforilazione della pompa da parte dell'ATP. **(c)** La fosforilazione induce una modificazione conformazionale della proteina che permette la liberazione di Na^+ nel liquido extracellulare. **(d)** Il potassio extracellulare si lega alla proteina attivando la liberazione del gruppo fosfato. **(e)** La perdita del gruppo fosfato permette alla proteina di ritornare alla sua conformazione originaria. **(f)** Il potassio viene liberato all'interno della cellula e i siti per il sodio ritornano disponibili per nuovi legami.

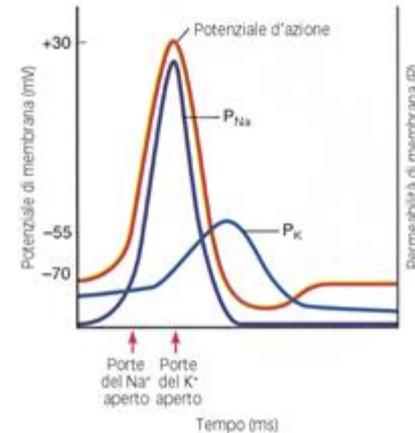


POTENZIALI D'AZIONE

- è un fenomeno tutto-o-nulla
c'è quando il potenziale di membrana raggiunge il livello soglia. La sua ampiezza è costante: non è un potenziale graduato.



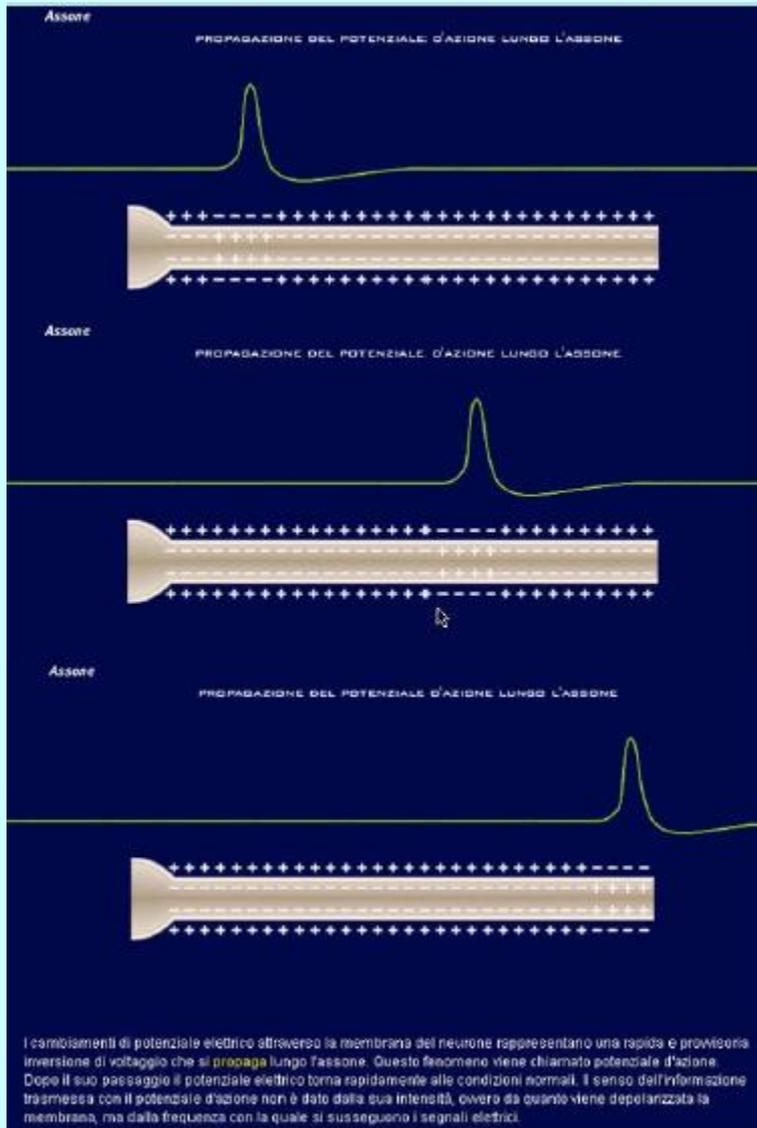
(a) Le tre fasi del potenziale d'azione



(b) Cambi di permeabilità a Na^+ e a K^+ durante un potenziale d'azione

FIGURA 6.13 Le basi ioniche e le diverse fasi del potenziale d'azione. (a) Le tre distinte fasi del potenziale d'azione: (1) depolarizzazione, (2) ripolarizzazione e (3) fase di iperpolarizzazione postuma. (b) Le variazioni di permeabilità agli ioni sodio e potassio durante le fasi del potenziale d'azione. La rapida depolarizzazione della fase 1, determinata da un rapido incremento della permeabilità al Na^+ , permette l'ingresso dello ione nella cellula. La ripolarizzazione, nella fase 2, è determinata da un lento incremento della permeabilità al potassio che ne aumenta l'uscita dalla cellula rispetto alle condizioni di riposo. La fase 3, di iperpolarizzazione postuma, è determinata dal protrarsi della fuoriuscita di potassio dalla cellula.

POTENZIALI D'AZIONE



• è autorigenerativo

quando in un punto della membrana nasce un pot d'az esso si propaga per tutta la membrana eccitando i punti vicini della membrana. E' alla base della possibilità di condurre il pot d'az lungo i neuroni (un assone di motoneurone spinale che innerva la mano è lungo 1 metro!)

Per conduzione elettrotonica il potenziale d'azione depolarizza le aree adiacenti di membrana.

A differenza del potenziale graduato le depolarizza sempre fino al livello di soglia.

Un nuovo potenziale d'azione viene generato.

Per questo motivo il potenziale d'azione non diminuisce la sua intensità e si propaga per lunghi tratti.

La corrente sodica nell'assone non fluisce solo nella direzione a valle del neurone ma anche in direzione opposta dove, però, si è già avuto un potenziale d'azione e quindi la membrana si trova in stato refrattario, per questo motivo il potenziale d'azione si propaga in una sola direzione.

POTENZIALI D'AZIONE

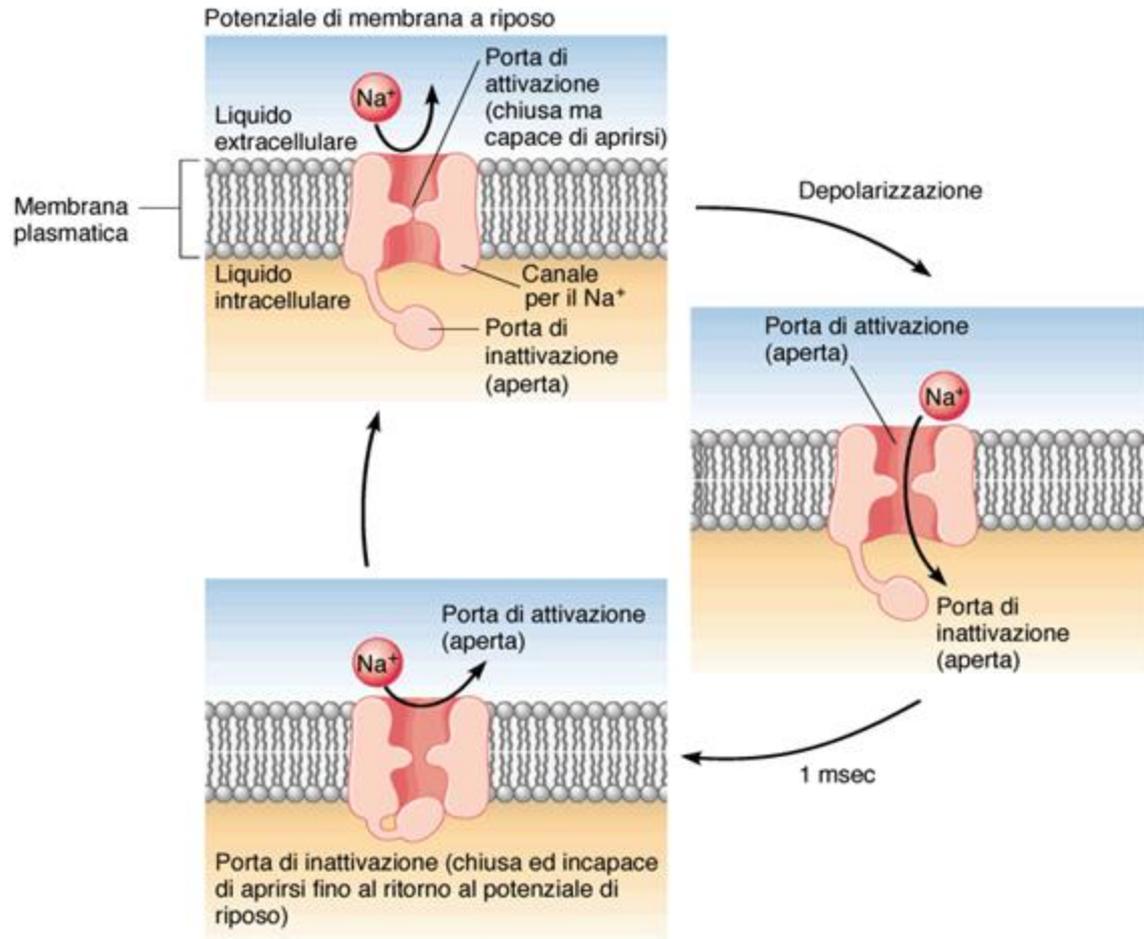


FIGURA 7.15 Un modello del funzionamento dei canali per il sodio voltaggio-dipendenti. I canali per il sodio voltaggio-dipendenti, o ad apertura controllata dal voltaggio, presentano due porte. Al potenziale di riposo la porta di inattivazione è aperta e la porta di attivazione è chiusa, ma in grado di aprirsi in seguito ad un'opportuna stimolazione. In seguito ad una stimolazione che raggiunge il valore soglia,

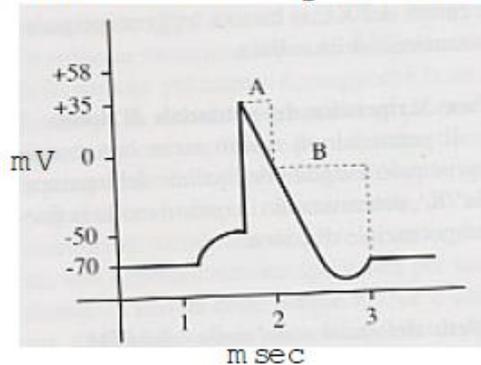
entrambe le porte sono aperte ed il sodio può penetrare nella cellula. Circa 1 msec dopo lo stimolo depolarizzante, la porta di inattivazione si chiude e rimane in tale stato fino a quando la cellula si sarà ripolarizzata fino al valore del potenziale di riposo. Prima della ripolarizzazione, il canale per il sodio non si può aprire in risposta ad un nuovo stimolo.

POTENZIALI D'AZIONE

Periodo refrattario

Non si può generare un potenziale d'azione finché una fibra è depolarizzata per effetto di un precedente potenziale d'azione.

Ciò è dovuto all'inattivazione dei canali del Na^+ che si verifica subito dopo l'inizio del potenziale d'azione: nessuno stimolo è in grado di aprire le porte di inattivazione. Le porte si aprono quando il potenziale di membrana torna vicino al potenziale di riposo



A periodo refrattario assoluto
B periodo refrattario relativo

Periodo refrattario assoluto:

I canali voltaggio-dipendenti per il Na^+ sono:

- aperti
- oppure
- le porte di inattivazione sono chiuse

NON è possibile modificare la permeabilità di membrana

Periodo refrattario relativo:

- Alcune porte di inattivazione sono ancora chiuse (lo stato di inattivazione si esaurisce lentamente)
- Il K^+ sta uscendo portando fuori cariche positive

E' possibile modificare la permeabilità di membrana ma con difficoltà (c'è bisogno di uno stimolo più forte)

POTENZIALI D'AZIONE

Dal momento che tutti i potenziali d'azione in un neurone sono identici, l'intensità e la durata di uno stimolo viene codificata dalla frequenza dei potenziali d'azione e non dall'ampiezza.

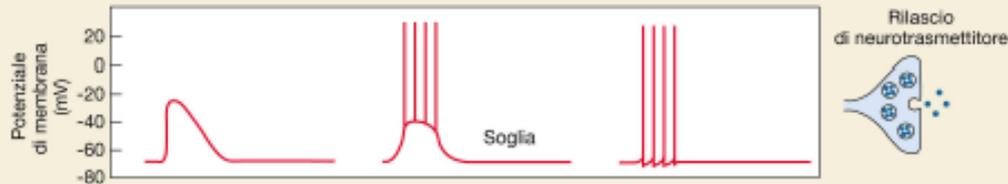
Se l'intensità del potenziale graduato aumenta, aumenta la frequenza di scarica dei potenziali d'azione (potenziali d'azione/secondo). La quantità di neurotrasmettore rilasciato al terminale assonale è direttamente correlata al numero totale di potenziali d'azione che arrivano al terminale nell'unità di tempo. Un aumento dell'intensità del segnale aumenterà il rilascio di neurotrasmettore, che a sua volta farà variare l'intensità del potenziale graduato nel neurone postsinaptico.

Stimoli di differente intensità modificano la frequenza del potenziale d'azione lungo l'assone.

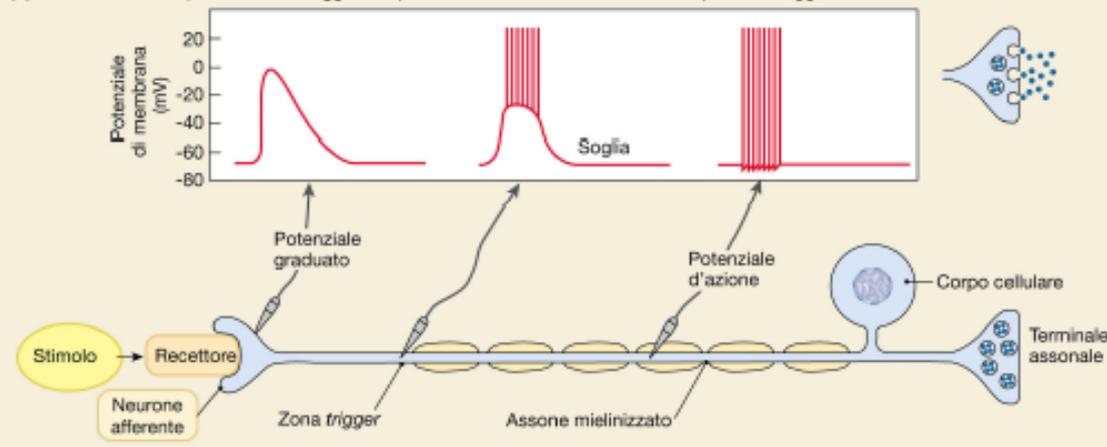
-Un potenziale graduato che supera appena la soglia determina una serie di potenziali d'azione che scorrono lungo l'assone e rilasciano neurotrasmettore.

-Un potenziale graduato più forte aumenta la frequenza dei potenziali d'azione lungo l'assone. La frequenza più elevata fa rilasciare più neurotrasmettore e provoca una risposta più intensa nella cellula bersaglio.

(a) Uno stimolo debole provoca il rilascio di una piccola quantità di neurotrasmettore.



(b) Uno stimolo forte provoca una maggior frequenza di scarica e fa rilasciare una quantità maggiore di neurotrasmettore.



POTENZIALI D'AZIONE

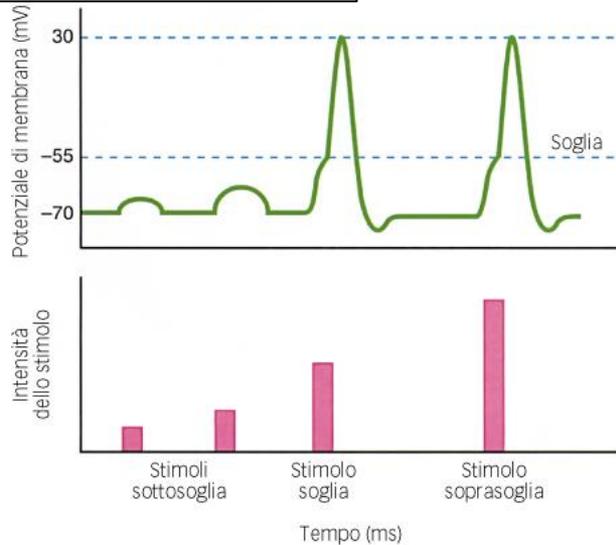


FIGURA 6.16 **Concetto di stimolo soglia.** Uno stimolo deve indurre un valore critico di depolarizzazione (stimolo soglia) prima che un potenziale d'azione possa essere generato. Uno stimolo inferiore al valore soglia (stimolo sottosoglia) non è in grado di generare un potenziale d'azione. Qualsiasi stimolo di intensità superiore a quello soglia (stimolo soprasoglia) genera un potenziale d'azione della stessa ampiezza di quello generato dallo stimolo soglia.

I pot d'az non possono sommarsi tra loro a causa del periodo di refrattarietà assoluto (impedisce la loro sovrapposizione).

La grandezza dei potenziali graduati fornisce l'informazione sull'intensità dello stimolo.

Come fanno i pot d'az a informare sull'intensità dello stimolo?

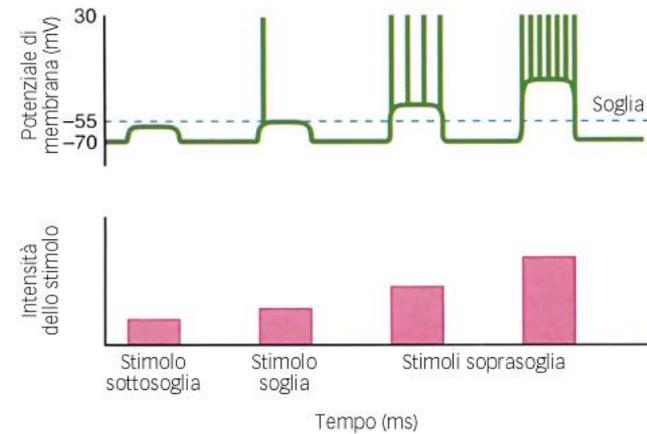


FIGURA 6.18 **Codice di frequenza: come i potenziali d'azione convogliano informazioni sull'intensità dello stimolo.** Uno stimolo sottosoglia non genera alcun potenziale d'azione, mentre uno stimolo soglia genera un singolo potenziale d'azione. Il più debole dei due stimoli soprasoglia genera una scarica di potenziali d'azione, il più forte genera una frequenza di scarica di potenziali d'azione ancora maggiore.

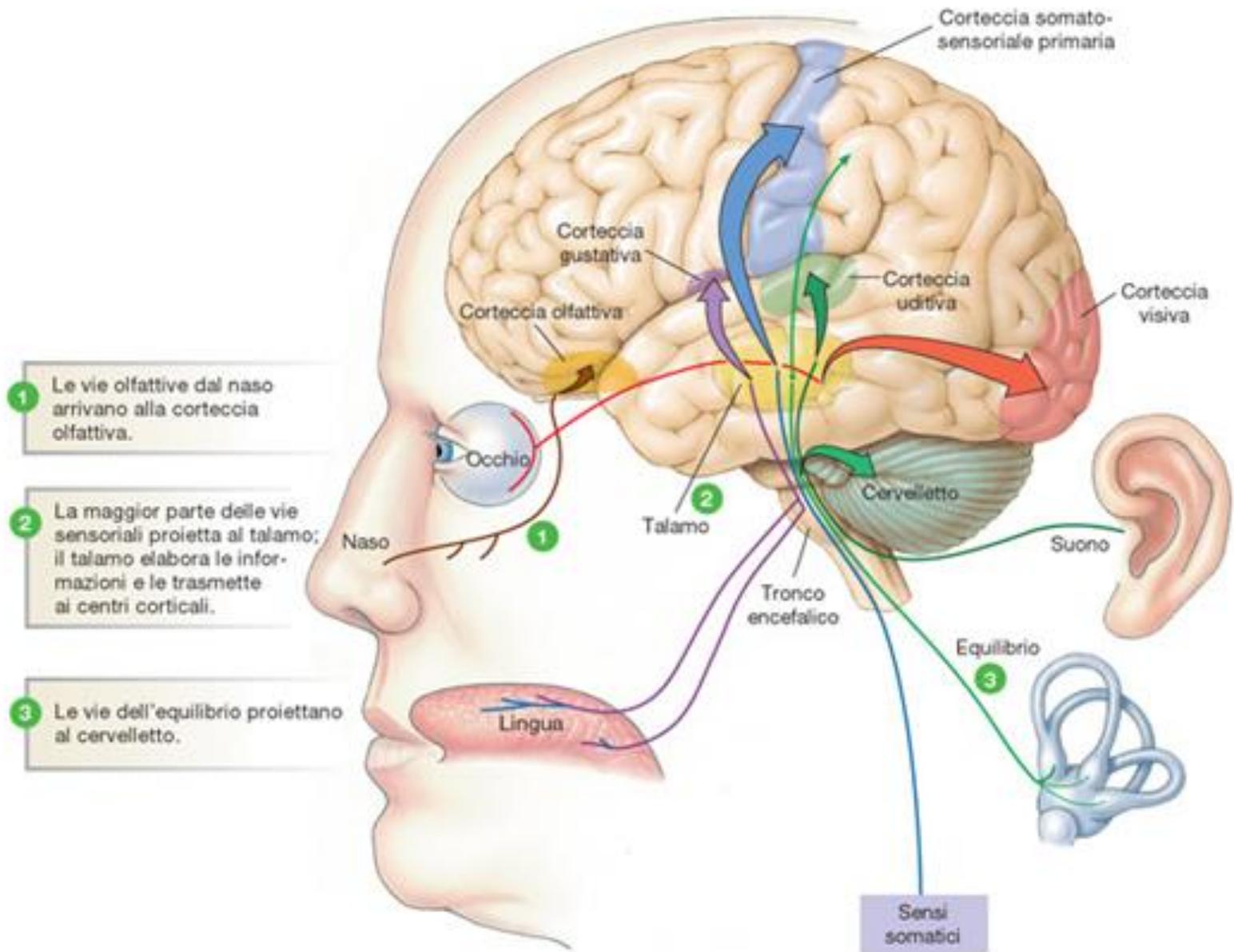
L'intensità dello stimolo si ottiene mediante una codifica in frequenza di scarica dei pot d'az.

Poiché un potenziale graduato dura di più di un pot d'az, esso può generare una scarica di pot d'az.

A seconda dell'ampiezza di un potenziale graduato, i pot d'az possono essere più o meno distanziati nel tempo.

Stimolo soglia che dura più del periodo di refr ass: nuovo pot d'az

Stimolo soprasoglia: può generare un secondo pot d'az anche durante il periodo di refr rel



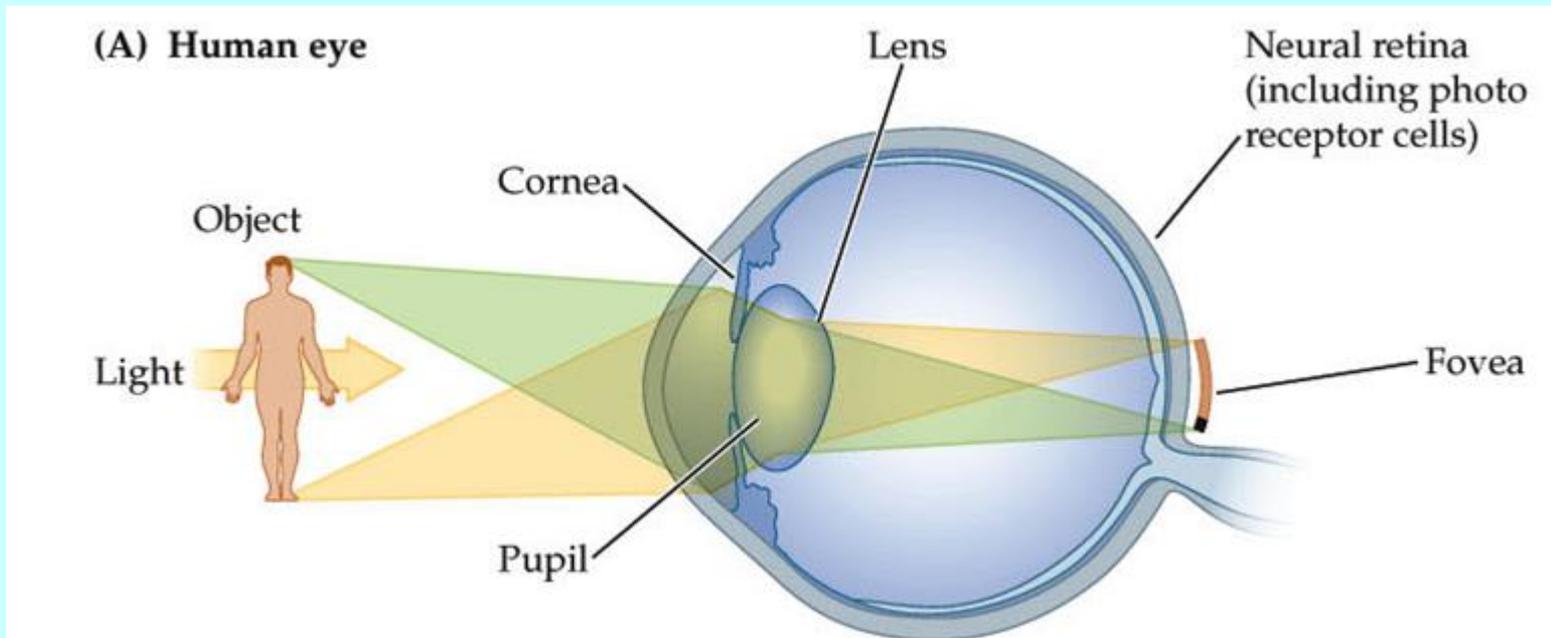
Ciascuna modalità sensoriale si è sviluppata per fornire informazioni derivate da una particolare forma di energia.

I sistemi sensoriali rispondono solo ad un piccolo sottoinsieme dell'intera gamma fisica di una certa categoria di stimolo.

Amplificazione pre-neurale:

Apparato pre-neurale che raccoglie, filtra e amplifica l'energia rilevante presente nell'ambiente.

Visione: formazione di un'immagine da parte degli elementi ottici dell'occhio. La cornea il cristallino e la pupilla filtrano e concentrano l'energia luminosa che infine raggiunge le cellule fotorecettrici (coni e bastoncelli) presenti nella retina.

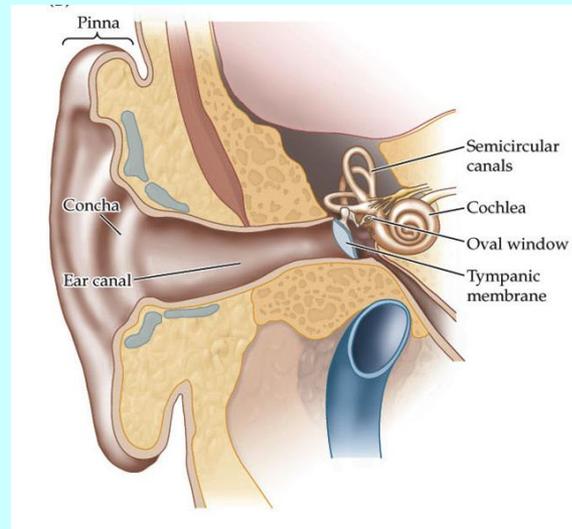


Amplificazione pre-neurale:

Apparato pre-neurale che raccoglie, filtra e amplifica l'energia rilevante presente nell'ambiente.

Udito: gli stimoli vengono filtrati e amplificati dalla struttura dell'orecchio esterno, dal canale uditivo e dagli ossicini dell'orecchio medio.

Le strutture dell'orecchio esterno (la pinna e la conca) raccolgono e concentrano l'energia sonora. Le proprietà di risonanza del canale uditivo e della membrana timpanica filtrano e amplificano ulteriormente l'energia sonora, e gli ossicini dell'orecchio medio (incudine, staffa e martello) aumentano l'energia dello stimolo trasmessa alla minore superficie della finestra ovale (come la pressione dello stantuffo di una siringa amplifica la pressione nell'apertura, più piccola, sulla parte terminale dell'ago).

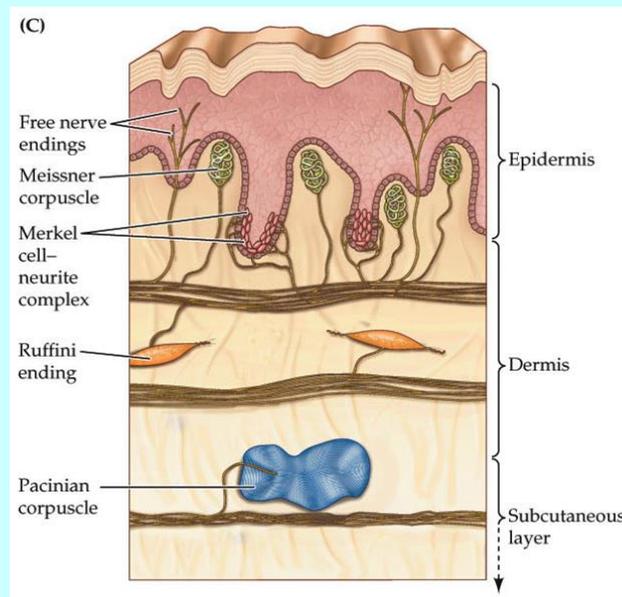


Amplificazione pre-neurale:

Apparato pre-neurale che raccoglie, filtra e amplifica l'energia rilevante presente nell'ambiente.

Tatto: le forze meccaniche che agiscono sulla superficie corporea sono modificate da strutture non neurali come i peli o le creste dermiche presenti sui polpastrelli.

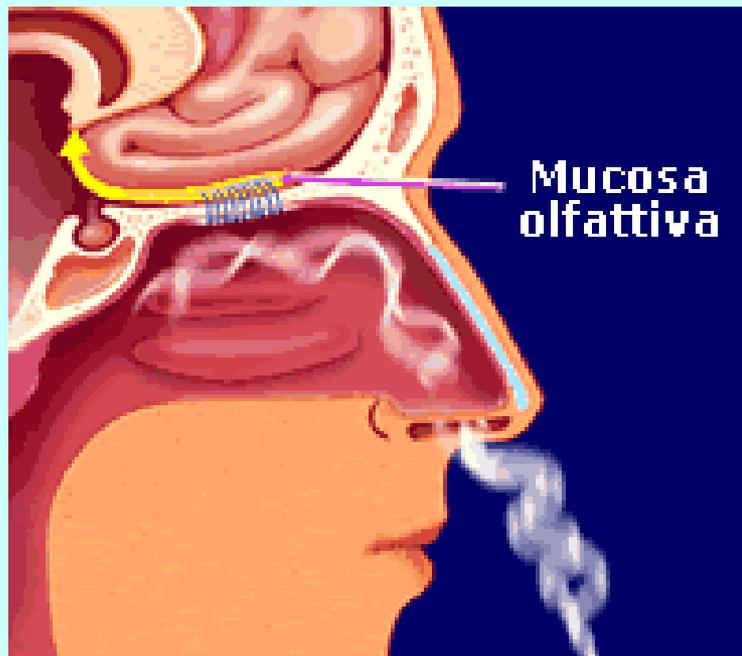
Le strutture della superficie della pelle funzionano come leve. La struttura intricata delle capsule di alcuni degli organi meccanocettori sottocutanei agiscono come filtri per aumentare e selezionare alcuni tipi di energia meccanica prima che questa agisca sui recettori (terminazioni nervose).



Amplificazione pre-neurale:

Apparato pre-neurale che raccoglie, filtra e amplifica l'energia rilevante presente nell'ambiente.

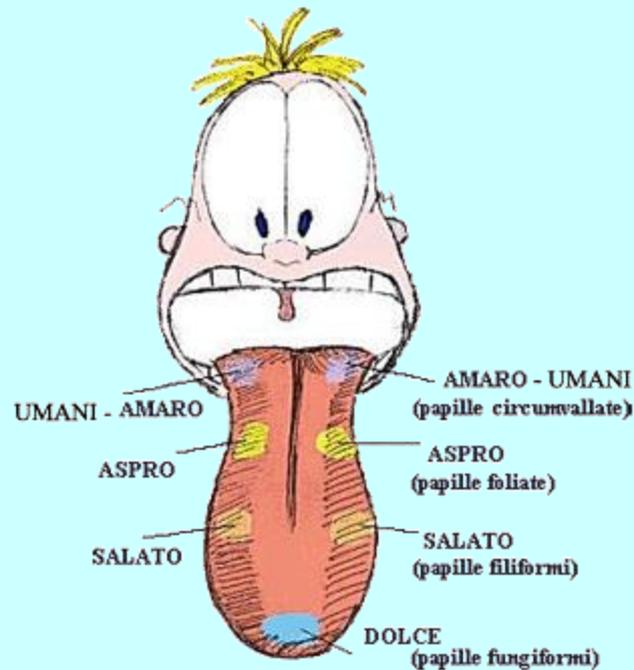
Olfatto: la struttura del naso massimizza l'interazione tra le molecole volatili e i recettori presenti nella mucosa olfattiva.



Amplificazione pre-neurale:

Apparato pre-neurale che raccoglie, filtra e amplifica l'energia rilevante presente nell'ambiente.

Gusto: la struttura delle papille gustative presenti sulla lingua facilita l'esposizione delle molecole solubili ai recettori del gusto.



Trasduzione sensoriale:

Per mezzo di cellule recettrici specializzate.

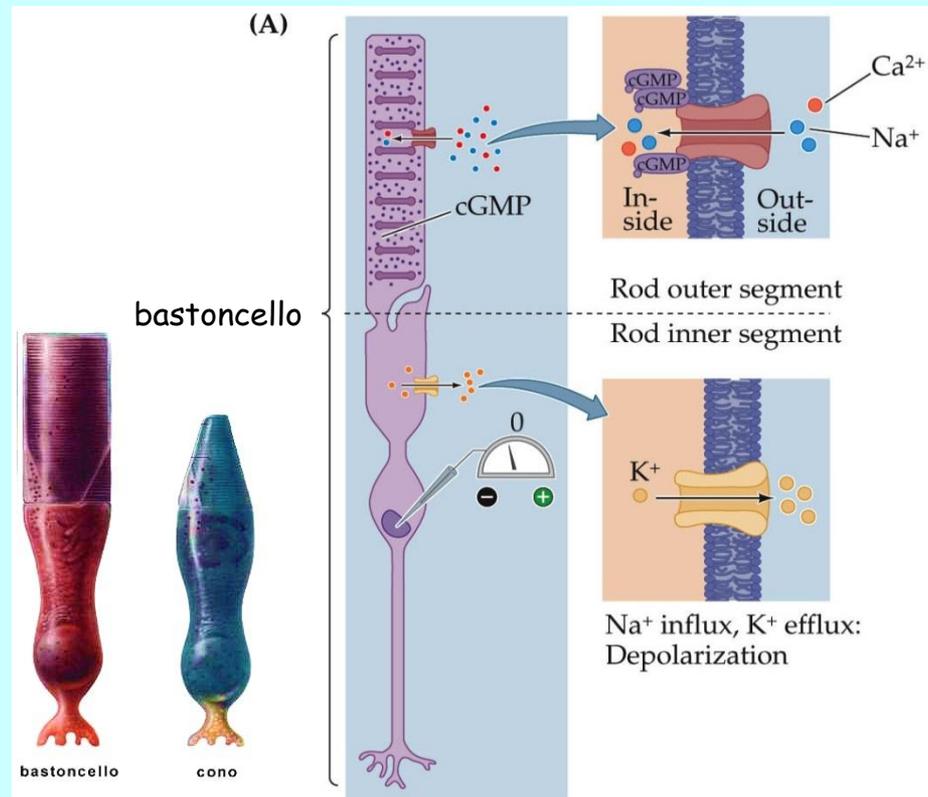
Cambiamento nella permeabilità della membrana della cellula recettrice che modifica il potenziale di membrana di quel recettore e innesca potenziali d'azione nei neuroni che portano le informazioni verso il sistema nervoso centrale.

Visione: quando i fotoni di un'appropriata lunghezza d'onda vengono assorbiti dalle molecole pigmentate presenti nelle cellule fotorecettrici.

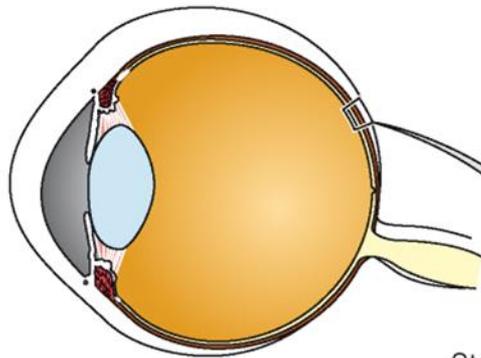
L'energia luminosa attiva delle proteine che modificano la permeabilità della membrana a particolari ioni, modificandone il potenziale di membrana.

Bastoncelli: rispondono a luci molto deboli. Presenti sopratt. in periferia. Utili nella visione notturna.

Coni: numerosi in fovea, deputati alla visione diurna e sopratt. a quella dei colori.

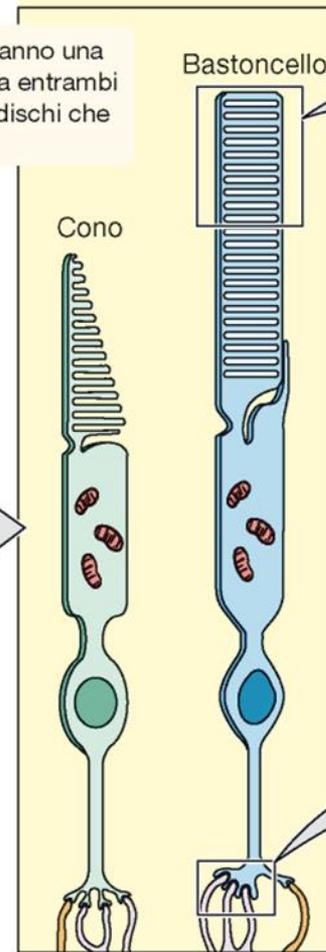


(a) Sezione trasversale dell'occhio

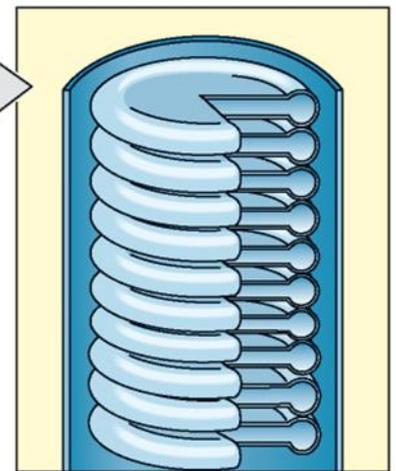


(c) Fotorecettori

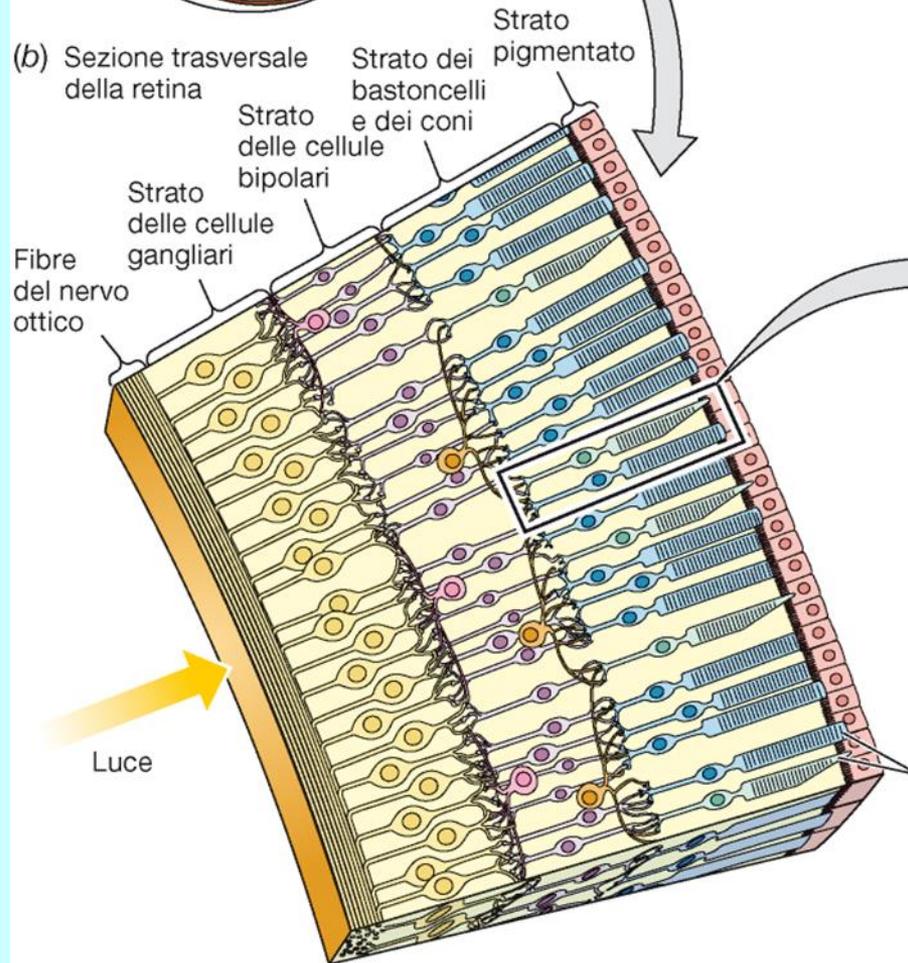
Bastoncelli e coni hanno una struttura diversa, ma entrambi contengono pile di dischi che catturano la luce.



(d) Segmenti esterni del bastoncello



(b) Sezione trasversale della retina



Strato pigmentato

Strato dei bastoncelli e dei coni

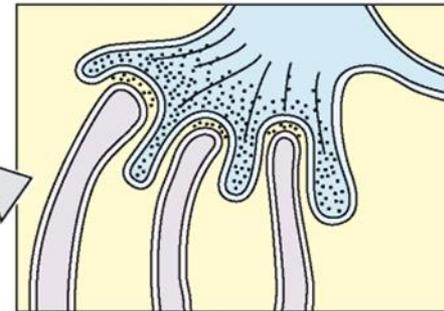
Strato delle cellule bipolari

Strato delle cellule gangliari

Fibre del nervo ottico

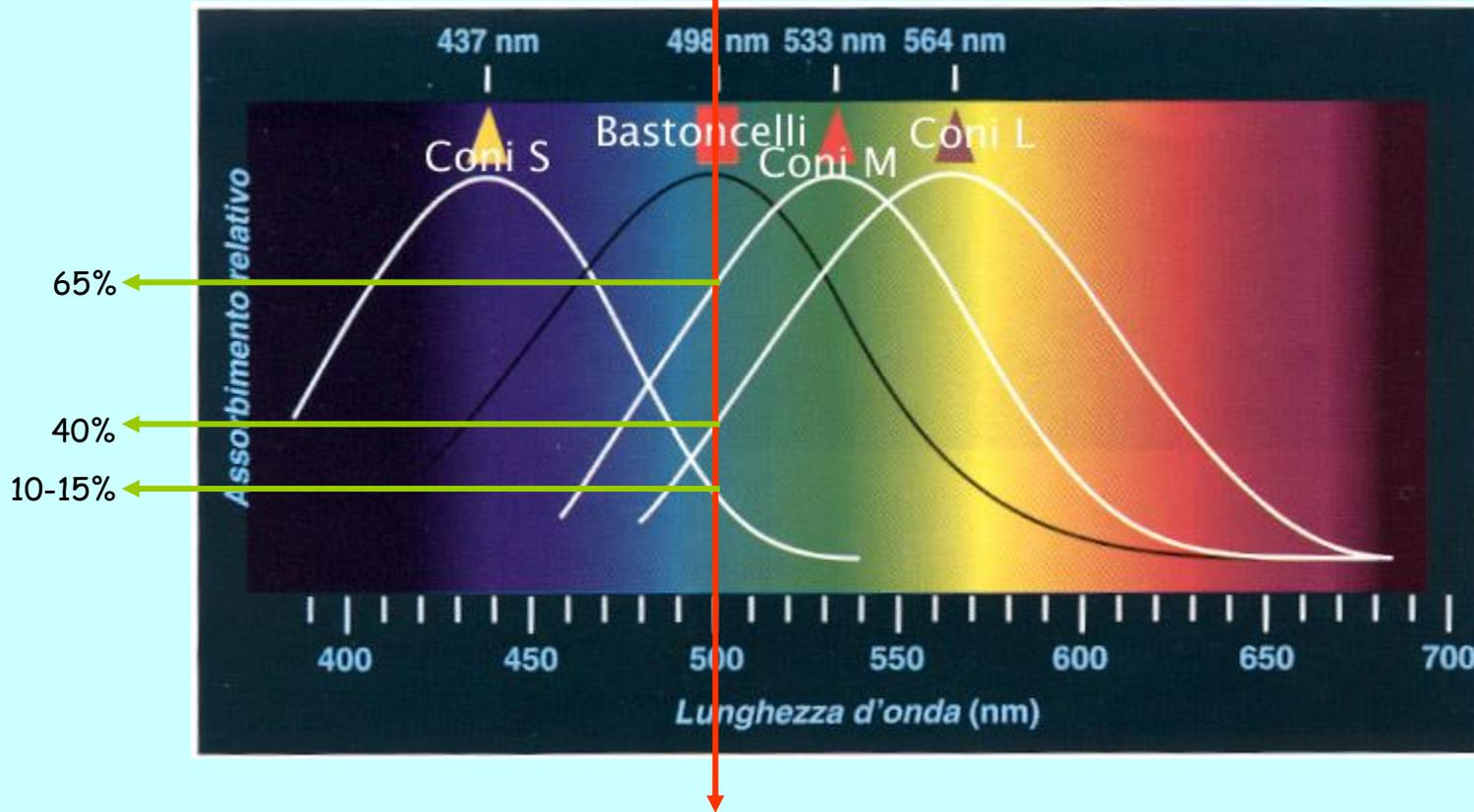
Luce

(e) Rilascio del trasmettitore dalla base del bastoncello



Entrambi i fotorecettori rilasciano il neurotrasmettitore sui neuroni bipolari.

I fotorecettori (bastoncelli e coni) si trovano sulla parte esterna della retina.

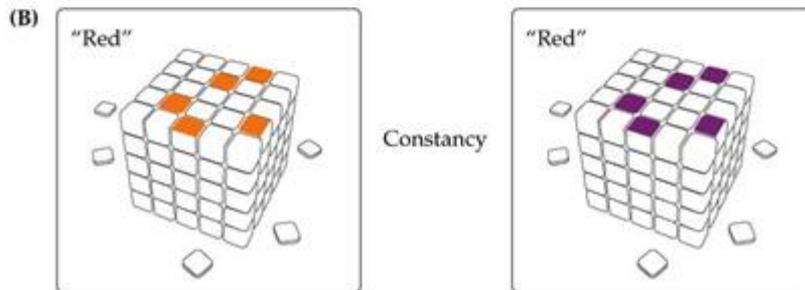
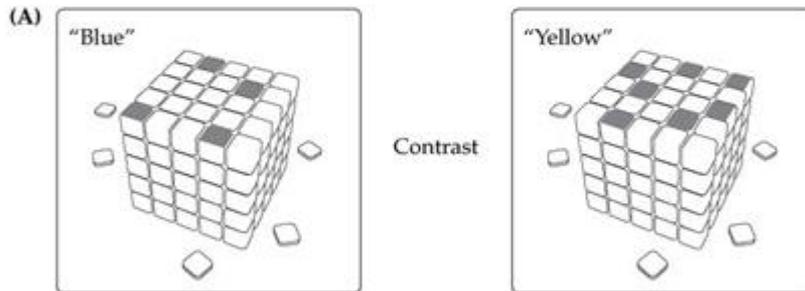
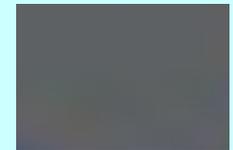
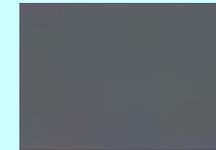
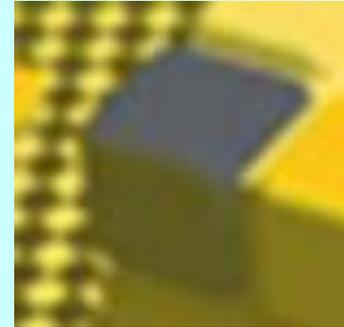
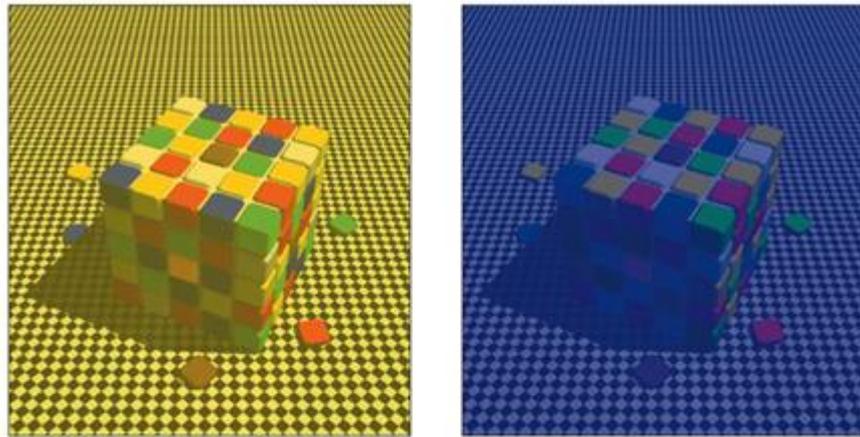


Un raggio di luce di 500 nm eccita i coni sensibili a lunghezze d'onda medie (M) al 65% della loro attività massima, quelli sensibili a lunghezze d'onda lunghe (L) al 40%, e quelli sensibili a lunghezze d'onda corte (S) per il 10-15%.

Questa proporzione di risposte dei tre tipi di coni determina la percezione del blu-verdastro.

Luci più intense aumentano l'attività dei tre tipi di coni, ma non alterano la proporzione delle loro risposte: il colore viene percepito come più luminoso ma sempre blu-verdastro.

CONTRASTO CROMATICO E COSTANZA CROMATICA



Contrasto cromatico:

i 4 ritagli blu a sx e i 7 ritagli gialli a dx sono in realtà grigi identici. E' il cambiamento nel contesto spettrale che fa in modo che appaiano blu o gialli

Costanza cromatica:

L'informazione contestuale può fare in modo che ritagli che hanno spettri molto diversi sembrano dello stesso colore (rossi)

DI CHE COLORE E' IL VESTITO?



Correspondence

Striking individual differences in color perception uncovered by ‘the dress’ photograph

Rosa Lafer-Sousa¹,
Katherine L. Hermann²,
and Bevil R. Conway^{3*}

‘The dress’ is a peculiar photograph: by themselves the dress’ pixels are brown and blue, colors associated with natural illuminants [1], but popular accounts (#TheDress) suggest the dress appears either white/gold or blue/black [2]. Could the purported categorical perception arise because the original social-media

question was an alternative-forced-choice? In a free-response survey (N = 1401), we found that most people, including those naïve to the image, reported white/gold or blue/black, but some said blue/brown. Reports of white/gold over blue/black were higher among older people and women. On re-test, some subjects reported a switch in perception, showing the image can be multistable. In a language-independent measure of perception, we asked subjects to identify the dress’ colors from a complete color gamut. The results showed three peaks corresponding to the main descriptive categories, providing additional evidence that the brain resolves the image into one of three stable percepts. We hypothesize that these reflect different internal priors: some people favor a cool illuminant (blue sky), discount shorter wavelengths, and

perceive white/gold; others favor a warm illuminant (incandescent light), discount longer wavelengths, and see blue/black. The remaining subjects may assume a neutral illuminant, and see blue/brown. We show that by introducing overt cues to the illumination, we can flip the dress color.

Popular accounts suggest that ‘the dress’ (Figure 1A,B) elicits large individual differences in color perception [2]. We confirmed this in a survey of 1,401 subjects (313 naïve; 53 tested in laboratory; 28/53 re-tested). Subjects were asked to complete the sentence: “this is a _____ and dress” (see Supplemental Experimental Procedures in the Supplemental Information).

Overall, 57% of subjects described the dress as blue/black (B/K); 30% as white/gold (W/G); 11% as blue/brown (B/B); and 2% as something

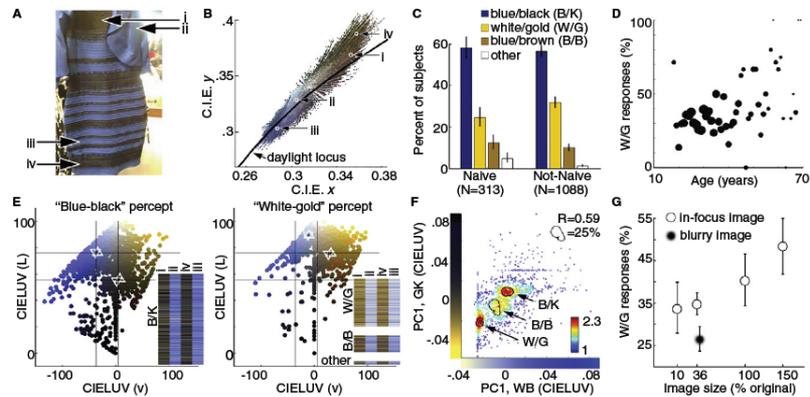


Figure 1. Striking differences in color perception of the dress.

(A) Original photograph. (B) Pixel chromaticities for the dress. (C) Histogram of color descriptions for naïve (N = 313) and non-naïve (N = 1088) subjects. Error bars are 95% C.I. (D) Of subjects who reported W/G or B/K (N = 1221), the odds of reporting W/G increased by a factor of 1.02 per unit age, $p = 0.0035$, 95% C.I. [1.01–1.03] (Table S1). Symbol size denotes number of subjects (largest dot=76; smallest dot=1). (E) Color matches for regions i, ii, iii and iv (panel A), sorted by color description (B/K, left; W/G, right). Symbols show averages (upward triangles, regions i and ii; downward triangles, regions iii and iv), and contain 95% C.I.s of the mean. Grid provides a reference across the B/K and W/G panels. Insets depict color matches for individual subjects in each row, sorted by description. (F) Color matches for region (i) plotted against matches for region (ii) for all subjects ($R = 0.59$, $p < 0.0001$). Contours contain the highest density (25%) of respondents obtained in separate plots (not shown) generated by sorting the data by description (B/K, W/G, B/B). The first principal component of the population matches to (i,iv) defined the y axis (gold/black, ‘GK’); the first PC of the population matches to (ii,iii) defined the x axis (white/blue, ‘WB’). Each subject’s (x,y) values are the PC weights for their matches (Supplemental Experimental Procedures). Color scale is number of subjects. (G) Among W/G or B/K respondents, percent of W/G responses increased with image size (N = 235, 10% of original image; N = 1223, 36%; N = 245, 100%; N = 215, 150%; $p < 0.0001$, OR = 1.004 [1.002–1.007]). The horizontal dimension of the image was about 2°, 7.2°, 20°, and 30° of visual angle. Blurring the image biased responses towards B/K (N = 1048, image was 41% of original size; Chi-square, $p < 0.0001$). Dress image reproduced with permission from Cecilia Bleasdale.



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

Rosa Lafer-Sousa¹,
Katherine L. Hermann²,
and Bevil R. Conway³

‘The dress’ is a peculiar photograph: by themselves the dress’ pixels are brown and blue, colors associated with natural illuminants [1], but popular accounts (#TheDress) suggest the dress appears either white/gold or blue/black [2]. Could the purported categorical perception arise because the original social-media

question was an alternative-forced-choice? In a free-response survey (N = 1401), we found that most people, including those naïve to the image, reported white/gold or blue/black, but some said blue/brown. Reports of white/gold over blue/black were higher among older people and women. On re-test, some subjects reported a switch in perception, showing the image can be multistable. In a language-independent measure of perception, we asked subjects to identify the dress’ colors from a complete color gamut. The results showed three peaks corresponding to the main descriptive categories, providing additional evidence that the brain resolves the image into one of three stable percepts. We hypothesize that these reflect different internal priors: some people favor a cool illuminant (blue sky), discount shorter wavelengths, and

perceive white/gold; others favor a warm illuminant (incandescent light), discount longer wavelengths, and see blue/black. The remaining subjects may assume a neutral illuminant, and see blue/brown. We show that by introducing overt cues to the illumination, we can flip the dress color.

Popular accounts suggest that ‘the dress’ (Figure 1A,B) elicits large individual differences in color perception [2]. We confirmed this in a survey of 1,401 subjects (313 naïve; 53 tested in laboratory; 28/53 re-tested). Subjects were asked to complete the sentence: “this is a _____ and dress” (see Supplemental Experimental Procedures in the Supplemental Information).

Overall, 57% of subjects described the dress as blue/black (B/K); 30% as white/gold (W/G); 11% as blue/brown (B/B); and 2% as something

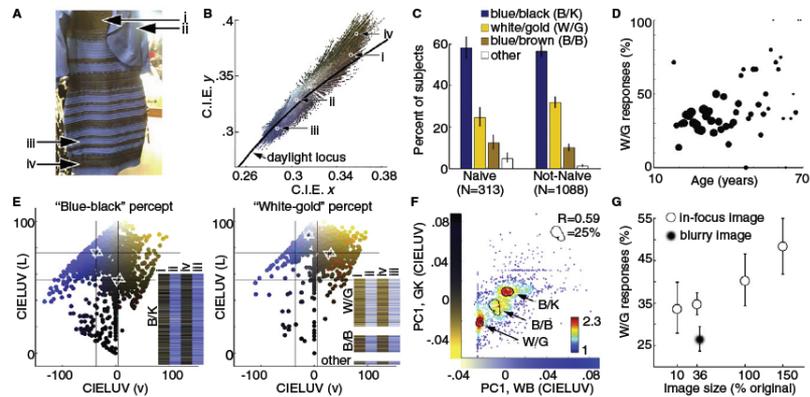


Figure 1. Striking differences in color perception of the dress. (A) Original photograph. (B) Pixel chromaticities for the dress. (C) Histogram of color descriptions for naïve (N = 313) and non-naïve (N = 1088) subjects. Error bars are 95% C.I. (D) Of subjects who reported W/G or B/K (N = 1221), the odds of reporting W/G increased by a factor of 1.02 per unit age, $p = 0.0035$, 95% C.I. [1.01–1.03] (Table S1). Symbol size denotes number of subjects (largest dot=76; smallest dot=1). (E) Color matches for regions i, ii, iii and iv (panel A), sorted by color description (B/K, left; W/G, right). Symbols show averages (upward triangles, regions i and ii; downward triangles, regions iii and iv), and contain 95% C.I.s of the mean. Grid provides a reference across the B/K and W/G panels. Insets depict color matches for individual subjects in each row, sorted by description. (F) Color matches for region (i) plotted against matches for region (ii) for all subjects ($R = 0.59$, $p < 0.0001$). Contours contain the highest density (25%) of respondents obtained in separate plots (not shown) generated by sorting the data by description (B/K, W/G, B/B). The first principal component of the population matches to (i,iv) defined the y axis (gold/black, ‘GK’); the first PC of the population matches to (ii,iii) defined the x axis (white/blue, ‘WB’). Each subject’s (x,y) values are the PC weights for their matches (Supplemental Experimental Procedures). Color scale is number of subjects. (G) Among W/G or B/K respondents, percent of W/G responses increased with image size (N = 235, 10% of original image; N = 1223, 36%; N = 245, 100%; N = 215, 150%; $p < 0.0001$, OR = 1.004 [1.002–1.007]). The horizontal dimension of the image was about 2°, 7.2°, 20°, and 30° of visual angle. Blurring the image biased responses towards B/K (N = 1048, image was 41% of original size; Chi-square, $p < 0.0001$). Dress image reproduced with permission from Cecilia Bleasdale.



Illuminato da luce artificiale
(gialla)

Illuminato da luce naturale
(blu)

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

Rosa Lafer-Sousa¹,
Katherine L. Hermann¹,
and Bevil R. Conway^{*}

‘The dress’ is a peculiar photograph: by themselves the dress’ pixels are brown and blue, colors associated with natural illuminants [1], but popular accounts (#TheDress) suggest the dress appears either white/gold or blue/black [2]. Could the purported categorical perception arise because the original social-media

question was an alternative-forced-choice? In a free-response survey (N = 1401), we found that most people, including those naïve to the image, reported white/gold or blue/black, but some said blue/brown. Reports of white/gold over blue/black were higher among older people and women. On re-test, some subjects reported a switch in perception, showing the image can be multistable. In a language-independent measure of perception, we asked subjects to identify the dress’ colors from a complete color gamut. The results showed three peaks corresponding to the main descriptive categories, providing additional evidence that the brain resolves the image into one of three stable percepts. We hypothesize that these reflect different internal priors: some people favor a cool illuminant (blue sky), discount shorter wavelengths, and

perceive white/gold; others favor a warm illuminant (incandescent light), discount longer wavelengths, and see blue/black. The remaining subjects may assume a neutral illuminant, and see blue/brown. We show that by introducing overt cues to the illumination, we can flip the dress color.

Popular accounts suggest that ‘the dress’ (Figure 1A,B) elicits large individual differences in color perception [2]. We confirmed this in a survey of 1,401 subjects (313 naïve; 53 tested in laboratory; 28/53 re-tested). Subjects were asked to complete the sentence: “this is a _____ and dress” (see Supplemental Experimental Procedures in the Supplemental Information).

Overall, 57% of subjects described the dress as blue/black (B/K); 30% as white/gold (W/G); 11% as blue/brown (B/B); and 2% as something

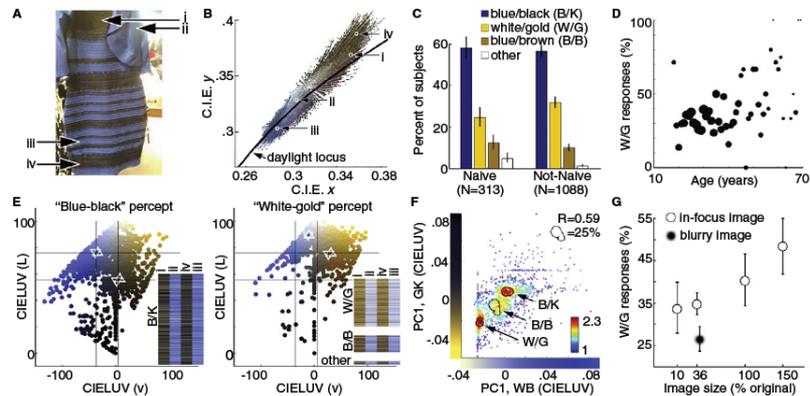


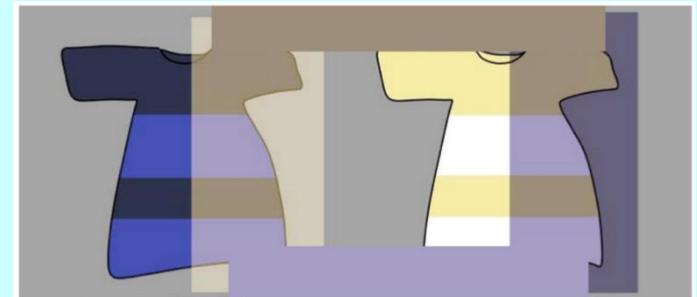
Figure 1. Striking differences in color perception of the dress. (A) Original photograph. (B) Pixel chromaticities for the dress. (C) Histogram of color descriptions for naïve (N = 313) and non-naïve (N = 1088) subjects. Error bars are 95% C.I. (D) Of subjects who reported W/G or B/K (N = 1221), the odds of reporting W/G increased by a factor of 1.02 per unit age, $p = 0.0035$, 95% C.I. [1.01–1.03] (Table S1). Symbol size denotes number of subjects (largest dot=76; smallest dot=1). (E) Color matches for regions i, ii, iii and iv (panel A), sorted by color description (B/K, left; W/G, right). Symbols show averages (upward triangles, regions i and ii; downward triangles, regions iii and iv), and contain 95% C.I.s of the mean. Grid provides a reference across the B/K and W/G panels. Insets depict color matches for individual subjects in each row, sorted by description. (F) Color matches for region (i) plotted against matches for region (ii) for all subjects ($R = 0.59$, $p < 0.0001$). Contours contain the highest density (25%) of respondents obtained in separate plots (not shown) generated by sorting the data by description (B/K, W/G, B/B). The first principal component of the population matches to (i,iv) defined the y axis (gold/black, ‘GK’); the first PC of the population matches to (ii,iii) defined the x axis (white/blue, ‘WB’). Each subject’s (x,y) values are the PC weights for their matches (Supplemental Experimental Procedures). Color scale is number of subjects. (G) Among W/G or B/K respondents, percent of W/G responses increased with image size (N = 235, 10% of original image; N = 1223, 36%; N = 245, 100%; N = 215, 150%; $p < 0.0001$, OR = 1.004 [1.002–1.007]). The horizontal dimension of the image was about 2°, 7.2°, 20°, and 30° of visual angle. Blurring the image biased responses towards B/K (N = 1048, image was 41% of original size; Chi-square, $p < 0.0001$). Dress image reproduced with permission from Cecilia Bleasdale.



L’abitudine a vivere alla luce artificiale o quella a vivere alla luce naturale, essere un cronotipo diurno o notturno, portano a ipotizzare il tipo di illuminazione.

La differenza del colore percepito a seconda del tipo di illuminazione porta a vedere colori diversi.

L’analisi fotometrica dei colori indica che i colori originari sono nero e blu.



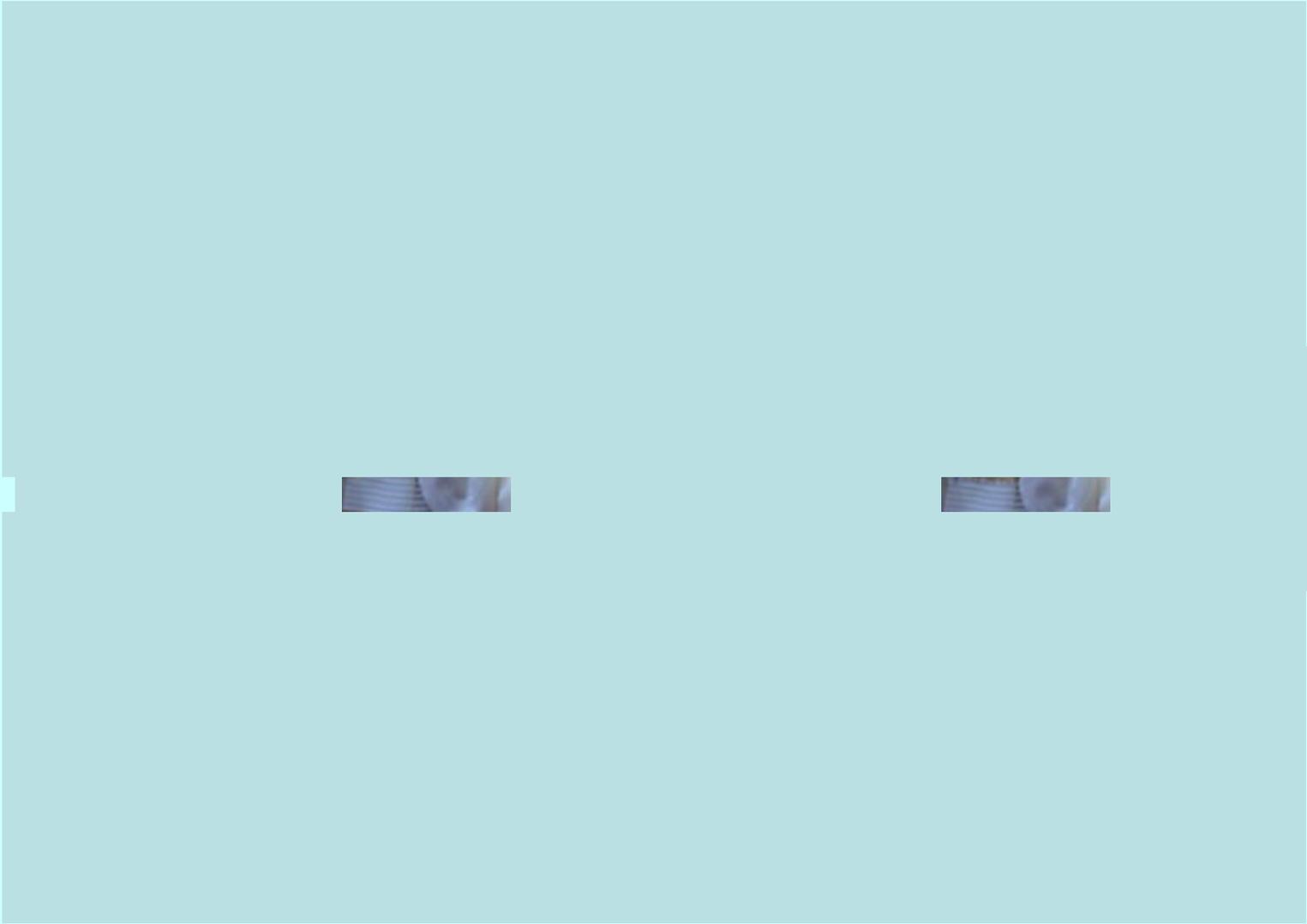
Illuminato da luce artificiale
(gialla)

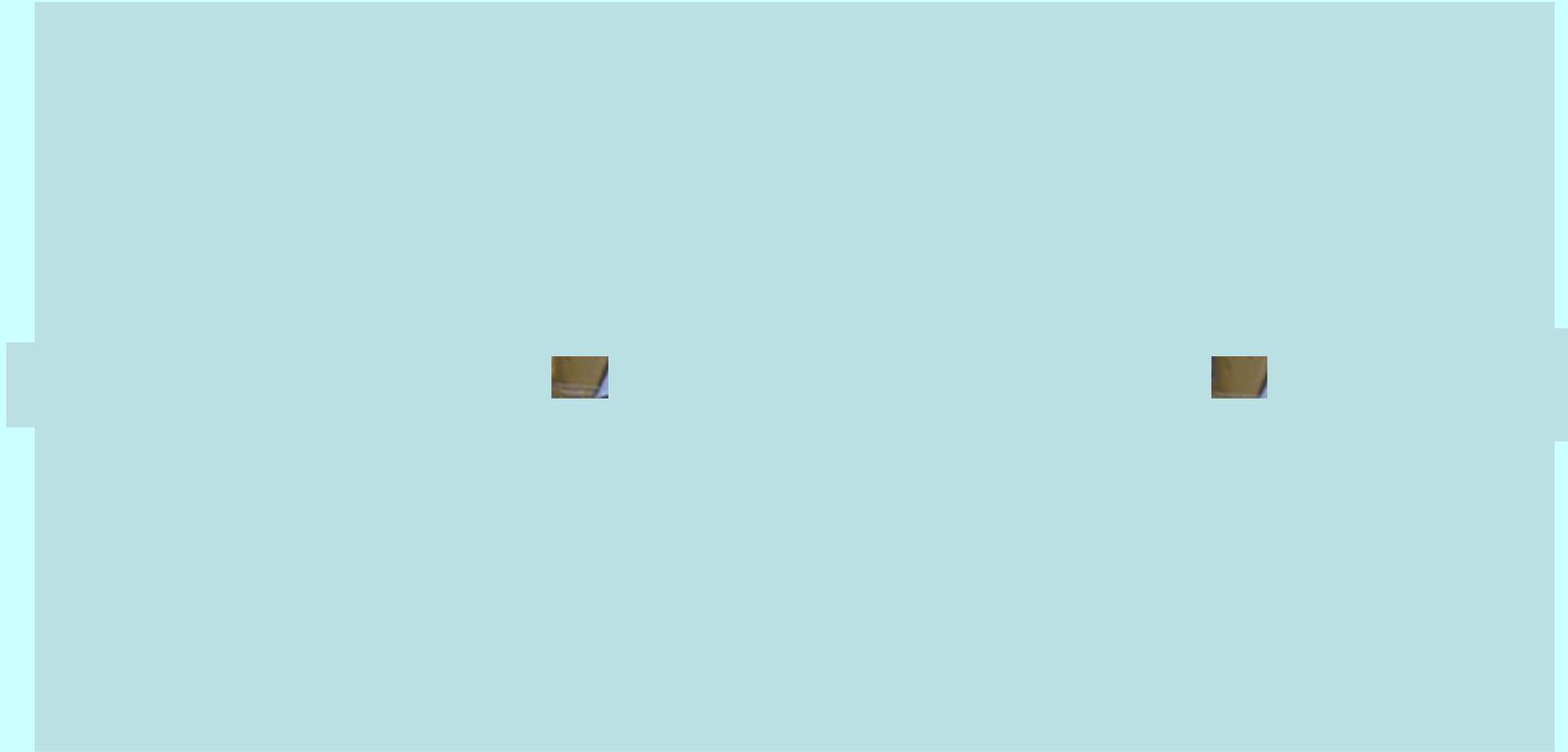
Illuminato da luce naturale
(blu)



Rosa Lafer-Sousa (background by Beau Lotto)

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





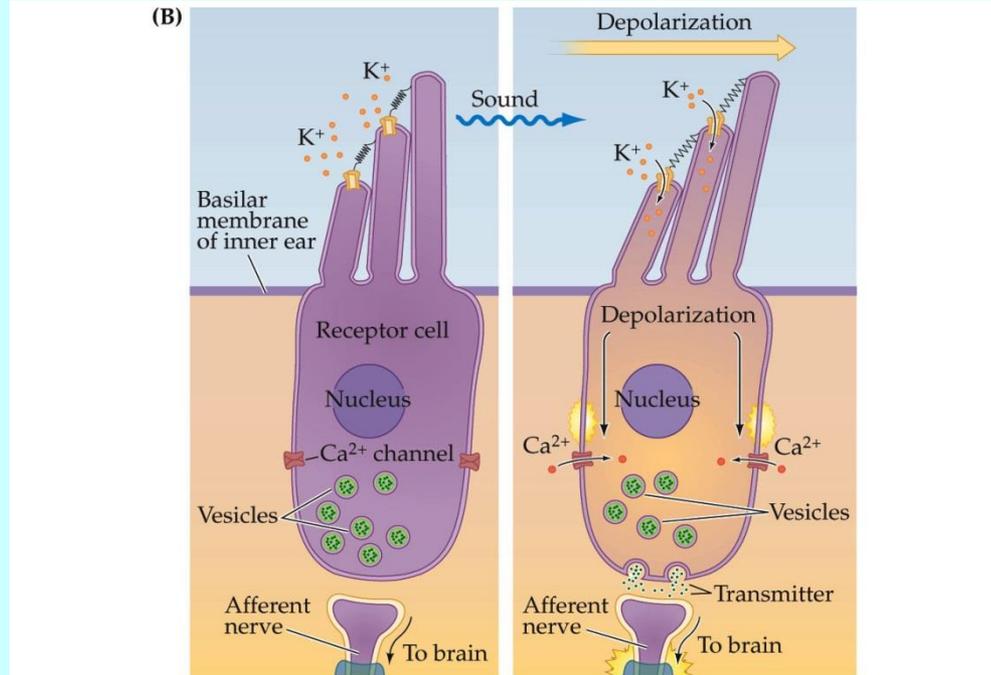
Trasduzione sensoriale:

Per mezzo di cellule recettrici specializzate.

Cambiamento nella permeabilità della membrana della cellula recettrice che modifica il potenziale di membrana di quel recettore e innesca potenziali d'azione nei neuroni che portano le informazioni verso il sistema nervoso centrale.

Udito: l'energia prodotta dal movimento delle molecole d'aria è trasmessa al fluido dell'orecchio interno e muove i recettori (cellule ciliate).

Il movimento delle ciglia modifica il potenziale di membrana che determina il segnale che viene inviato al cervello.



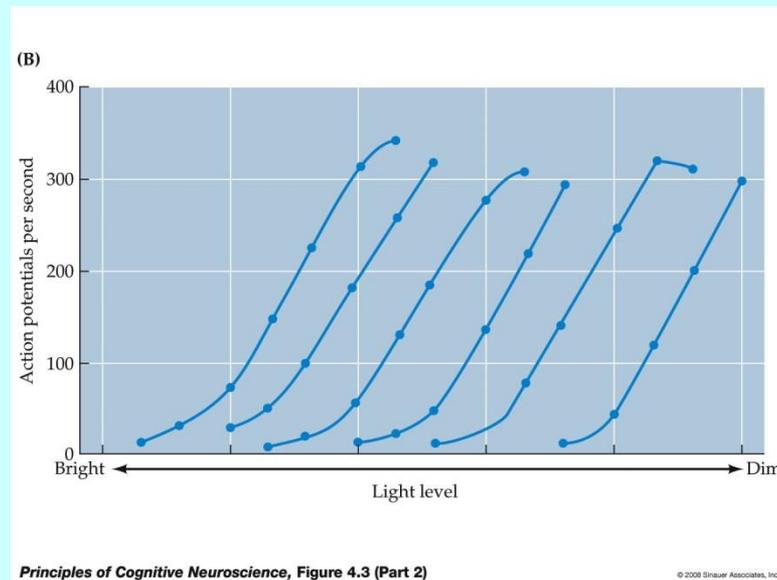
Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 4.2 (Part 2)

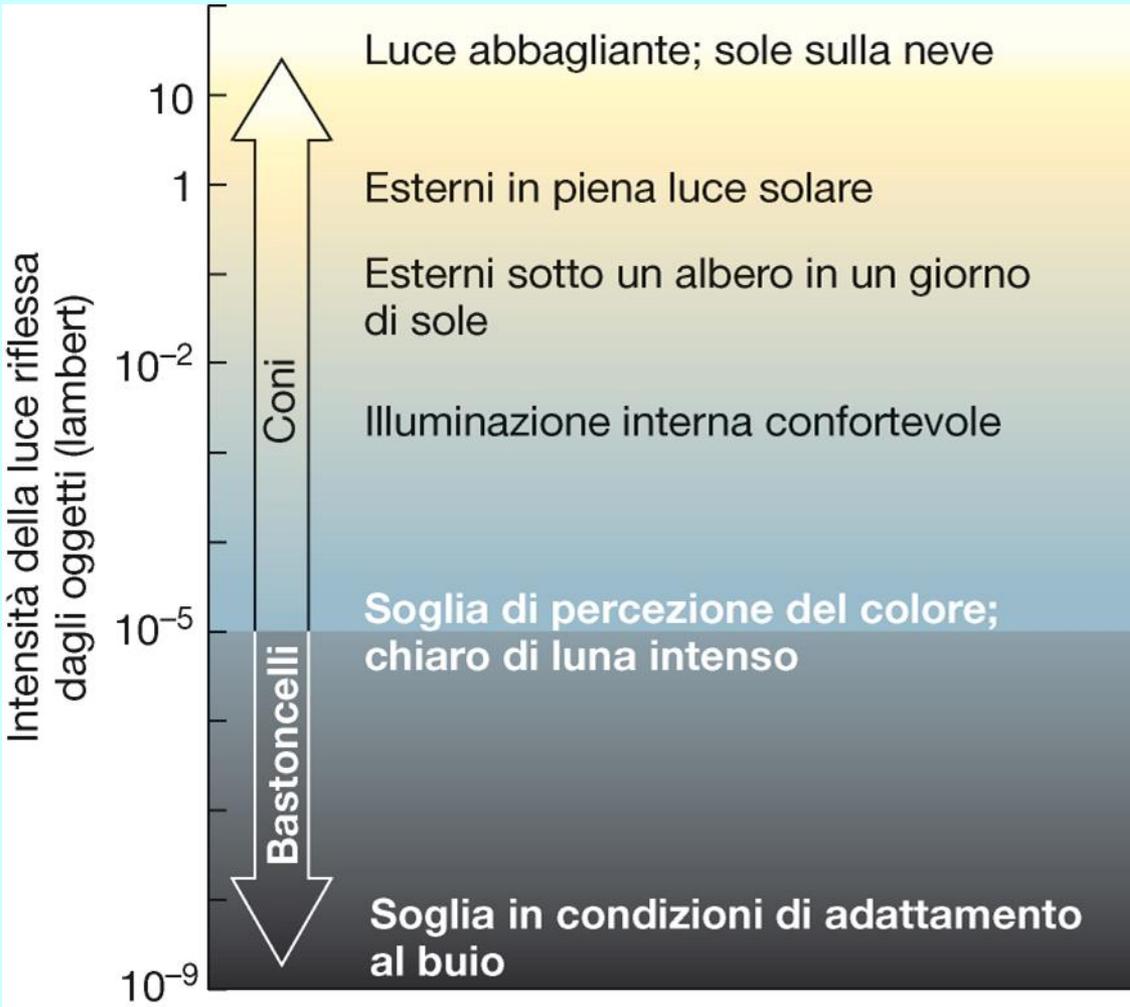
Adattamento all'intensità dello stimolo:

Continua regolazione della sensibilità del sistema in funzione delle condizioni ambientali affinché l'elaborazione sensoriale avvenga con la massima efficienza

Esempio: il sistema visivo ha una frequenza di scarica (che trasmette le informazioni sull'intensità dello stimolo) molto limitata (fino ad un massimo di poche centinaia di potenziali d'azione al secondo) ma deve tradurre una grande varietà di livelli di luce (da quella presente in una stanza buia a quella in uno spazio assolato).

Quindi, la *sensibilità* del sistema (la facilità con la quale i potenziali d'azione vengono generati in risposta ad uno stimolo) viene continuamente adattata per adattarsi ai livelli di intensità luminosa presenti nell'ambiente.

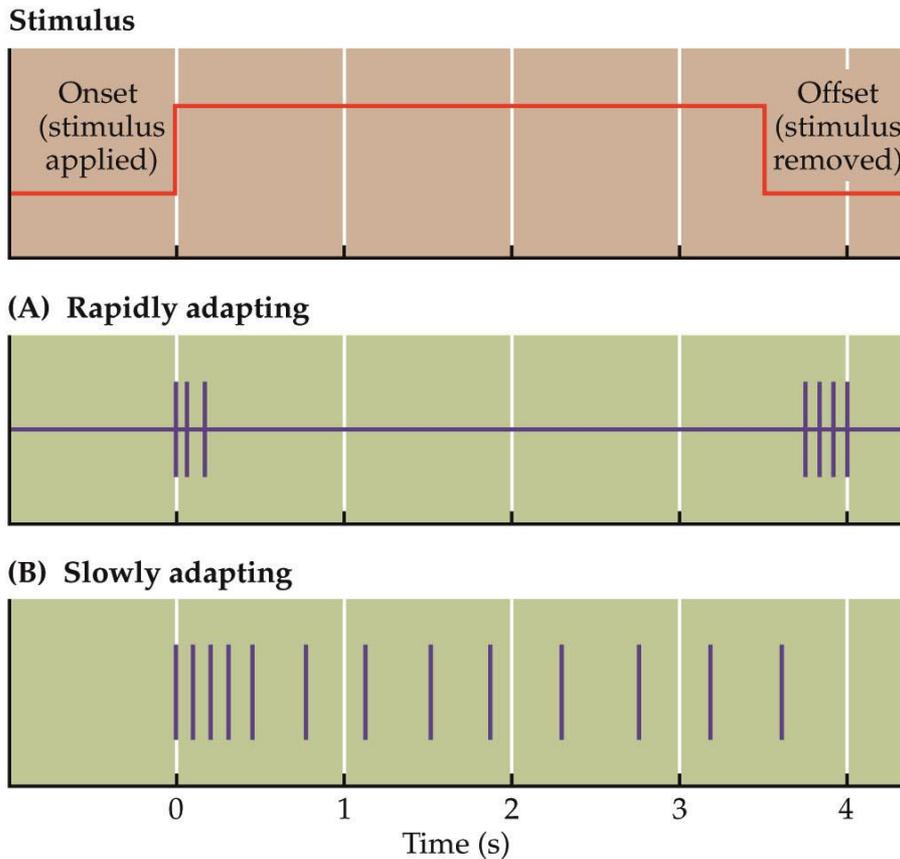




Il nostro sistema visivo funziona su una gamma di intensità luminosa eccezionalmente ampia. Persino nell'intervallo fotopico, dove i coni sono attivi, possiamo apprezzare una gamma di luminosità ampia un milione di volte.

A luce bassa ci affidiamo al sistema scotopico attivato dai bastoncelli, per cui la discriminazione dei colori è debole o assente.

Gli stimoli possono essere momentanei o persistenti ed è necessario sapere quando uno stimolo si interrompe.



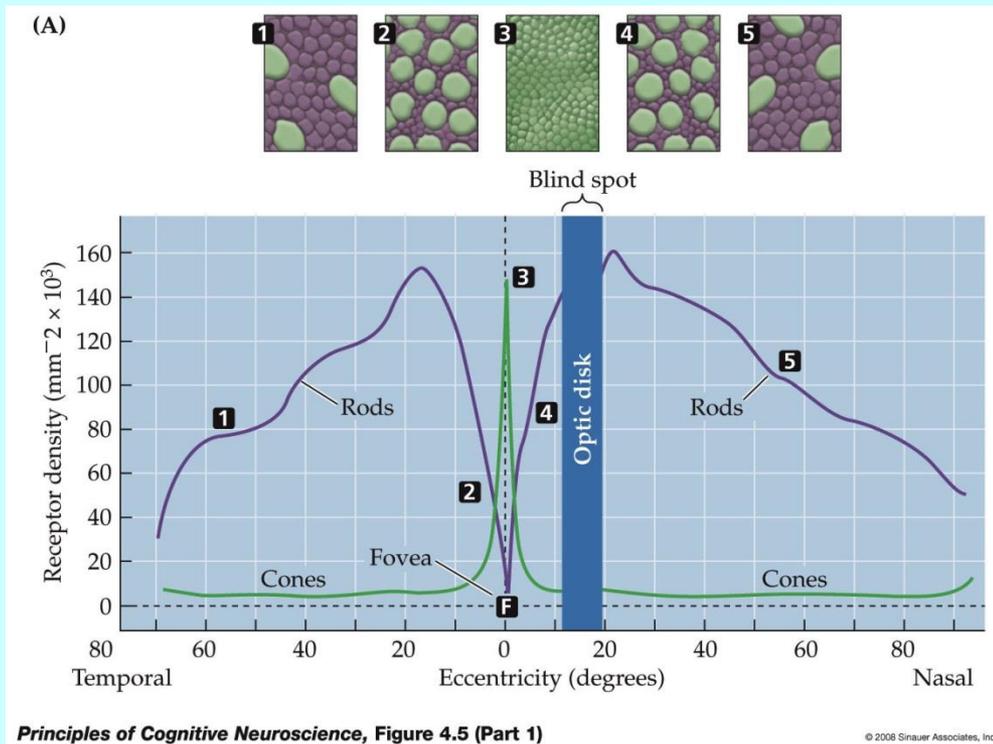
Adattamento rapido: informano sui cambiamenti nella stimolazione

Adattamento lento: informano sulla persistenza di uno stimolo

Acuità sensoriale:

La finezza della discriminazione (es. distinguere due punti nello spazio visivo oppure due punti sullo spazio corporeo) dipende dalla densità dei recettori.

Visione: l'acuità visiva diminuisce rapidamente in funzione dell'eccentricità (la distanza dal punto di fissazione) ed è massima in fovea (regione centrale della retina). Ecco perché si spostano gli occhi di continuo. I coni, responsabili della visione dettagliata in condizioni di luce predominano nella regione centrale della retina. I bastoncelli, responsabili della visione in penombra, sono presenti in periferia.



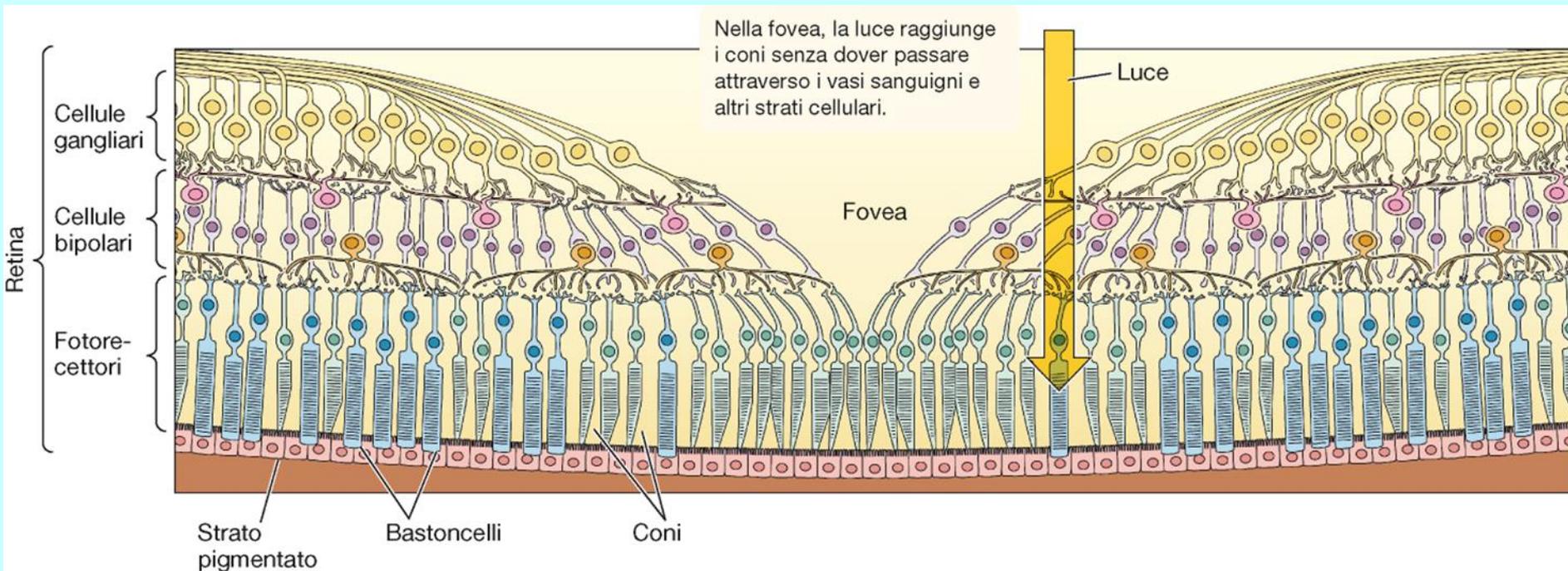
Bastoncelli: viola
Coni: verde

Macchia cieca: non possiede recettori in quanto è occupata dagli assoni e dai vasi sanguigni che fuoriescono dall'occhio.

Acuità sensoriale:

La finezza della discriminazione (es. distinguere due punti nello spazio visivo oppure due punti sullo spazio corporeo) dipende dalla densità dei recettori.

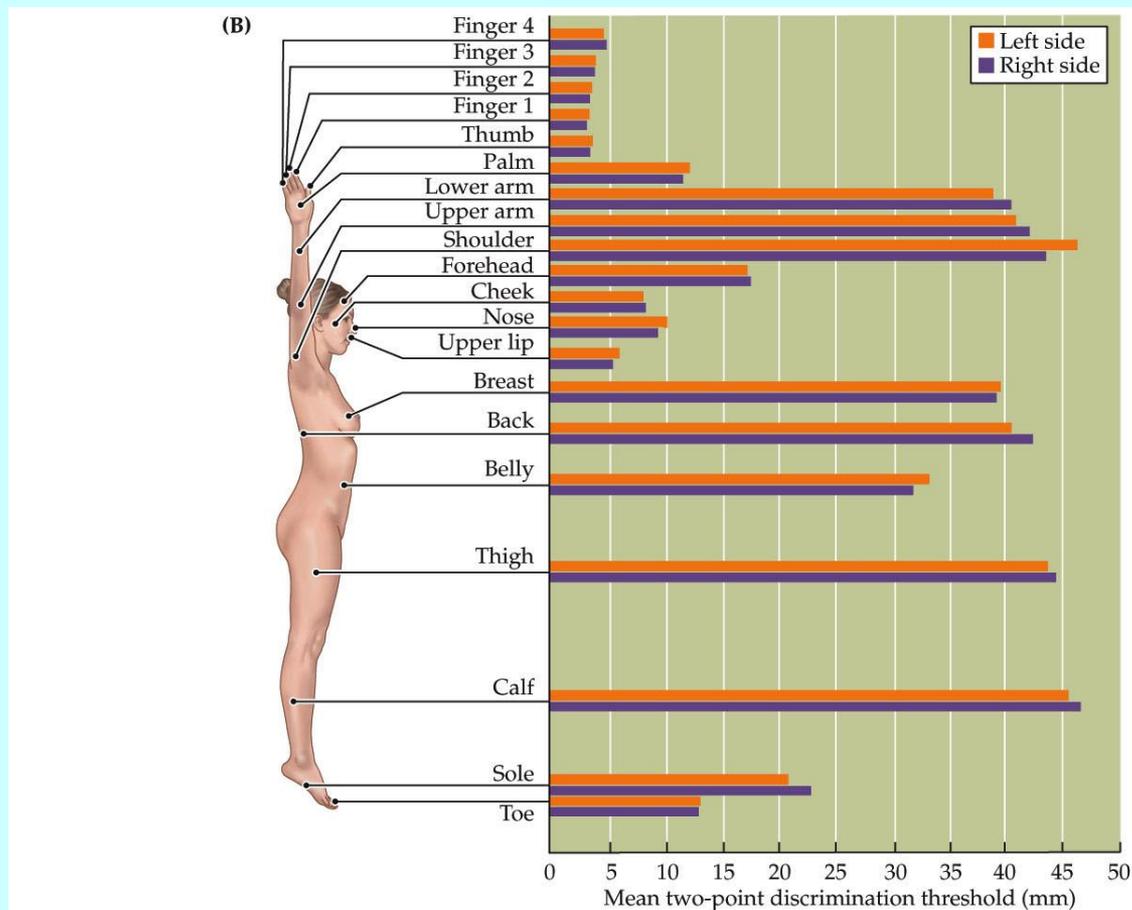
Visione: l'acuità visiva diminuisce rapidamente in funzione dell'eccentricità (la distanza dal punto di fissazione) ed è massima in fovea (regione centrale della retina). Ecco perché si spostano gli occhi di continuo. I coni, responsabili della visione dettagliata in condizioni di luce predominano nella regione centrale della retina. I bastoncelli, responsabili della visione in penombra, sono presenti in periferia.



Acuità sensoriale:

La finezza della discriminazione (es. distinguere due punti nello spazio visivo oppure due punti sullo spazio corporeo) dipende dalla densità dei recettori.

Tatto: distribuzione dei recettori somatosensoriali sulla superficie corporea. Sui polpastrelli è di pochi millimetri mentre sulla schiena è di alcune decine di millimetri.



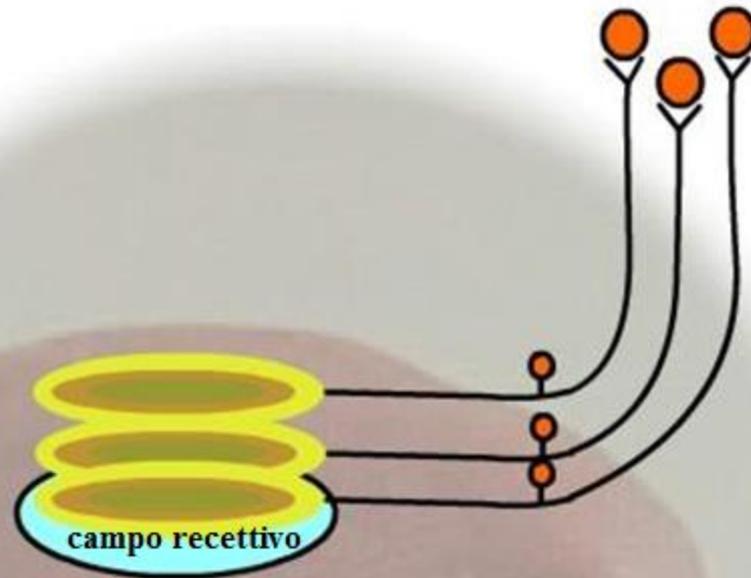
Nuclei delle colonne dorsali (NCD): **Convergenza**

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

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

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

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



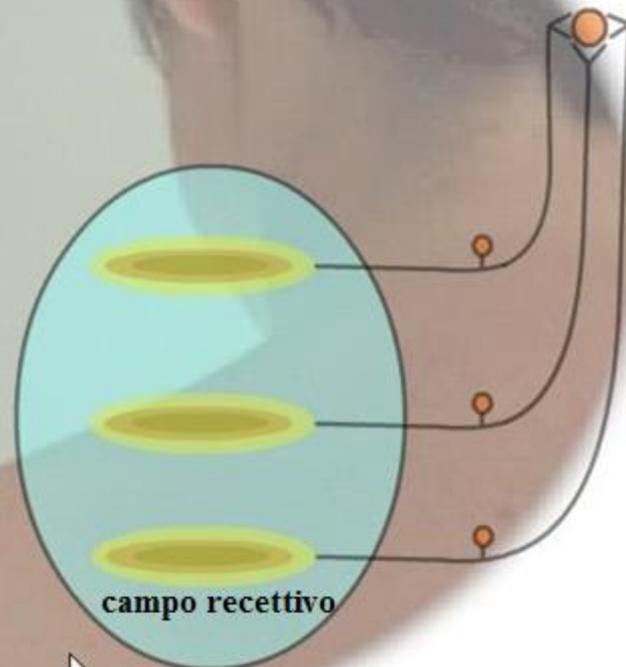
* **Campo recettivo** di un neurone: è quell'area recettoriale la cui stimolazione modifica l'attività di un neurone

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

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

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

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



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

I PROCESSI SOTTOCORTICALI:

L'informazione proattiva, retroattiva e laterale:

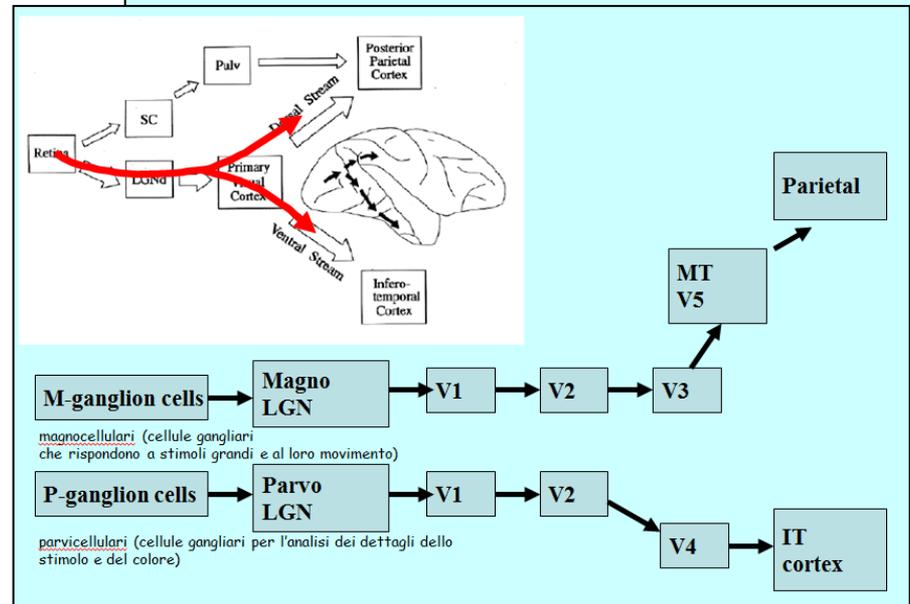
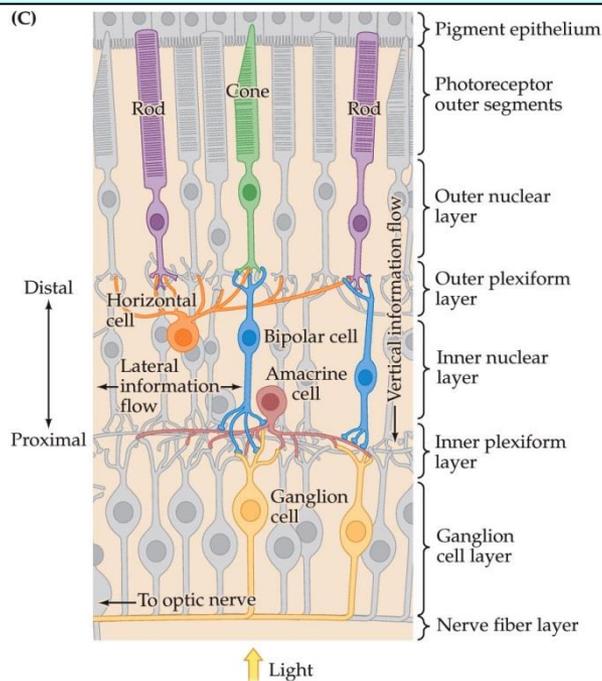
Visione

Gran parte dell'elaborazione viene compiuta nella retina dalle cellule che si interpongono tra i bastoncelli e i coni (bipolari, orizzontali, amacrine) e dalle cellule gangliari retiniche (neuroni di output dell'occhio).

Inibizione laterale: usata per modulare l'informazione che passa alle gangliari

Informazioni proattive: che vanno alle cellule gangliari (vanno avanti nel percorso)

Informazioni retroattive: per bloccare l'informazione proattiva



I PROCESSI SOTTOCORTICALI:

L'informazione proattiva, retroattiva e laterale:

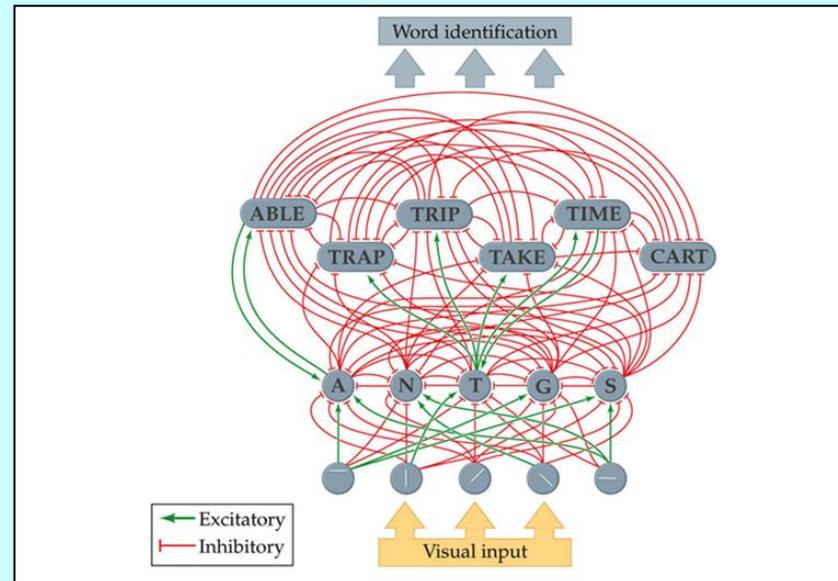
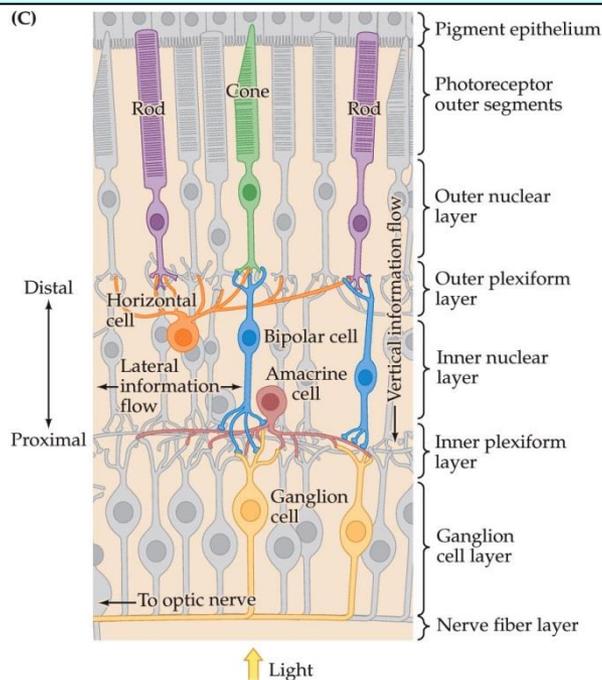
Visione

Gran parte dell'elaborazione viene compiuta nella retina dalle cellule che si interpongono tra i bastoncelli e i coni (bipolari, orizzontali, amacrine) e dalle cellule gangliari retiniche (neuroni di output dell'occhio).

Inibizione laterale: usata per modulare l'informazione che passa alle gangliari

Informazioni proattive: che vanno alle cellule gangliari (vanno avanti nel percorso)

Informazioni retroattive: per bloccare l'informazione proattiva

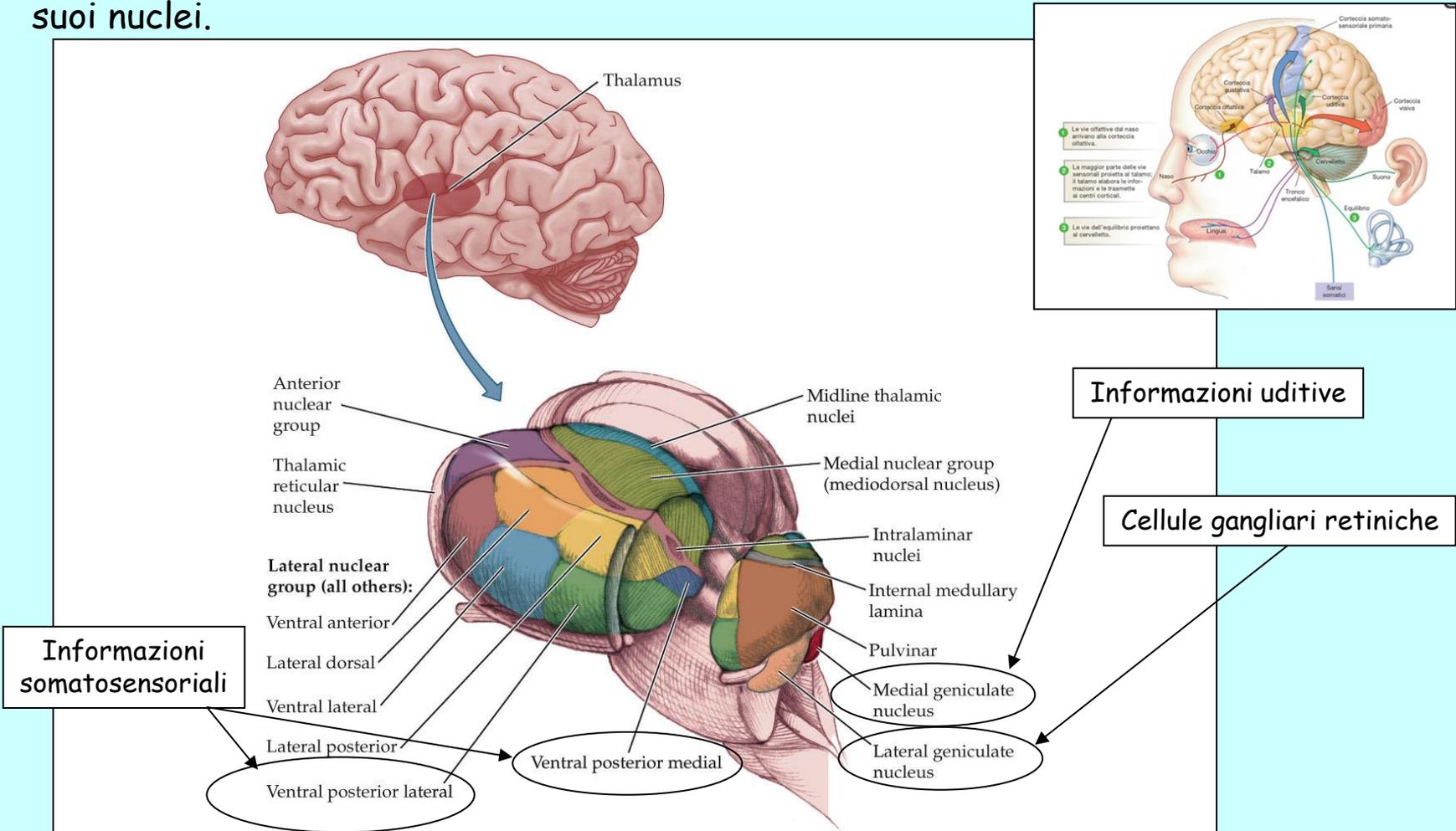


IL TALAMO:

Complesso di nuclei neuronali.

E' la stazione intermedia tra la periferia (recettori) e la corteccia.

Ciascun sistema sensoriale segue una via separata attraverso il talamo all'interno dei suoi nuclei.



I PROCESSI CORTICALI:

Le cortecce sensoriali primarie: la prima stazione corticale.

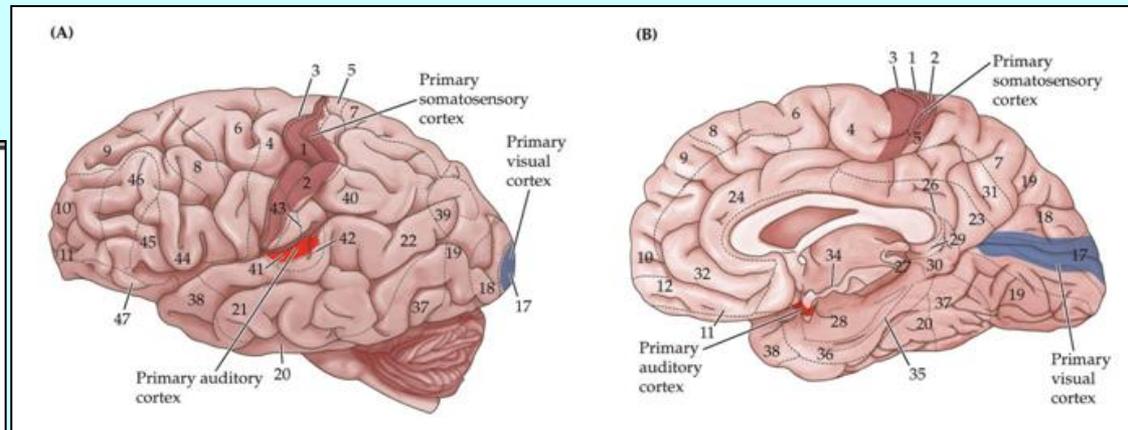
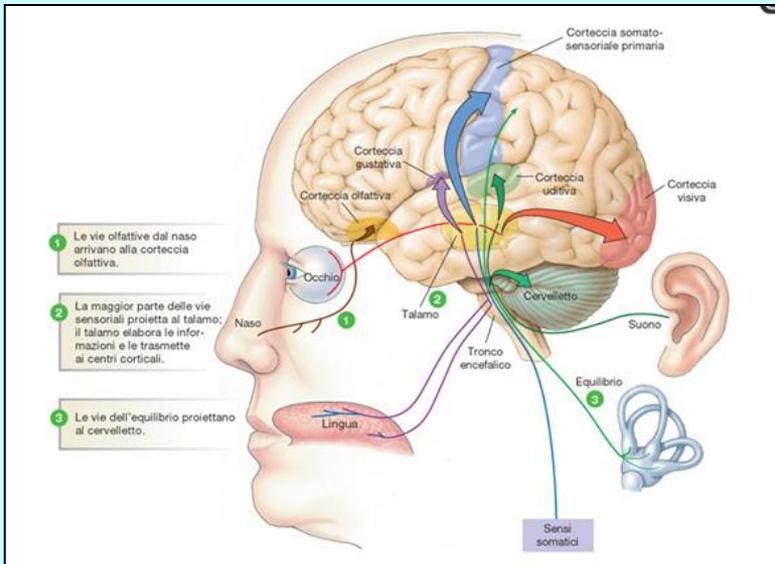
Visione: corteccia visiva primaria (V1, corteccia striata, area di Brodmann 17), lobo occipitale.

Udito: corteccia uditiva primaria (A1, BA 41 e 42), parte superiore del lobo temporale.

Somatosensoriale: corteccia somatosensoriale primaria (BA 1, 2 e 3), nel giro postcentrale del lobo parietale.

Olfatto: corteccia olfattiva primaria (corteccia piriforme), nel lobo temporale mediale.

Gusto: nell'insula del lobo frontale.



I PROCESSI CORTICALI:

Le cortecce sensoriali primarie: la prima stazione corticale.

La corteccia motoria primaria: l'ultima stazione corticale

Quando vengono stimolate determinano immediate modifiche del comportamento

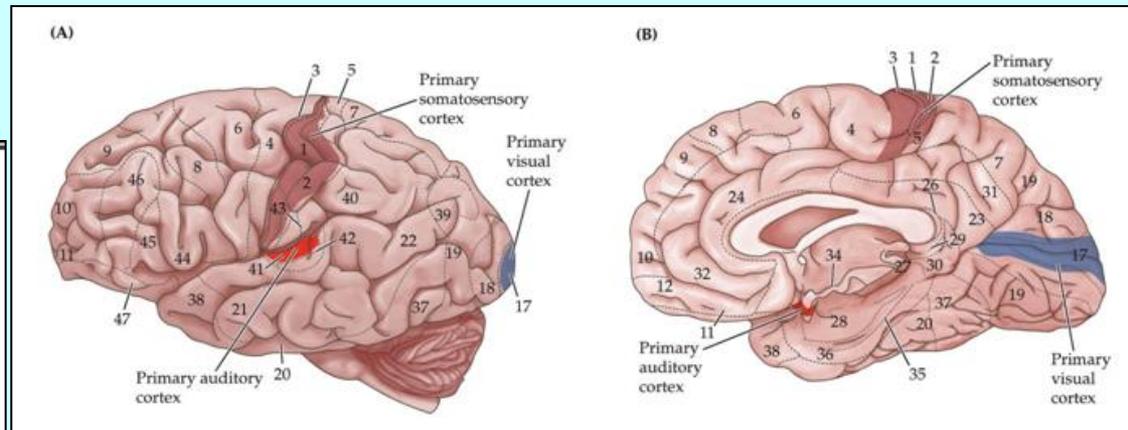
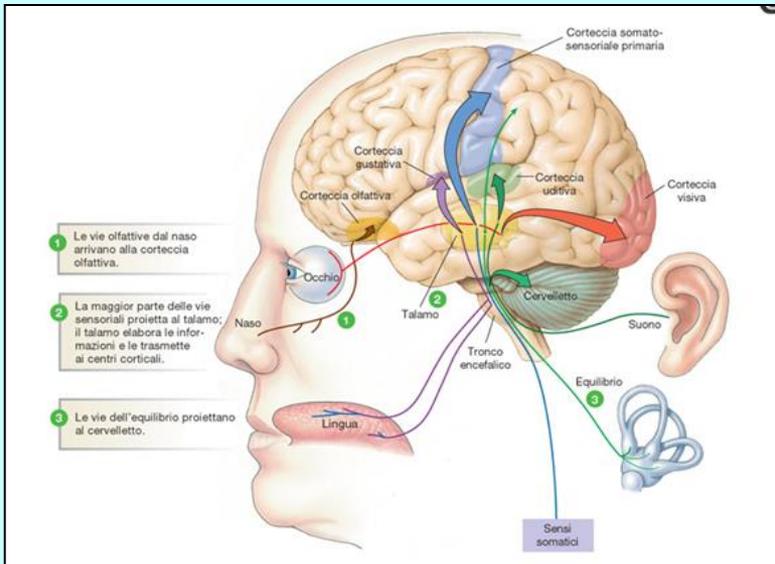
AREE ELOQUENTI

Fosfeni (lampi di luce)

Acufeni (suoni)

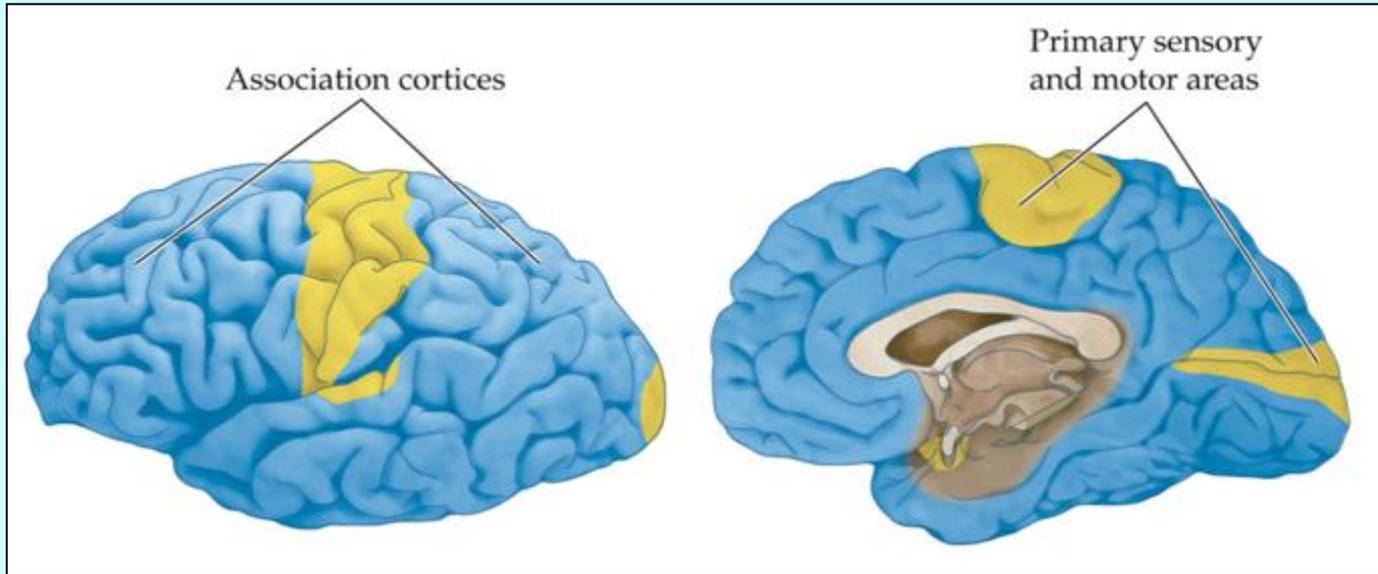
Sensazioni gustative o olfattive

Movimenti



LE AREE CORTICALI DI ORDINE SUPERIORE:

Aree corticali di associazione o cortecce associative: queste regioni integrano le informazioni derivate da altre regioni cerebrali.



Sono state studiate in modo particolare nel sistema visivo.

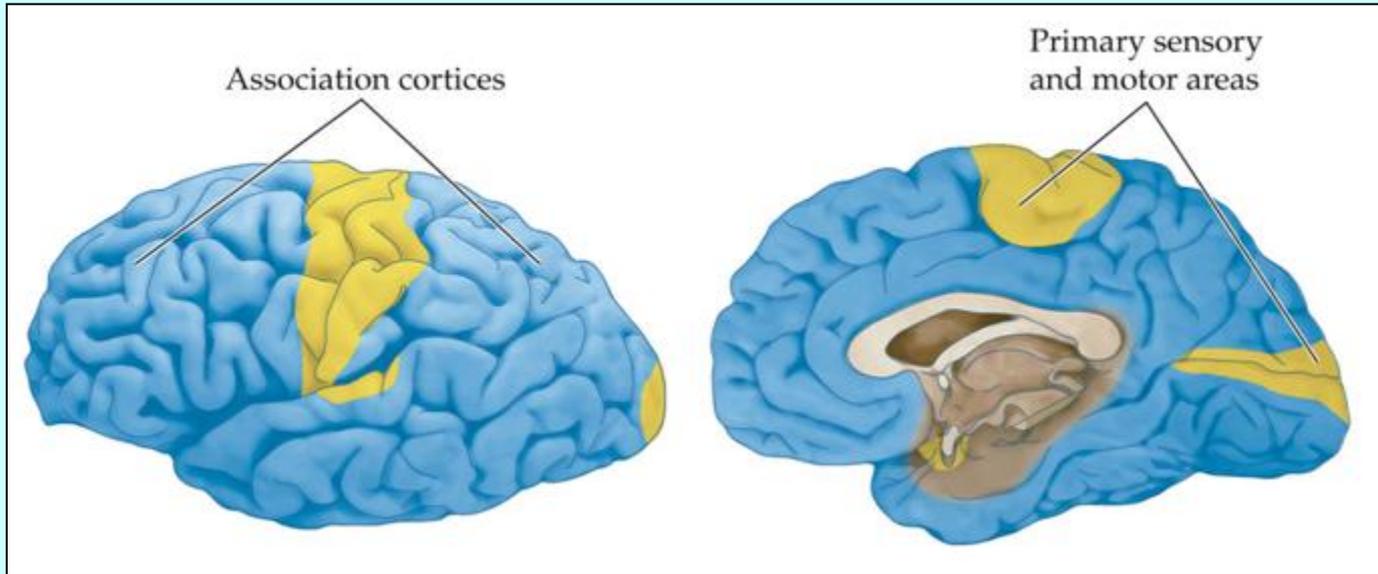
Molte aree corticali visive extrastriate (adiacenti a V1, corteccia striata) sono coinvolte nell'elaborazione specifica di alcuni aspetti dell'informazione visiva:

V4: elaborazione colore

MT (temporale mediale) e MST (temporale mediale superiore): elab. movimento.

LE AREE CORTICALI DI ORDINE SUPERIORE:

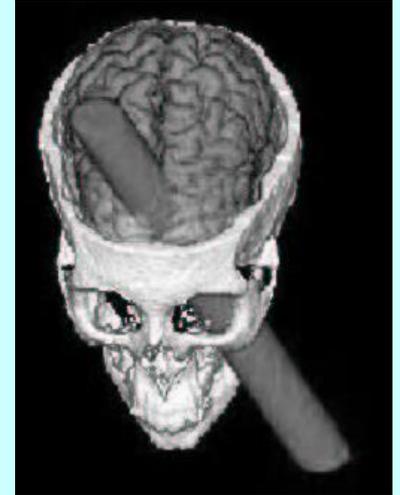
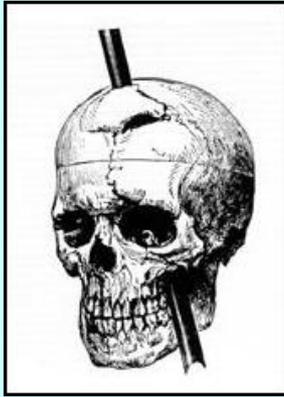
Aree corticali di associazione o cortecce associative: queste regioni **integrano le informazioni derivate da altre regioni cerebrali**.



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

Phineas Gage

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



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

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

Integrazione multisensoriale:

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

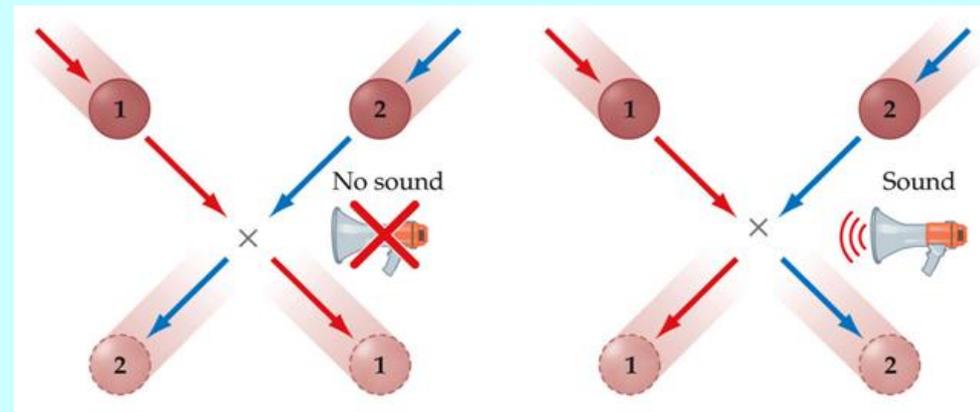
Ciò che vediamo condiziona ciò che sentiamo:

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



Ciò che sentiamo condiziona ciò che vediamo:

In assenza di suono le palline sembrano procedere senza scontrarsi; in presenza di suono sembrano rimbalzare.



Integrazione multisensoriale:

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

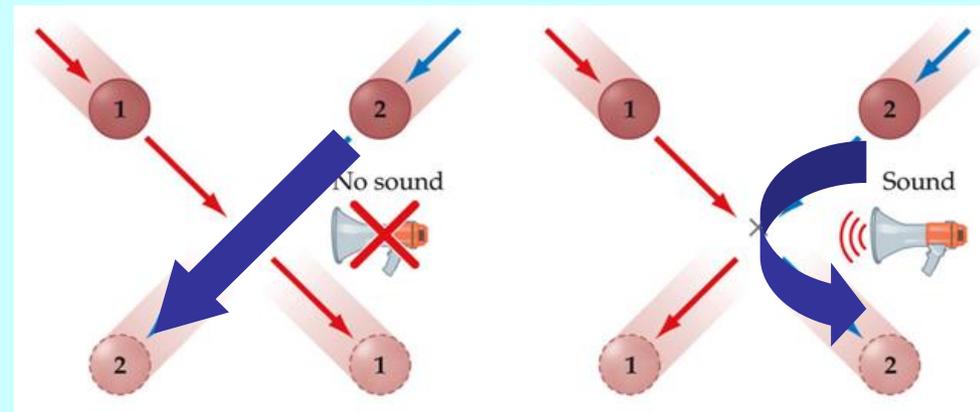
Ciò che vediamo condiziona ciò che sentiamo:

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



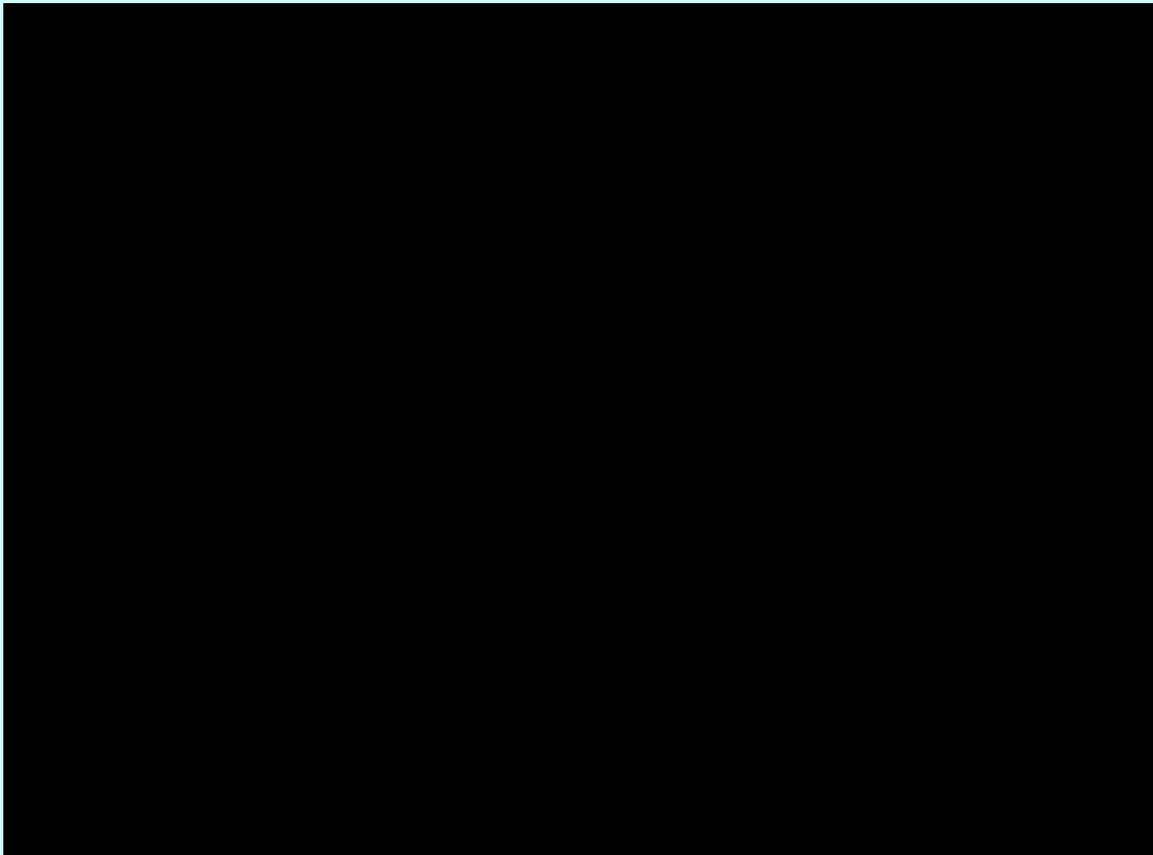
Ciò che sentiamo condiziona ciò che vediamo:

In assenza di suono le palline sembrano procedere senza scontrarsi; in presenza di suono sembrano rimbalzare.



EFFETTO McGURK

<http://www.youtube.com/watch?v=jtsfidRq2tw&feature=related>



Sinestesia (mescolanza dei sensi):

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

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

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

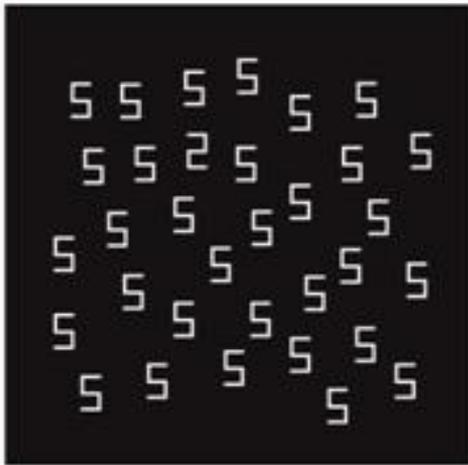
Nella lista dei sinestesici famosi troviamo il pittore David Hockney, lo scrittore Vladimir Nabokov, il compositore e musicista Duke Ellington e il fisico Richard Feynman.

<https://youtu.be/qQHKp7Fjnno>

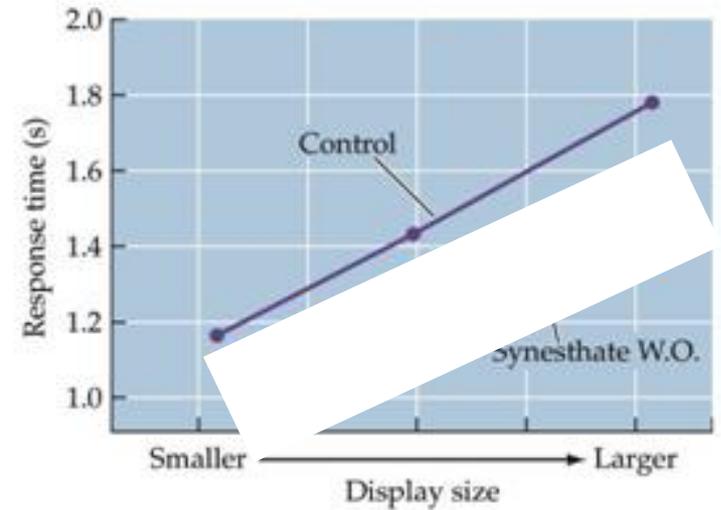


Esperimento di registrazione di tempi di reazione che dimostra la presenza di sinestesia

(A) Physical stimulus as presented

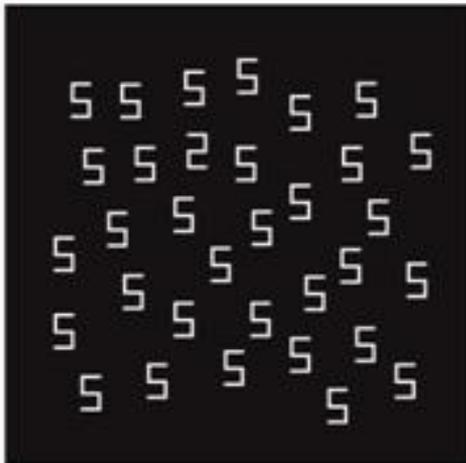


(C)

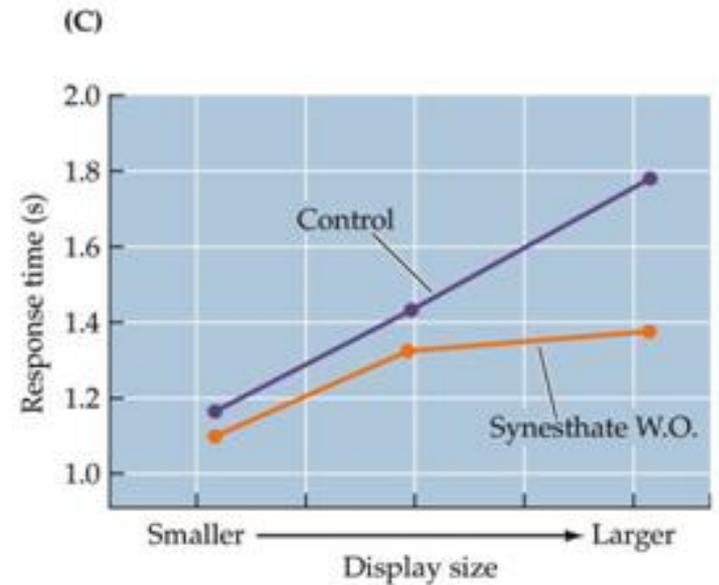
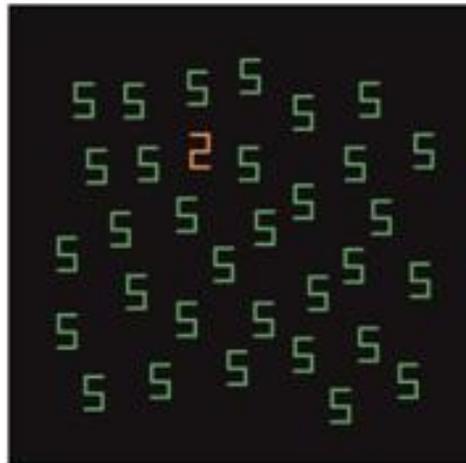


Esperimento di registrazione di tempi di reazione che dimostra la presenza di sinestesia

(A) Physical stimulus as presented



(B) Presumed synesthate perception

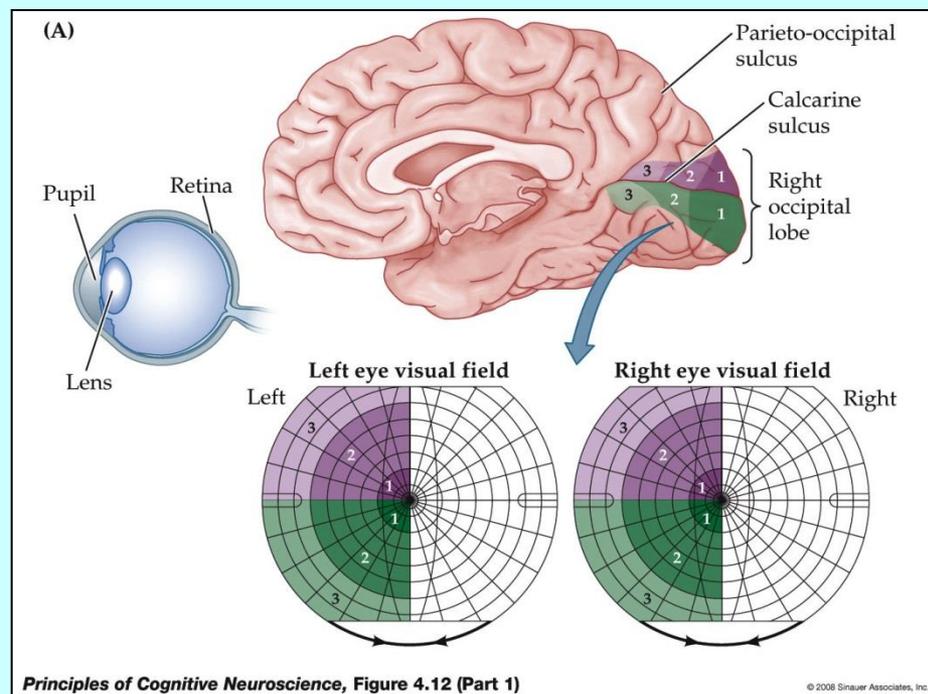
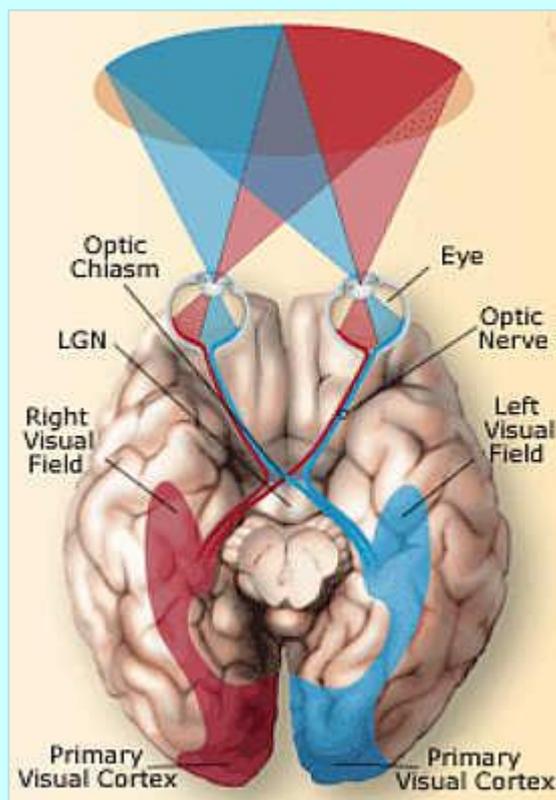


L'ORGANIZZAZIONE DELLE CORTECCIE SENSORIALI

Rappresentazione topografica:

Corrispondenza tra l'organizzazione dei recettori sensoriali periferici e la rappresentazione in corteccia (si stimola in periferia e si registra nel talamo o in corteccia):

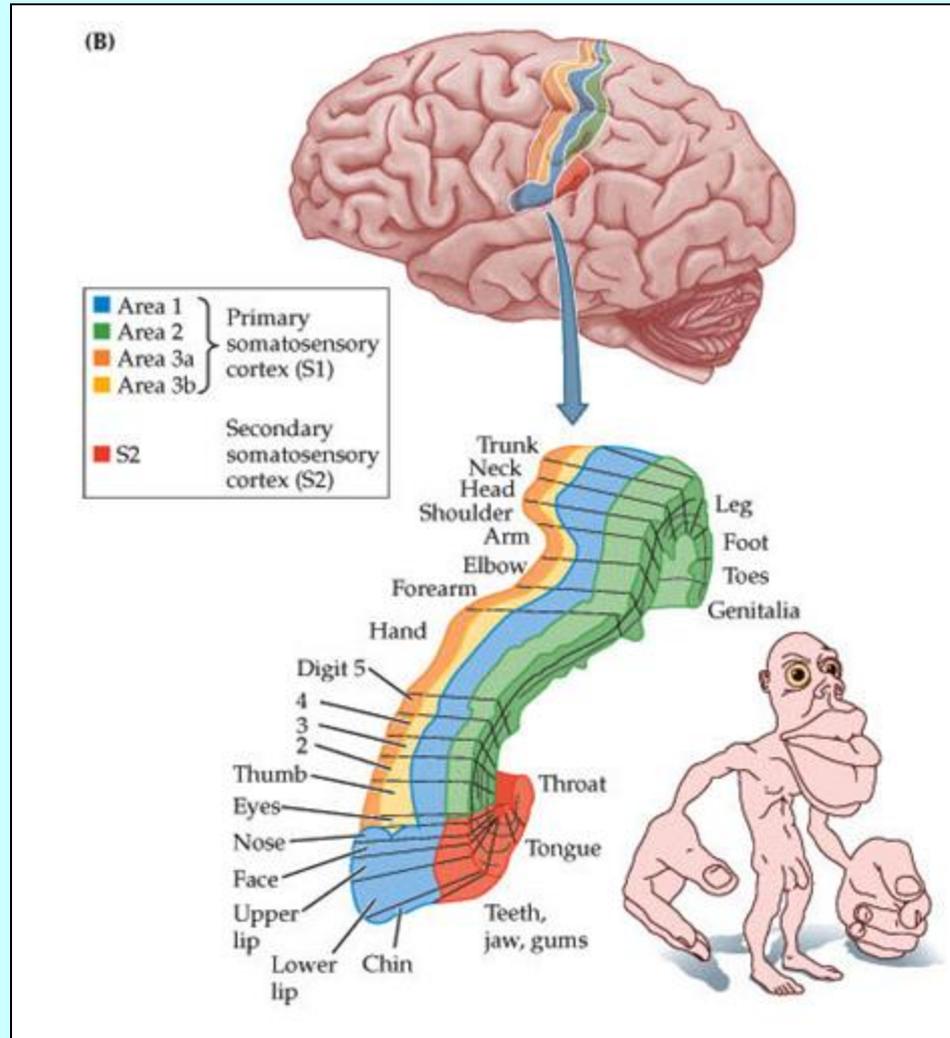
Posizione periferiche adiacenti corrispondono a posizioni in corteccia adiacenti (notare anche la magnificazione della fovea).



L'ORGANIZZAZIONE DELLE CORTECCIE SENSORIALI

Magnificazione corticale:

Nella mappa topografica è dedicato più spazio corticale alle regioni in cui i recettori sensoriali sono distribuiti più densamente (come le mani).



L'ORGANIZZAZIONE DELLE CORTECCE SENSORIALI

Magnificazione corticale:

Nella mappa topografica è dedicato più spazio corticale alle regioni in cui i recettori sensoriali sono distribuiti più densamente (fovea).

Cortical magnification

Retinal image



Cortical map



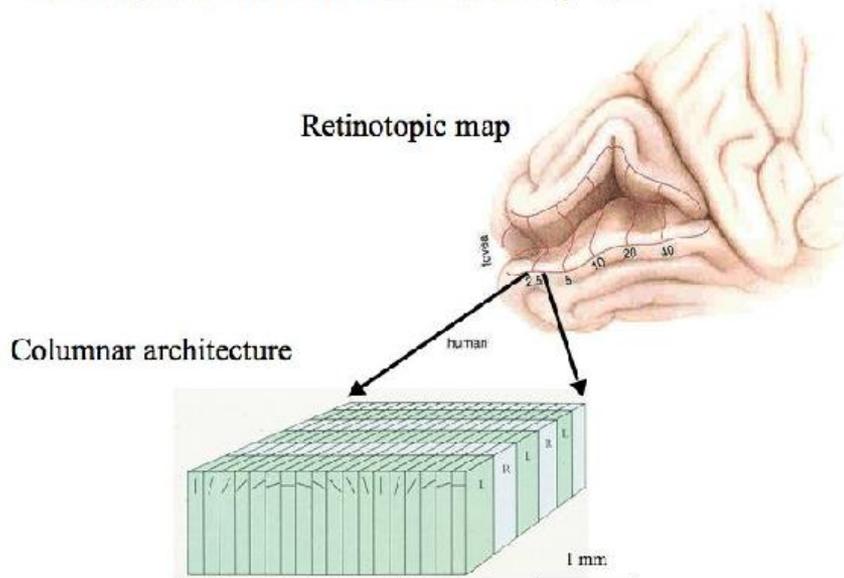
L'ORGANIZZAZIONE DELLE CORTECCIE SENSORIALI

Modularità:

La corteccia (sia primaria che alcune di ordine superiore) è organizzata in gruppi di neuroni (centinaia o migliaia) che si ripetono aventi proprietà funzionali simili: moduli corticali o colonne corticali.

Lo scopo dell'organizzazione modulare non è ancora chiaro.

Columnar architecture of V1



Columnar architecture: As one moves an electrode vertically through the thickness of cortex, one finds that most neurons have the same selectivity (e.g., the same orientation preference and eye dominance). *Ocular dominance columns:* As one moves an electrode tangentially through the cortex, one first finds cells that respond to left eye inputs, then binocular (responsive to both/either eye), then right eye, then binocular, then left again, etc. *Orientation columns:* As one moves the electrode tangentially in the orthogonal direction, one first finds cells selective for vertical, then diagonal, then horizontal, etc. A *hypercolumn* is a chunk of cortex about 1 mm square by 3 mm thick that contains neurons, all with approximately the same receptive field location, but with all different orientation selectivities, direction selectivities, both (left- and right-) eye dominances represented.

Campo recettivo:

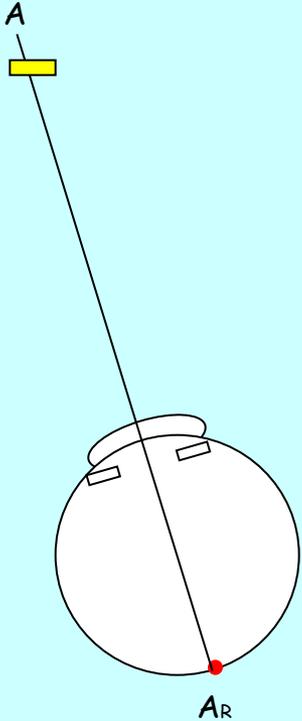
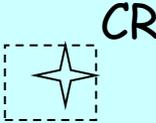
Regione dello spazio nella quale deve essere localizzato uno stimolo sensoriale affinché un neurone possa rispondere. I campi recettivi di neuroni del sistema visivo e sensoriale (tattile) sono piccole zone dello spazio visivo o del corpo, mentre i campi recettivi di neuroni dei sistemi uditivo, olfattivo e gustativo sono definiti dalla frequenza del suono e dalla composizione chimica delle molecole stimolanti.

Campo recettivo visivo:

Regione dello spazio visivo che se stimolata determina una risposta del neurone.

Regione di spazio visivo che corrisponde alla regione stimolata della superficie retinica (spostando l'occhio, si sposta la regione retinica e di conseguenza si sposta il campo recettivo).

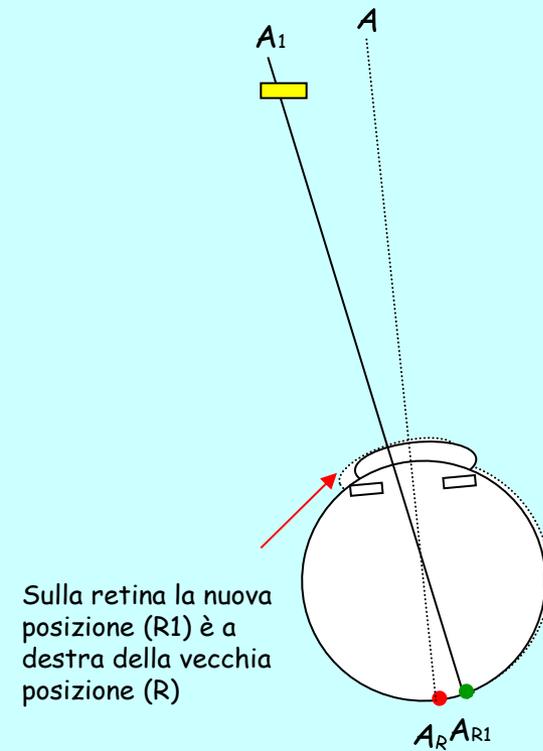
Campo recettivo in fovea



Campo recettivo in fovea:
Se sposto l'occhio a destra il CR
si sposta a destra



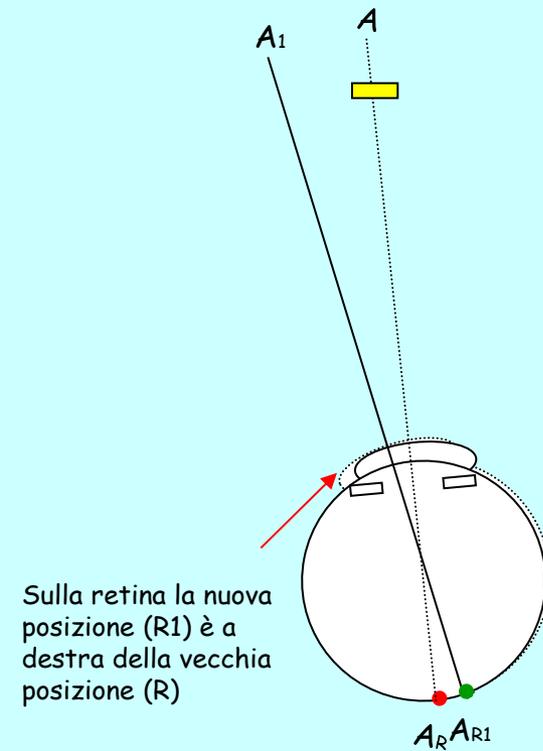
Spostamento verso
destra dell'occhio



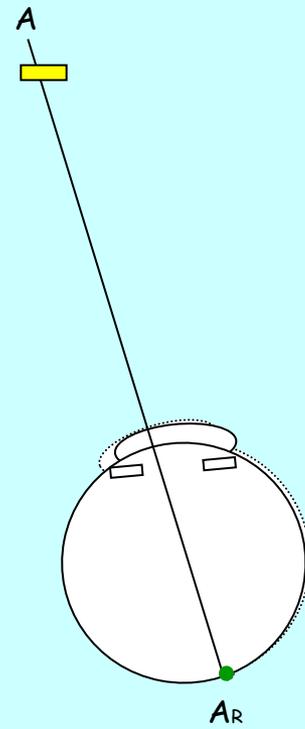
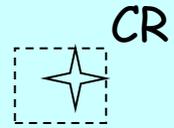
Campo recettivo in fovea:
Per stimolare di nuovo il CR devo spostare
lo stimolo verso destra



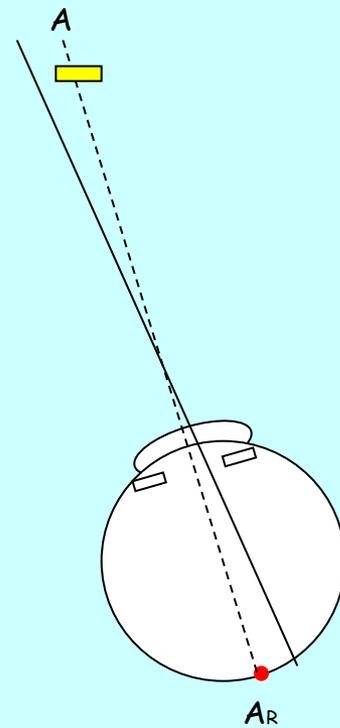
Spostamento verso
destra dell'occhio



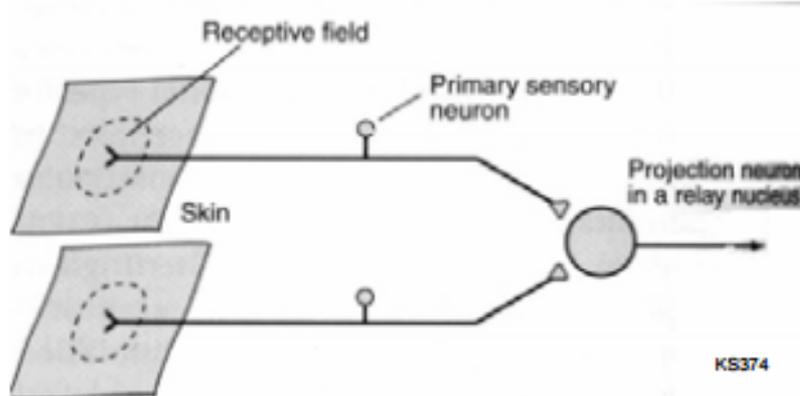
Campo recettivo in periferia



Campo recettivo in periferia



Campo Recettivo



Il funzionamento di un recettore è descritto dal suo campo recettivo (ad esempio la dimensione del campo recettivo determina la risoluzione spaziale del recettore).

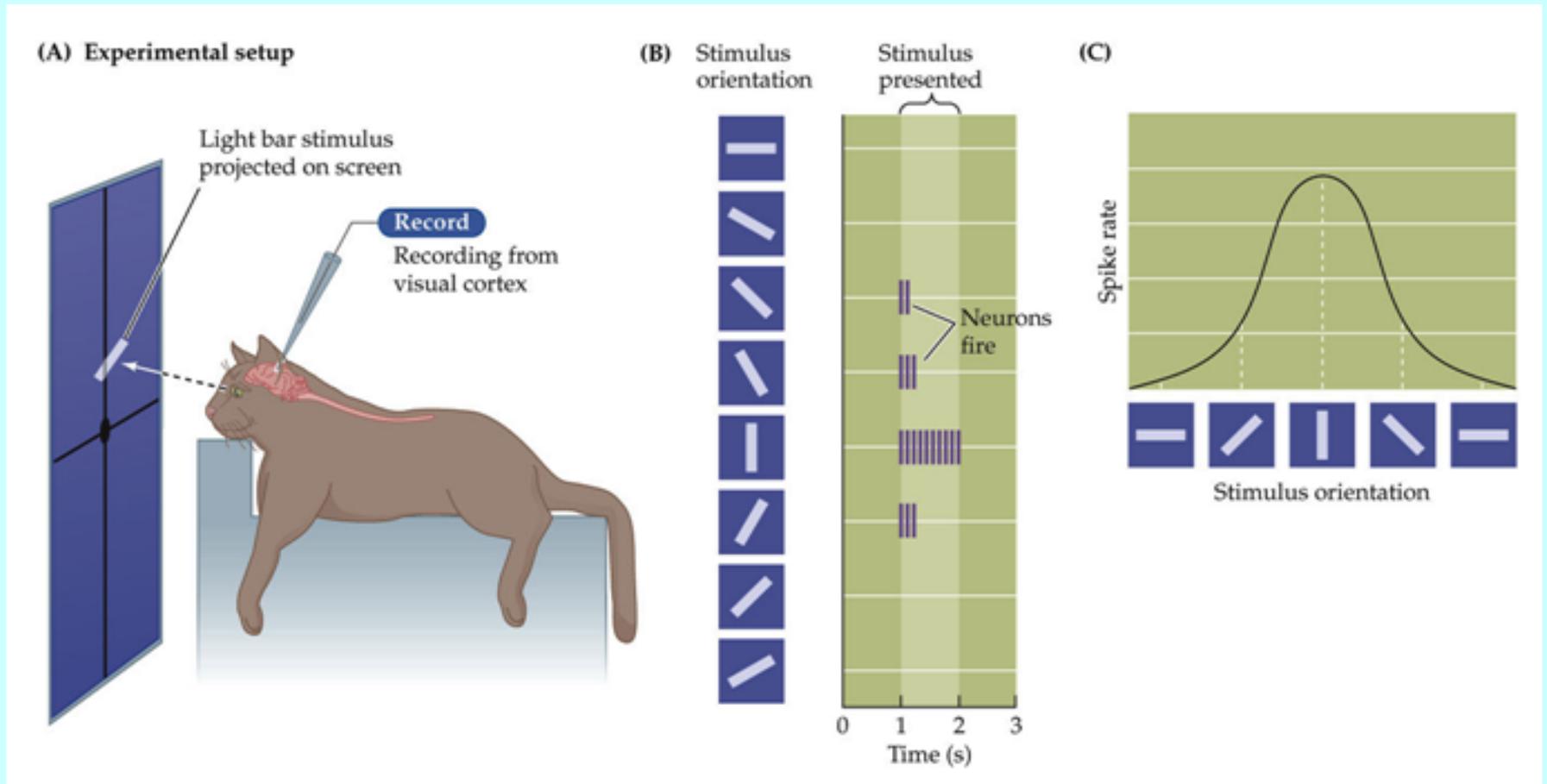
I neuroni sensoriali primari proiettano su neuroni secondari che, solitamente, sono raggruppati in "relay nuclei". Ad esempio i **nuclei talamici**. L'unica eccezione è l'olfatto nel quale i neuroni primari proiettano direttamente sulla corteccia olfattiva.

I neuroni sensoriali "centrali" hanno a loro volta un campo recettivo che è ottenuto dalla *combinazione* dei campi recettivi periferici. Questi campi recettivi sono via via più complessi o codificano informazioni spazio-temporali estratte dalle informazioni "base" (ad esempio CR sensibili al movimento visivo).

PROPRIETÀ FUNZIONALI DEI NEURONI:

Diverse caratteristiche dello stimolo (oltre alla posizione spaziale) alle quali il neurone è sensibile.

La frequenza di scarica non è più legata all'*intensità* dello stimolo (come avviene a livello dei recettori) ma alle *combinazioni* delle proprietà dello stimolo.

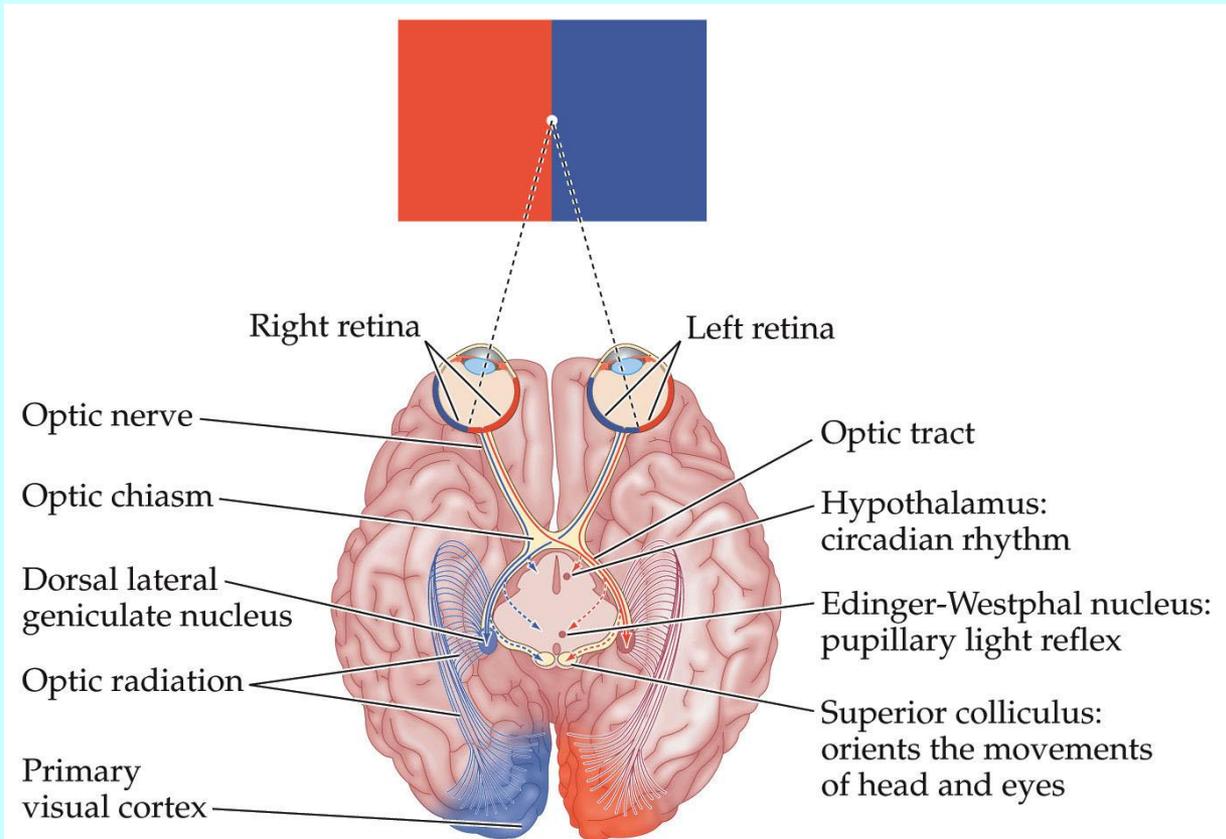


Percorso che trasporta le informazioni dalla retina verso il centro.

Notare la parziale decussazione (incrocio) degli assoni a livello del chiasma ottico:

la metà temporale della retina sinistra e la metà nasale di quella destra invia le inf al lobo occipitale sinistro (blu)

e la metà temporale della retina destra e la metà nasale di quella sinistra invia le inf al lobo occipitale destro (rosso)

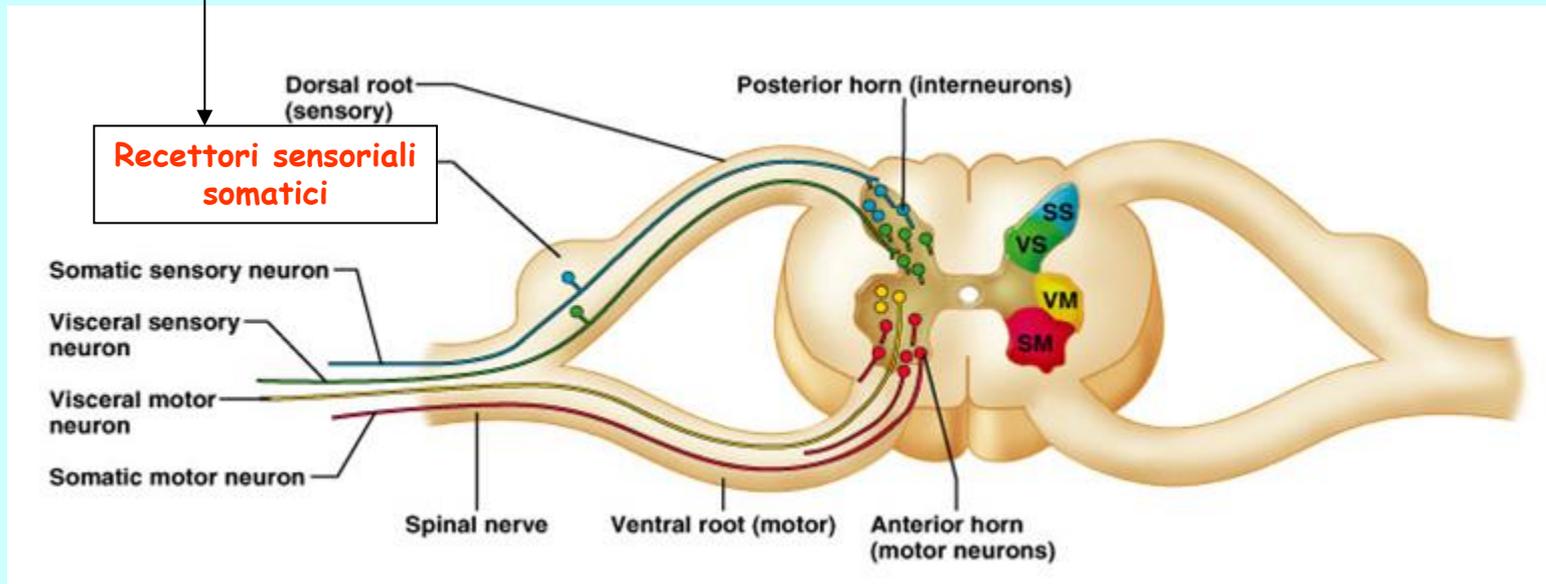
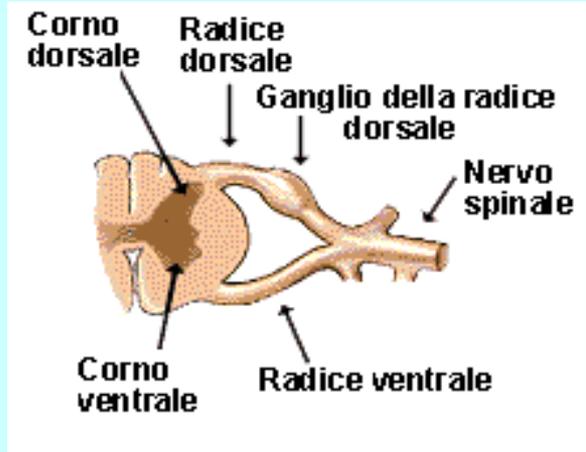


SISTEMI MECCANOSENSORIALI

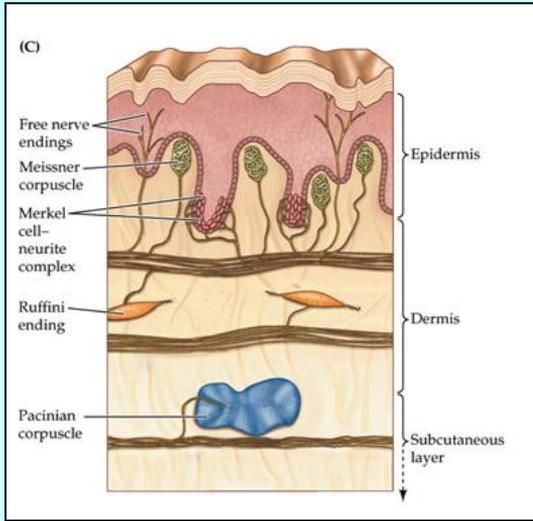
Forniscono le informazioni sugli stimoli meccanici che agiscono sul soma:

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

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



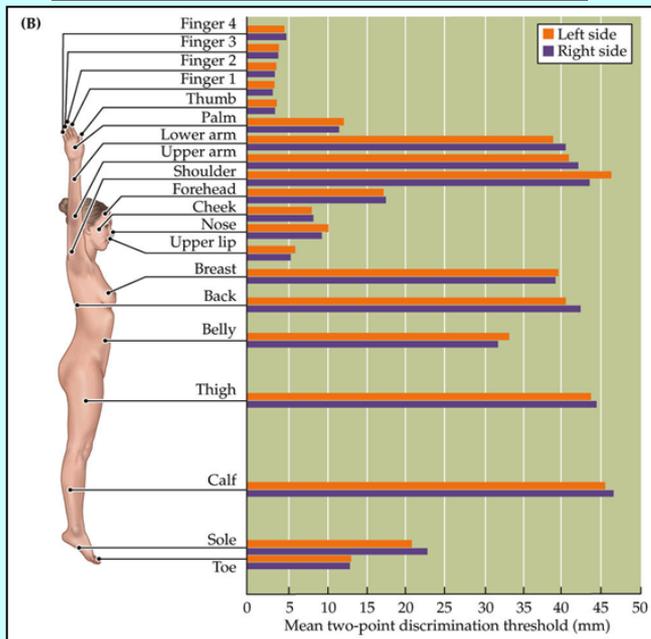
1. Sistema cutaneo/sottocutaneo: stimoli sulla superficie del soma (corpo) tatto, vibrazione, pressione, tensione cutanea



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LE ILLUSIONI SENSORIALI SOMATICHE

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

Effetto della doppia matita

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



Effetto della mano di gomma

Mano destra nascosta

Falsa mano in vista

Una persona tocca contemporaneamente la mano vera e la mano falsa

Dopo un po' sembra che la sensazione del tatto sia determinata dal "toccamento" della mano falsa

Se improvvisamente la mano falsa viene picchiata con un martello automaticamente si tende a ritirare la mano vera

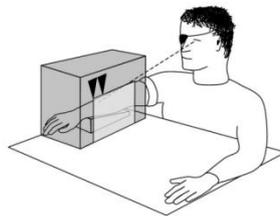


Noninformative vision improves the spatial resolution of touch in humans

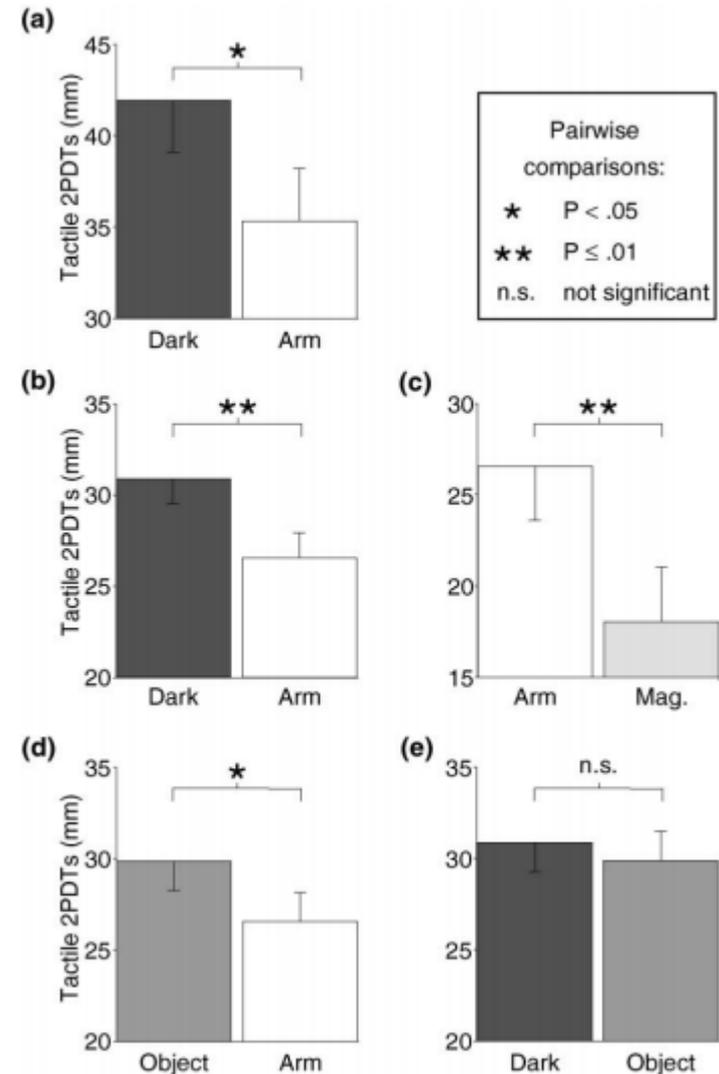
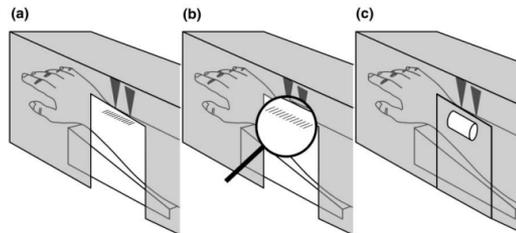
Steffan Kennett, Marisa Taylor-Clarke and Patrick Haggard

Current Biology 2001, 11:1188–1191

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



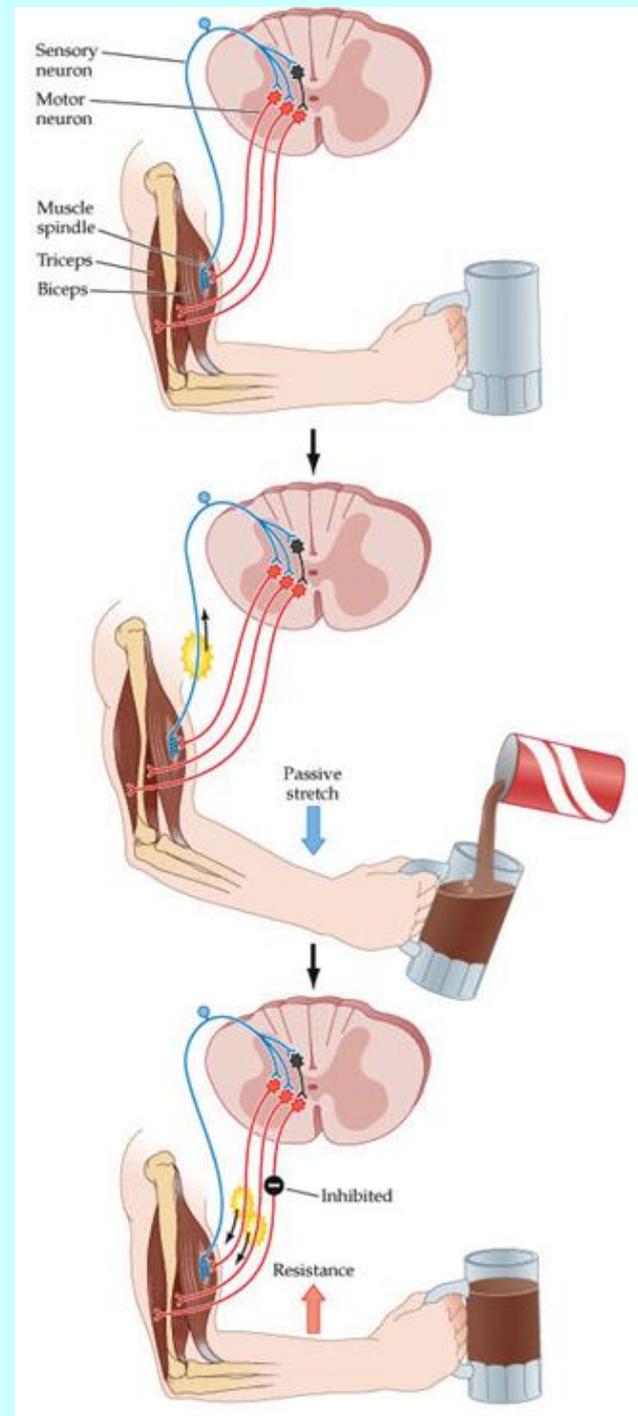
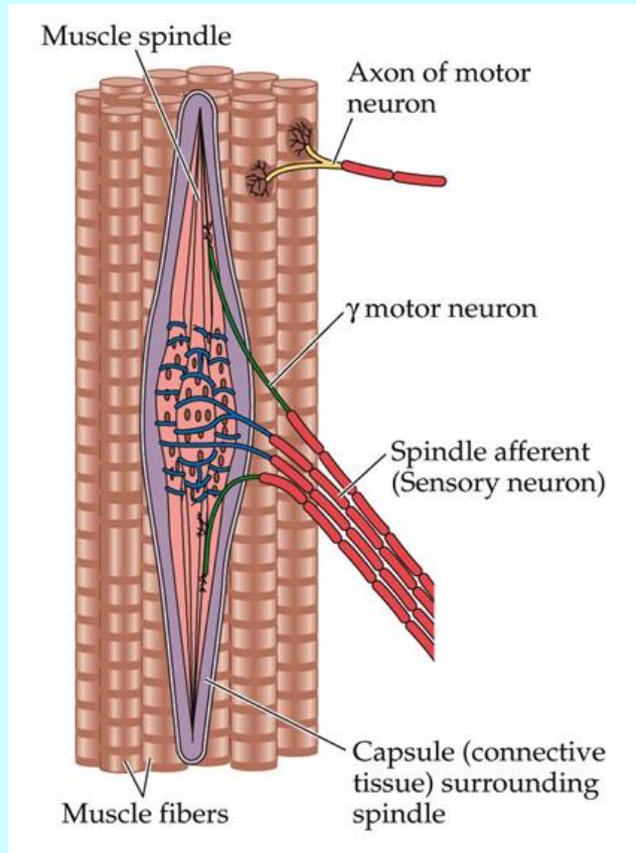
Participants' eye-view of three of the four experimental conditions: (a) visibility-of-arm condition, (b) magnified (factor of 2.5×) visibility-of-arm condition, and (c) visibility-of-neutral object condition. The fourth condition (d, not shown) was darkness. The shading denotes opaque walls occluding the tactile stimulators (dark triangles), which are shown in their retracted position. The hatching on the forearm symbolically represents the range of tapped locations. Nine naïve, healthy participants performed only conditions (a) and (d). Ten new naïve, healthy participants performed all four conditions. Participants performing all four conditions used monocular vision throughout, allowing for an undistorted view of the forearm when looking through the magnifying glass.



UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale

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

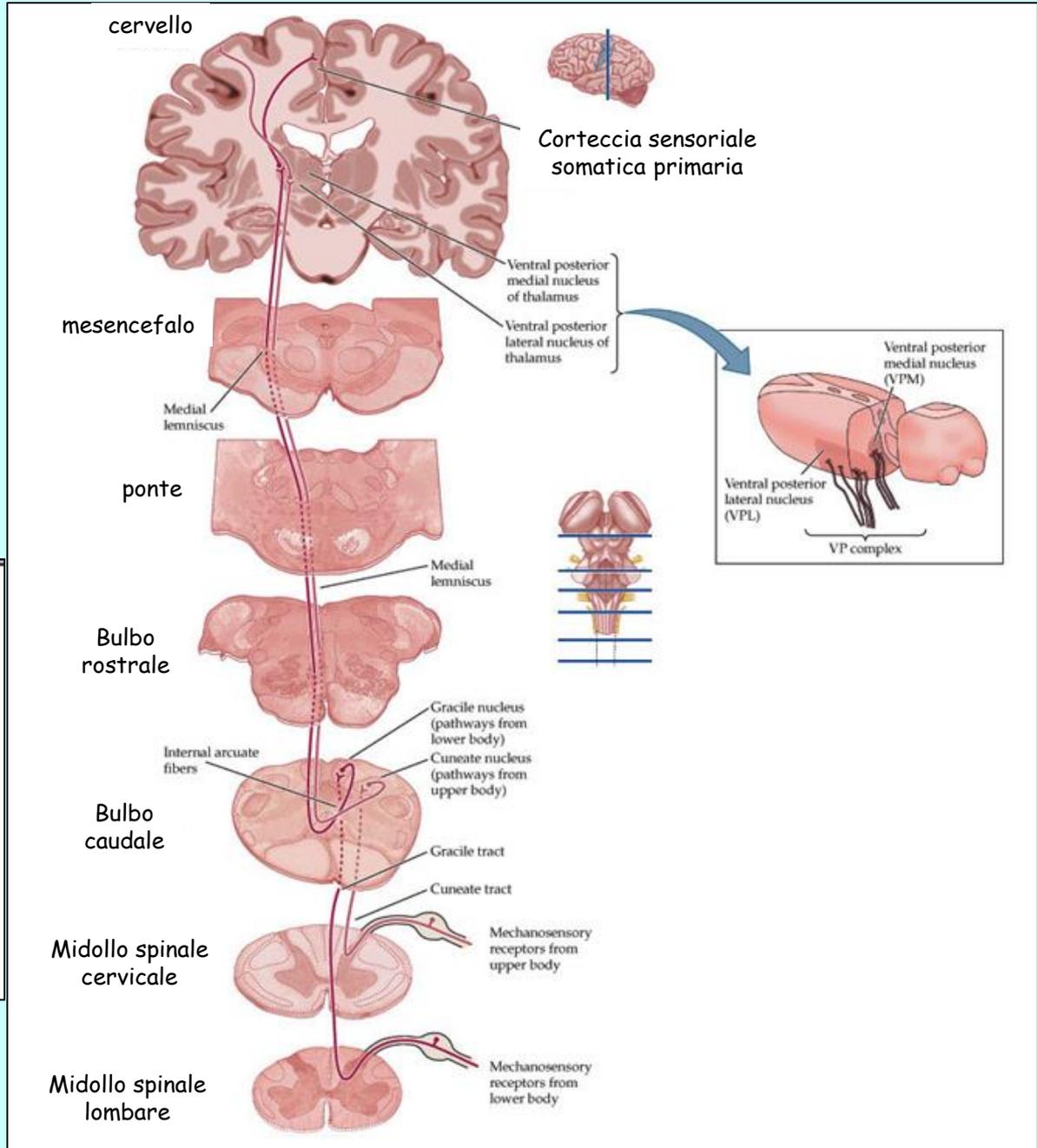
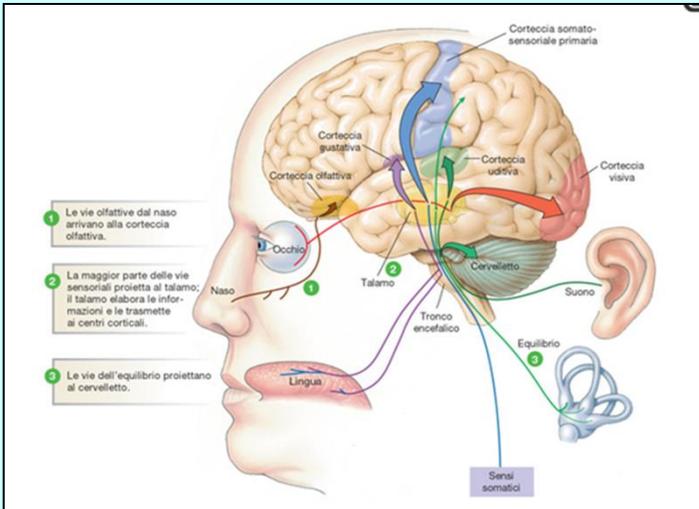
Esempio di propriocettori: fusi neuromuscolari

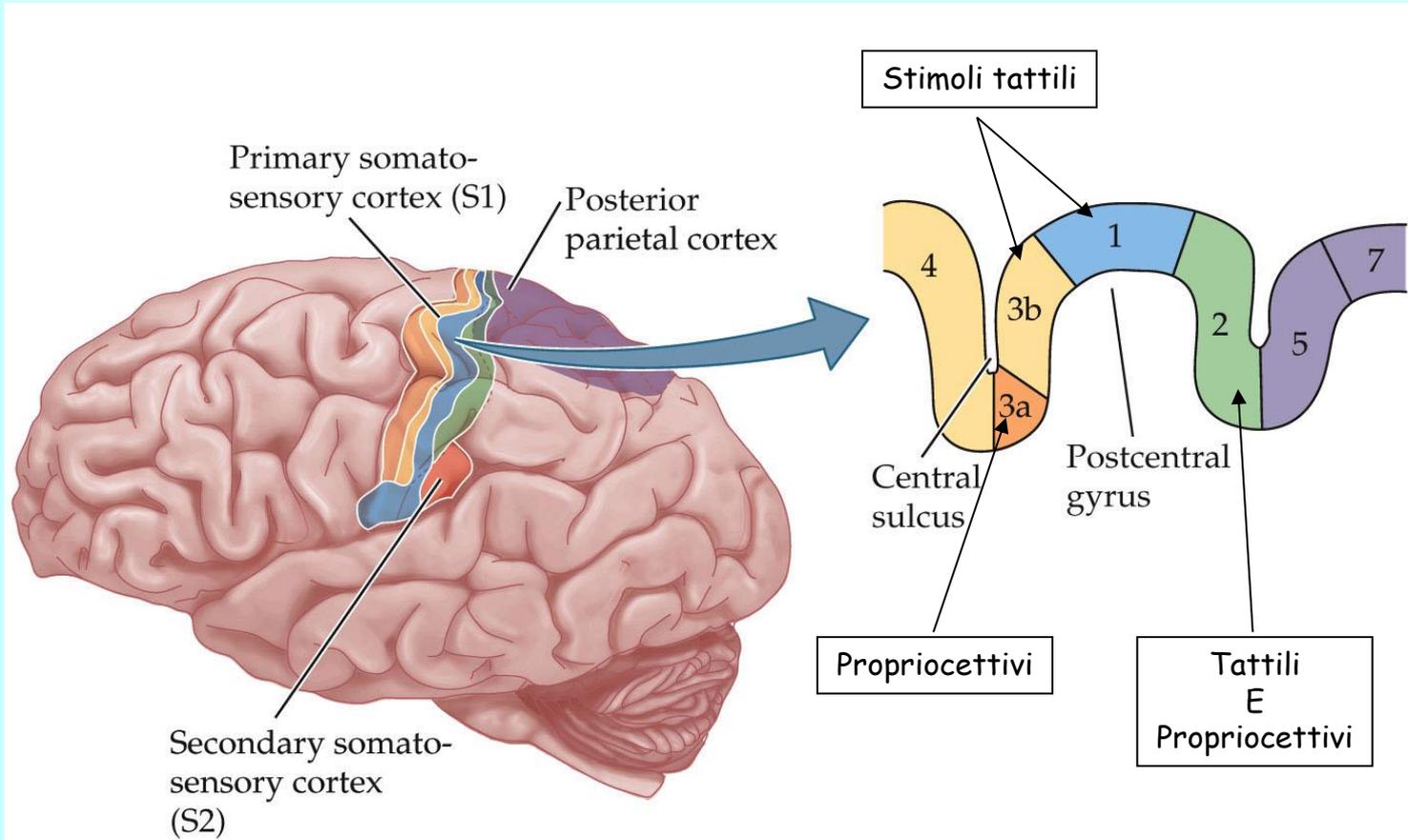


UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale

Sistema sensoriale somatico (sistema somatosensoriale):

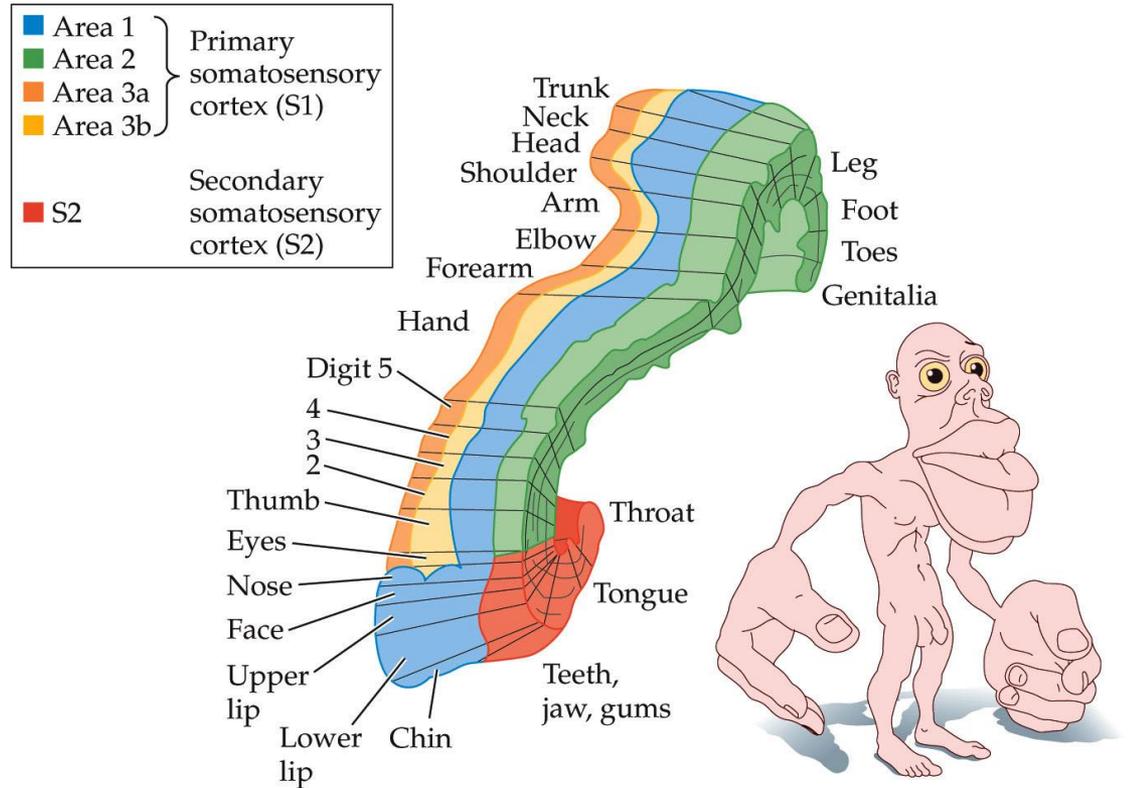
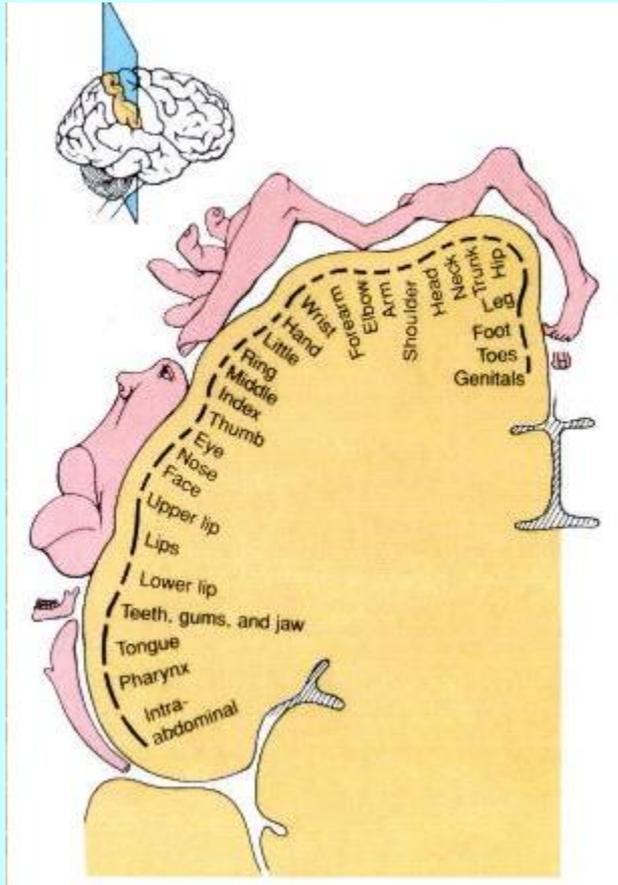
Informazioni dai recettori cutanei e sottocutanei e dai propriocettori





UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale

Ciascuna delle 4 aree della corteccia somatosensoriale contiene una rappresentazione completa e separata del corpo: **MAPPE SOMATOTOPICHE (homunculus sensoriale)**
La faccia e le mani sono molto ingrandite rispetto al resto del corpo in quanto il feedback sensoriale relativo alla manipolazione e all'espressione facciale è straordinariamente importante per le funzioni cognitive

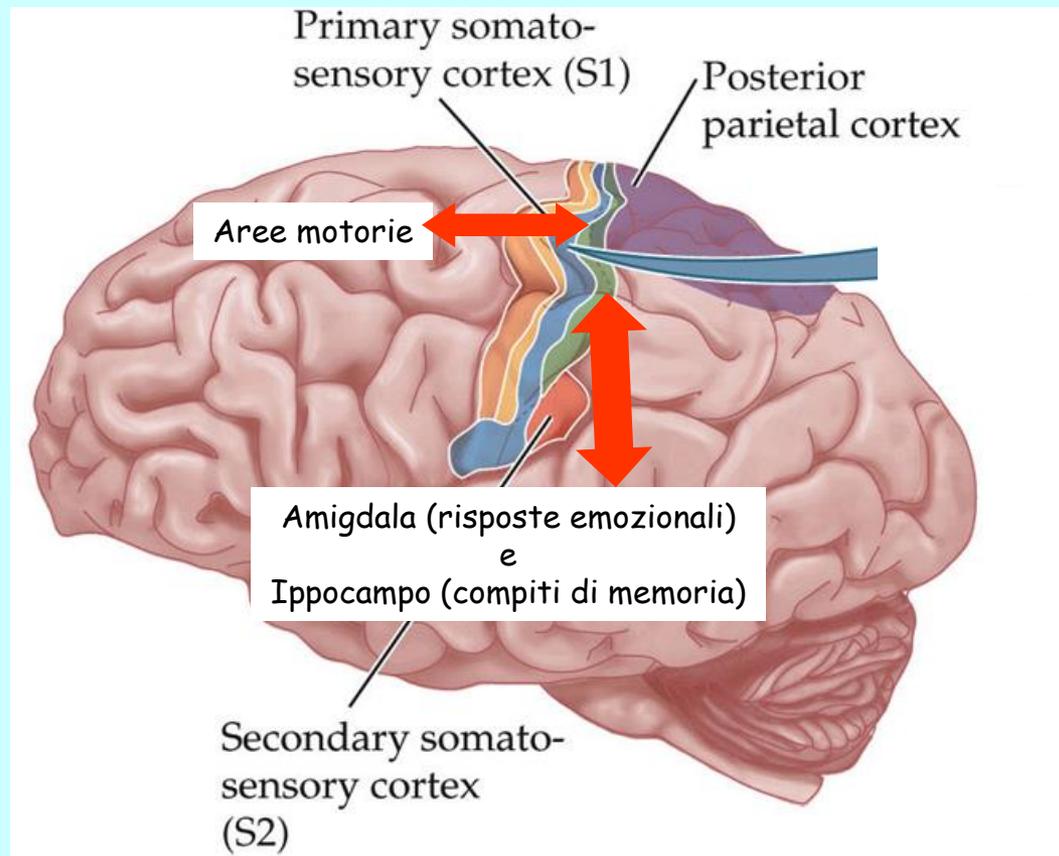


Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 4.12 (Part 3)

UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale

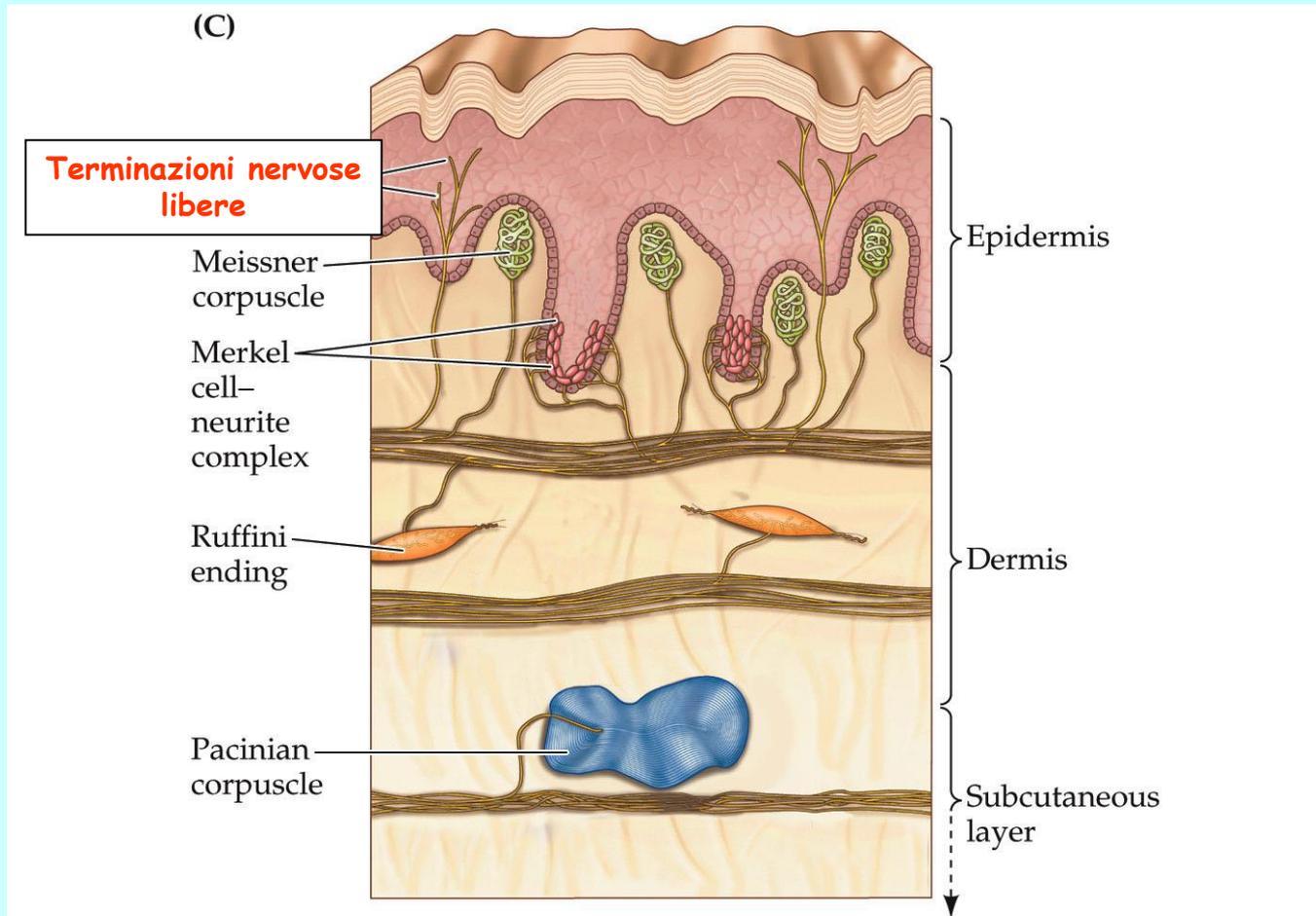
La corteccia somatosensoriale secondaria (S2) e altre aree nella corteccia parietale posteriore ricevono proiezioni da S1 e a loro volta estendono delle proiezioni alle strutture limbiche quali l'amigdala e l'ippocampo.

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

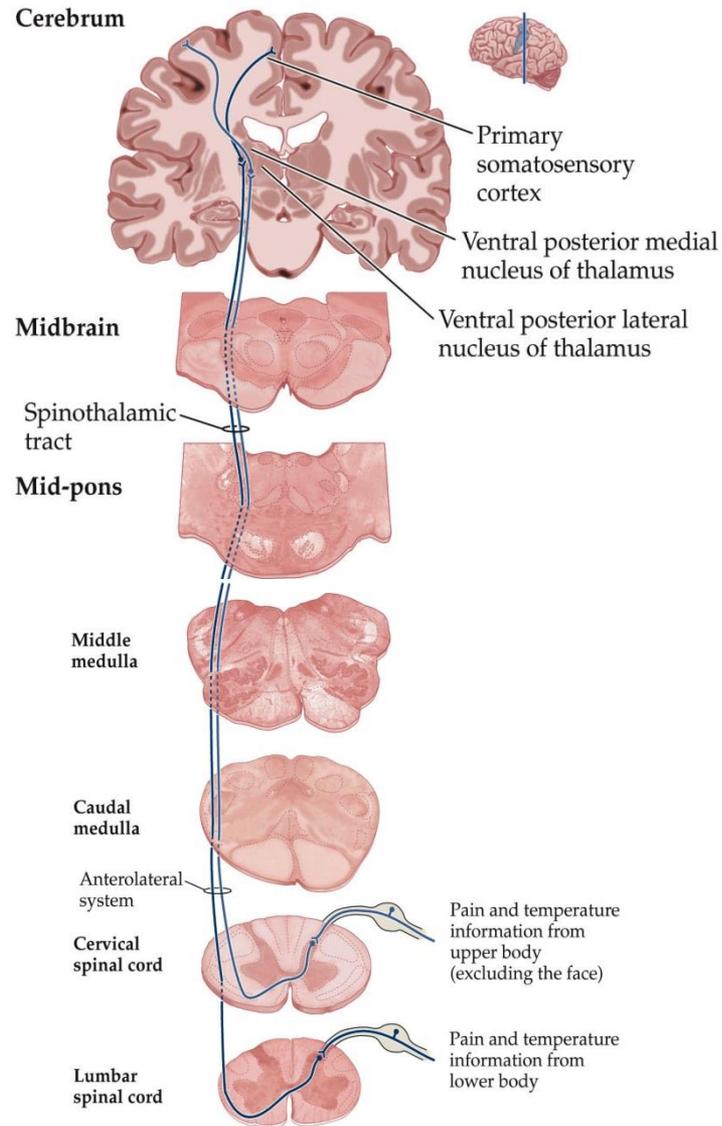


3. Sistema nocicettivo (del dolore): forze meccaniche dannose per l'integrità fisica e termiche (sia dannose che non)

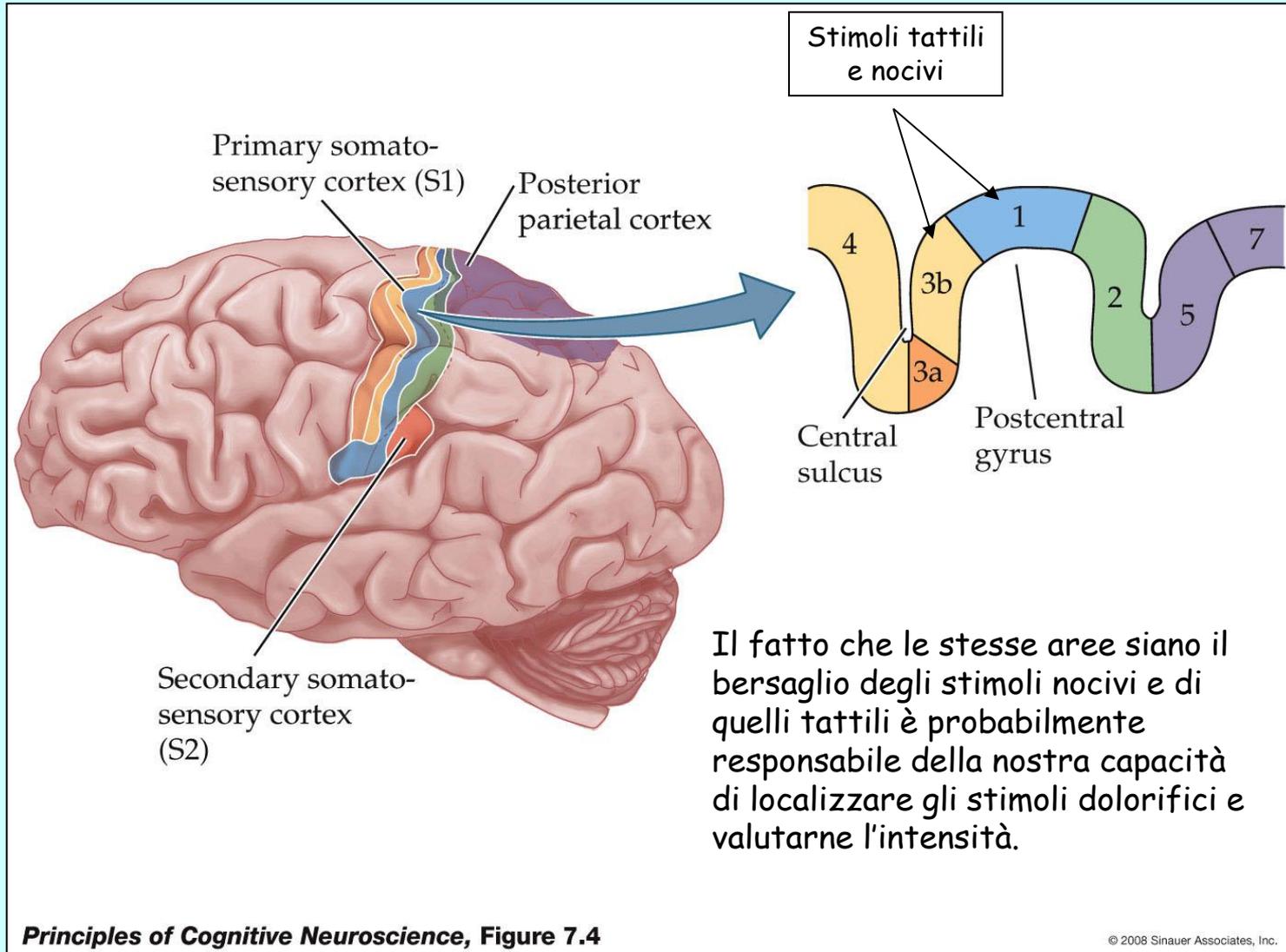
Nocicettori: terminazioni nervose libere nella cute e nei tessuti più profondi



UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 7.5 (Part 2)



Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans

Line S Löken^{1,2}, Johan Wessberg¹, India Morrison^{1,2}, Francis McGlone^{3,4} & Håkan Olausson^{1,2}

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

Although the neurobiology of pleasure has been described from a CNS perspective^{1,2}, the contribution of the peripheral nervous system has received little attention. In contrast, unpleasant somatosensations are well-characterized in terms of peripheral afferent signaling in dedicated nociceptive afferents^{3,4}. We asked whether pleasant tactile sensations are coded for by specialized peripheral tactile afferents, analogous to pain sensations. A subclass of unmyelinated afferents (C-tactile) provided us with a candidate for such a specific role in mediating pleasant touch. They respond vigorously to slow and light stroking^{5,6} and are found only in hairy skin^{6,7}. C-tactile afferents follow ascending pathways that are distinct from those of myelinated tactile fibers. Selective C-tactile stimulation activates the left anterior insular cortex⁸, an area that has been implicated in the processing of positive emotional feelings^{9,10}.



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

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

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

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

NEUROFARMACOLOGIA

I neuroni nelle regioni del corno dorsale e del tronco dell'encefalo che elaborano l'informazione relativa al dolore hanno recettori per gli analgesici oppioidi (come la morfina) e altri neuroni nella via primaria del dolore secernono oppioidi endogeni (molecole simili alla morfina prodotte dal corpo stesso).

Ecco perché i farmaci analgesici sono efficaci.

Ecco perché è possibile usare gli antagonisti degli oppioidi come il naloxone (si legano agli stessi recettori) come terapia della dipendenza da oppioidi (come l'eroina).

- EFFETTO PLACEBO

Risposta fisiologica dopo la somministrazione di un rimedio farmacologicamente inerte

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

L'effetto placebo ha una base farmacologica!

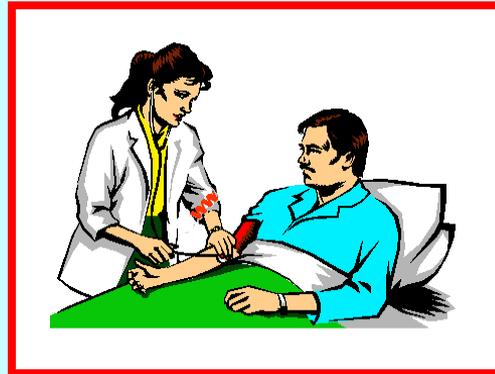
- Il suo effetto può essere bloccato in seguito alla somministrazione di naloxone (antagonista competitivo dei recettori oppiacei)
- Durante la somministrazione di un placebo considerato "analgesico" si attivano le regioni cerebrali farmacologicamente rispondenti agli analgesici oppioidi

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

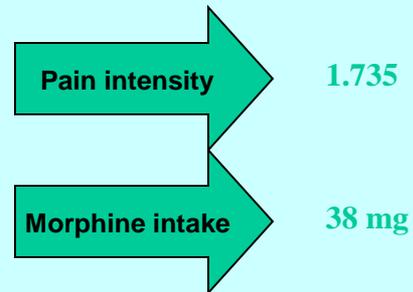
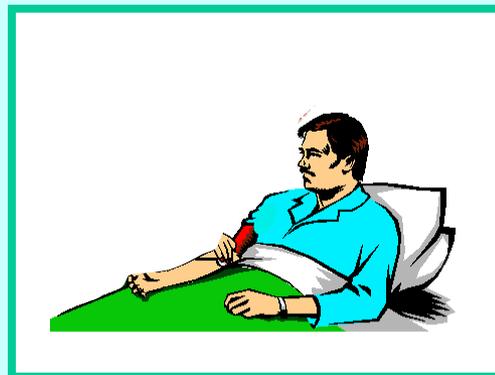
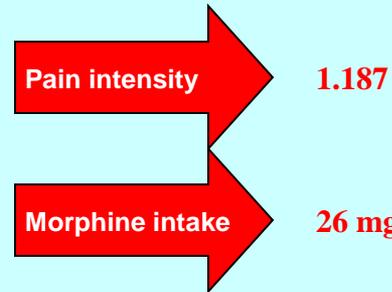
Egbert et al. (1964)
N Engl J Med 270: 825

Post-operative pain

Pre-operative phase



1st post-operative day



Thomas (1987)
Br Med J 294: 1200

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

Consultation

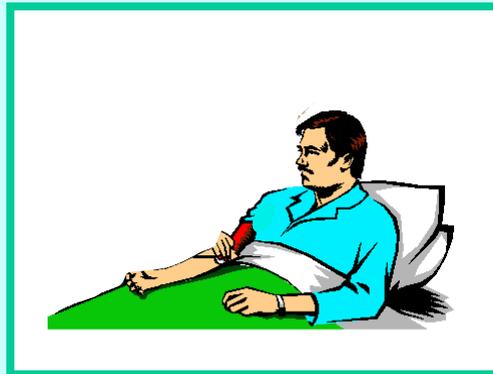
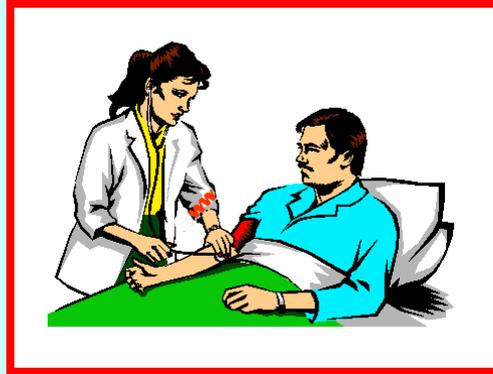


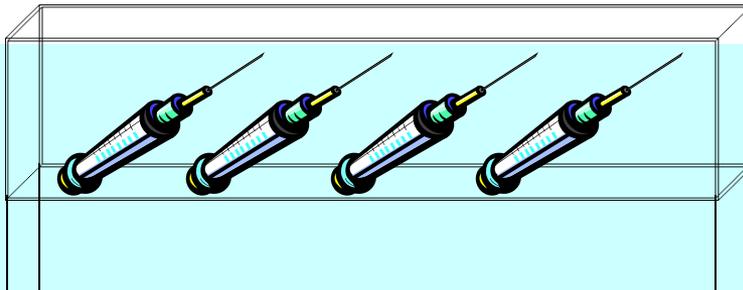
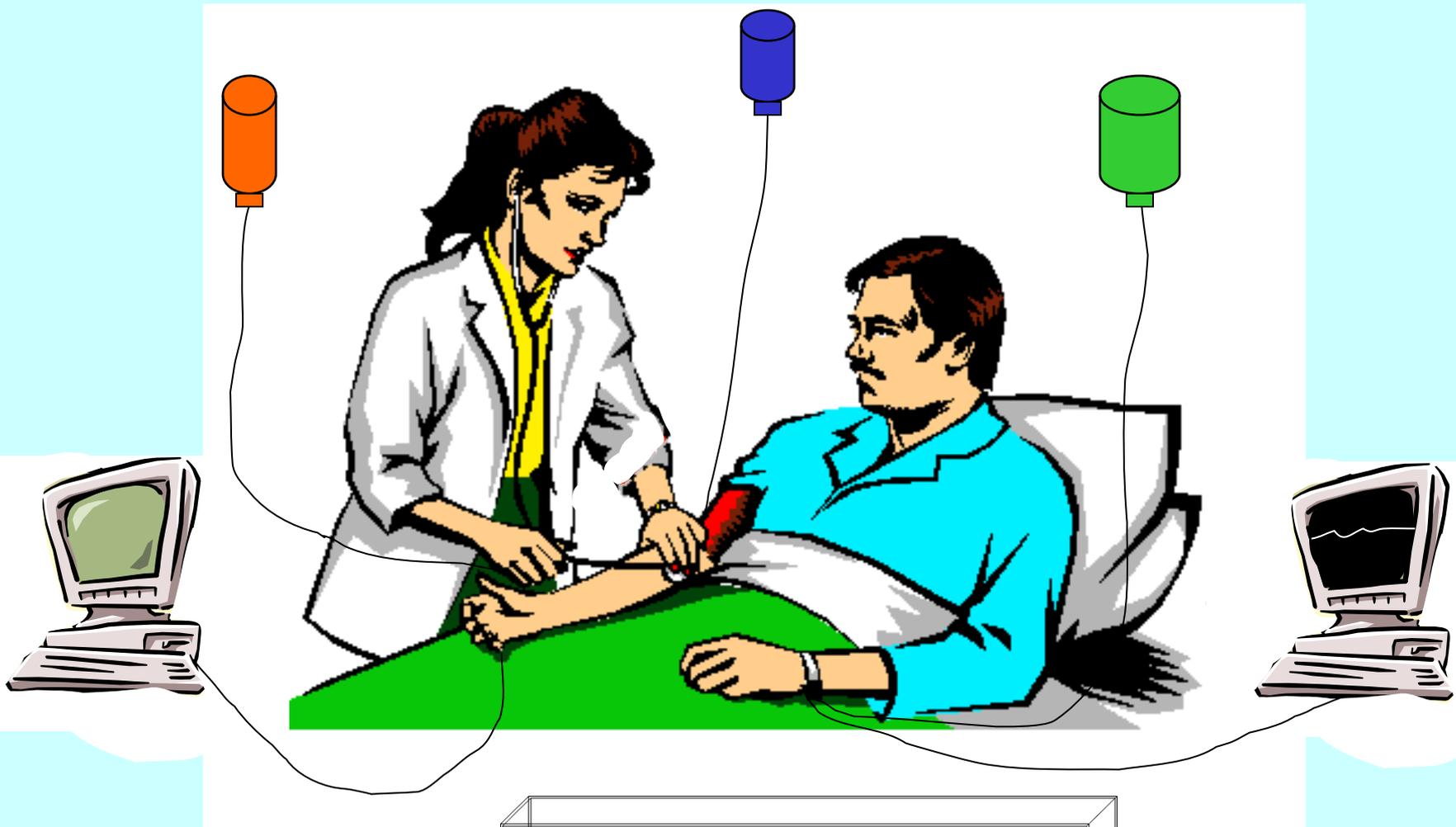
% who got better **64**



% who got better **39**

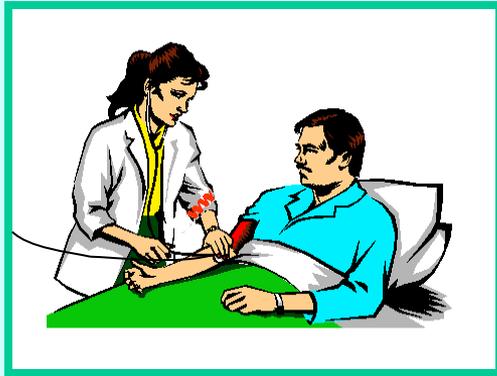
Open-hidden paradigm



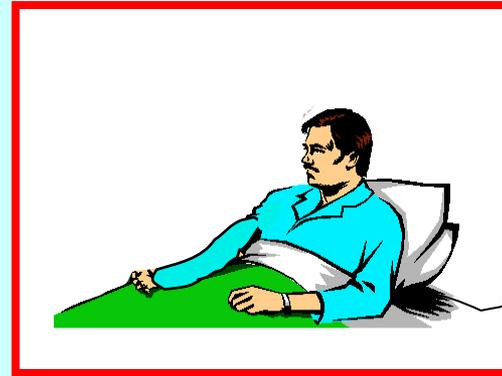




hidden drug



Open injection

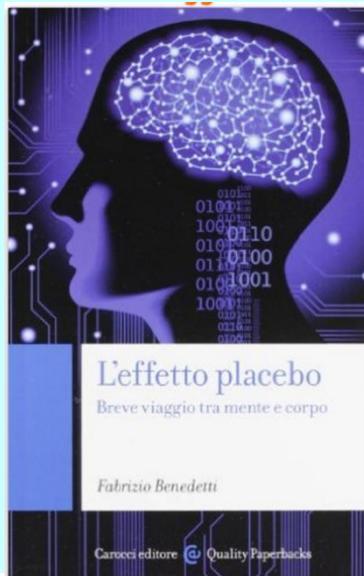


computer

Hidden injection



Benedetti et al (1995) *Lancet* 346: 1231
 Amanzio et al. (2001) *Pain* 90:205-15
 Colloca et al (2004) *Lancet Neurol.* 3: 679-684



Fabrizio Benedetti (2012), *L'effetto placebo – Breve viaggio tra mente e corpo* – Carocci Editore

Efficacia del Placebo e del Nocebo

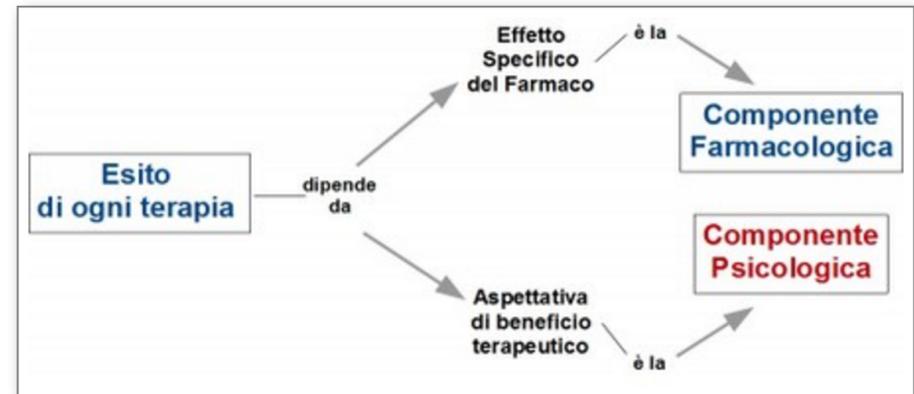
Il neurofisiologo Fabrizio Benedetti ha messo in rilievo, nel suo libro "L'effetto placebo", l'importanza di quest'effetto nella storia della medicina fin dai suoi albori e il riconoscimento che la medicina moderna ha iniziato a dargli. Egli scrive (p.32).



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

Il punto chiave

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





RICERCA

Rai  Uno



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

APPRENDIMENTO

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

APPRENDIMENTO ASSOCIATIVO

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

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Ivan Pavlov (1849, 1936), fisiologo russo, premio Nobel nel 1904 per la Medicina e la Fisiologia.

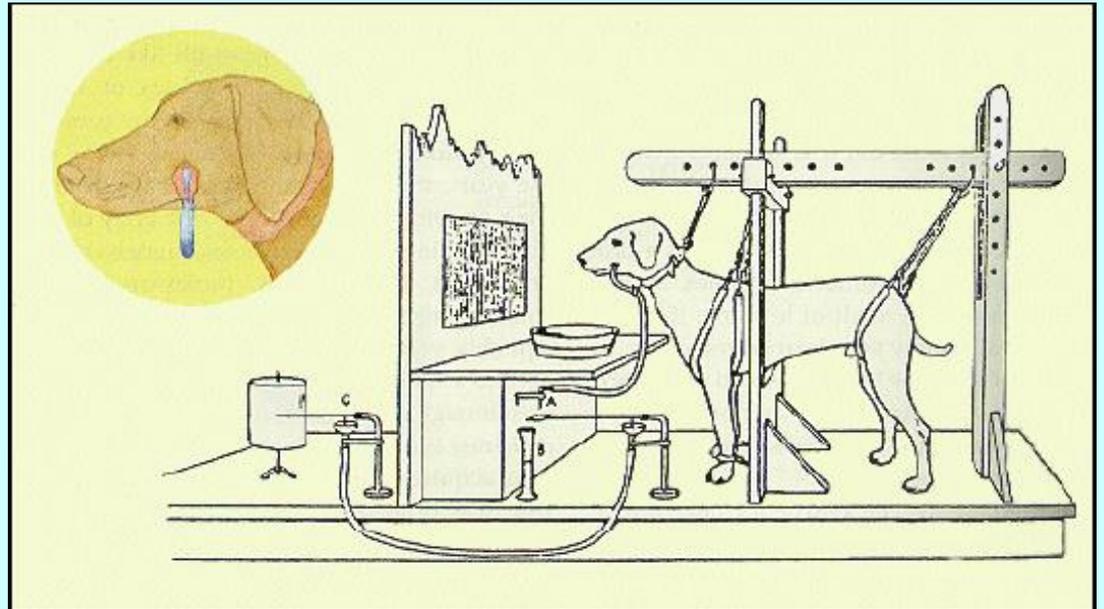
Studi sulla fisiologia della digestione mediante il metodo chirurgico dell'«esperimento cronico», con ampio uso di fistole artificiali, permettendo l'osservazione continua delle funzioni dei vari organi in condizioni relativamente normali, aprendo una nuova era nello sviluppo della fisiologia.

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

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



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



**Ivan Pavlov:
Experiments in
Conditioning**

IVAN PAVLOV

(1849-1936) Physiologist

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



JOHN B. WATSON



(1878-1958): Psychologist

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

Segment 11

**Watson's Famous Study:
Conditioning a Rat Phobia In
"Little Albert"**

Length: 3:00

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

PSYCHOLOGY AS THE BEHAVIORIST VIEWS IT

BY JOHN B. WATSON

The Johns Hopkins University

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

Behaviorism

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

--John Watson, **Behaviorism**, 1930



Ulteriori studi: il piccolo Peter

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

Il bambino che venne sottoposto ad un "condizionamento diretto" si chiamava Peter [8]. Il caso del piccolo Peter è ampiamente conosciuto come il seguito del caso del piccolo Albert e diede a **Watson** e Jones l'opportunità di sperimentare i principi del "ricondizionamento" che non erano stati messi in pratica con il piccolo Albert. Peter aveva 2 anni e 10 mesi e un'intensa paura di diverse cose tra cui topi, conigli, pellicce e ovatta. Inizialmente, provarono a ridurre le sue paure usando delle tecniche di "modellamento", nelle quali a Peter veniva permesso di osservare e interagire con bambini che giocavano felicemente con un coniglietto bianco – uno dei suoi oggetti fobici. Il coniglietto veniva avvicinato a Peter ogni giorno un po' di più e questa tecnica graduale sembrava produrre un effetto positivo, al punto che avrebbe potuto accarezzare il coniglietto sul dorso. Sfortunatamente, Peter contrasse la scarlattina e in quel periodo venne spaventato da un cane di grossa taglia. Secondo **Watson** e Jones questo evento provocò una riacutizzazione delle paure del bambino verso gli animali, anche verso il coniglio. A quel punto idearono una nuova tecnica che implicava la presentazione di cibo (uno stimolo piacevole incondizionato) simultaneamente alla presentazione del coniglietto (lo stimolo condizionato). Il coniglietto veniva gradualmente avvicinato a Peter insieme al suo cibo preferito. Peter divenne di giorno in giorno sempre più tollerante nei confronti del coniglietto (presumibilmente grazie all'associazione con il suo cibo preferito) fino a che fu in grado di toccarlo senza più paura. Quando le sue paure spontaneamente si ripresentarono, **Watson** e Jones usarono un metodo simile di contro-condizionamento: Peter veniva lasciato giocare mentre il coniglietto veniva gradualmente avvicinato a lui sempre di più ad ogni sessione, alla fine Peter fu in grado di giocare con il coniglietto divertendosi. Il piccolo Peter è considerato il primo caso di terapia comportamentale e costituisce la base della successiva tecnica di desensibilizzazione sistematica proposta da Joseph Wolpe. Sebbene Wolpe [9] venga generalmente considerato il promotore della tecnica, egli ha un debito di riconoscenza nei confronti di Mary Cover Jones. In seguito allo studio del caso del piccolo Peter e di altri studi successivi, Mary Cover Jones guadagnò il titolo informale di "madre della terapia comportamentale".

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Prima del condizionamento



Stimolo neutro



Nessuna risposta



Stimolo incondizionato

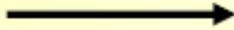


Risposta incondizionata

Durante il condizionamento



Stimolo neutro



Stimolo incondizionato



Risposta incondizionata

Dopo il condizionamento



Stimolo neutro



Risposta condizionata

Processi base del CONDIZIONAMENTO CLASSICO

Processo di acquisizione:

quando si forma l'associazione SC + SI

Processo di estinzione

quando si continua a presentare SC ma non SI, la risposta condizionata (RC) si estingue

Recupero

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

Fattori che caratterizzano l'apprendimento per associazione

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

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

Individuazione della soglia differenziale negli animali

Condizionamento di ordine superiore: Associazione S-S

suono (SC1) → salivazione (RC)

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

luce (SC2) → salivazione (RC)

CONDIZIONAMENTO CLASSICO

E' possibile misurare la forza di condizionamento:

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

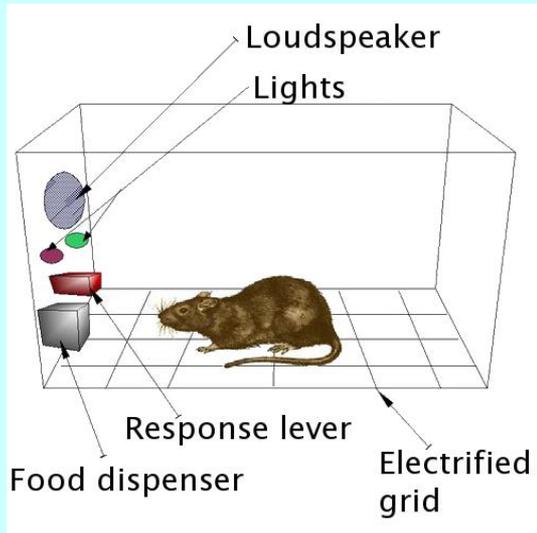
CONDIZIONAMENTO OPERANTE



Quello di condizionamento operante è uno dei concetti fondamentali del **comportamentismo**.

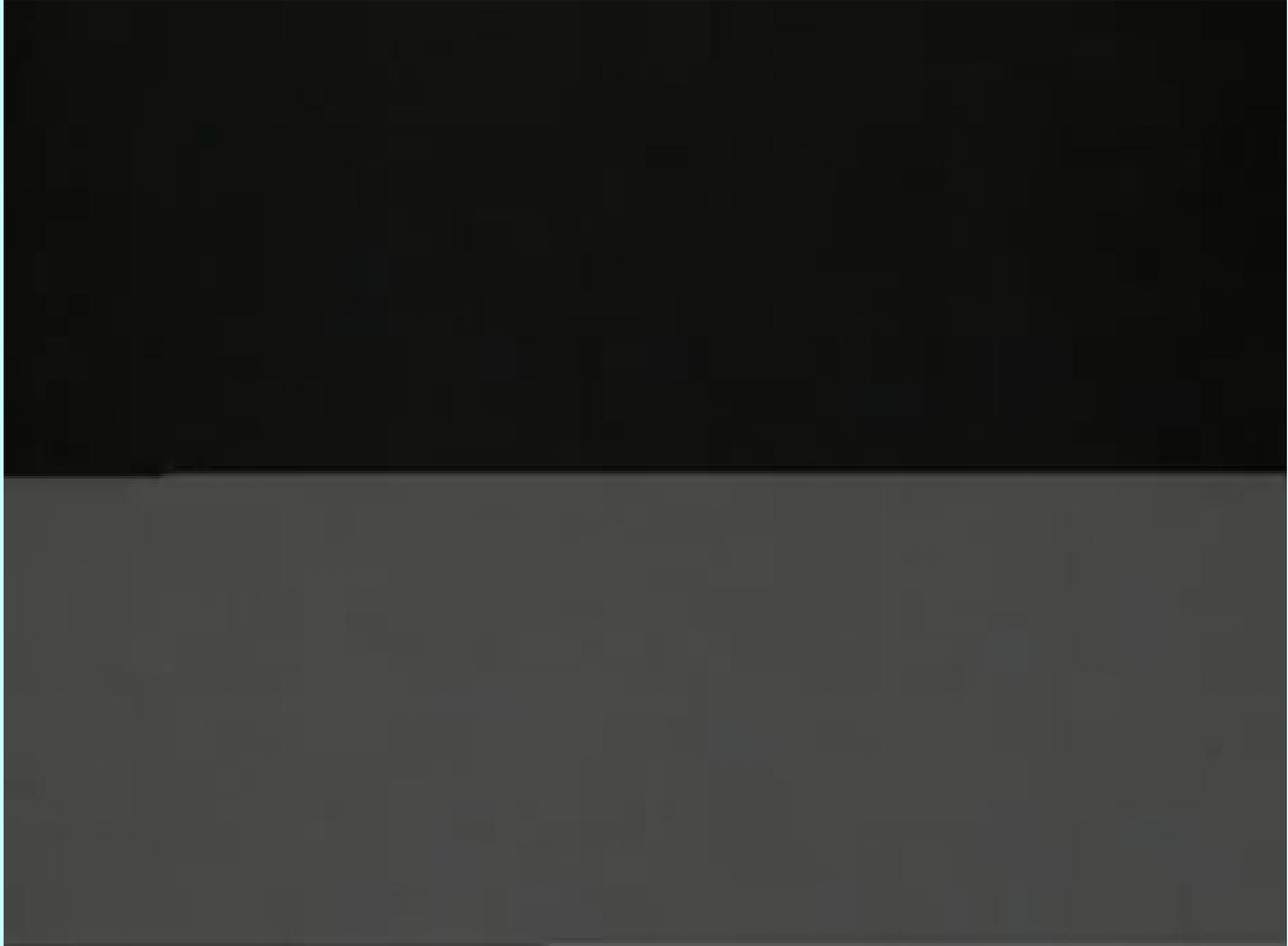
Il condizionamento operante è una procedura generale di modifica del comportamento di un organismo, ossia è una modalità attraverso la quale l'organismo "apprende".

Burrhus Frederic Skinner, inventò la camera di condizionamento operante, nota anche come "Skinner Box".



CONDIZIONAMENTO OPERANTE

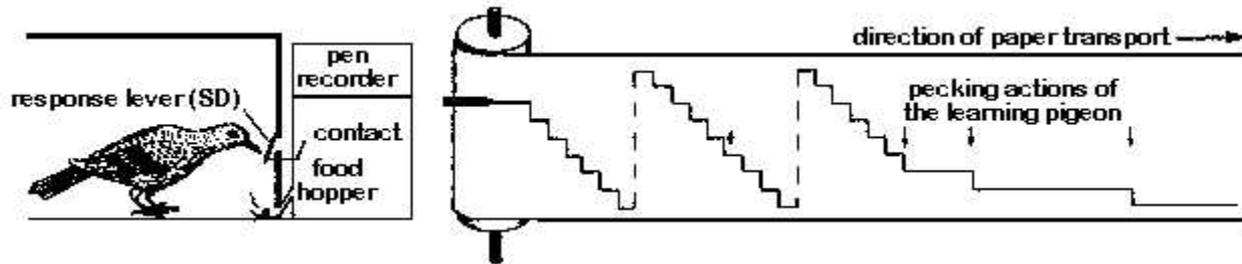
Hungry Rat: "Motivation and Reward in Learning" 1948 Yale University; Psychology Experiments



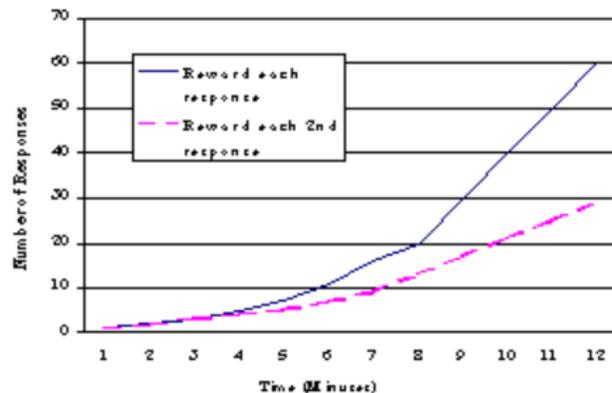
CONDIZIONAMENTO OPERANTE 1971 Skinner demonstrates operant conditioning



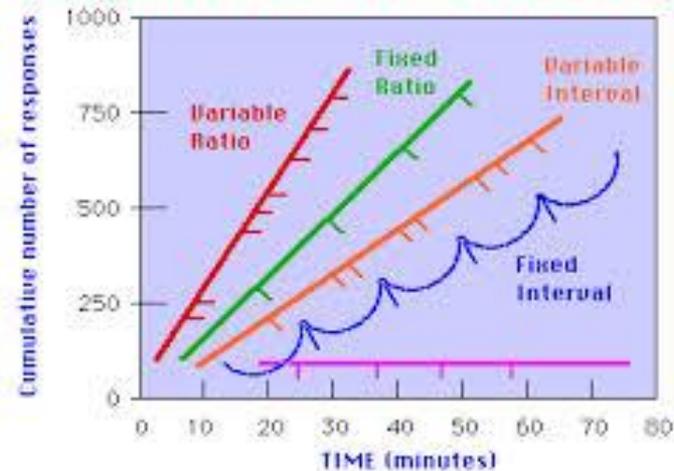
Skinner introdusse la **frequenza di presentazione dei comportamenti come variabile dipendente** nella ricerca psicologica. Inventò il cumulative recorder come strumento per misurare la frequenza dei comportamenti



Graph from a Cumulative Recorder



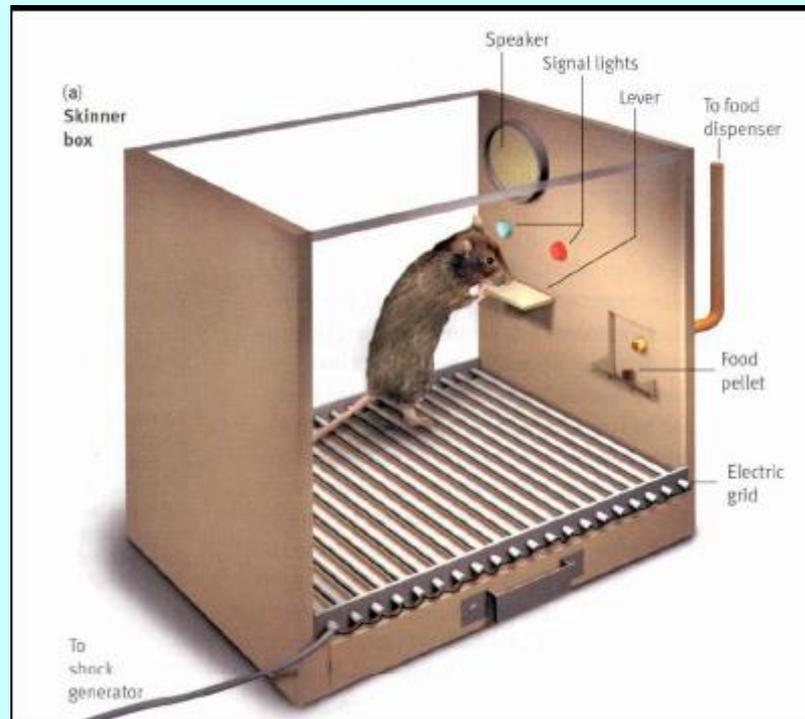
SCHEDULES OF REINFORCEMENT



CONDIZIONAMENTO OPERANTE

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

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



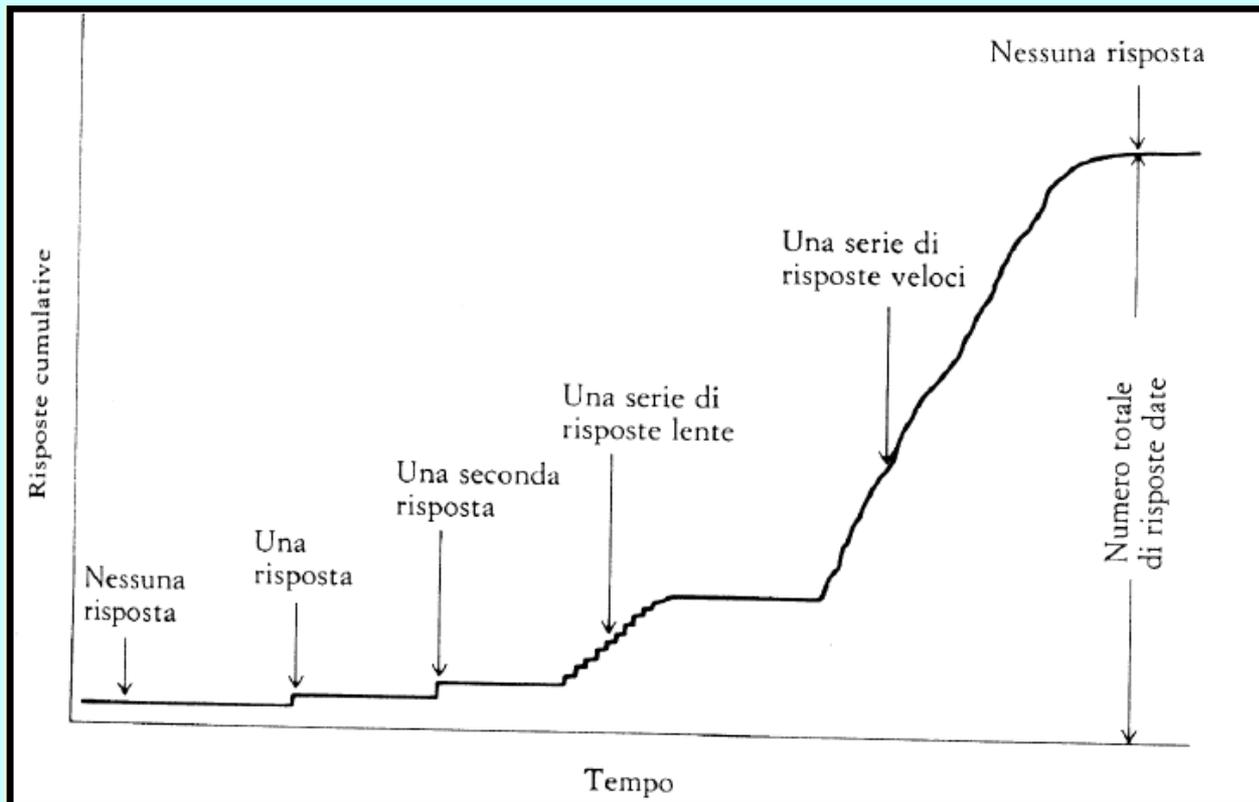
come avviene il condizionamento operante con rinforzo positivo

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

il comportamento di abbassamento è **selezionato**

CONDIZIONAMENTO OPERANTE

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



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

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

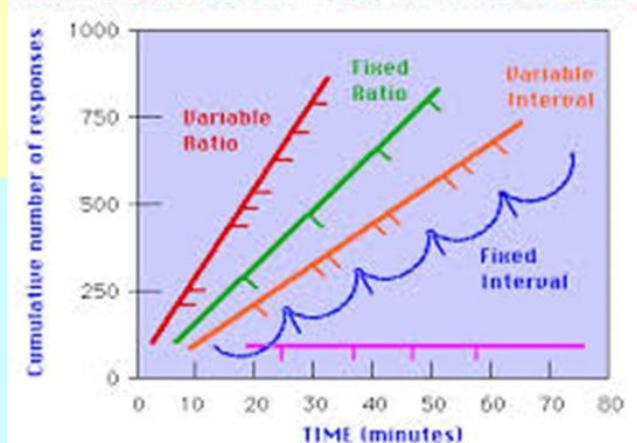
il modellaggio permette di evitare che il comportamento desiderato accada casualmente ed è necessario quando il comportamento non potrebbe accadere spontaneamente

rinforzo intermittente l'apprendimento è più veloce e più stabile riducendo la frequenza del rinforzo
il comportamento è mantenuto a lungo anche durante la fase di estinzione
inizialmente la riduzione deve essere lenta per evitare estinzione

diversi programmi di rinforzo intermittente

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

SCHEDULES OF REINFORCEMENT



CONDIZIONAMENTO OPERANTE

E' possibile misurare la forza del condizionamento operante:

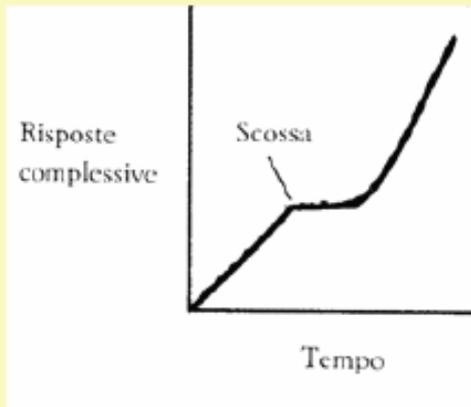
- Frequenza di risposta (curva cumulativa)
- Numero totale di risposte durante l'estinzione

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

punizione

stimolo che riduce le probabilità della risposta che lo precede

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



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

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

risposta di fuga

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

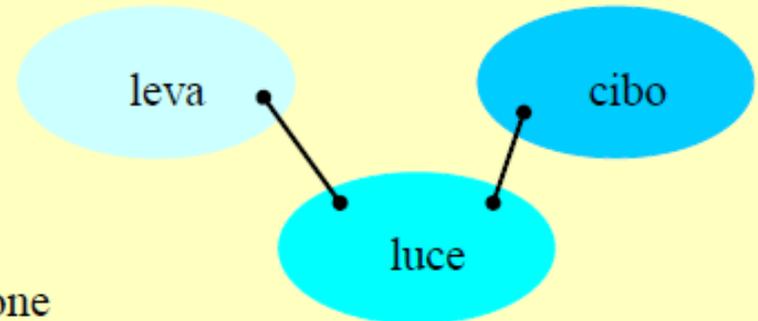
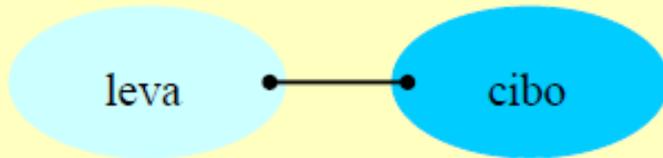
esempio

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

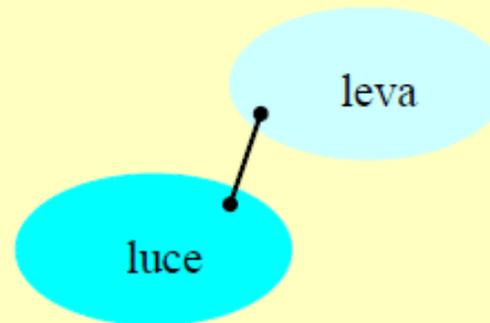
rinforzo secondario

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

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



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



discriminazione

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

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

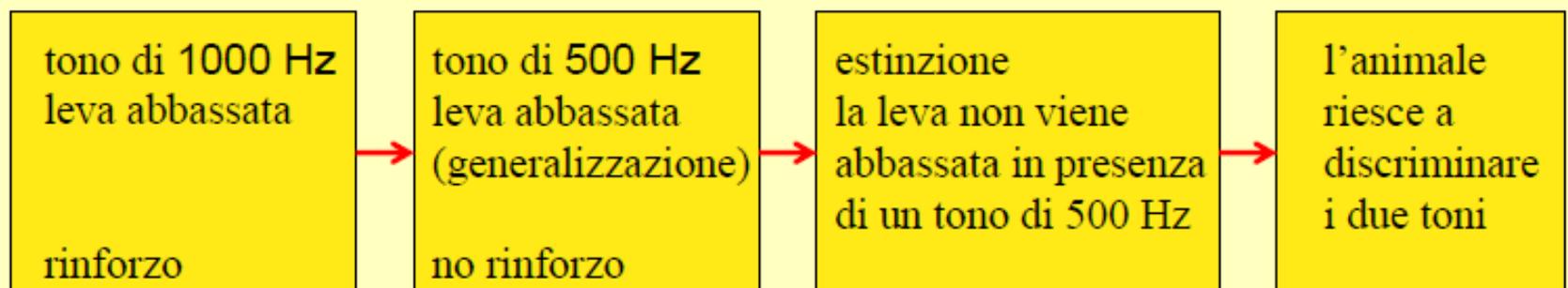
generalizzazione

risposta a stimoli simili allo stimolo che è stato rinforzato

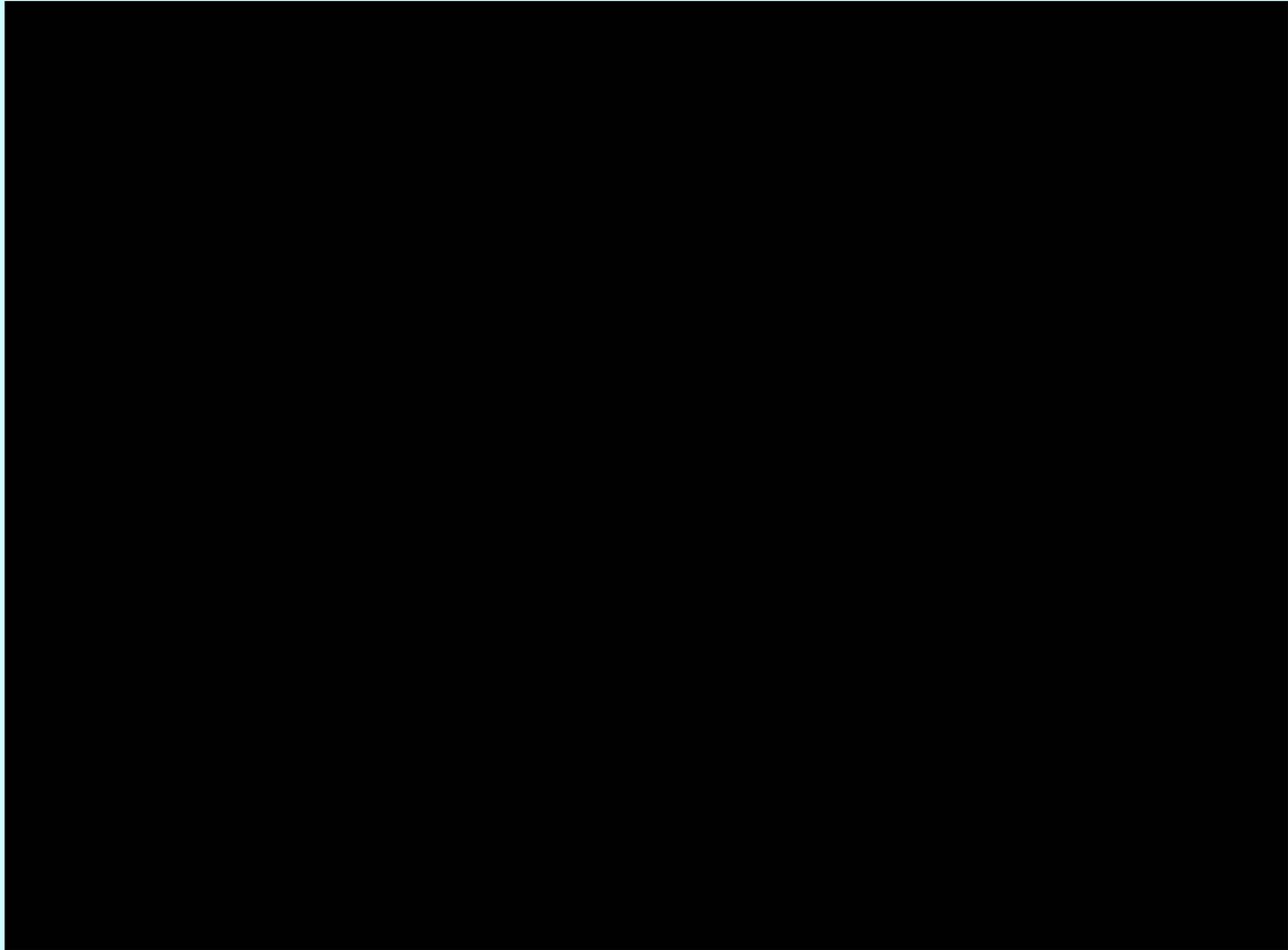
esempio il ratto abbassa la leva anche in presenza di un tono di 500 Hz

psicofisica animale

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



Impotenza appresa



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

esempio la scossa è preceduta da una luce
il cane impara a saltare dall'altra parte della gabbia
non appena si accende la luce evitando la punizione

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

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

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

1951

Solomon E. Asch

SWARTHMORE COLLEGE

EFFECTS OF
GROUP PRESSURE UPON
THE MODIFICATION AND
DISTORTION OF JUDGMENTS

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

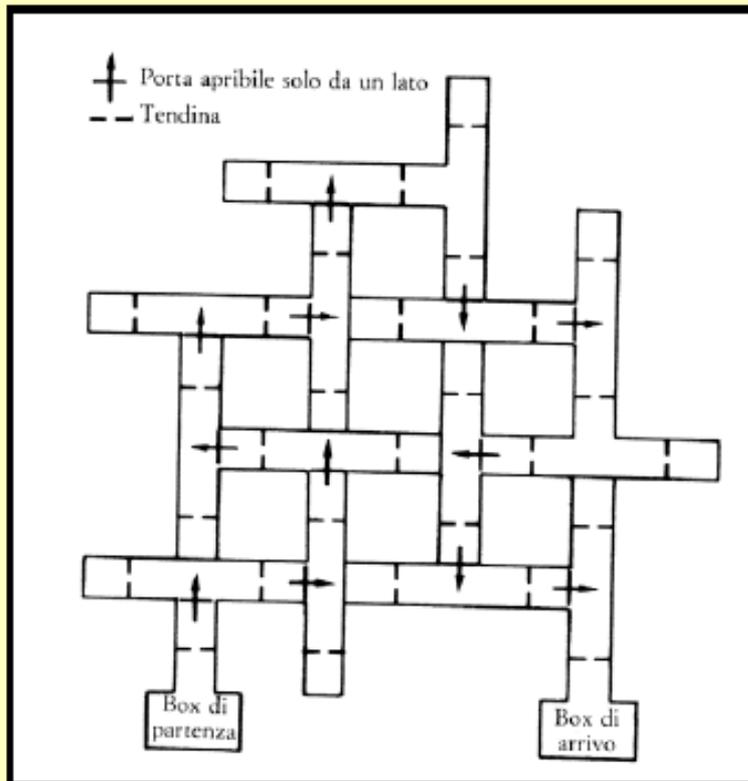


processi cognitivi negli animali

Tolman



apprendimento latente



i ratti affamati vengono messi in un labirinto complesso che ha molti vicoli ciechi

i ratti devono imparare la strada dalla partenza all'arrivo

con l'aumentare del numero

delle prove, i ratti fanno sempre meno errori.

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

esperimento di Tolman e Honzik 1930

tre gruppi di ratti devono percorrere ogni giorno uno stesso labirinto

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

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

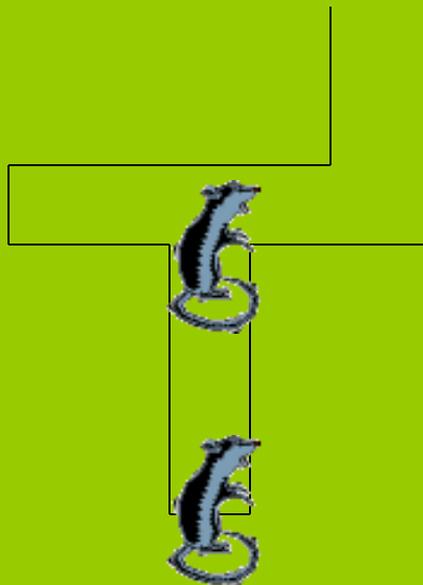
l'apprendimento avviene anche in assenza di rinforzo e anche quando non è visibile  apprendimento latente

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

Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente



(Tolman & Honzik, 1930)



GOAL



START

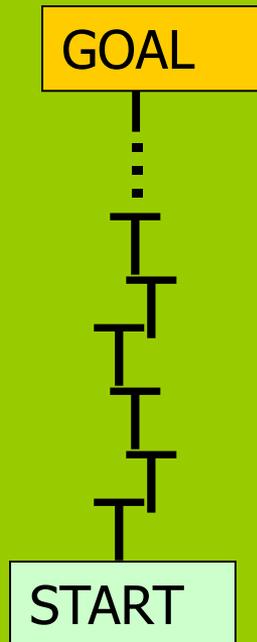
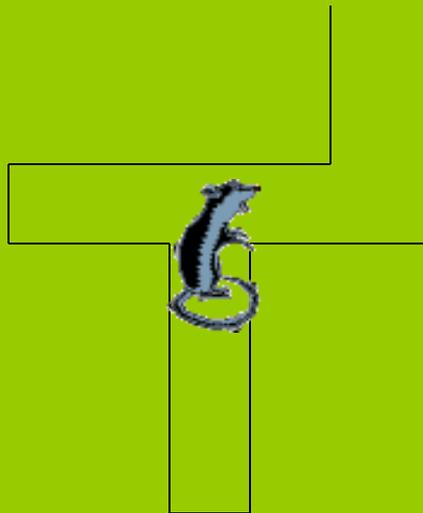
Quando il ratto
raggiunge la biforcazione
della T, deve fare una
scelta.
Se va da un lato arriva a
una via chiusa.

Se va dall'altra parte
arriva all'entrata del
componente successivo

Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente



(Tolman & Honzik, 1930)



Errore = ogni volta che il ratto imbecca la via senza uscita.

Variabile dipendente:
numero di errori per ogni trial

Se c'è apprendimento, il numero di errori dovrebbe decrescere all'aumento del numero di trials.

Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente

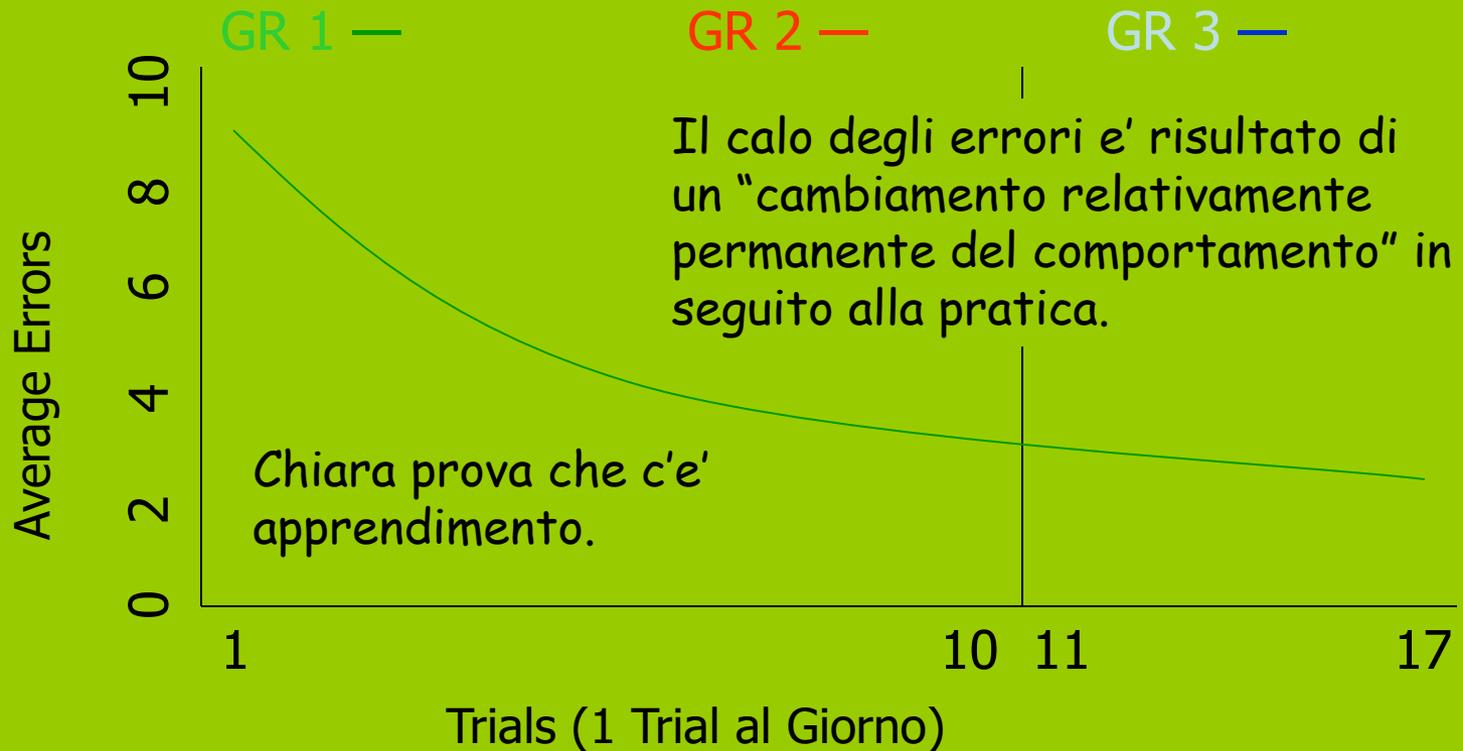


GRUPPO 1: Per ogni trial i ratti ricevono cibo quando raggiungono la goal box. RINFORZO

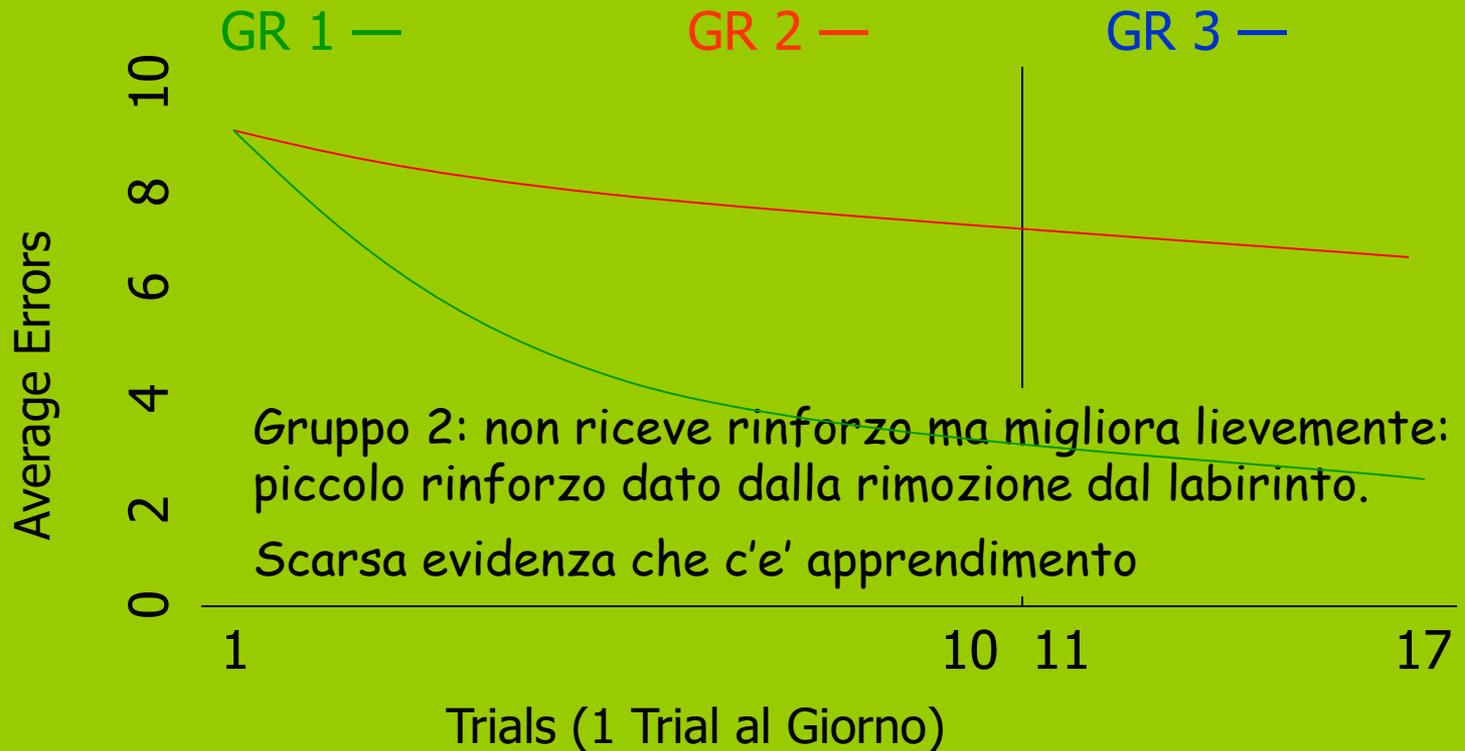
GRUPPO 2: Non ricevono mai cibo. Quando raggiungono la goal box vengono rimossi dal labirinto. NESSUN RINFORZO

GRUPPO 3: I ratti non ricevono cibo nei Trials 1-10. Ma a partire dal Trial 11 fino al Trial 20 ricevono cibo. RINFORZO DIFFERITO

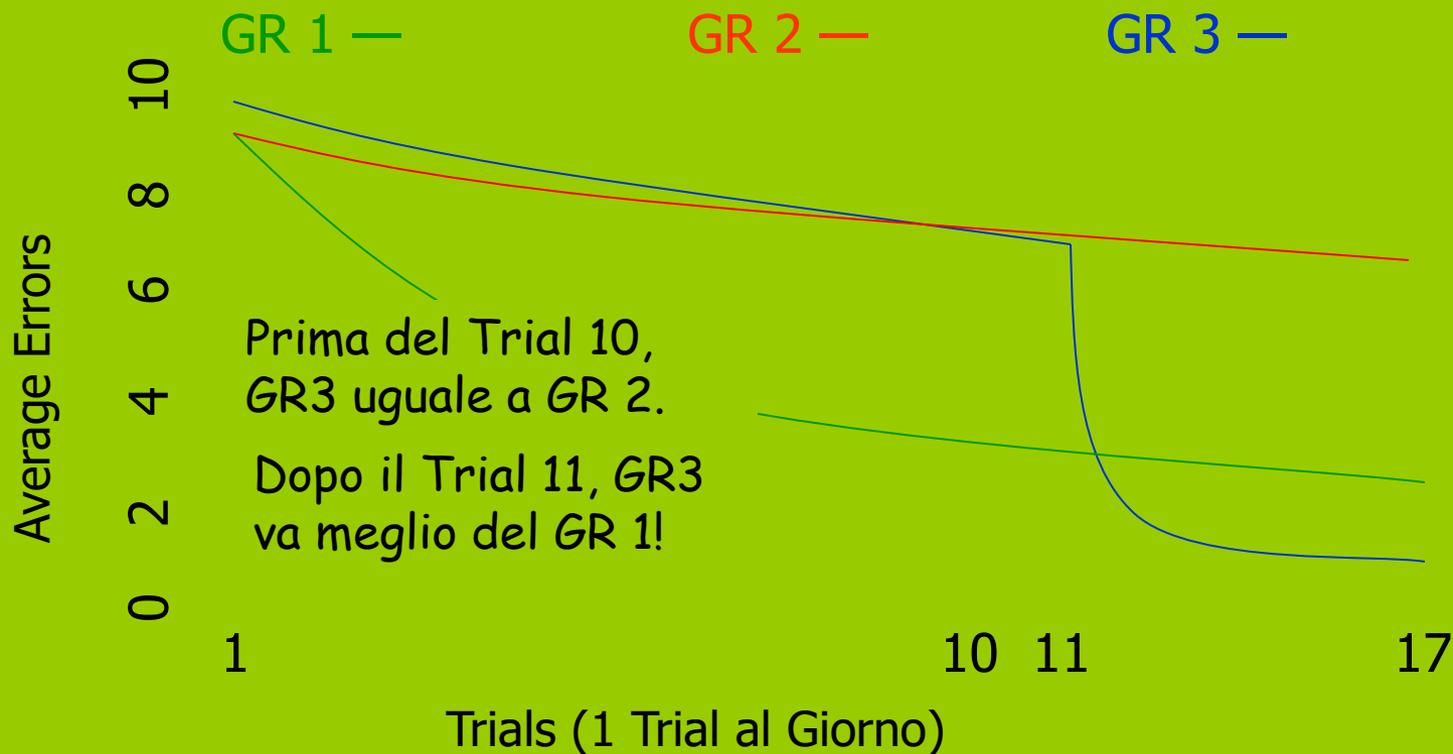
Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente



Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente



Come avviene l'apprendimento? L'apprendimento latente



Come avviene l'apprendimento?
L'apprendimento latente



Interpretazione

Il Gruppo 3 (rinforzo differito) ha appreso la struttura del labirinto durante i trials 1-10 ma non aveva ragione di rendere cio' manifesto.

La performance del Gruppo 3 e' migliore di quella del Gruppo 1 perche' il cambiamento da nessun rinforzo a rinforzo sembra rendere la ricompensa maggiore.

Come avviene l'apprendimento?
L'apprendimento latente



Interpretazione

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

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

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

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

E' certo che il dolore non esiste come "oggetto" nel mondo reale. Parallelamente non esistono nemmeno i colori o i suoni o gli odori. Esistono solo nel nostro cervello!

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

ARTO FANTASMA

Dopo l'amputazione di un'estremità quasi tutti i pazienti percepiscono ugualmente la presenza dell'arto perduto.

Questo fenomeno è presente anche dopo blocco anestetico nervoso locale (anestesia) a scopo chirurgico.

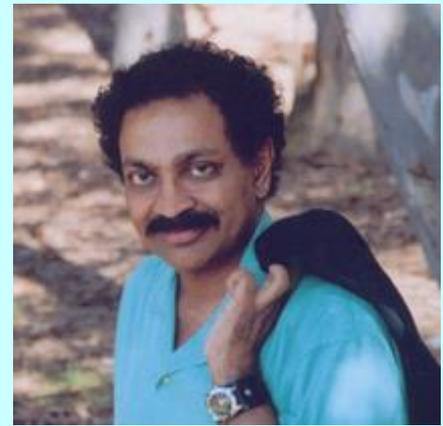
Questo dimostra che le stazioni centrali di elaborazione dell'informazione somatica sono in grado di generare (e non solo di raccogliere) le informazioni.

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

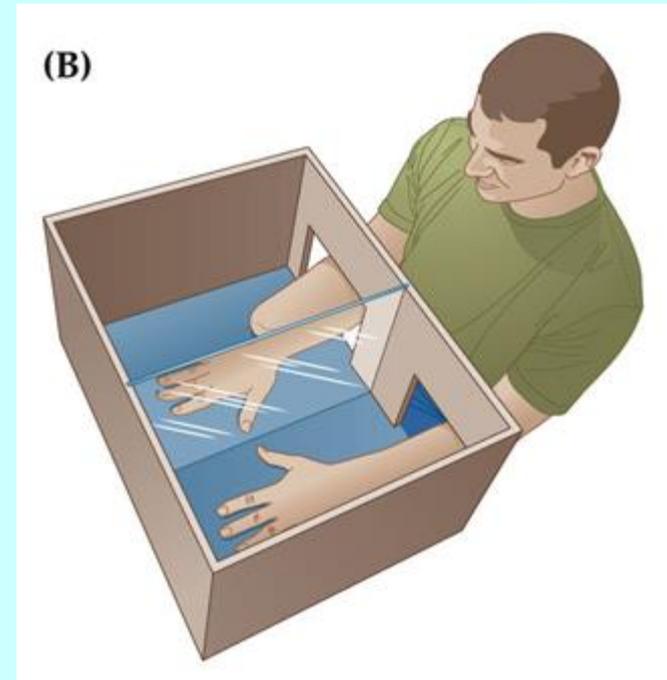
Spesso i pazienti provano *dolore fantasma*: praticamente impossibile da curare!

ARTO FANTASMA

Approccio cognitivo immaginativo (Vilayanur Ramachandran)



Guardando nello specchio è possibile che il paziente sostituisca l'arto amputato con quello sano. E' possibile diminuire il dolore associando sensazioni normali all'arto amputato (vedi illusione della mano finta)







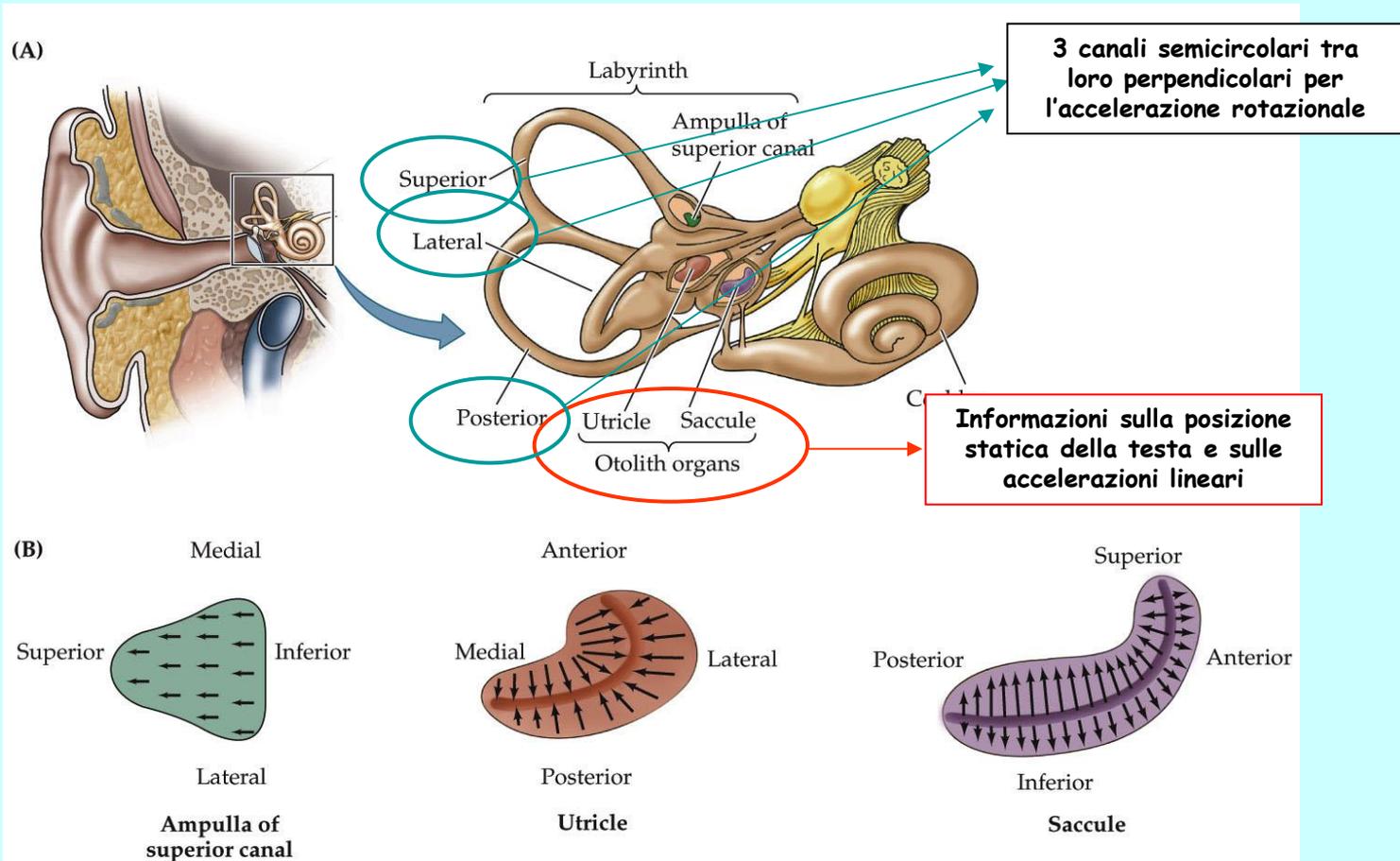
Per ribadire la differenza tra realtà oggettiva di uno stimolo e risposte soggettive ad esso.

- Molti soldati feriti gravemente in battaglia riportano con sorpresa poco o nessun dolore
 - L'essere stato ferito ha come conseguenza il beneficio di essere allontanato da ulteriori pericoli
 - La stessa ferita nella vita normale porta a conseguenze esclusivamente negative (perdita del lavoro, spese, ecc)

4. Sistema vestibolare: segnali generati da accelerazione o decelerazione del corpo (posizione della testa correlata ai movimenti degli occhi)

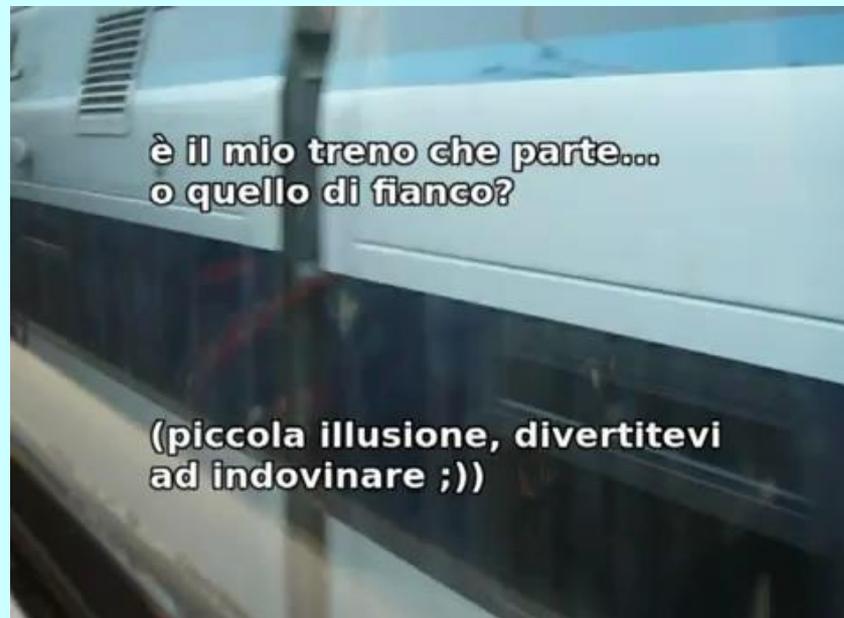
Parte dell'orecchio interno funziona come accelerometro, riportando continuamente il moto della testa e gli effetti della gravità

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



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

La corteccia parietale riceve le informazioni da questo sistema



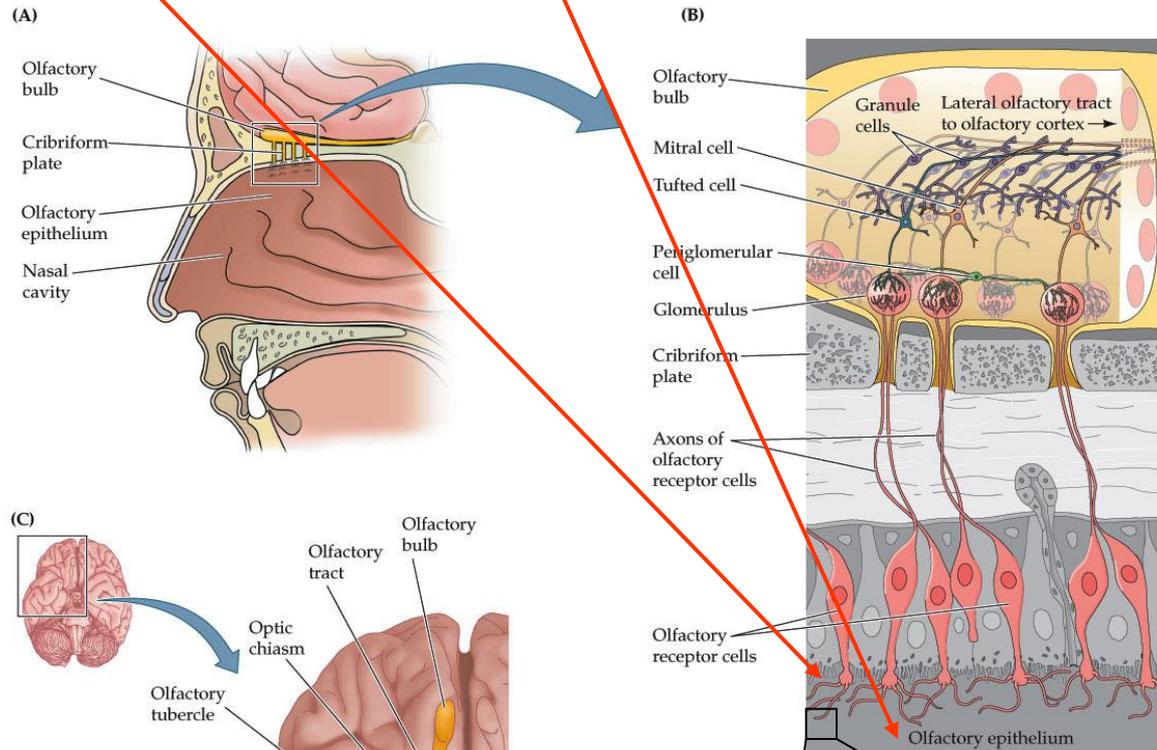
SISTEMI CHEMIOSENSORIALI

Forniscono le informazioni sugli stimoli chimici che agiscono sul soma:

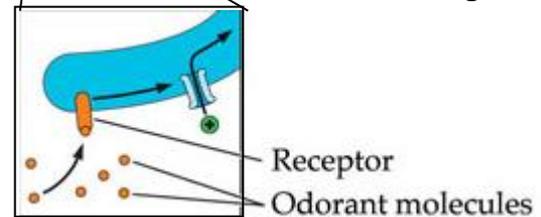
1. Sistema olfattivo: rileva molecole trasportate nell'aria (odori)
2. Sistema gustativo: rileva molecole ingerite idrosolubili (sapori)
3. Sistema trigeminale: rileva sostanze dannose a contatto con la cute o le membrane mucose del naso e della bocca, es. peperoncino rosso (non hanno nome!)

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

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



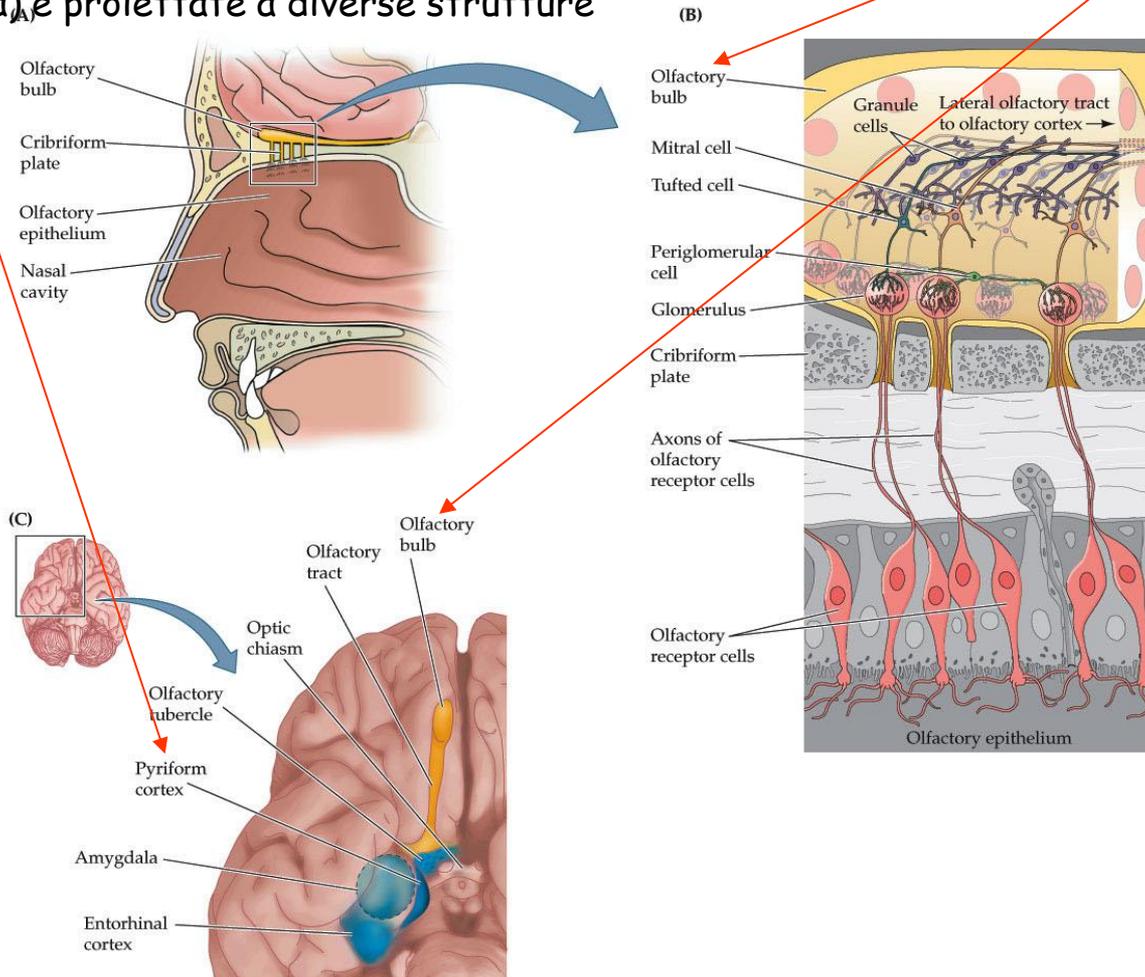
Proteine recettrici nella membrana delle ciglia



UNITA' II - 7. La percezione meccanosensoriale e chemiosensoriale

I neuroni che esprimono la stessa proteina recettrice sono distribuiti in modo specifico nell'epitelio olfattivo e i loro assoni proiettano su specifici insiemi di neuroni nel bulbo olfattivo (mappa topografica).

Dal bulbo, attraverso il tratto olfattivo laterale, le informazioni arrivano alla corteccia piriforme (nel lobo temporale), vicino all'amigdala (emozioni) e alla corteccia entorinale (memoria) e proiettate a diverse strutture



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

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

Feromoni: segnali biochimici prodotti dal corpo non percepiti tramite il sistema olfattivo (non hanno odore) e capaci di modificare il comportamento di conspecifici (comportamenti sociali, riproduttivi e parentali).

L'esistenza di feromoni nell'uomo è dibattuta.

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

letters to nature

Regulation of ovulation by human pheromones

Kathleen Stern & Martha K. McClintock
 Department of Psychology, The University of Chicago, 5730 Woodlawn Ave, Chicago, Illinois 60637, USA

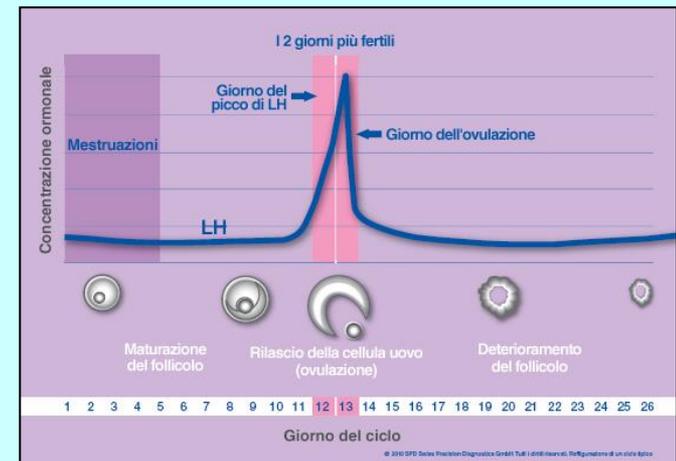
Pheromones are airborne chemical signals that are released by an individual into the environment and which affect the physiology or behaviour of other members of the same species¹. The idea that humans produce pheromones has excited the imagination of scientists and the public, leading to widespread claims for their existence, which, however, has remained unproven. Here we investigate whether humans produce compounds that regulate a specific neuroendocrine mechanism in other people without being consciously detected as odours (thereby fulfilling the classic definition of a pheromone). We found that odourless compounds from the armpits of women in the late follicular phase of their menstrual cycles accelerated the preovulatory surge of luteinizing hormone of recipient women and shortened their menstrual cycles. Axillary (underarm) compounds from the same donors which were collected later in the menstrual cycle (at ovulation) had the opposite effect: they delayed the luteinizing-hormone surge of the recipients and lengthened their menstrual cycles. By showing in a fully controlled experiment that the timing of ovulation can be manipulated, this study provides definitive evidence of human pheromones.

identify a potential pheromonal mechanism for menstrual synchrony, as well as for other forms of social regulation of ovulation. We found that the recipients had shorter cycles when receiving axillary compounds produced by donors in the follicular phase of the menstrual cycle (-1.7 ± 0.9 days) and longer cycles when receiving ovulatory compounds ($+1.4 \pm 0.5$ days), which represent significantly different opposite effects (Fig. 1). The response was manifest within the first cycle, rather than requiring three cycles of exposure as suggested previously^{2,7}, and the sequence of compound presentation had no effect. The two types of axillary compounds had effects that were significantly different from each other and from the baseline cycle. The carrier had no effect on cycle lengths of the control recipients. In five of the cycles, women had mid-cycle nasal congestion, which could have prevented their exposure to pheromones; including these cycles in the analysis made the results slightly less robust (follicular compounds: -1.4 ± 0.9 days; ovulatory compounds: $+1.4 \pm 0.5$ days; ANOVA: follicular versus ovulatory compounds $F(1, 18) = 4.32, P \leq 0.05$; cycle 1 versus

NATURE | VOL 392 | 12 MARCH 1998 Nature © Macmillan Publishers Ltd 1998 **177**

Prodotti privi di odore presenti sulle ascelle di donne allo **stadio tardivo della fase follicolare** del ciclo mestruale:

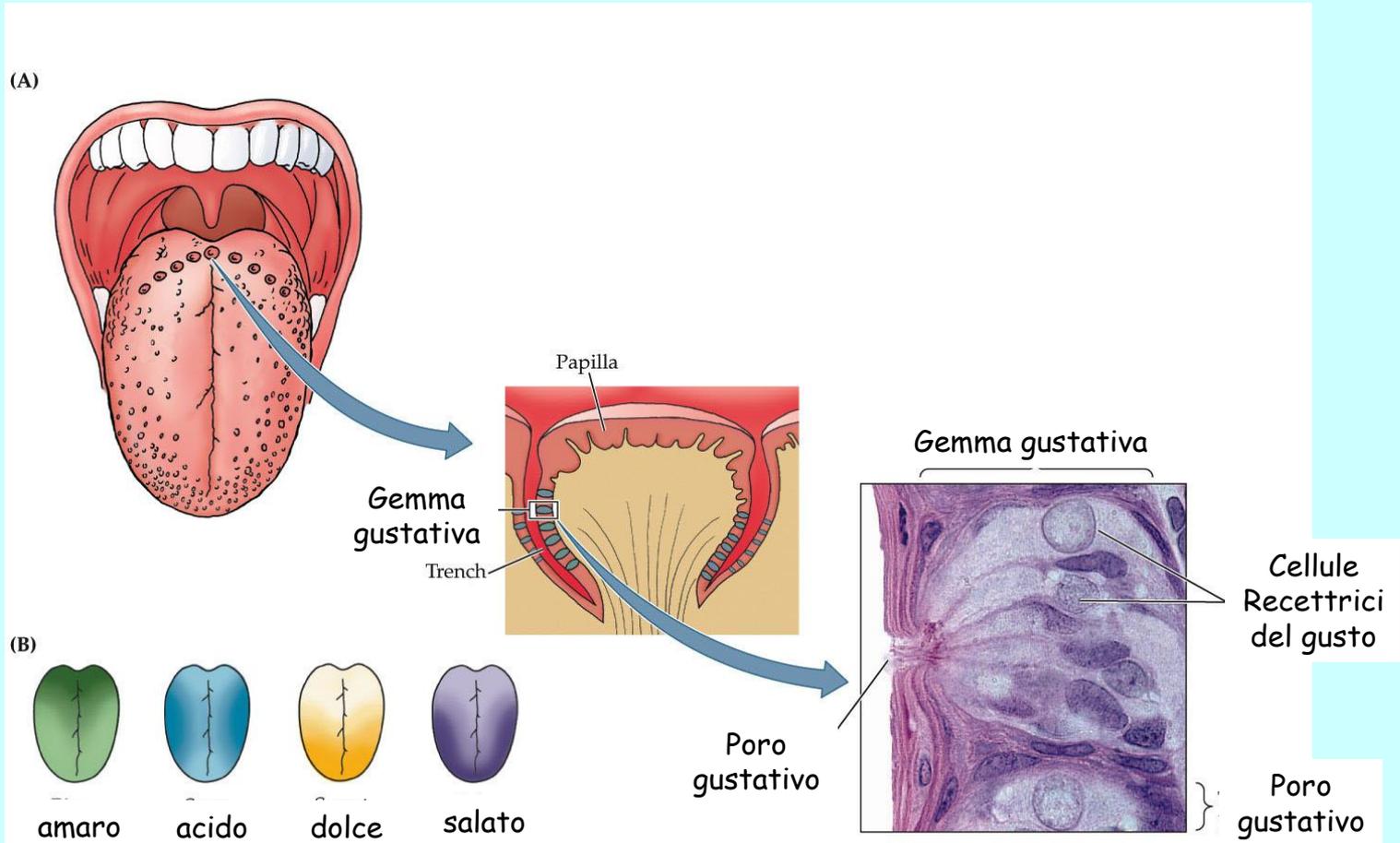
- accelerano la secrezione preovulatoria dell'ormone luteinizzante
- e accorciano il loro ciclo mestruale nelle donne riceventi
- di donne in ovulazione:
 - ritardano la secrezione dell'ormone luteinizzante
 - E allungano il ciclo mestruale nelle donne riceventi



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

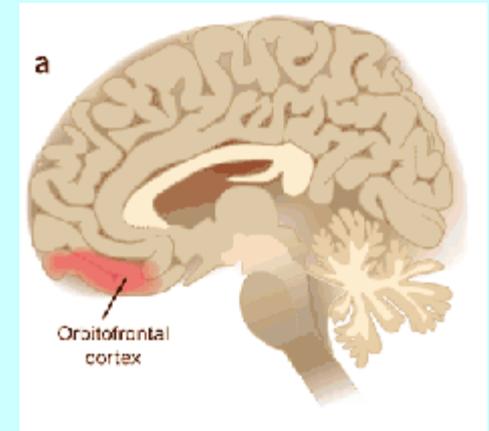
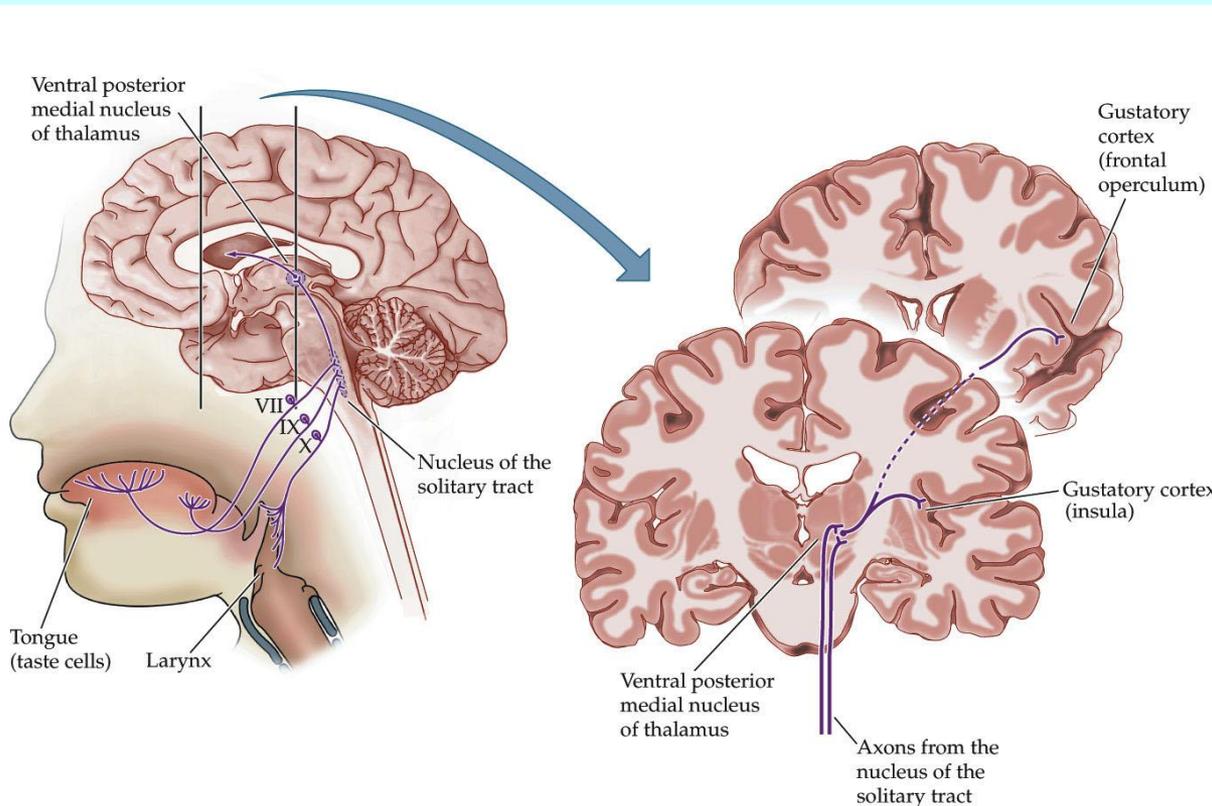
Sistema gustativo: rileva molecole ingerite idrosolubili (sapori)

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



L'informazione sul gusto prepara il sistema gastrointestinale a ricevere il cibo provocando salivazione e deglutizione o conati di vomito e rigurgito se la sostanza è nociva.

L'informazione sulla temperatura e la consistenza del cibo viene trasmessa dalla bocca e dalla faringe alle cortecce somatosensoriali attraverso gli altri recettori sensoriali



Corteccia orbitofrontale
che riceve informazioni
dall'insula:
i neuroni rispondono a
combinazioni di stimoli
visivi, somatosensoriali,
olfattivi e gustativi

Proiezioni anche all'ipotalamo e all'amigdala: probabilmente influenzano la fame e la sazietà.

Molte qualità gustative:

dolce, salato, amaro, acido, astringente (mirtillo rosso, tè), piccante (zenzero, curry), grasso, sapore di amido, sapori metallici, ecc.

Le esperienze sensoriali prodotte dai diversi sapori non dipendono da una molecola specifica ma da una combinazione (come per l'olfatto).

Molti composti differenti possono produrre la medesima sensazione di gusto:

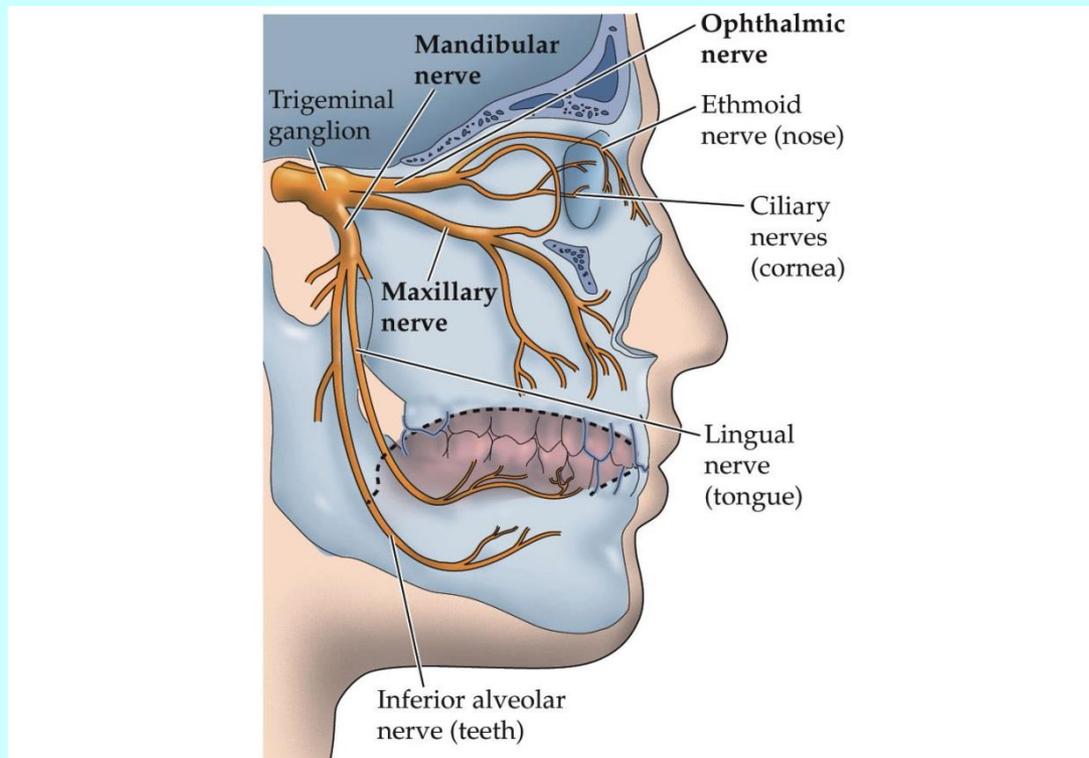
Dolce:

saccaridi (glucosio, saccarosio e fruttosio), anioni organici (saccarina), amminoacidi (aspartame).

Differenze individuali nelle risposte al gusto dovute ad un diverso numero o distribuzione di gemme gustative.

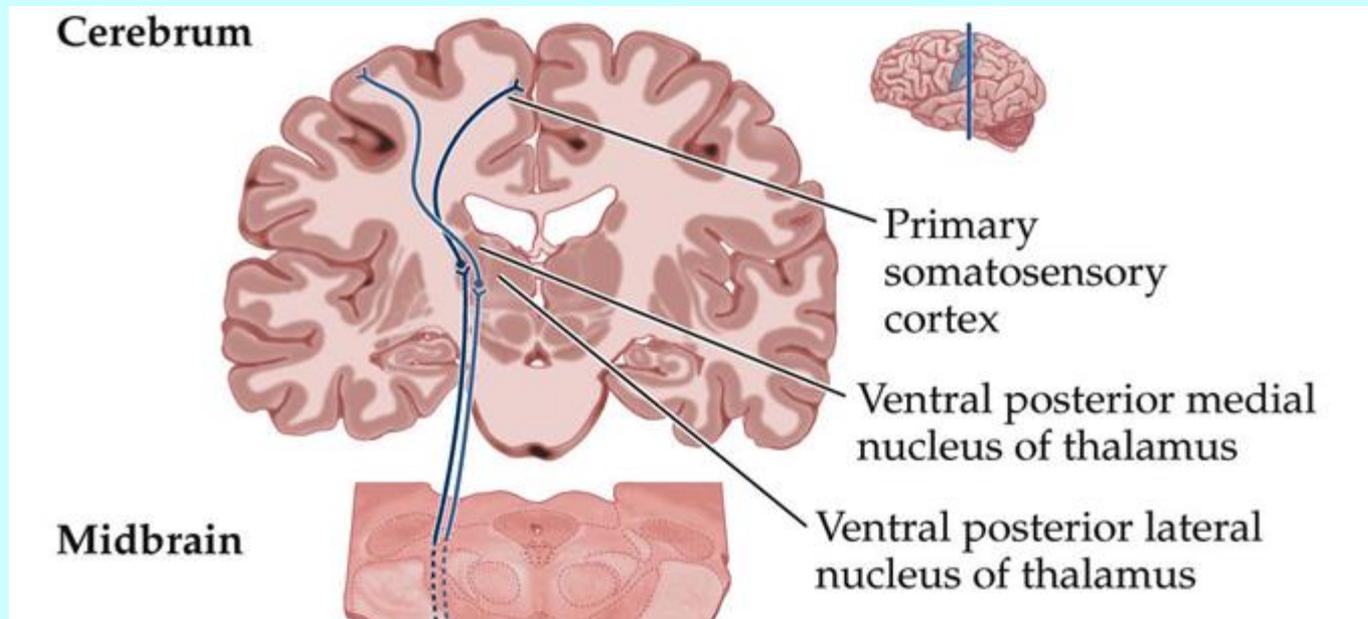
Sistema trigeminale: rileva sostanze dannose a contatto con la cute o le membrane mucose del naso e della bocca, es. peperoncino rosso (non hanno nome!)

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



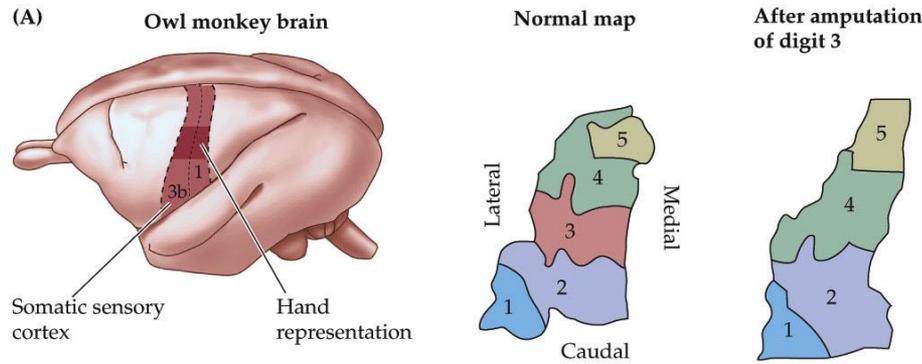
Attraverso il nervo trigemino le informazioni arrivano alla corteccia somatosensoriale primaria.

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

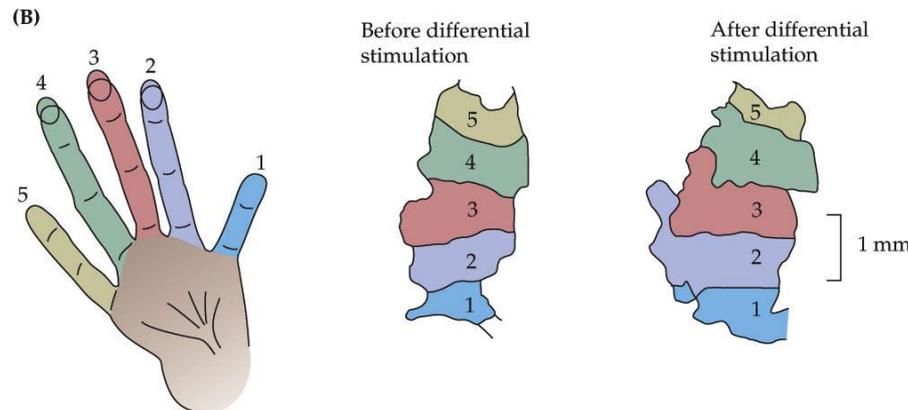


Plasticità dei circuiti sensoriali

- 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

L'evidenza che stimoli che non vengono percepiti coscientemente determinano modifiche nel comportamento (cambi posturali dovuti a stimoli propriocettivi, movimenti oculari dovuti a stimoli vestibolari, risposte gastrointestinali provocati da stimoli gustativi o olfattivi, risposte del sistema autonomo a stimoli trigeminali)
sottolinea che la percezione cosciente non è fondamentale!

PERCEZIONE

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

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

Udito: volume, tono, timbro.

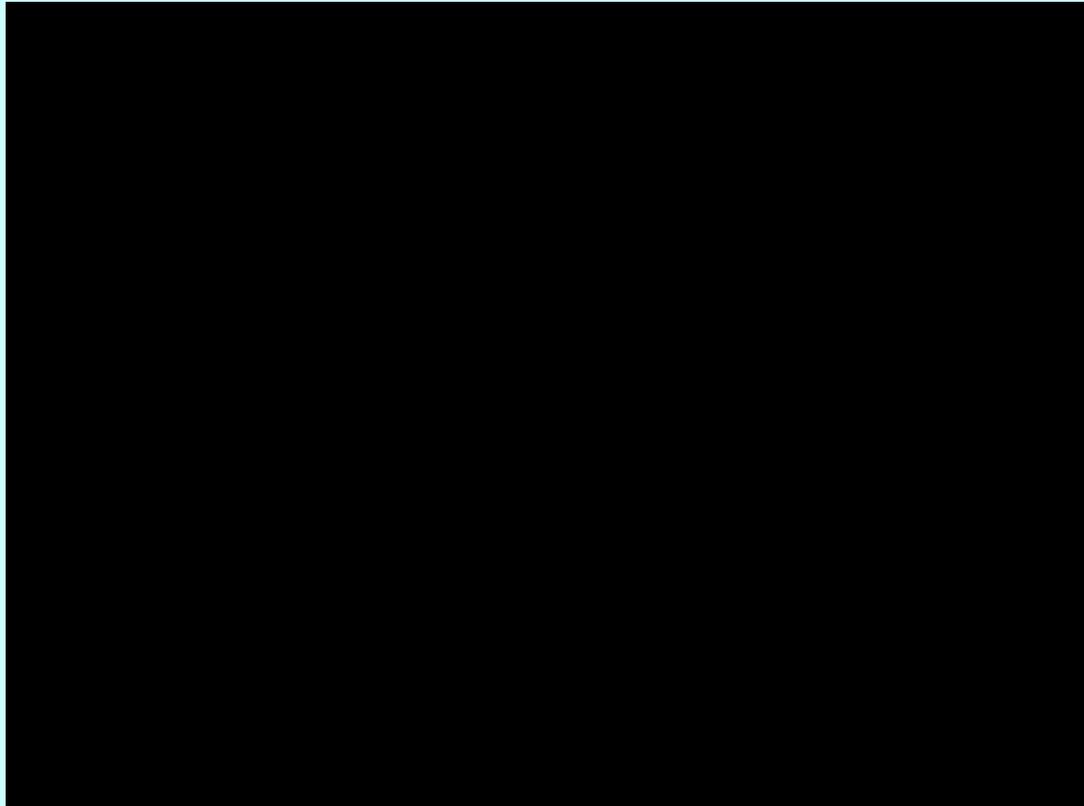
Sensazione somatica: tatto, pressione, dolore.

La percezione non dipende esclusivamente da una traduzione degli stimoli che colpiscono i recettori (continuum psicologico non corrisponde al continuum fisico) ma dipendono dalla precedente esperienza con lo stimolo in questione, dalla situazione in cui lo stimolo occorre, dall'input simultaneo da altri sistemi sensoriali, dallo stato fisiologico del percipiente, ecc.

Inoltre, dalla possibilità di riconoscere particolari oggetti (facce, utensili, animali, ecc.) e dalla consapevolezza delle loro relazioni e del loro significato.

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

<https://youtu.be/vJG698U2Mvo>



ATTENZIONE

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.



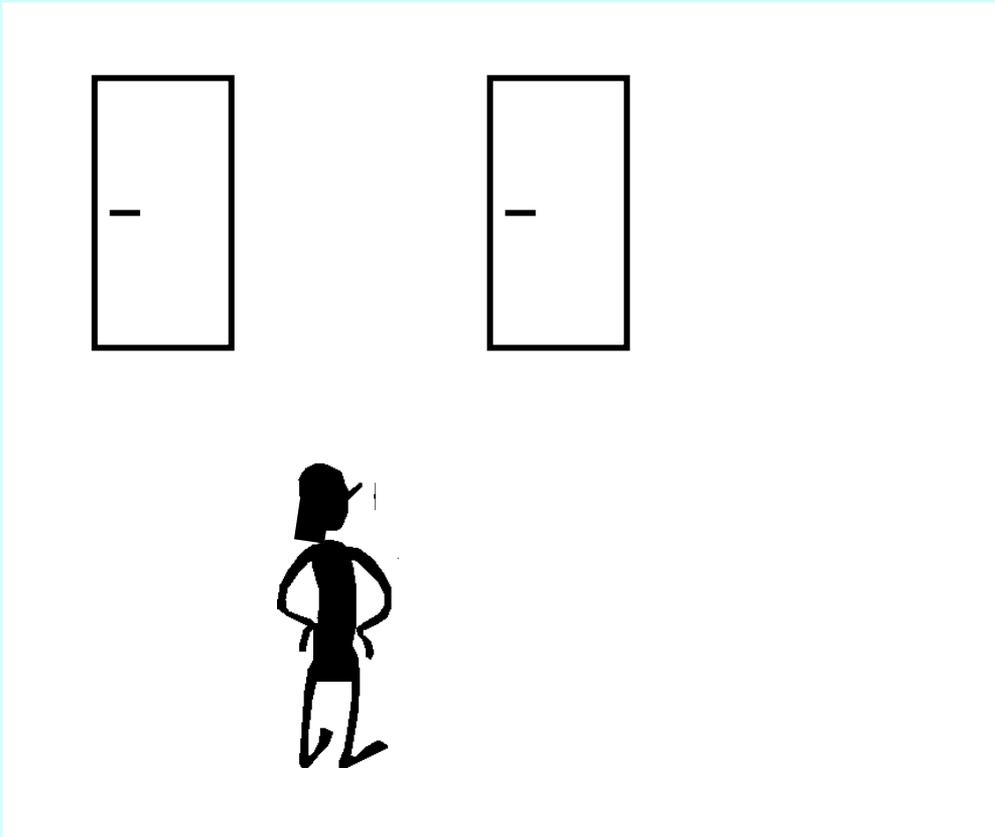
ATTENZIONE ESOGENA:

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.



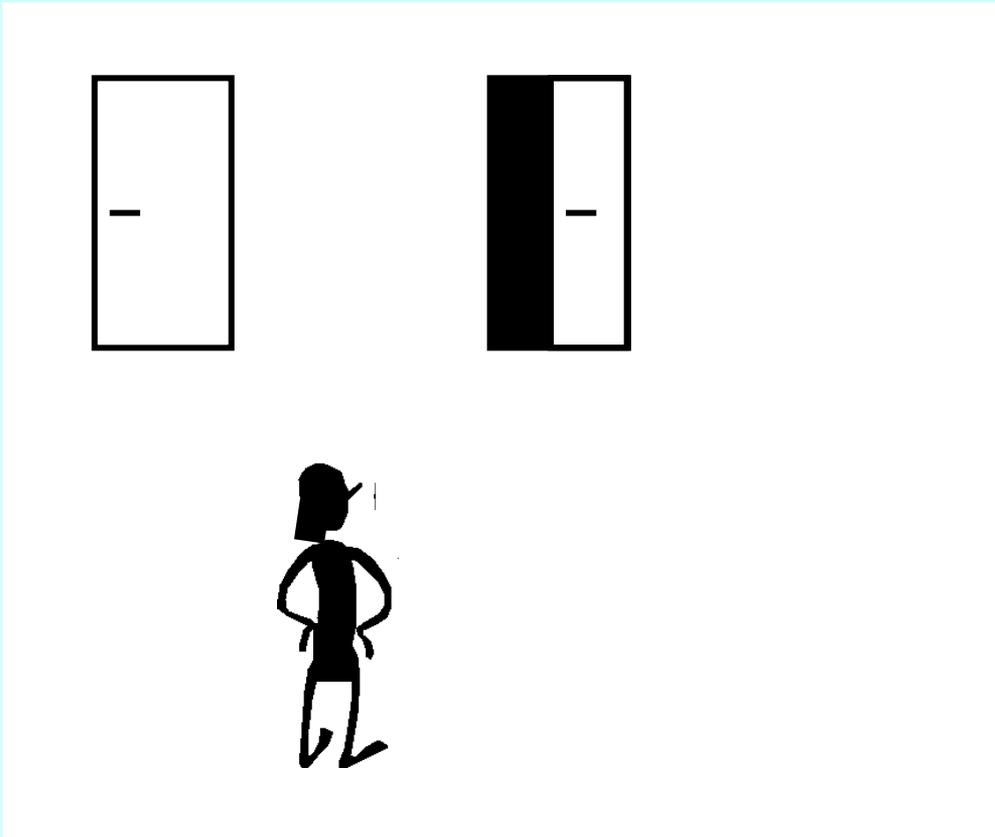
ATTENZIONE ENDOGENA:

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

ATTENZIONE

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.



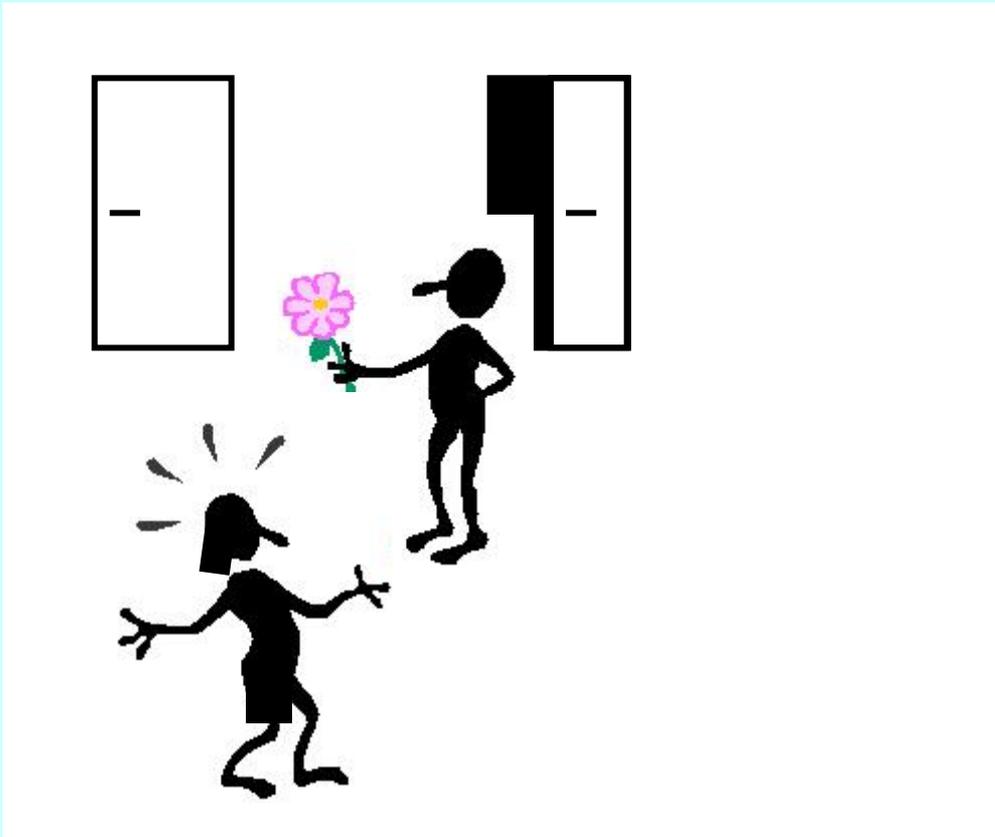
ATTENZIONE ENDOGENA:

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

ATTENZIONE

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:

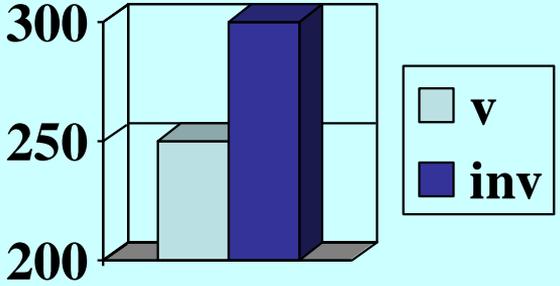
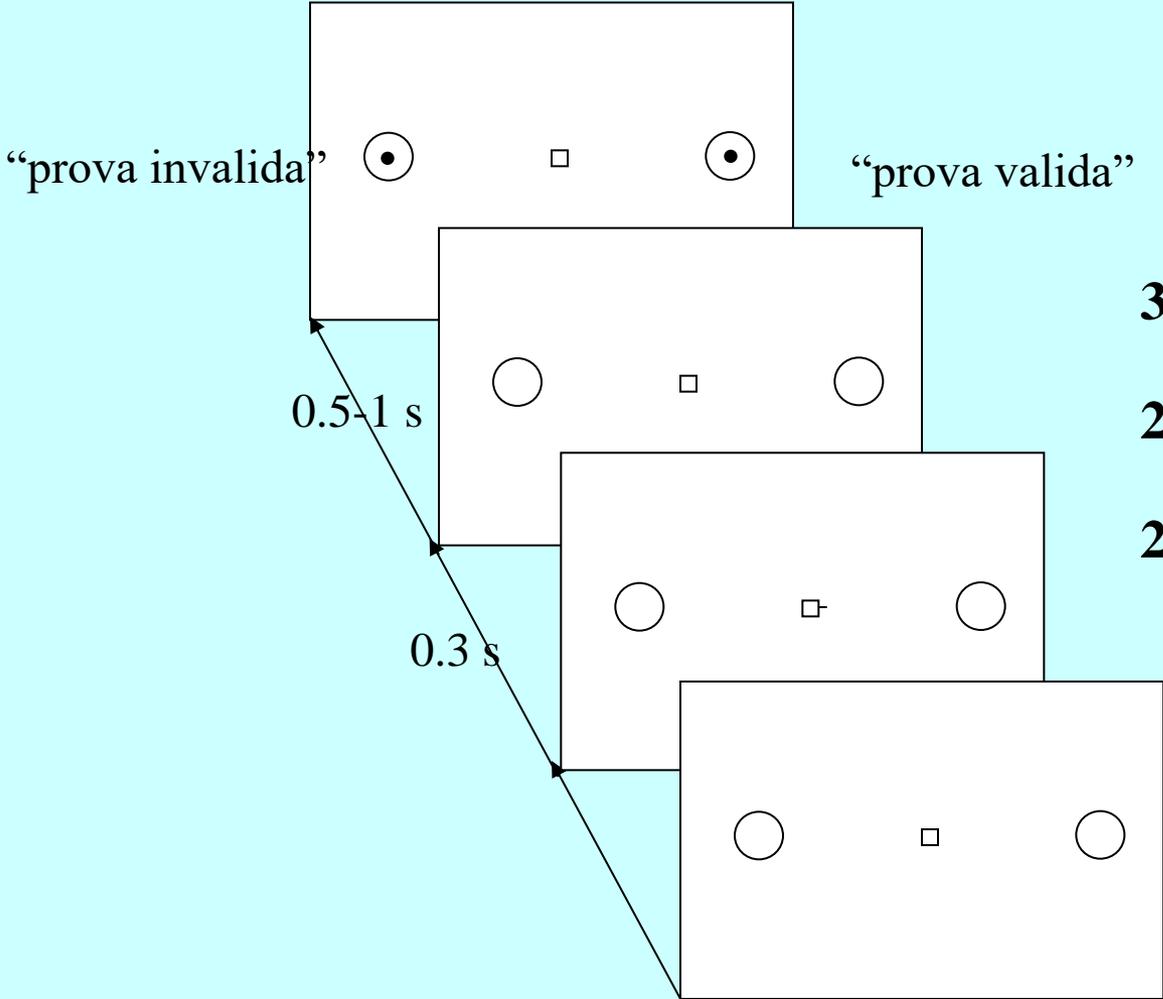
È determinata dagli scopi, dai desideri e/o dalle attese della persona che presta attenzione.

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!

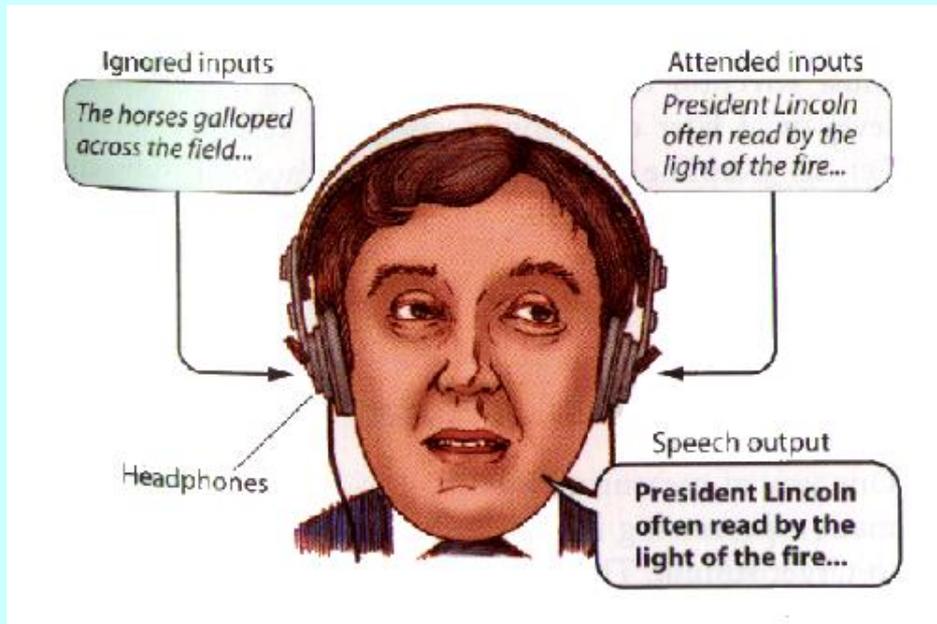
Processo automatico

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.

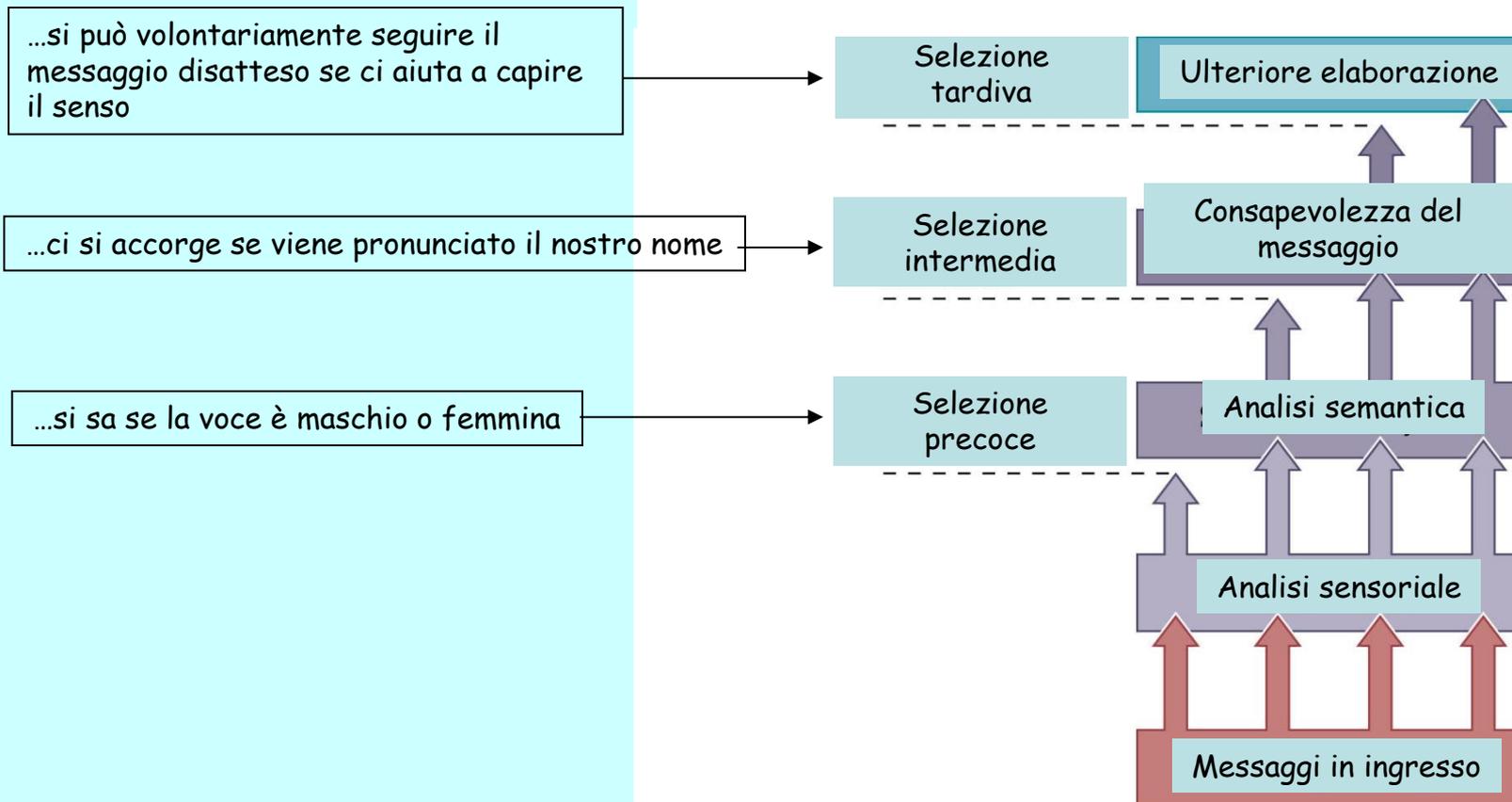
E' il "filtro" che ci permette di selezionare gli stimoli.



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

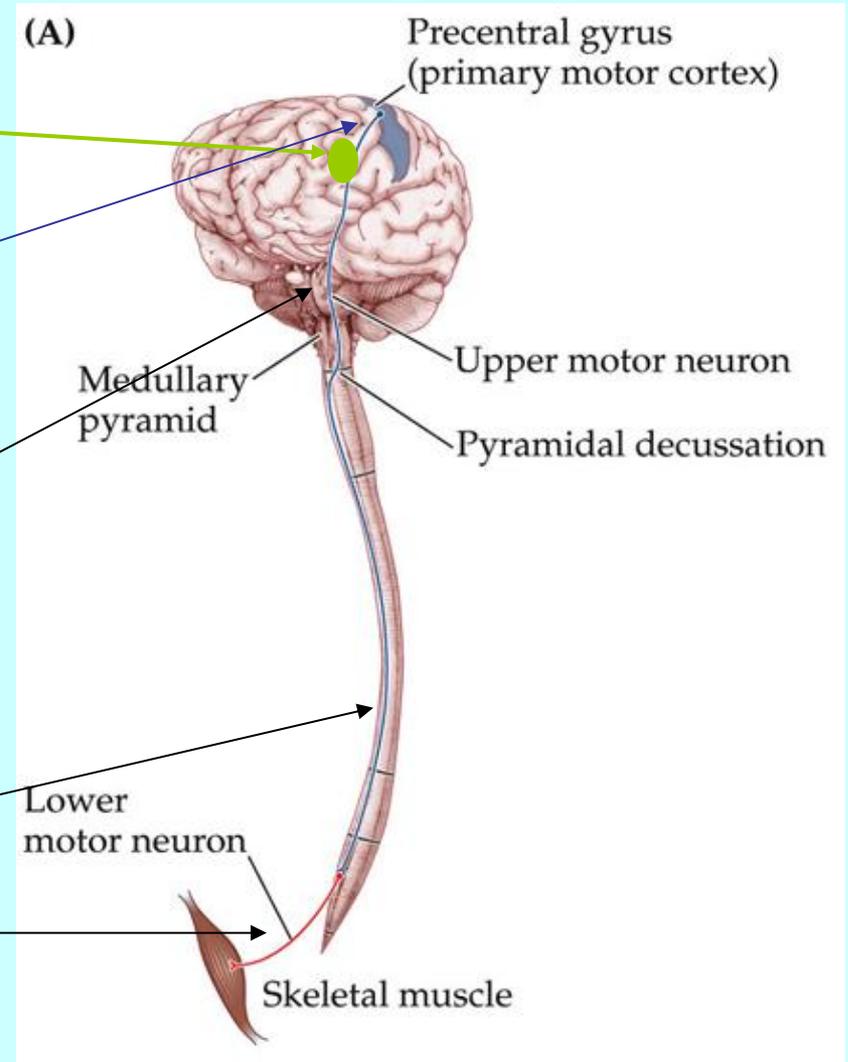
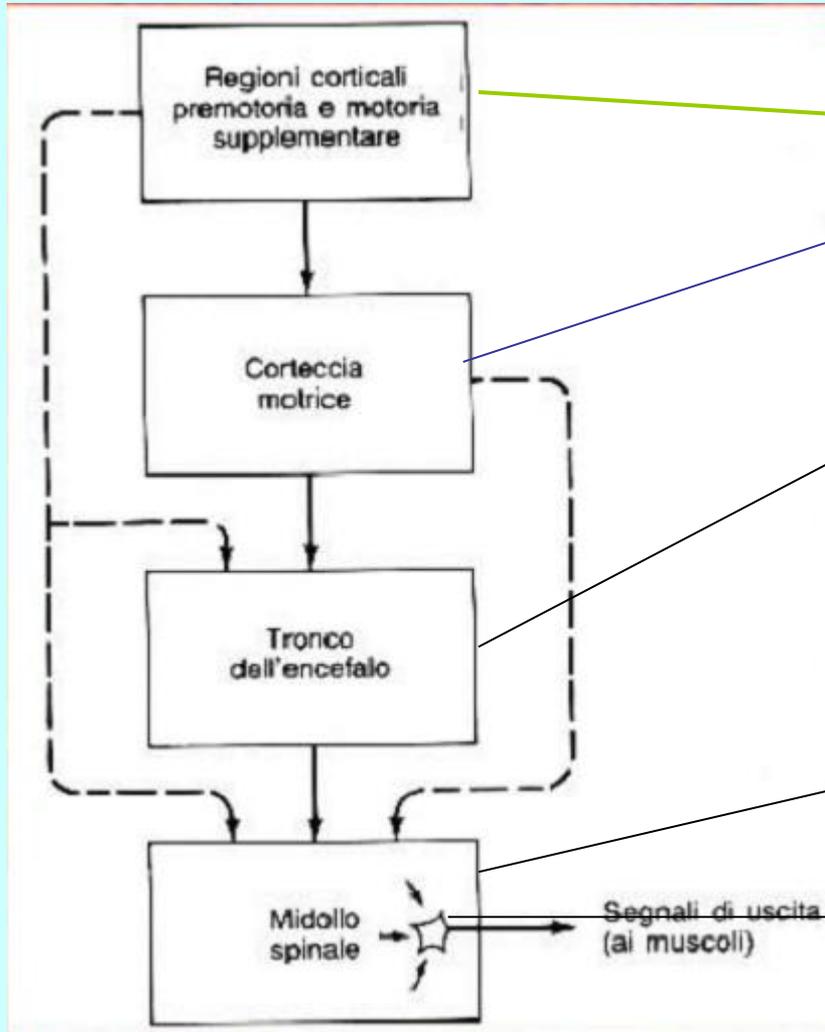
Processo volontario:

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:

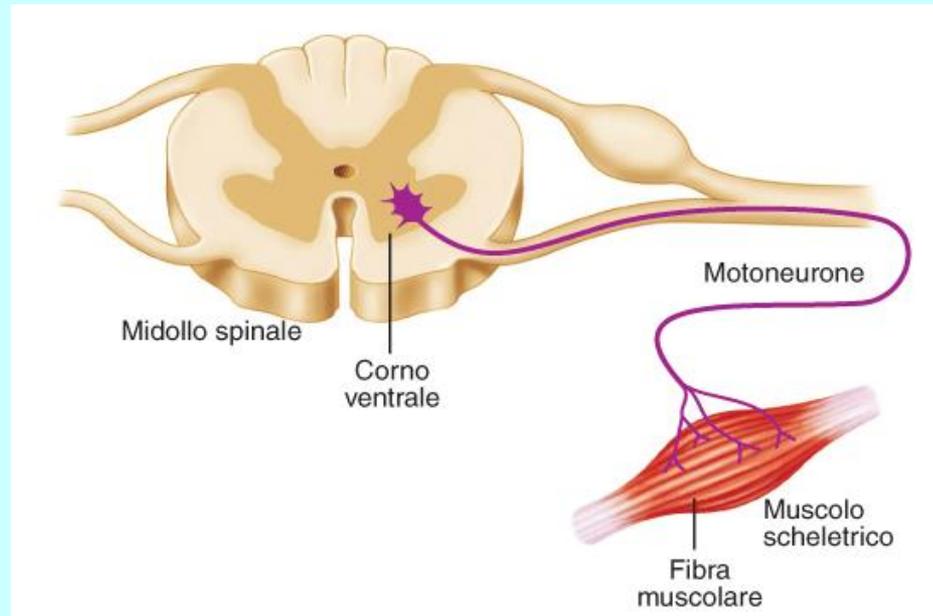
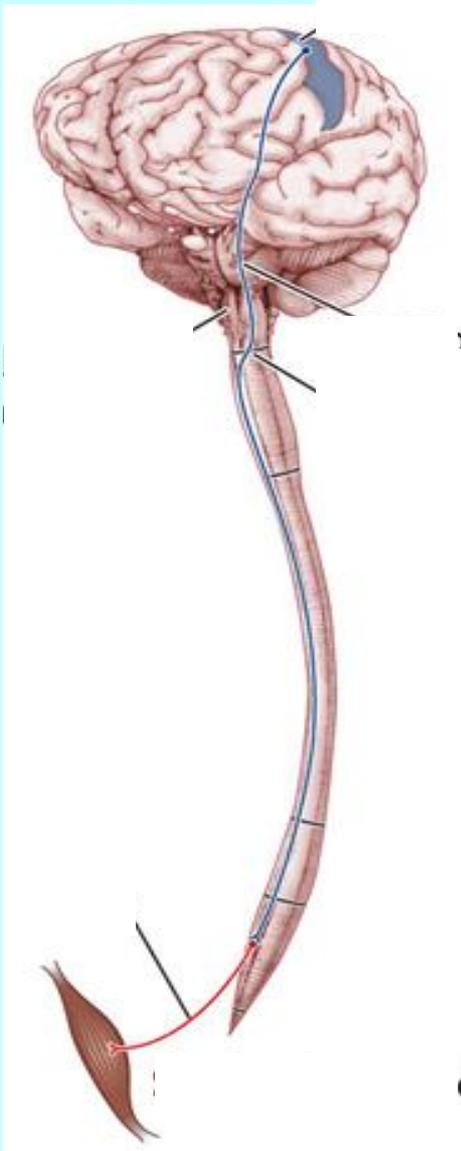
si ha senza l'intervento dell'intenzione e della coscienza e può interferire con l'abilità di comportarsi nel modo desiderato

IL CONTROLLO MOTORIO E' GERARCHICO

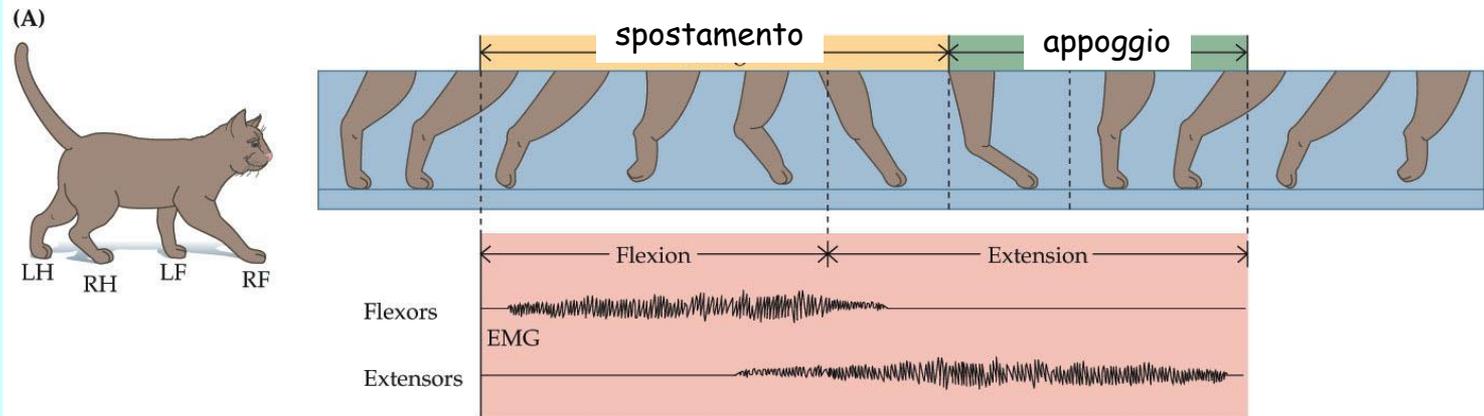


I corpi cellulari dei motoneuroni superiori risiedono nella corteccia motoria primaria e i loro assoni entrano in contatto sinaptico con i corpi cellulari dei motoneuroni inferiori che risiedono nel corno ventrale del midollo spinale.

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

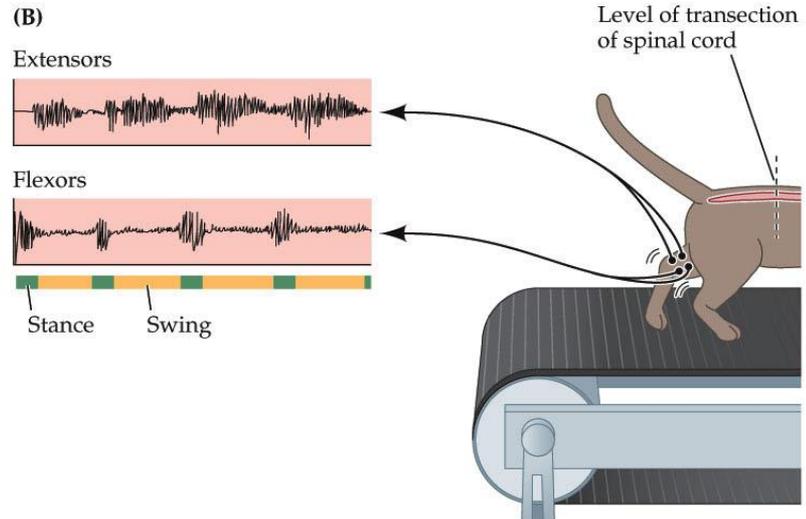


I circuiti locali a livello di midollo spinale non sono solo in grado di sostenere riflessi semplici come il riflesso da stiramento e quello di flessione-estensione ma anche comportamenti più complessi come la locomozione e il nuoto:
GENERATORE DI SCHEMI MOTORI CENTRALI

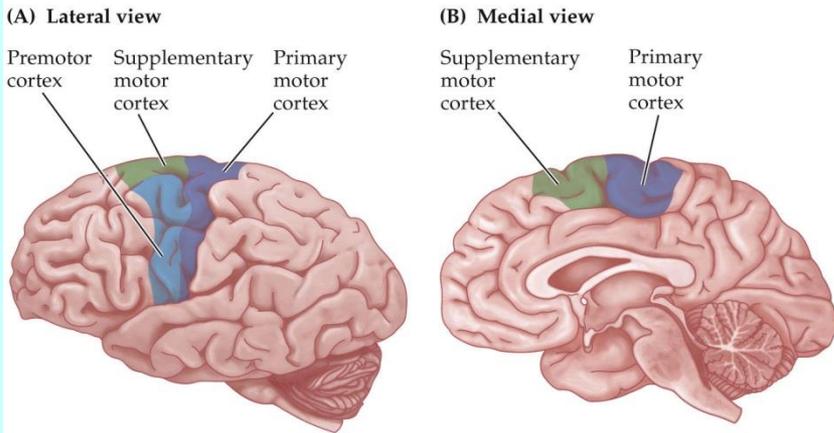


Gatto con sezione trasversale del midollo spinale:
 Mantiene la capacità di camminare su tappeto rotante e di modulare il ritmo a seconda della velocità.
 Se la sezione, però, elimina le informazioni afferenti (radici dorsali) continua a camminare ma non riesce a modulare la velocità.

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



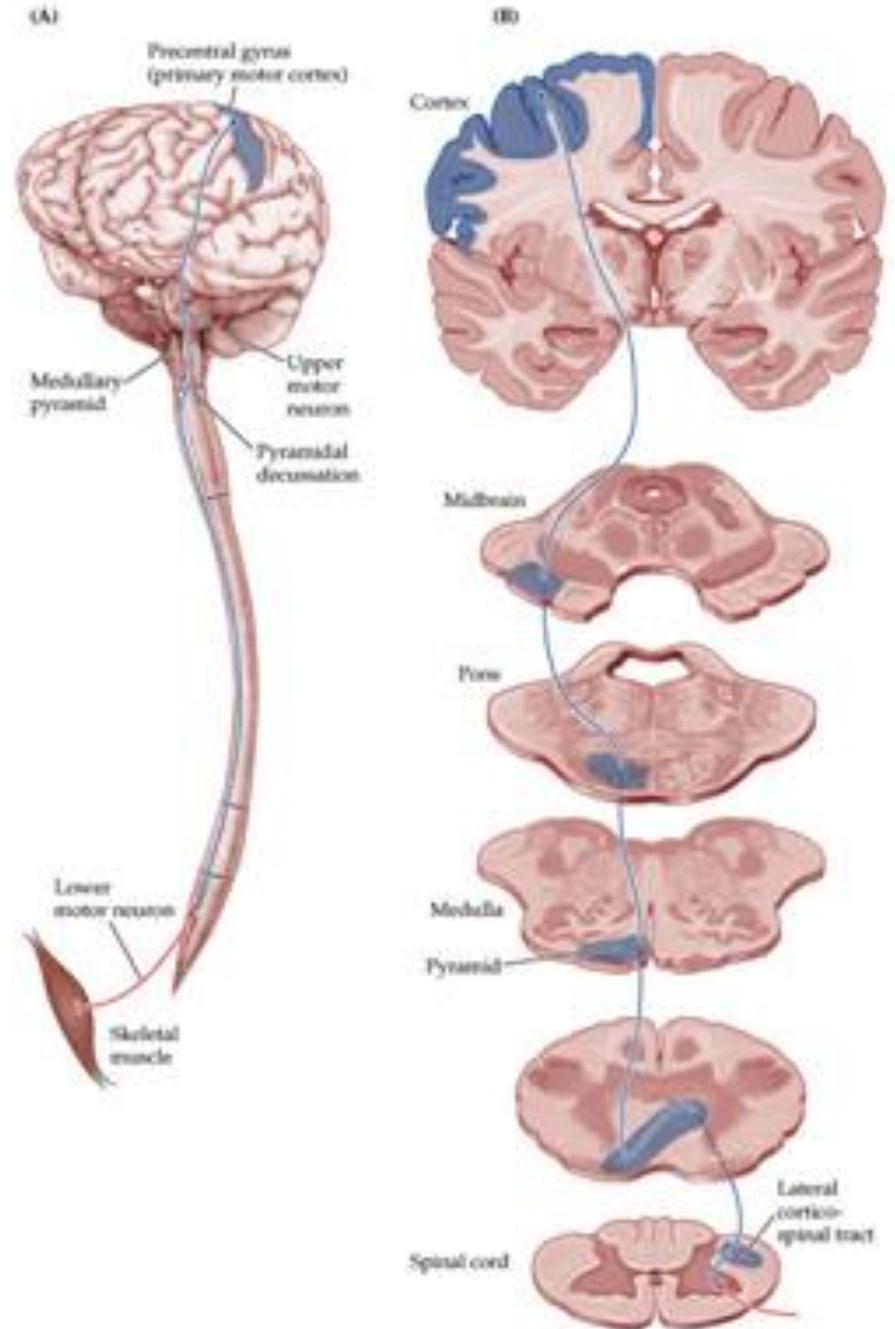
Negli animali con comportamenti più complessi, come nei primati, i centri motori superiori si sono evoluti in modo tale da avviare e coordinare i circuiti locali e i motoneuroni inferiori che generano i movimenti più direttamente.



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 8.12

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

QUESTO PERMETTE DI APPRENDERE NUOVI COMPORTAMENTI MOTORI



Come si imparano nuovi comportamenti motori?

Grazie all'imitazione degli altri!

Cos'è l'imitazione?

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.

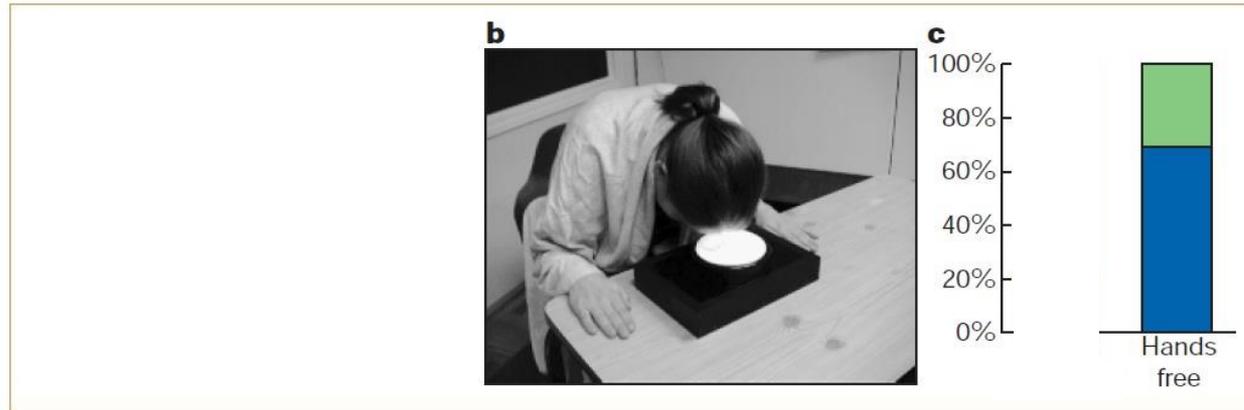


Figure 1 Comparison of the methods used by 14-month-old infants to switch on a light-box 1 week after watching how an adult executed the same task under two different conditions. **a, b**, Adult switching on the light by touching the lamp with her forehead in the hands-occupied condition (**a**, $n = 14$) 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.

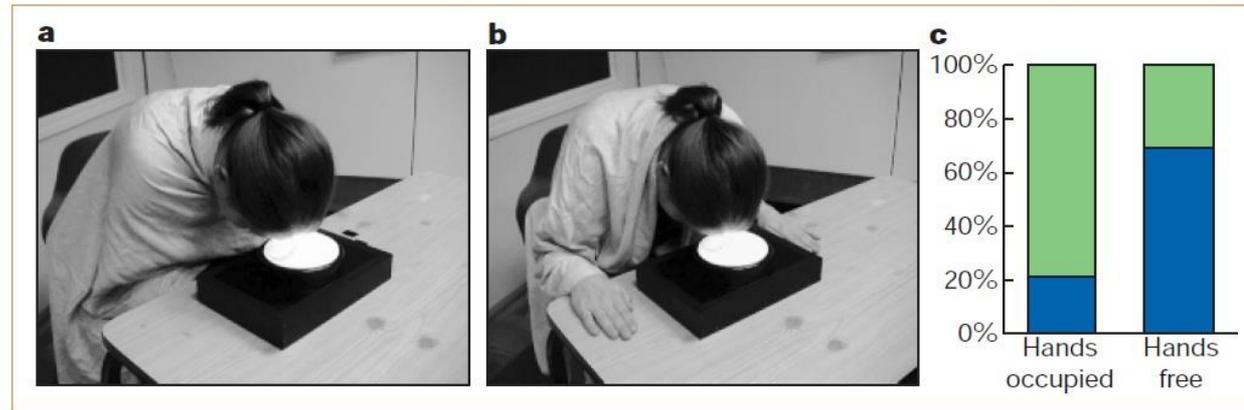
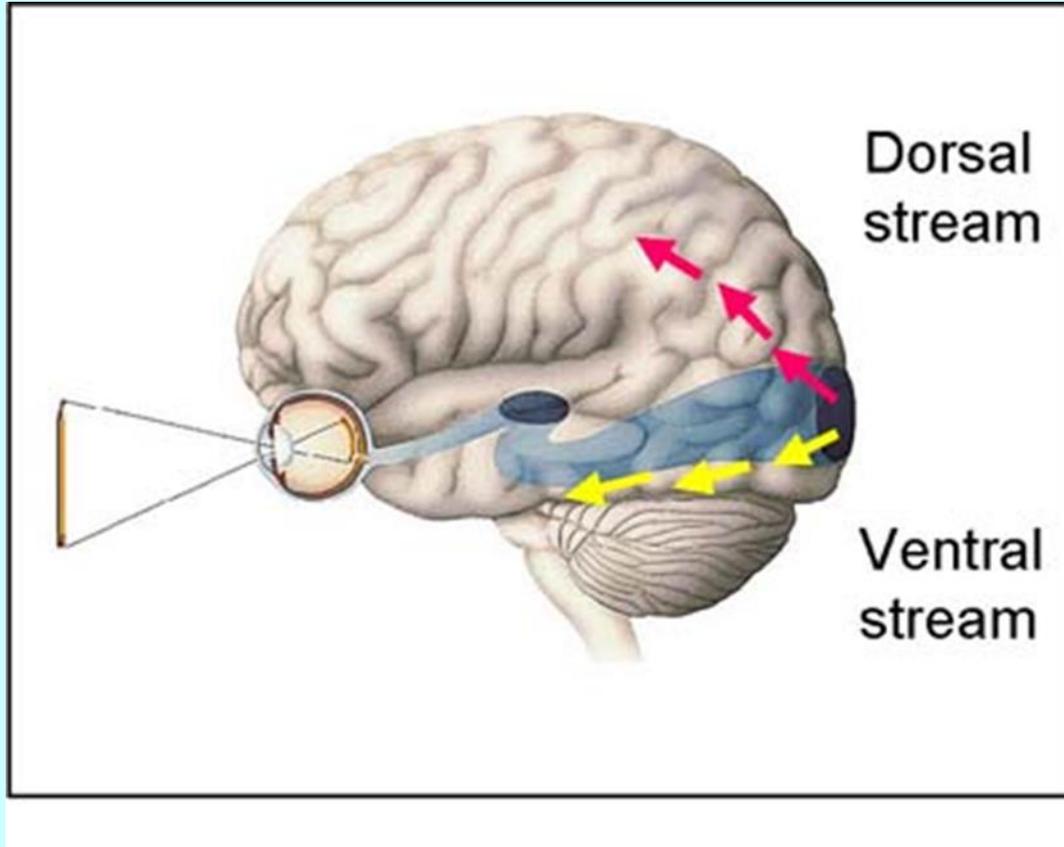


Figure 1 Comparison of the methods used by 14-month-old infants to switch on a light-box 1 week after watching how an adult executed the same task under two different conditions. **a, b**, Adult switching on the light by touching the lamp with her forehead in the hands-occupied condition (**a**, $n = 14$) 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.

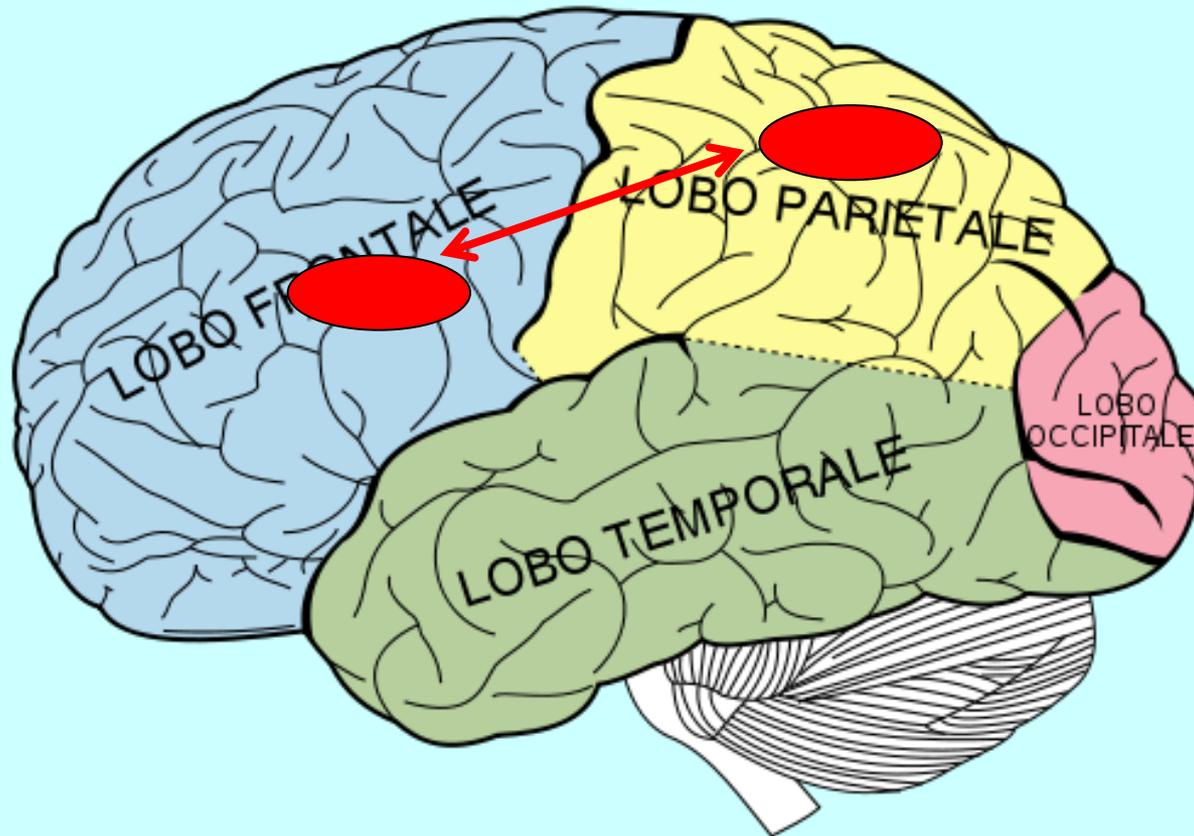
I bambini di 14 mesi imitano esattamente l'azione vista da un adulto solamente se la considerano l'alternativa più razionale

**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

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

Spazio vicino
raggiungibile con il corpo



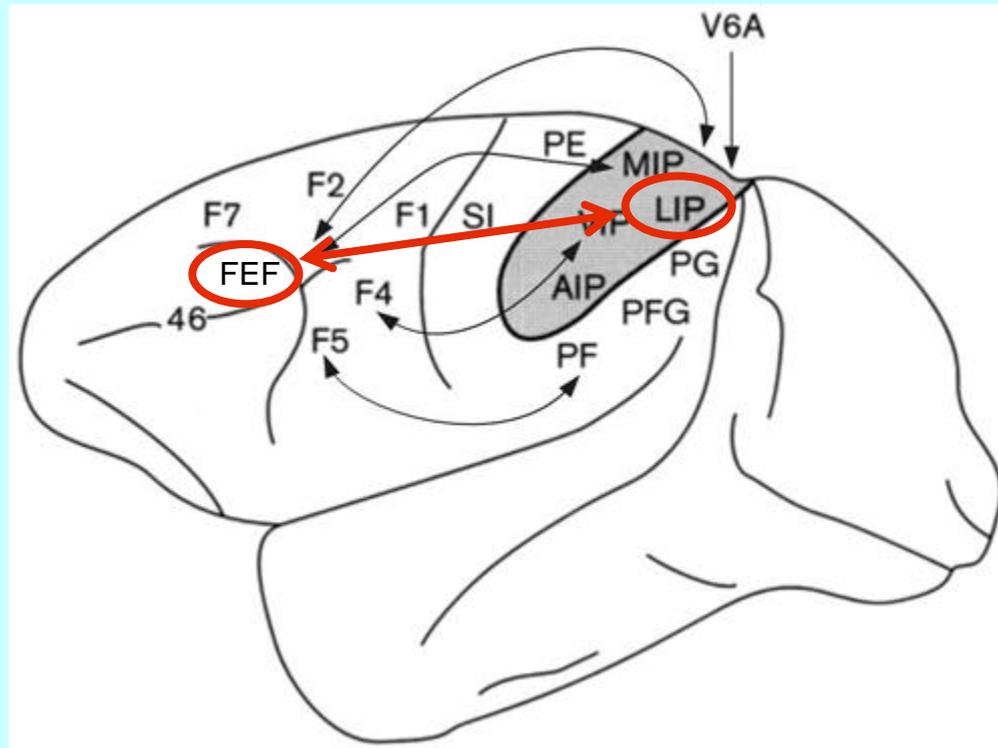
Spazio lontano
raggiungibile con il corpo



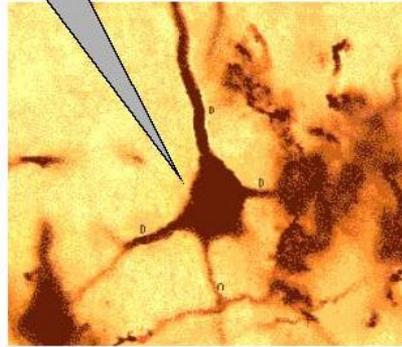
Spazio raggiungibile con gli occhi

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

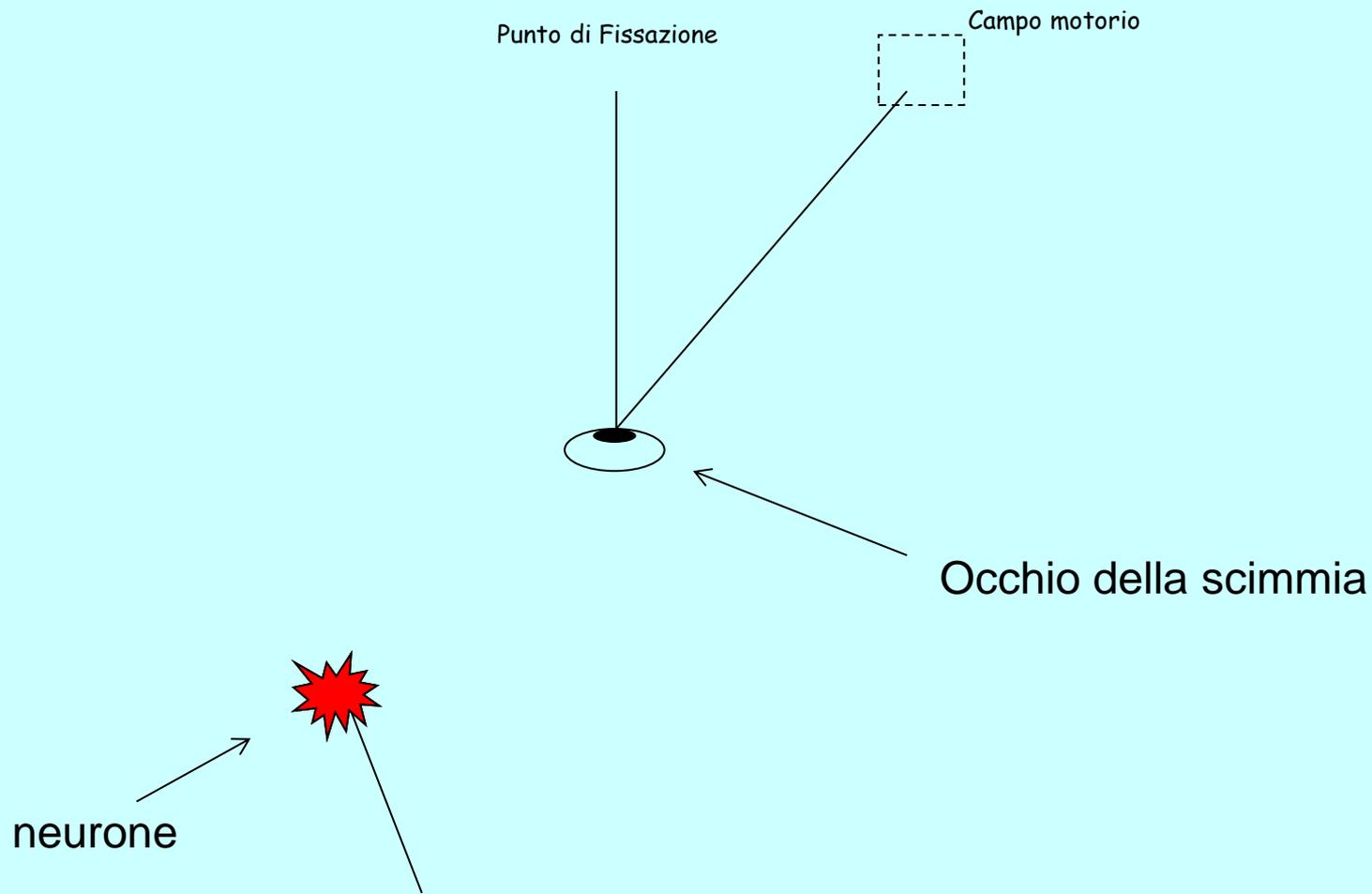


Nel circuito LIP-FEF sono presenti neuroni che rispondono a stimoli diversi:

visivi: stimoli visivi stazionari semplici (non necessariamente "orientati"). Grandi campi recettivi.

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)



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

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.**

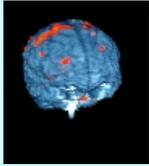
ATTENZIONE SPAZIALE

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.

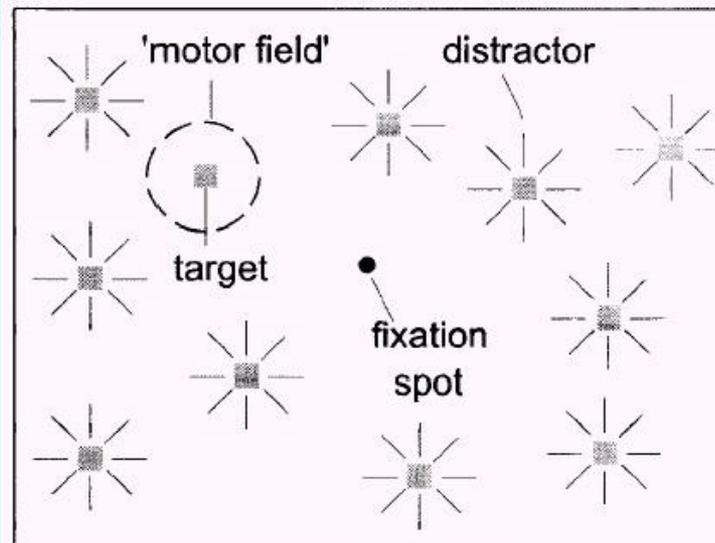
Evidenze sperimentali suggeriscono che l'orientamento dell'attenzione spaziale senza movimento degli occhi e la programmazione oculomotoria sono strettamente legati sia ad un livello funzionale che anatomico:



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



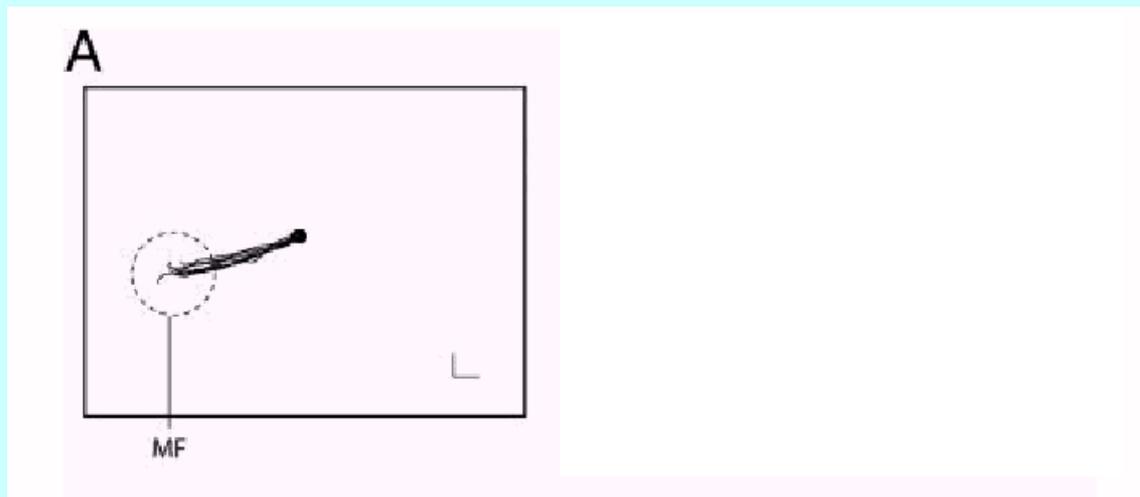
Scimmie eseguono un compito di attenzione spaziale mentre neuroni nei FEF vengono stimolati sottosoglia. La prestazione migliora quando gli stimoli si trovano nello spazio rappresentato dal neurone stimolato. (Moore & Fallah, 2001)



Viene identificato il *motor field* (MF):

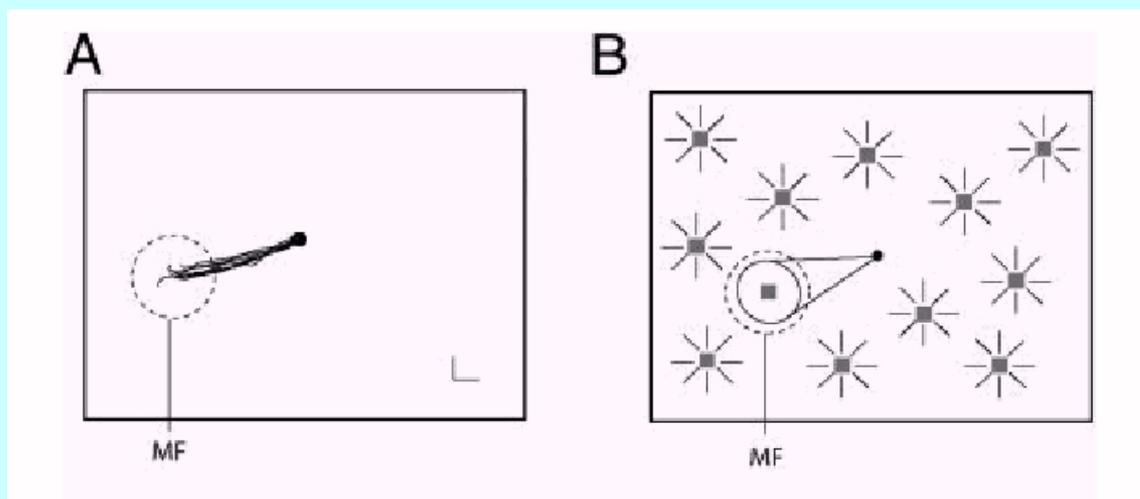
Si inserisce un elettrodo in un punto dei FEF e si inietta corrente: di conseguenza gli occhi si muovono (siamo in un'area frontale motoria e sappiamo che vi sono i neuroni motori e visuomotori).

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.

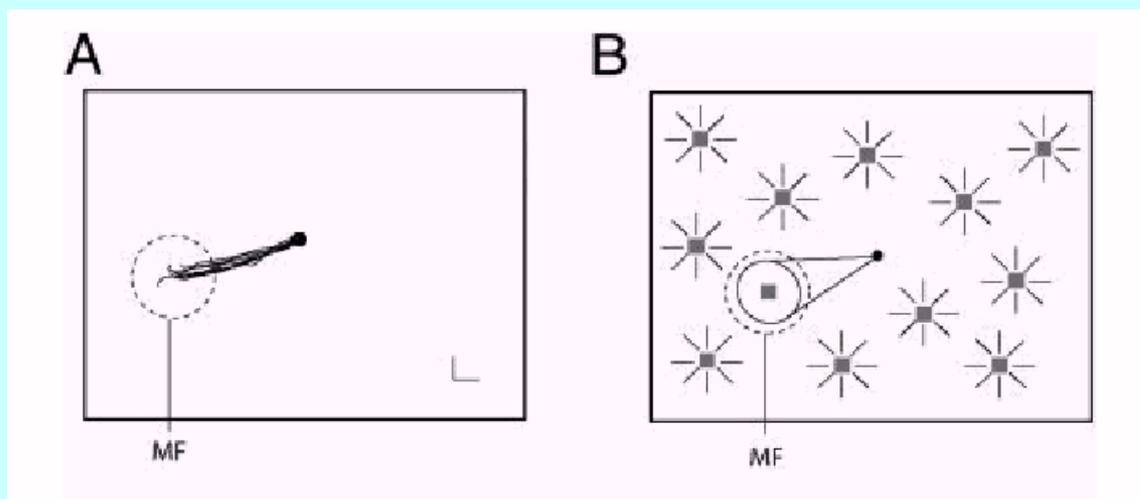
Sia quando lo stimolo appare dentro che quando appare fuori il *motor field*, la scimmia preme il pulsante quando la variazione di intensità luminosa è del 50%.



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

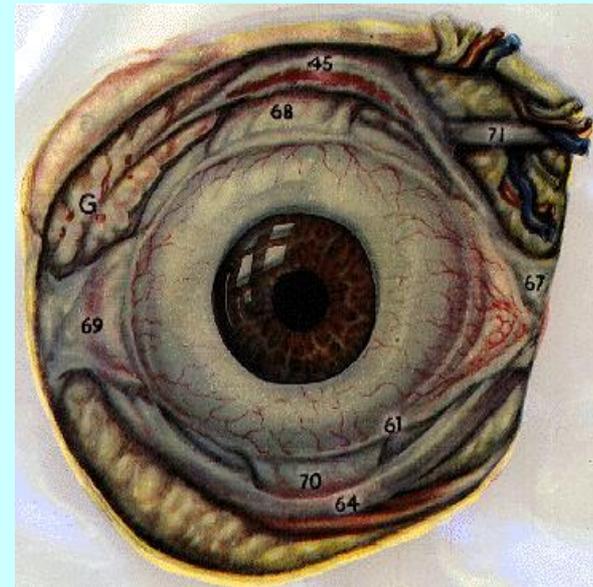
Received 2 August 2001; accepted 9 August 2001

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





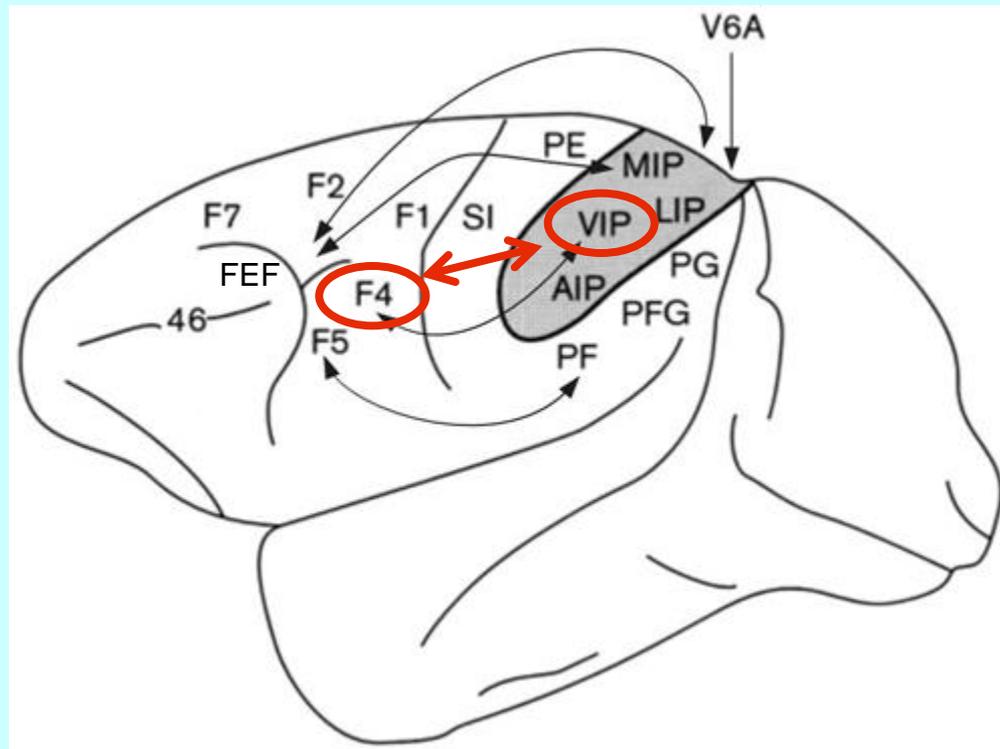
Spazio raggiungibile con i piedi



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:

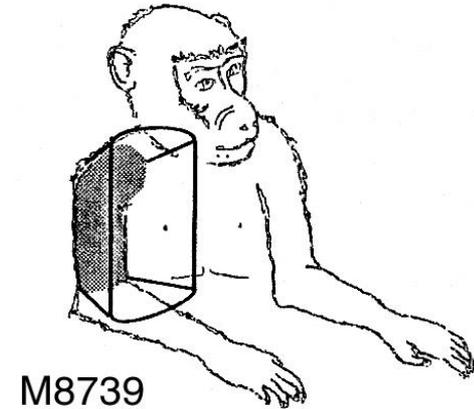
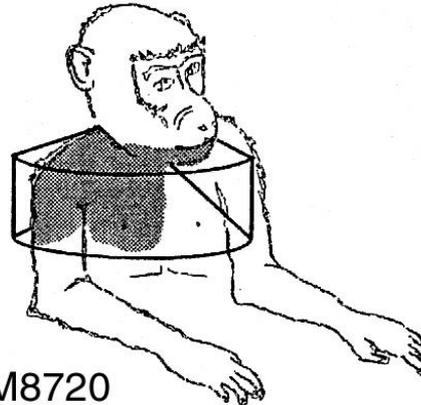
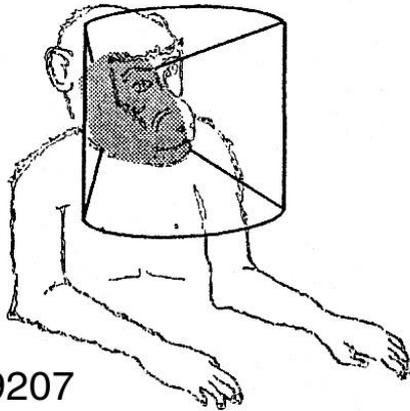
movimenti della testa, della faccia, del braccio

sensoriali bimodali:

CR visivo ancorato a quello tattile

sensorimotori:

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



Coding of Visual Space by Premotor Neurons

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

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.

Science (1994), 266, 1054-1057

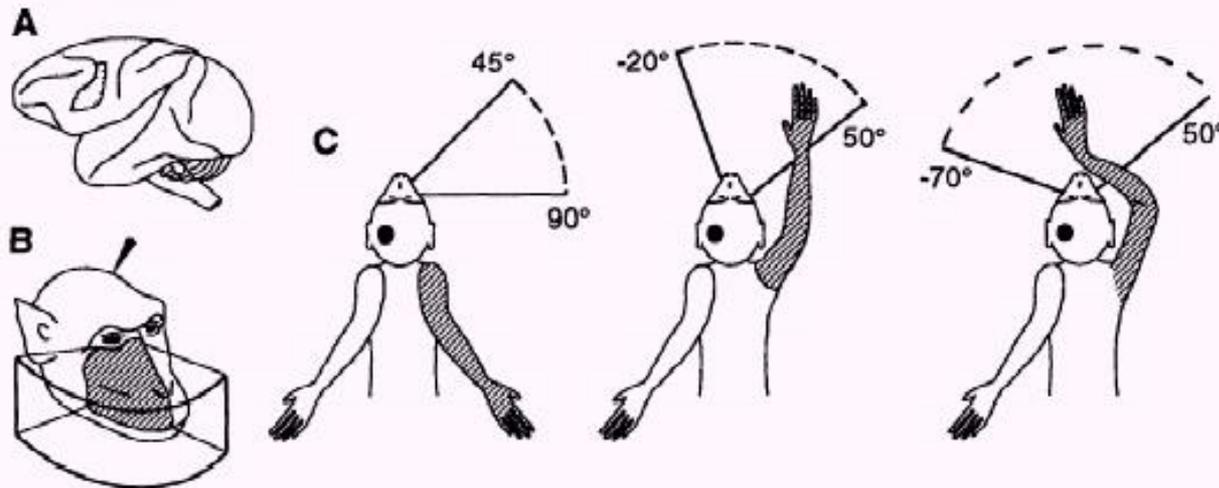
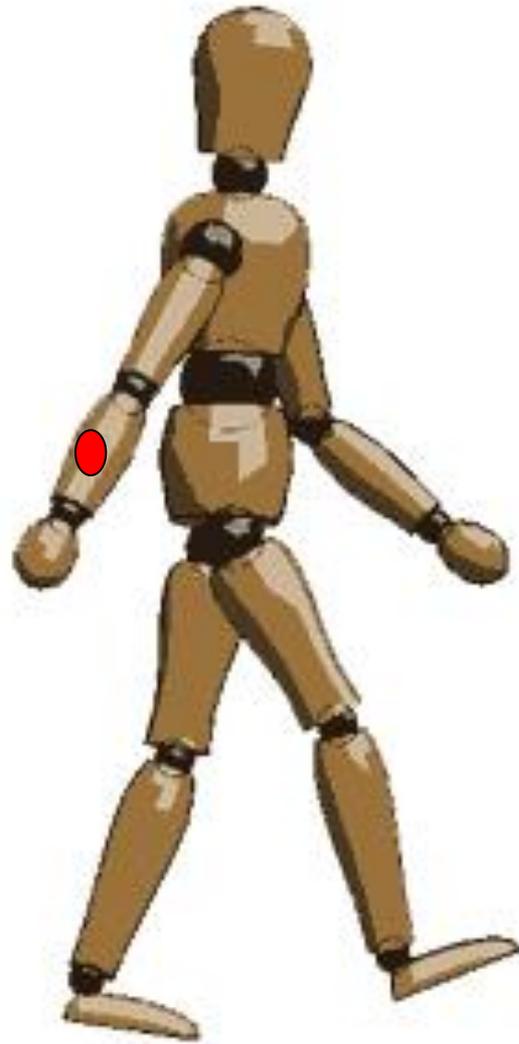
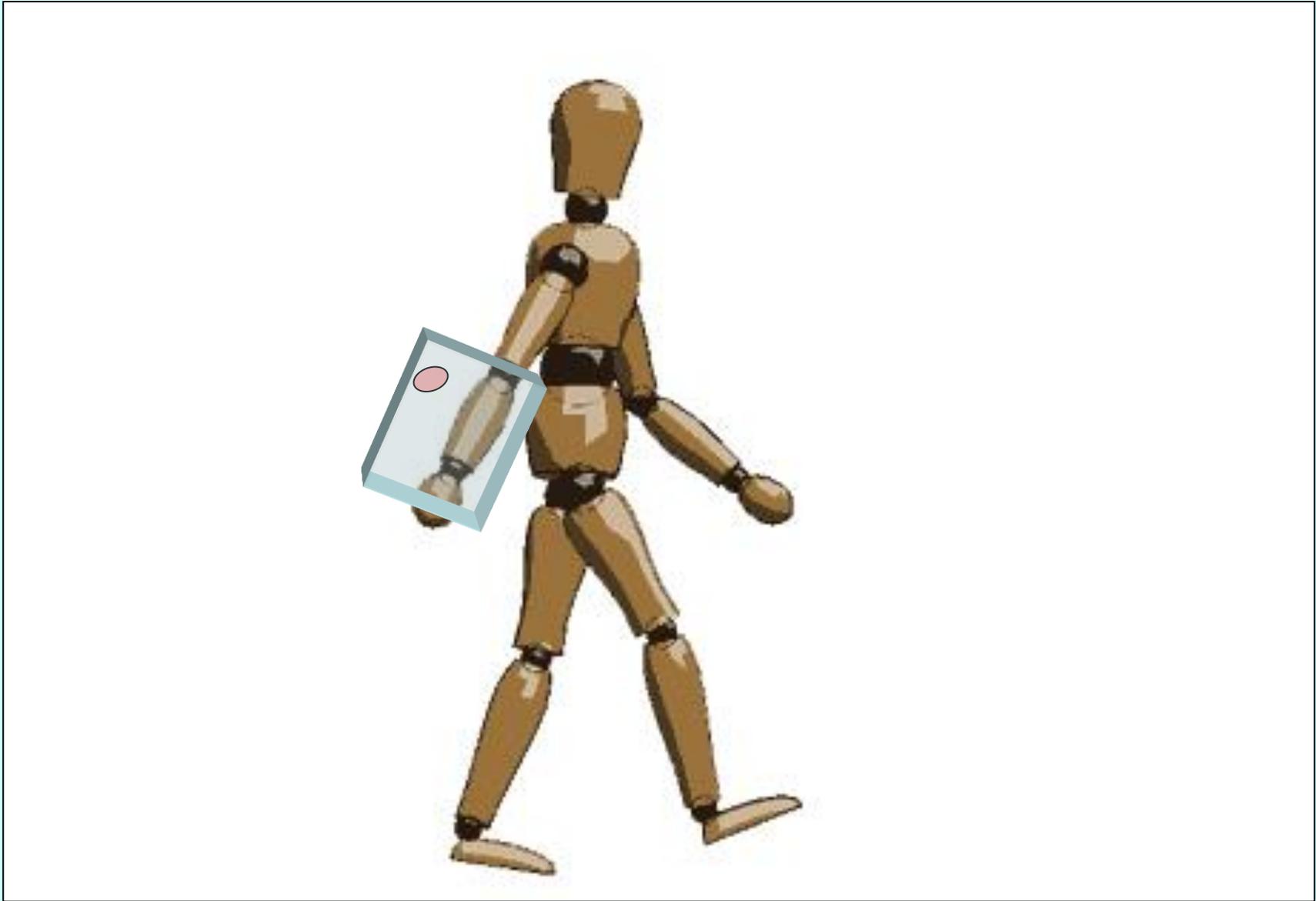
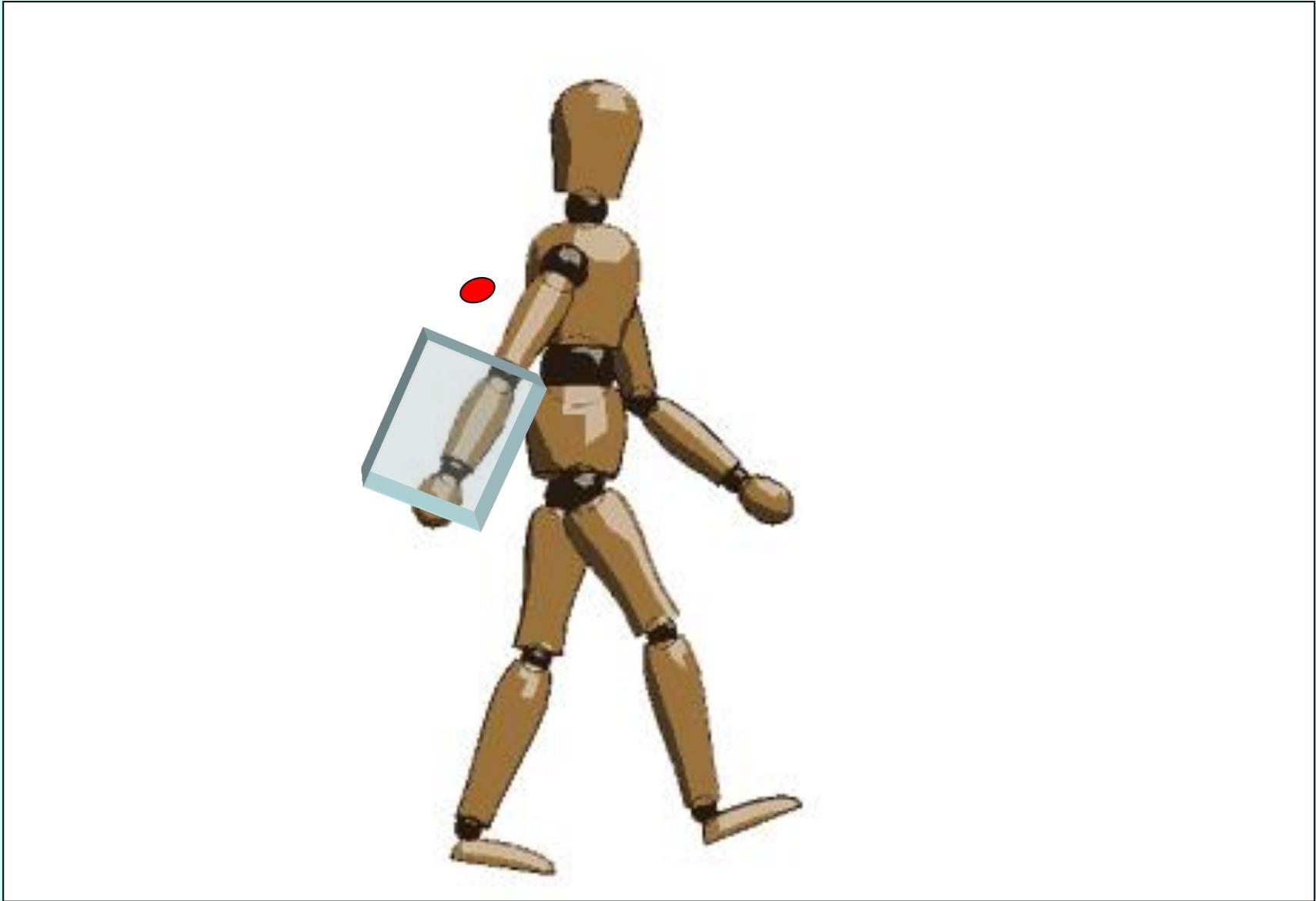
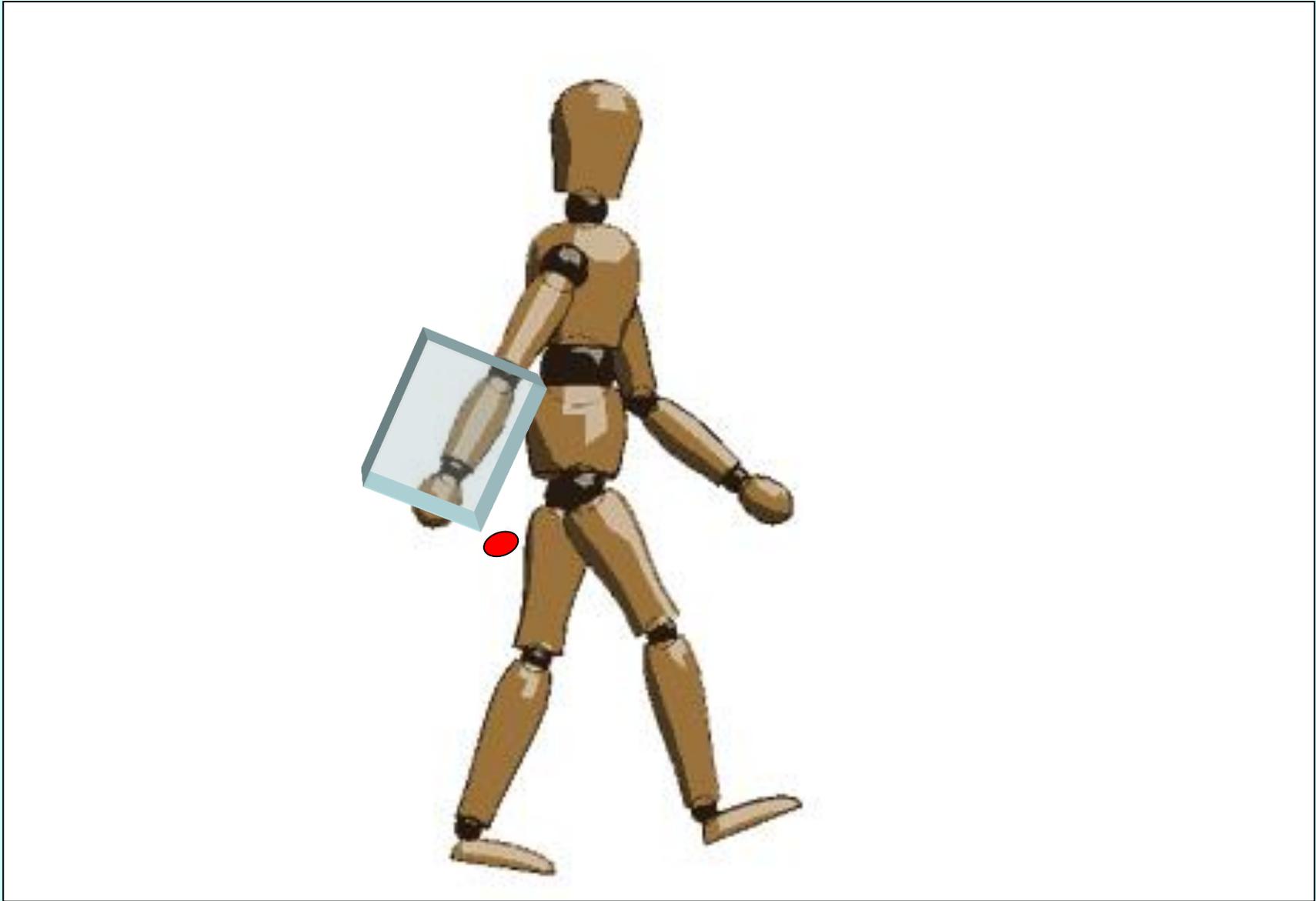


Fig. 1. (A) Ventral premotor cortex (shaded). (B and C) Two examples of RFs of bimodal, visual-tactile neurons studied in the anesthetized preparation. In (B), the tactile RF (stippled) and the visual RF (boxed) correspond in location. The arrowhead indicates the hemisphere recorded from. In (C), the 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.

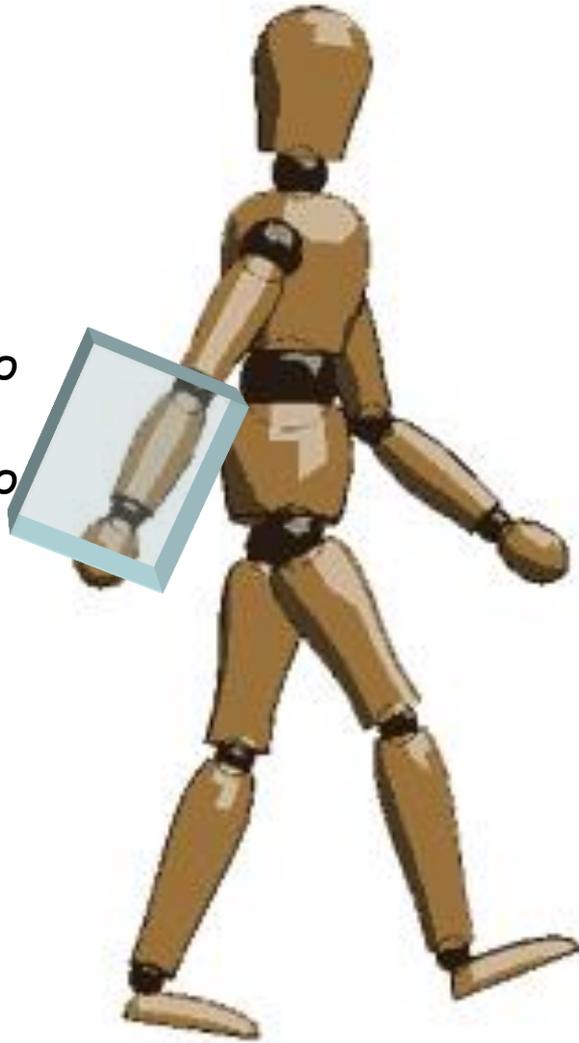








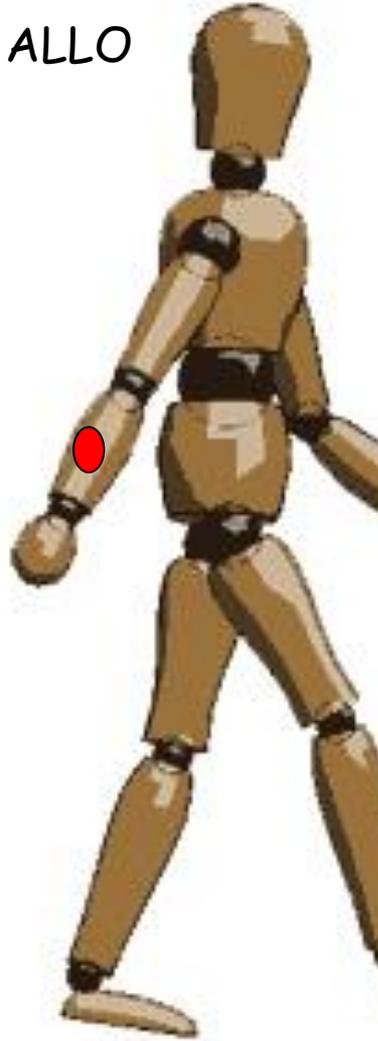
**CAMPO RECETTIVO
TATTILE
=
CAMPO RECETTIVO
VISIVO**







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

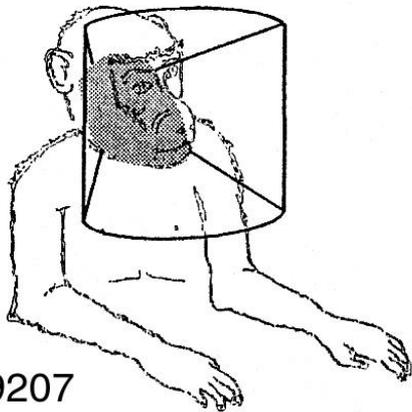


Neuroni sensoriali bimodali

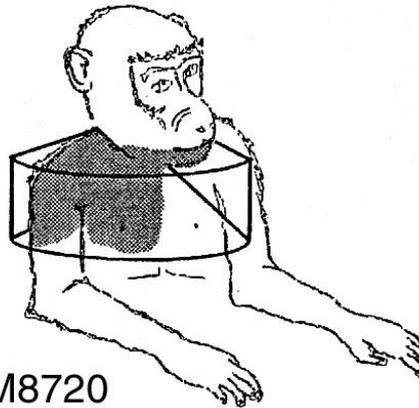
rispondono sia quando la scimmia viene toccata *in punto*
che quando sta per essere toccata *in quel punto*:

il Campo Recettivo visivo è ancorato al Campo Recettivo
tattile

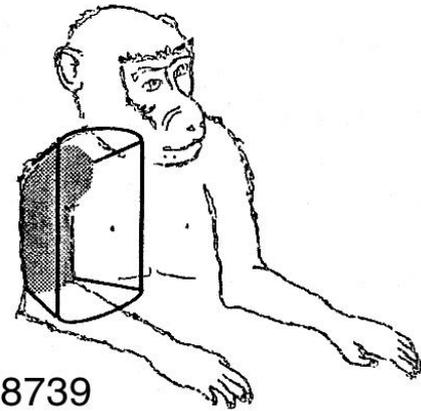
Quel punto è codificato in coordinate somatotopiche:
si sposta allo spostarsi della parte del corpo



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

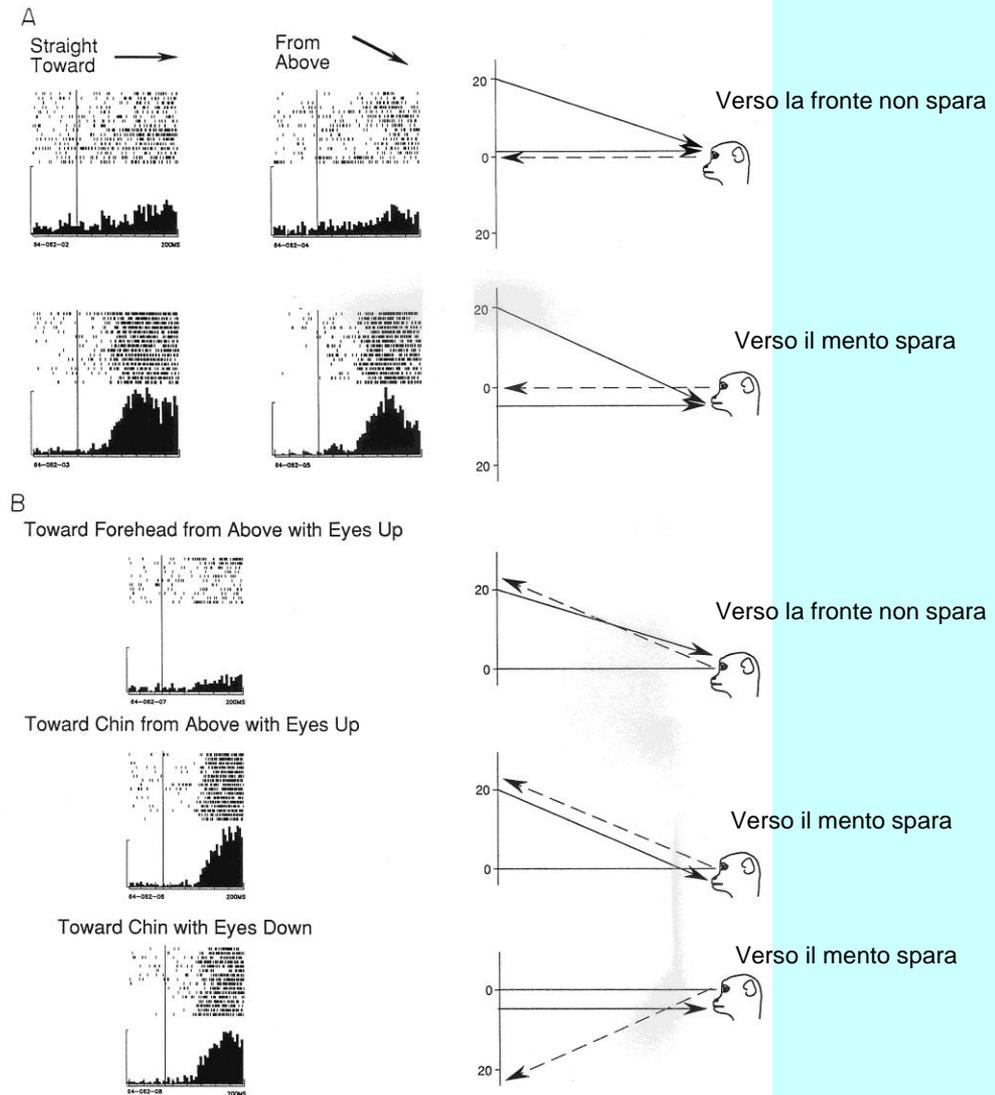


FIG. 12. Trajectory selectivity in a ventral intraparietal area neuron. *A, top row*: stimulus moving toward the brow while monkey fixates central point on tangent screen. *Bottom row*: stimulus moving toward chin while monkey fixates central point. Direction of motion (straight toward vs. down and toward) 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.

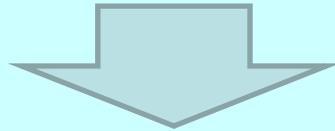
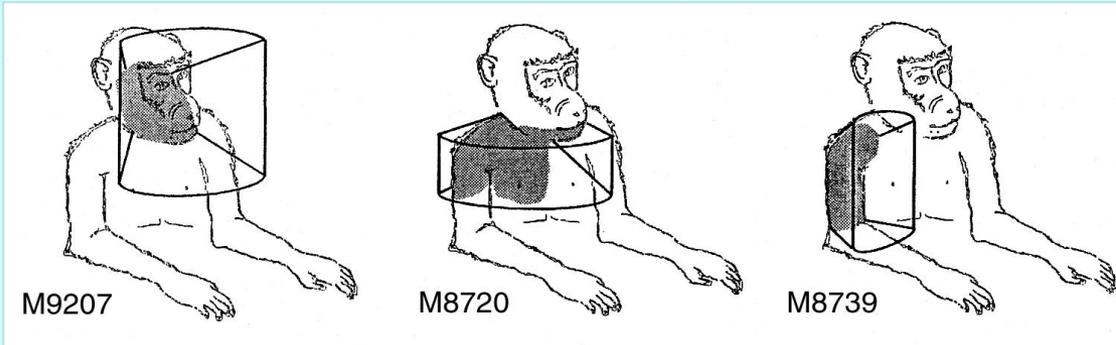
Coding the Locations of Objects in the Dark

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

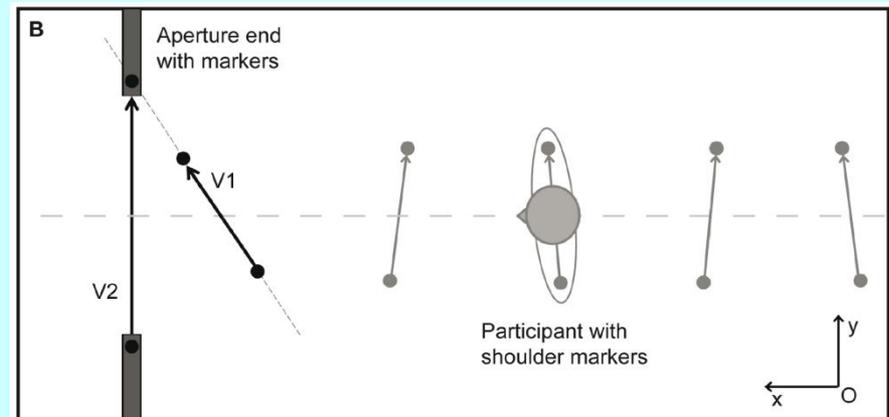
To date, research on the disturbed experience of body size in Anorexia Nervosa (AN) mainly focused on the conscious perceptual level (i.e. *body image*). Here we investigated whether these disturbances extend to *body schema*: an unconscious, action-related representation of the body. AN patients (n = 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:

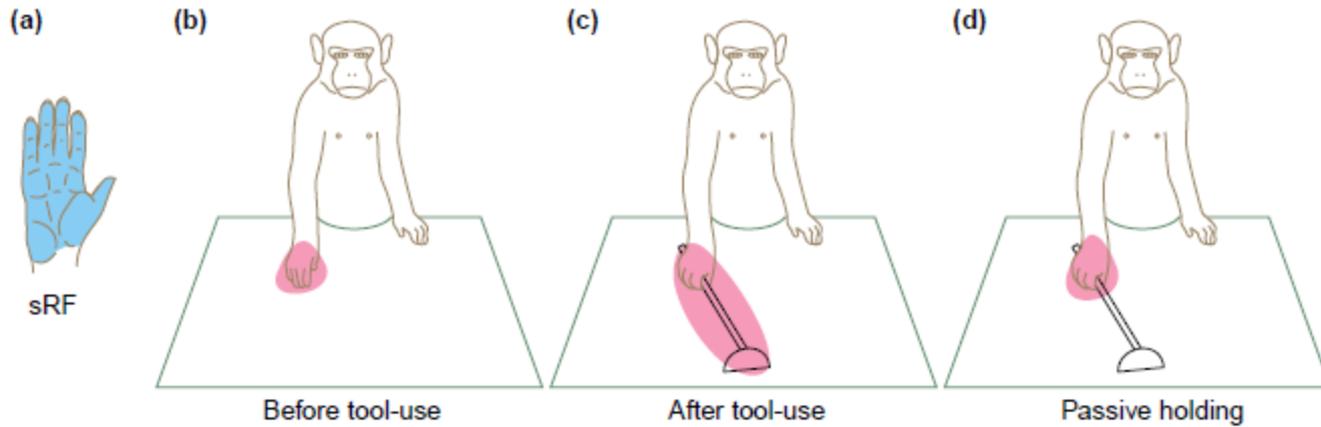
- risposte a stimoli tattili e visivi nello spazio peripersonale.
- i campi recettivi tattili localizzati sulla mano, sul braccio, sul collo
- i campi recettivi visivi occupano una regione piuttosto ampia attorno al campo recettivo tattile.
- Se il braccio si muove. Si muove anche il campo recettivo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

Esperimento:

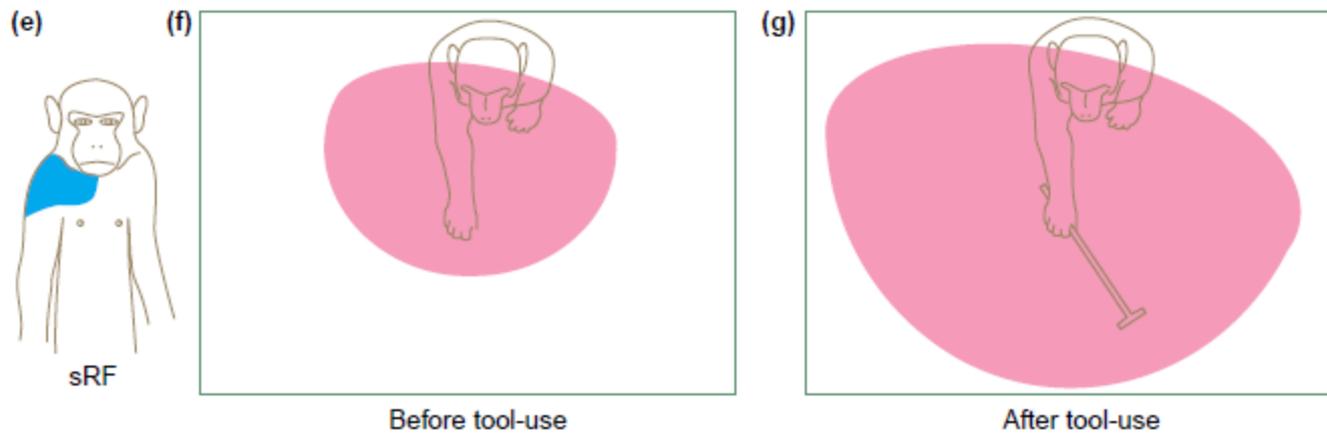
- scimmie vengono allenate ad utilizzare un piccolo rastrello per avvicinare il cibo
- il campo recettivo visivo si espande includendo, oltre allo spazio attorno al braccio/mano anche lo spazio attorno al rastrello.
- Se la scimmia cessa di utilizzare il rastrello, l'effetto di espansione del campo recettivo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

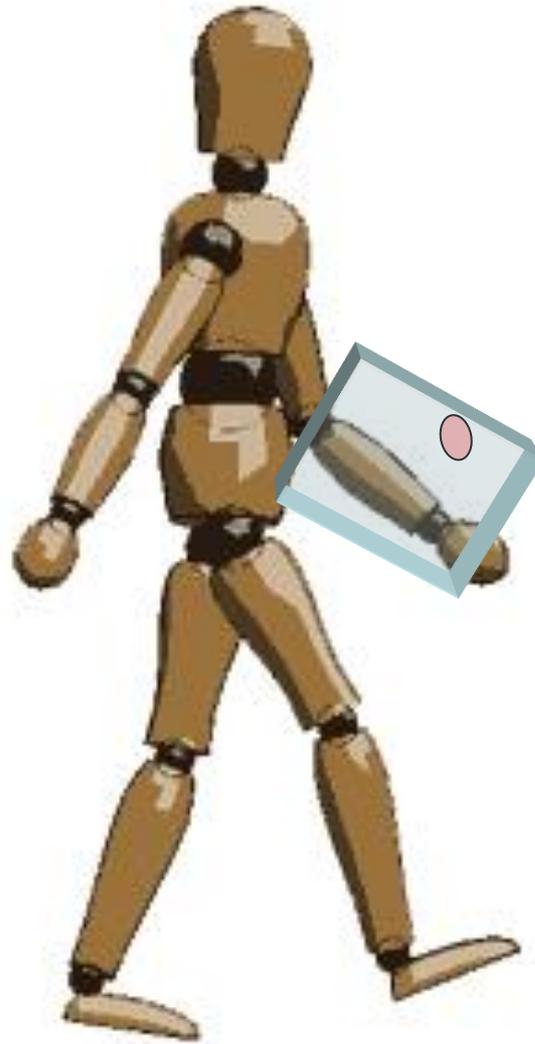
Durante l'utilizzo del rastrello l'immagine corporea della scimmia si espande incorporando anche il rastrello. Di conseguenza, anche lo spazio peripersonale si allarga includendo tutto lo spazio raggiungibile dalla scimmia grazie al rastrello.

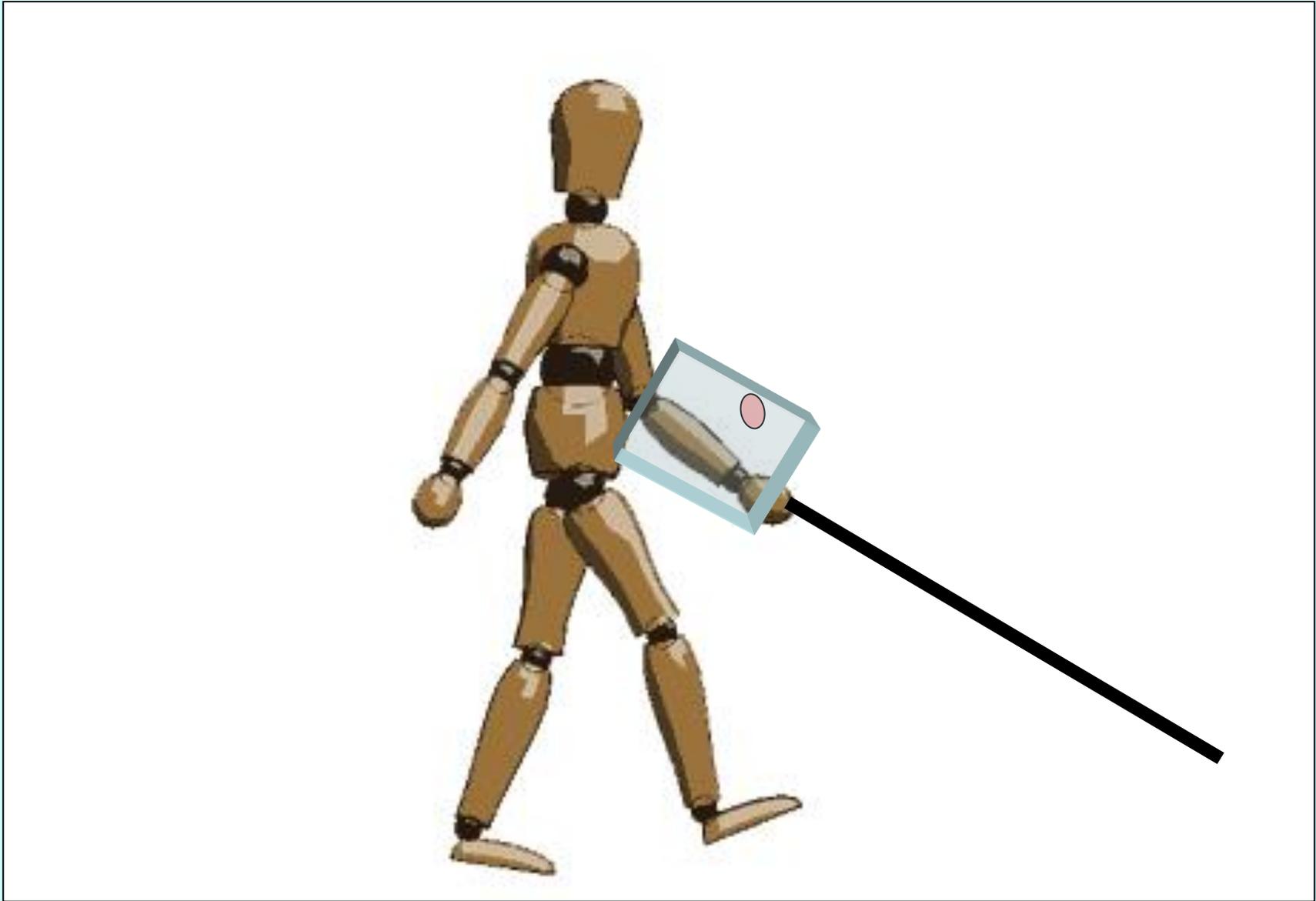
Distal-type neurons



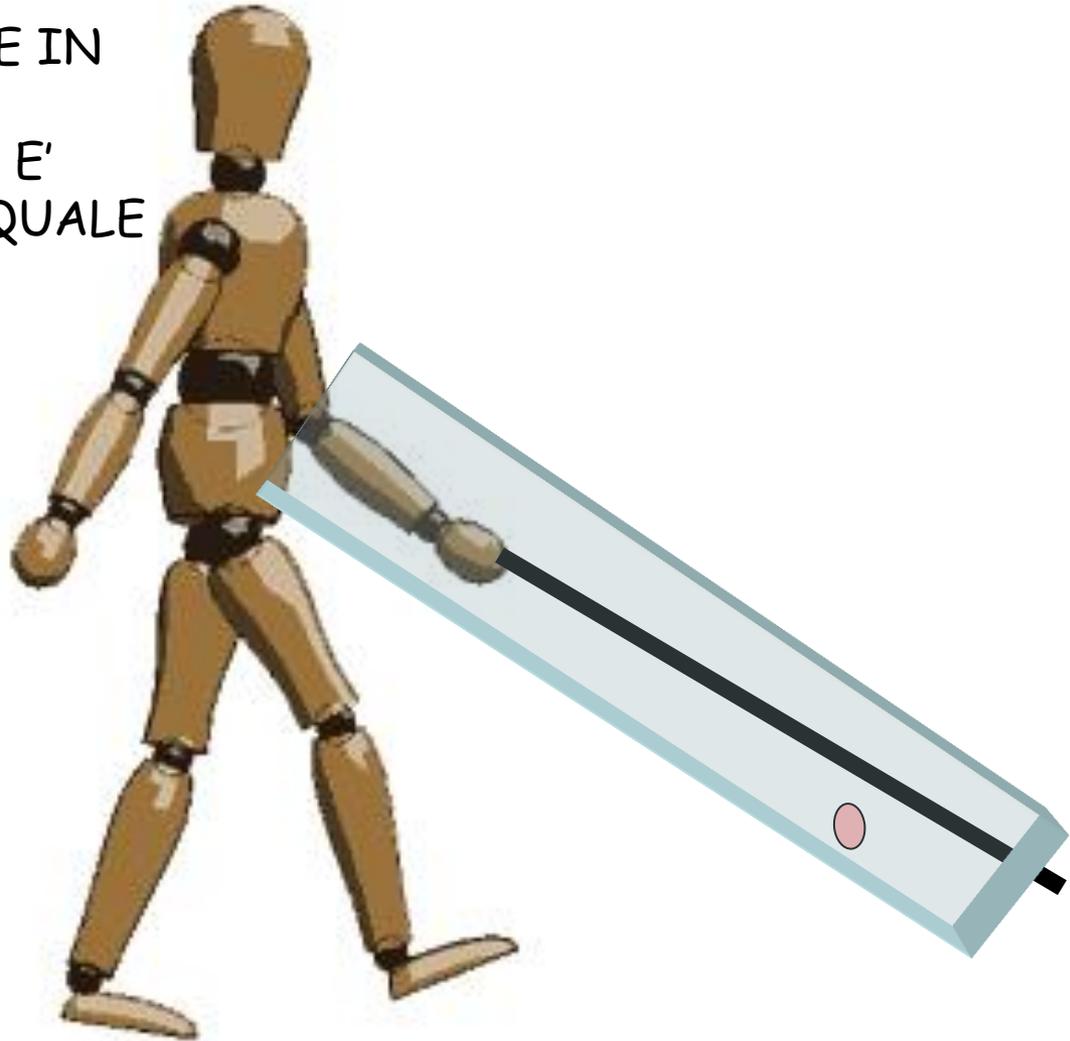
Proximal-type neurons







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

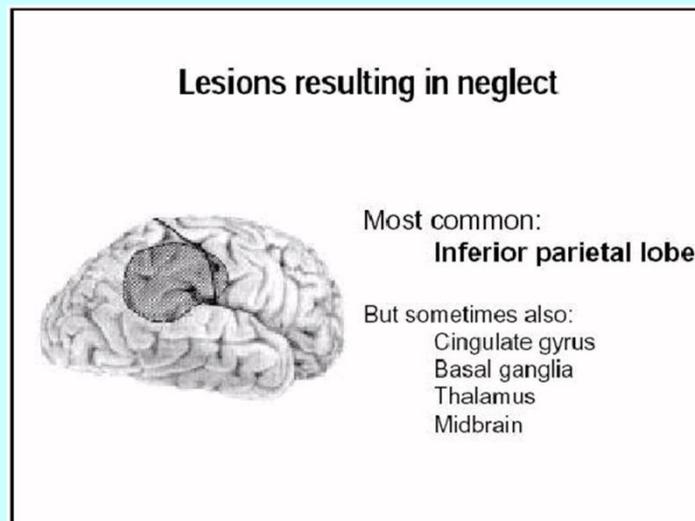
Negligenza spaziale unilaterale: neglect

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

più frequentemente lesione destra / neglect sinistro

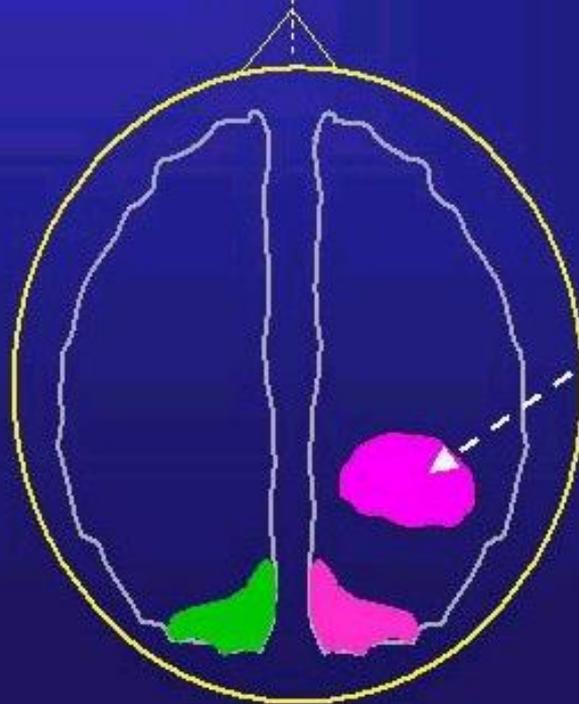
Neglect: dati anatomoclinici

- 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)

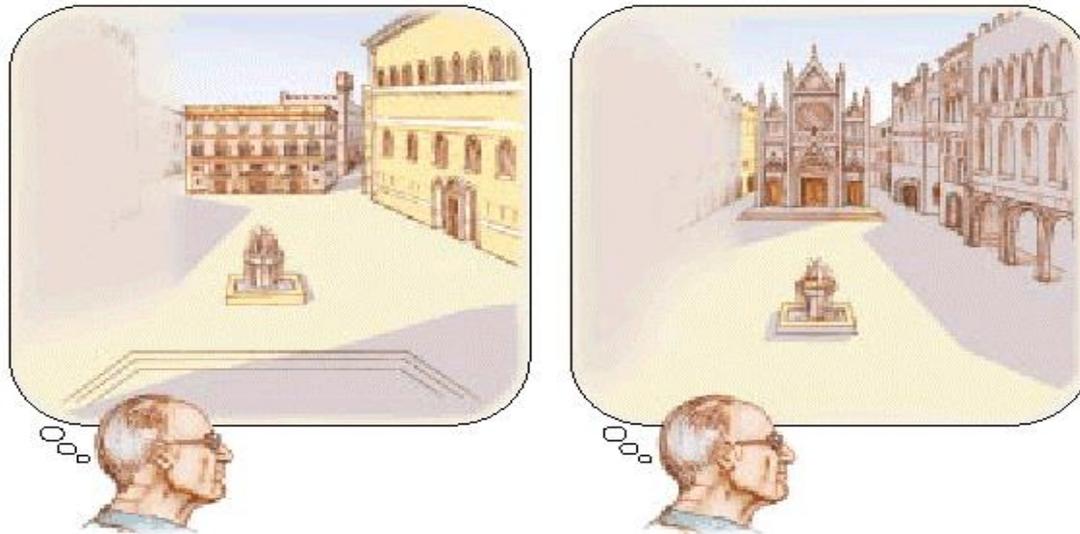
neglect

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

Hemispatial Neglect

Neglect can manifest in visual imagery



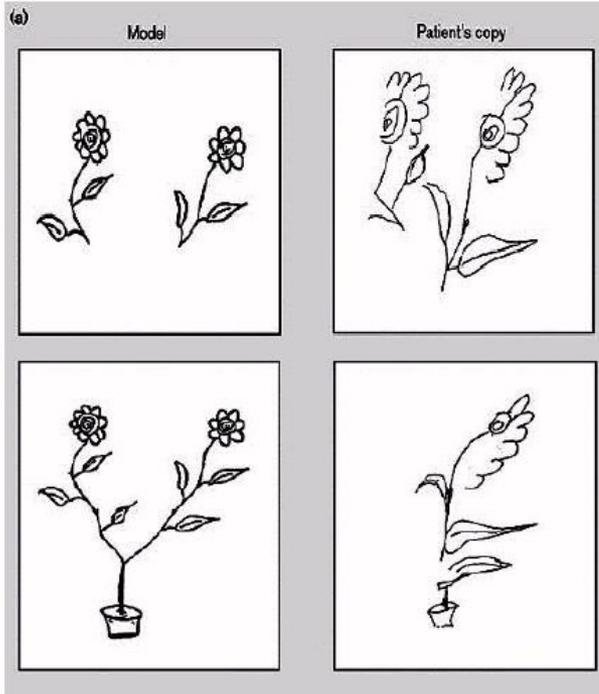
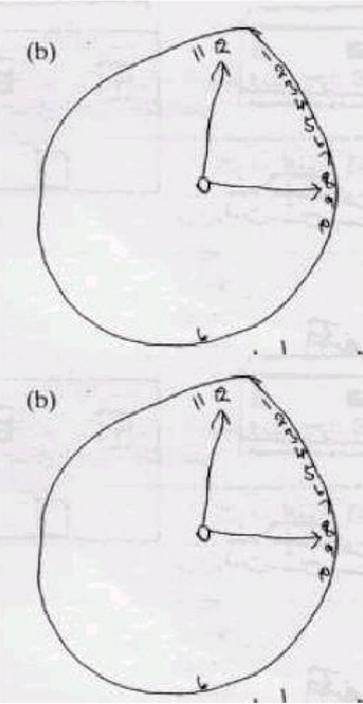
neglect

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

Letter Cancellation: cross out all the 'O' letters.



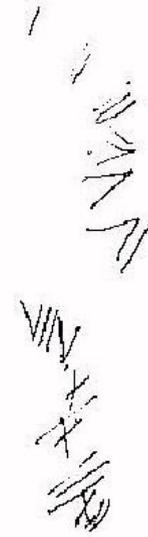
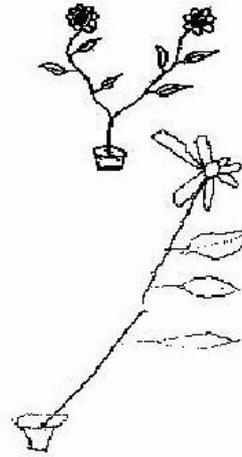
The neglect patient omits the O's on the left.



Patient RB

Copying

Drawing from memory



Reading

Grapple
Apple
(omission)

Fraction
Traction
(substitution)

Acupuncture
Picture
(both)

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

Methods: Line Bisection



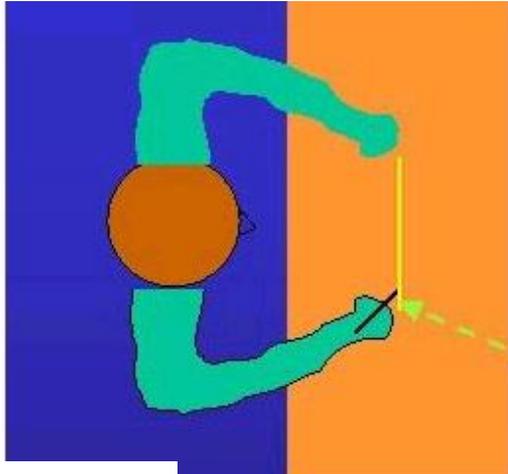
In the line bisection task the participant has to tick the centre of the line.



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

Halligan and Marshall (1991)

Sia con una penna che con il laser

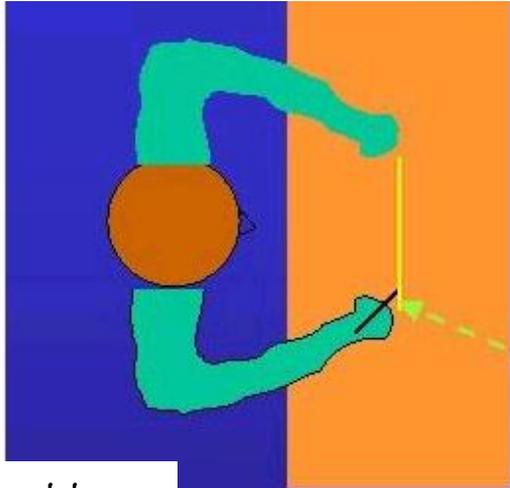


Near Space Context
(Peripersonal Space)

Neglect response:
Rightward Bias

Halligan and Marshall (1991)

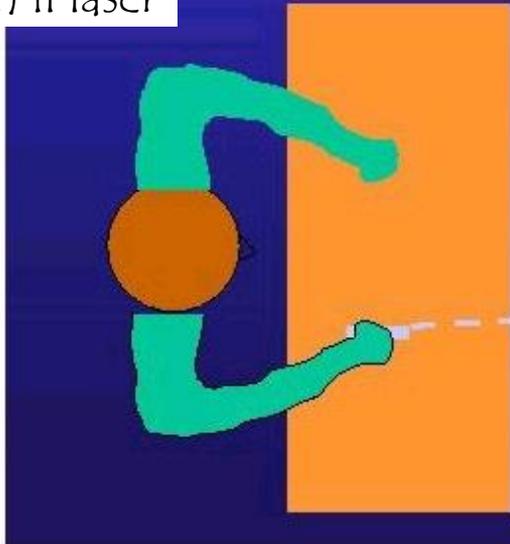
Sia con una penna che con il laser



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

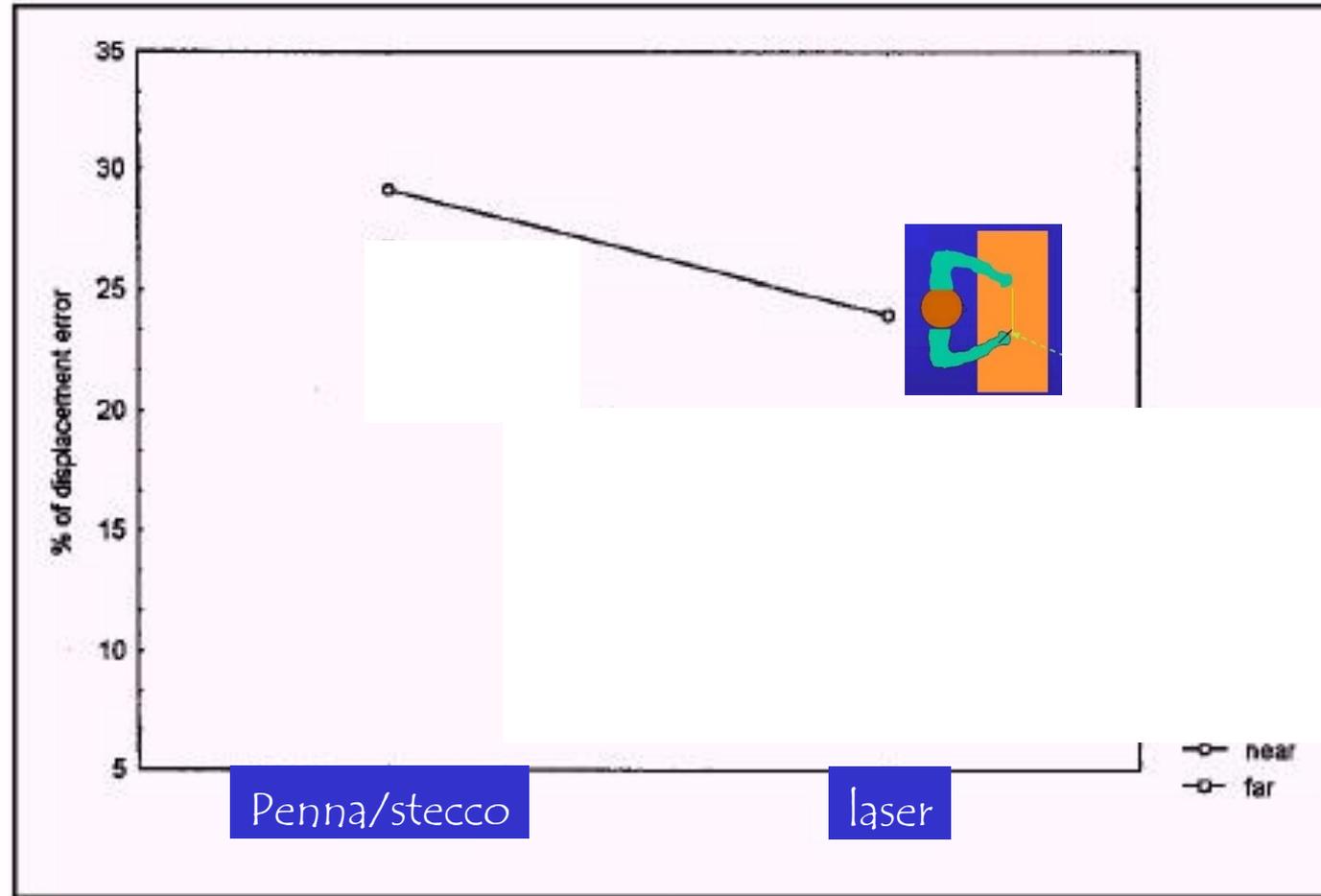


Figure 1. Percentages of rightward displacement as a function of space and modality.

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

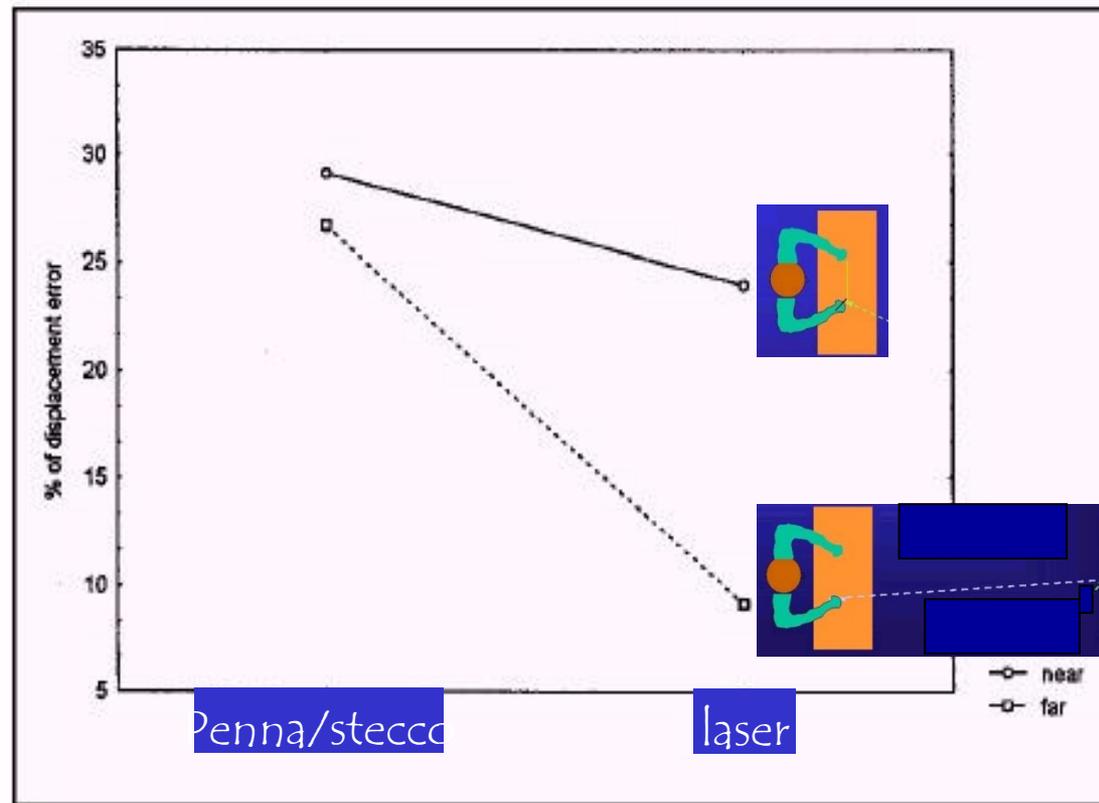


Figure 1. Percentages of rightward displacement as a function of space and modality.

Così come nella scimmia (Iriki et al. 1996), nell'uomo l'utilizzo di uno strumento (stecco) determina un'estensione dello spazio corporeo, allargando lo spazio peripersonale fino ad includere lo spazio che si trova tra il paziente e lo stimolo.

Di conseguenza, lo spazio lontano viene rimappato come spazio vicino. Siccome la rappresentazione dello spazio vicino è affetta dalla sindrome del neglect, tale deficit diventa evidente anche nello spazio lontano nel momento in cui viene utilizzato uno strumento.

A behavioural experiment in virtual reality to verify the role of action function in space coding

**Luciano Gamberini¹, Claudio Carlesso¹, Bruno Seraglia¹,
and Laila Craighero²**

¹Human Technology Labs, Department of General Psychology, University of Padova, Padova, Italy

²Section of Human Physiology, Department of Biomedical and Specialty Surgical Sciences, University of Ferrara, Ferrara, Italy

(Received 26 April 2013; accepted 29 August 2013)

Neurophysiological data indicate that the reachable peripersonal space and the unreachable extrapersonal space are represented in segregated parietofrontal circuits and that when the unreachable space becomes reachable because of tool use, it is automatically coded by the network selective for peripersonal space. Here we directly tested the role of action's consequences in space coding. Thirty-eight participants bisected lines at either a reachable distance (60 cm) or unreachable distance (120 cm) using either a laser pointer or laser cutter. The laser cutter but not the laser pointer had an action consequence; the line broke into two pieces. The results showed that distance moderated the effect of action. At an unreachable distance, the mean bisection point was closer to the centre when participants used the laser cutter compared to when they used the laser pointer. There were no differences at a reachable distance (60 cm). This result suggests that the space in which the individual may determine a physical consequence is categorized as peripersonal space, independently from its actual distance from the individual's body.

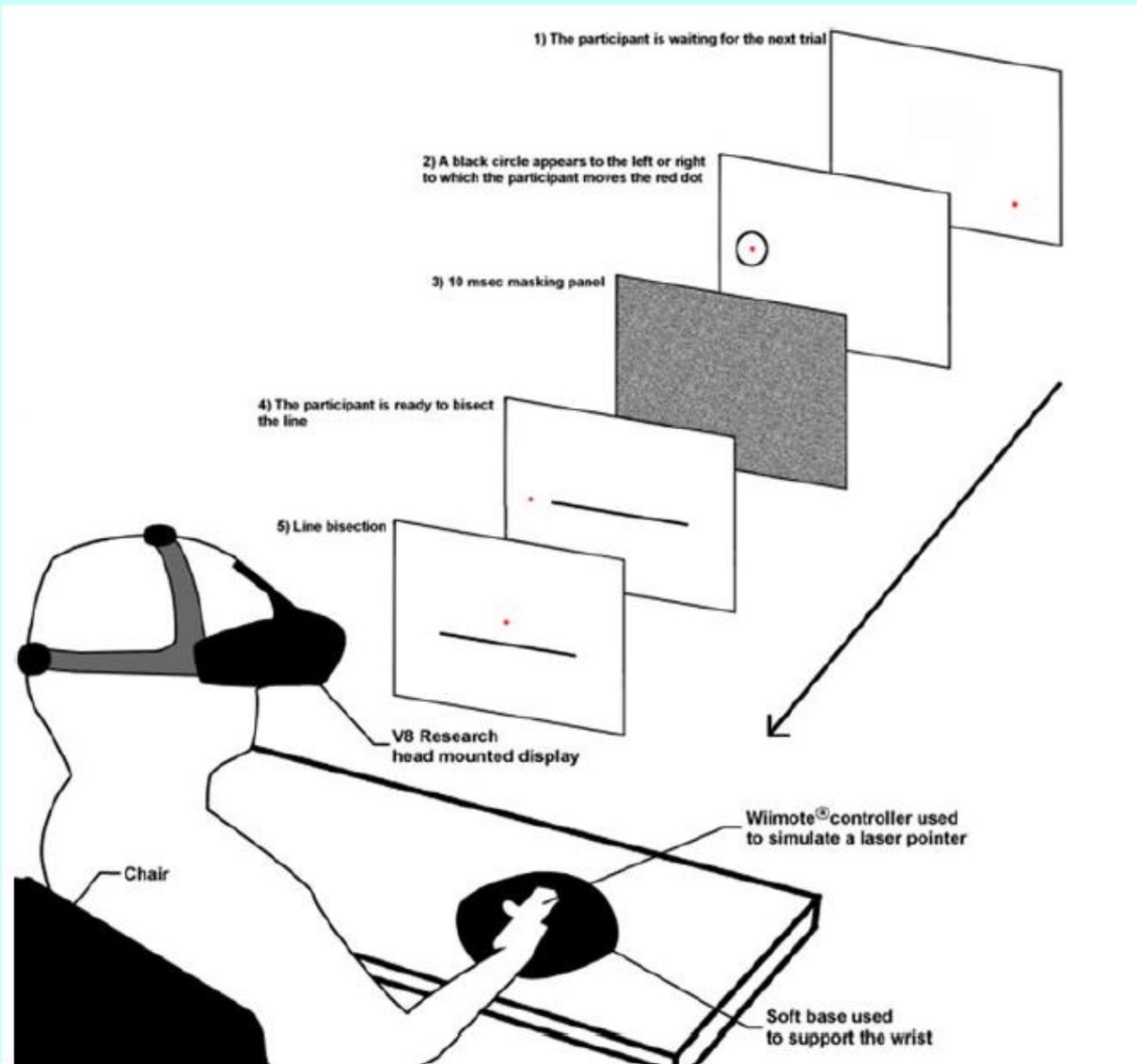


Figure 2. The lower part of the figure shows the participant wearing a V8 Research head mounted display and placing the wrist over a soft base to manipulate the Wii mote[®] controller. The upper part of the figure represents the experimental trial sequence from the waiting of the line to the bisection of it.

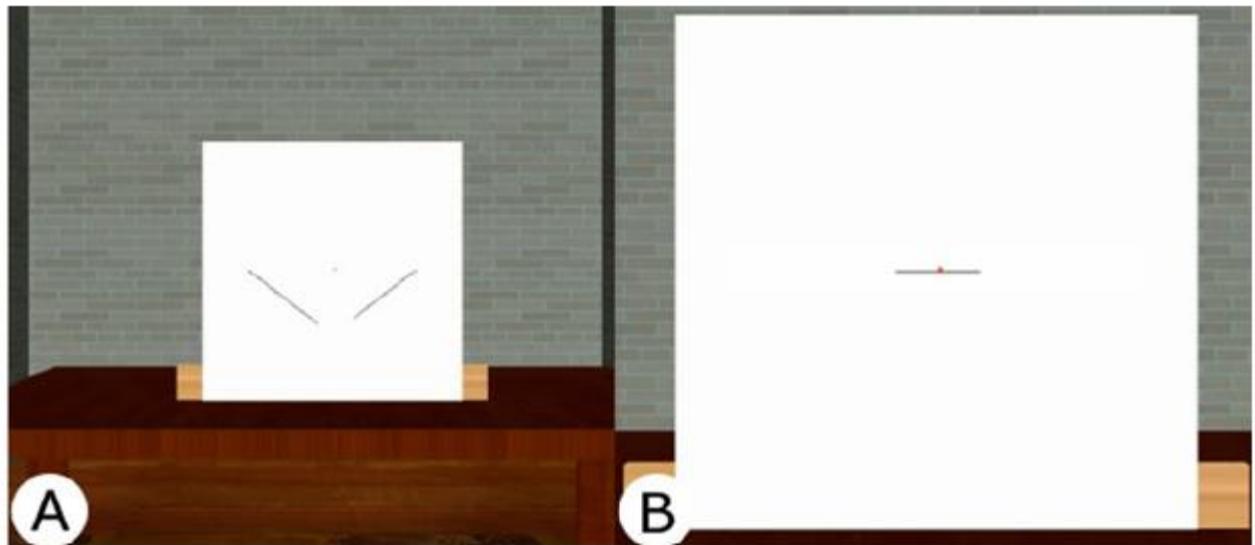


Figure 1. The virtual environment used for the experiment was a room inside which a wooden table was placed. A white vertical panel was used for the presentation of the lines. (A) An example trial of the CUT condition at 120 cm distance. (B) An example trial of the NOT-CUT condition at 60 cm distance. To view this figure in colour, please see the online issue of the Journal.

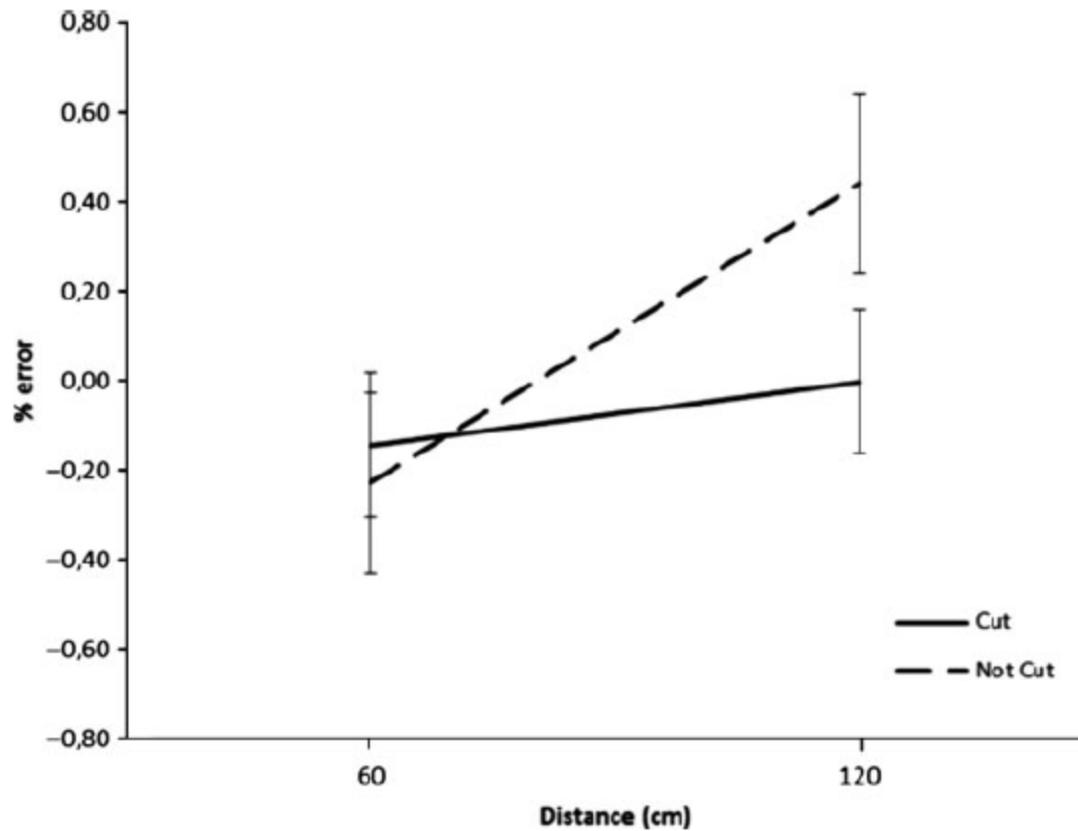
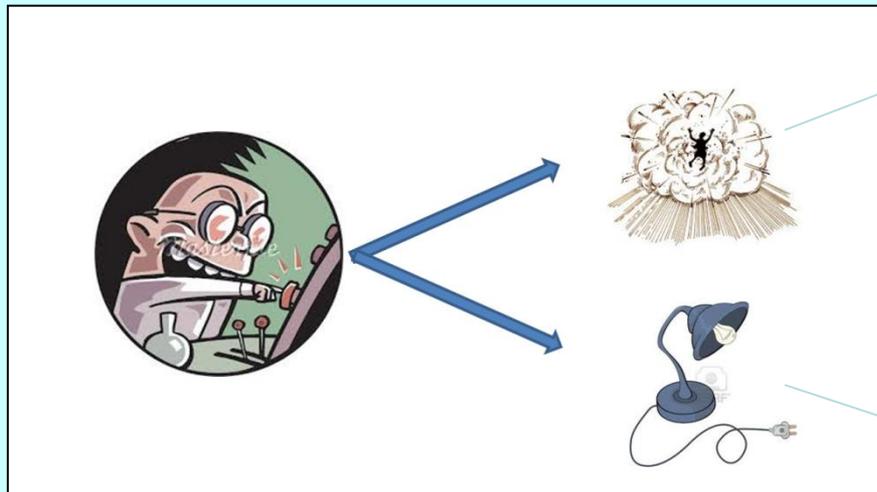


Figure 3. The graph shows the percentage error (Y axis) along the distances of line presentation, 60 and 120 cm (X axis) in the interaction between the factors distance and action. Negative values indicate an error on the left of the true centre of the line; positive values indicate an error on the right of the true centre of the line. Error bars represent the standard error \pm SE.

SPAZIO PERIPERSONALE:

Lo spazio nel quale le mie azioni determinano una conseguenza



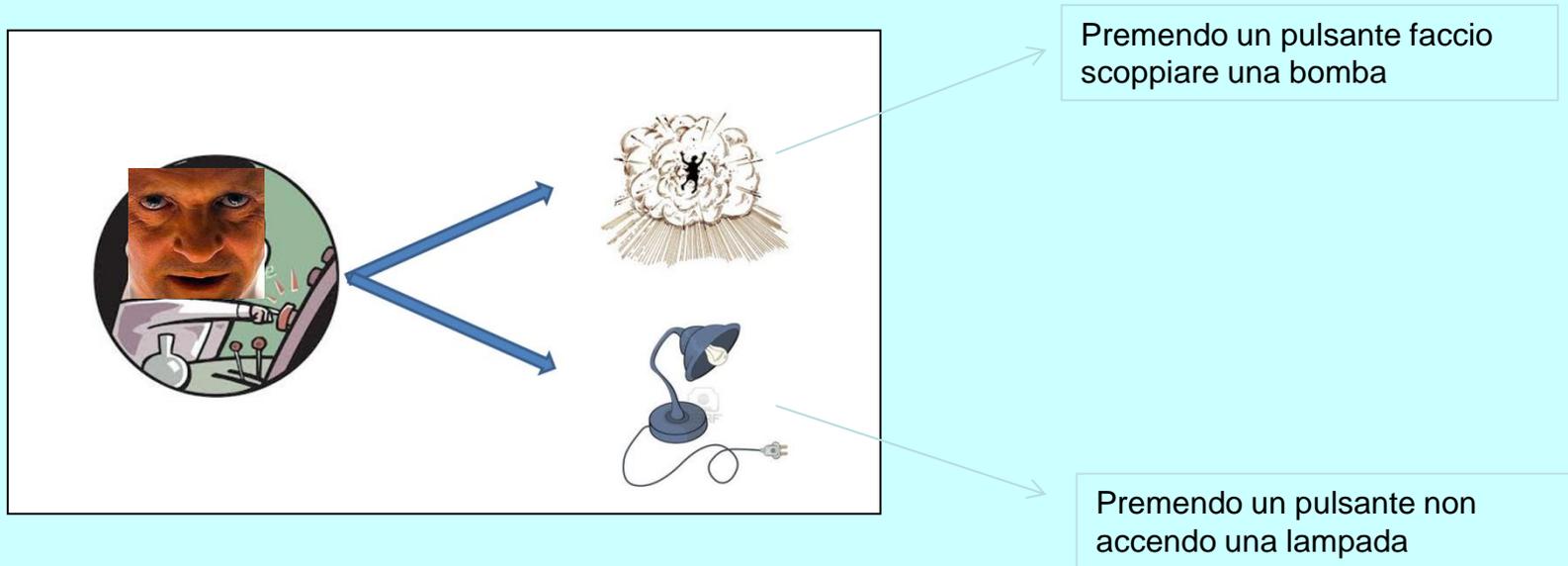
Premendo un pulsante faccio scoppiare una bomba

Premendo un pulsante non accendo una lampada

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

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)

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.

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!!!

- **Se è vero che spazi diversi vengono definiti a seconda degli effettori che agiscono in essi, e che le azioni di tali effettori vengono codificate da aree diverse**

allora

- **lesioni in aree che codificano movimenti di effettori diversi devono determinare deficit spaziali diversi**

Rizzolatti, Matelli, Pavesi (1983) Deficits in attention and movement following the removal of postarcuate (area 6) and prearcuate (area 8) cortex in macaque monkey. *Brain*, 106:655-673.

Lesione unilaterale area 8 (circuito LIP-FEF)

(FRONTAL EYE FIELDS: la loro stimolazione produce saccade controlaterali)

- non deficit motori
- forte tendenza a girarsi verso la sede della lesione
- marcata diminuzione di movimenti saccadici spontanei o evocati verso la sede controlaterale alla lesione
- stimoli visivi presentati controlateralmente alla sede della lesione nello spazio extrapersonale (non raggiungibile dall'animale) vengono ignorati
- se vengono presentati contemporaneamente due stimoli, uno ipsilaterale, l'altro controlaterale alla lesione, viene sempre ignorato quello controlaterale
- gli stimoli presentati nello spazio attorno alla bocca evocano sempre un afferramento con la bocca anche se si trovano nello spazio controlesionale.
- Risposte normali vengono evocate dagli stimoli tattili.

NEGLECT EXTRAPERSONALE

riguarda lo spostamento degli occhi verso l'emispazio visivo lontano controlaterale alla lesione

Lesione unilaterale area 6 inferiore (circuito VIP-F4)

(area premotoria coinvolta nella programmazione di movimenti testa-bocca e, in grado minore braccio-mano)

- non presenza di paralisi degli arti
- riluttanza ad utilizzare il braccio controlaterale spontaneamente o in risposta alla somministrazione di stimoli
- incapacità ad afferrare il cibo con la bocca se presentato dal lato controlaterale alla lesione
- i movimenti oculari sono normali e gli stimoli visivi presentati nello spazio extrapersonale vengono immediatamente percepiti
- l'introduzione di cibo all'interno della bocca dalla parte controlesionale viene ignorata

NEGLECT PERSONALE E PERIPERSONALE

riguarda principalmente la metà faccia controlaterale alla lesione e il braccio controlaterale.

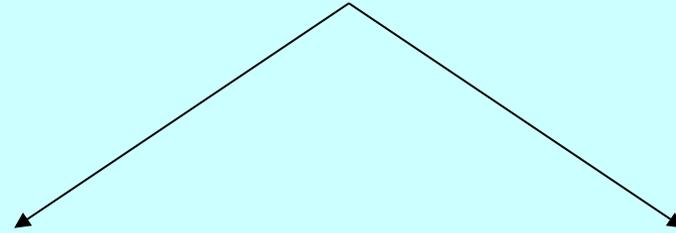


Spazio del corpo
condiviso con altri: imitazione



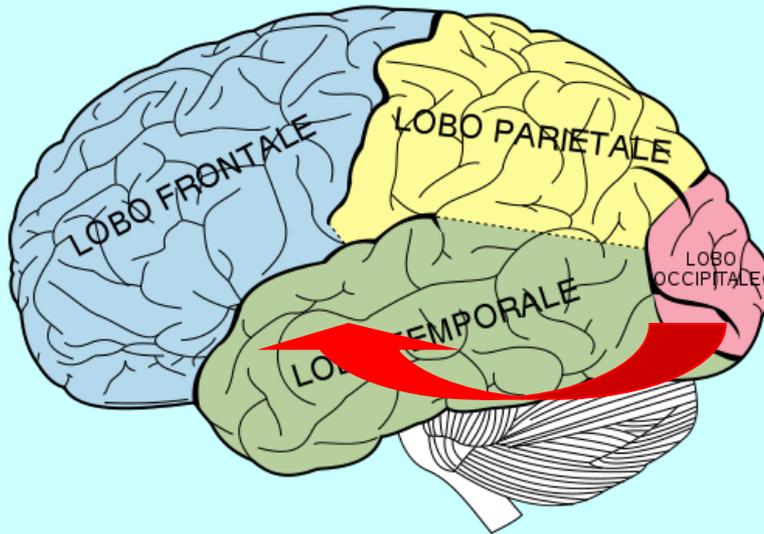
Spazio dell'altro
raggiungibile con il corpo

CAPIRE LE AZIONI DEGLI ALTRI

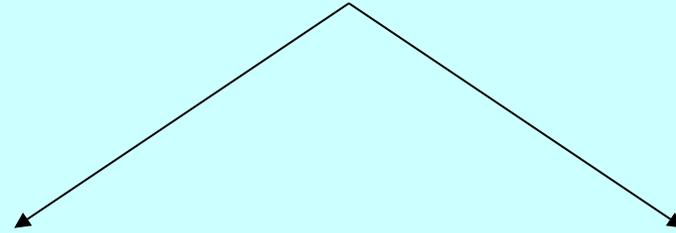


Vengono riconosciute come qualsiasi altro stimolo visivo

Oppure no?

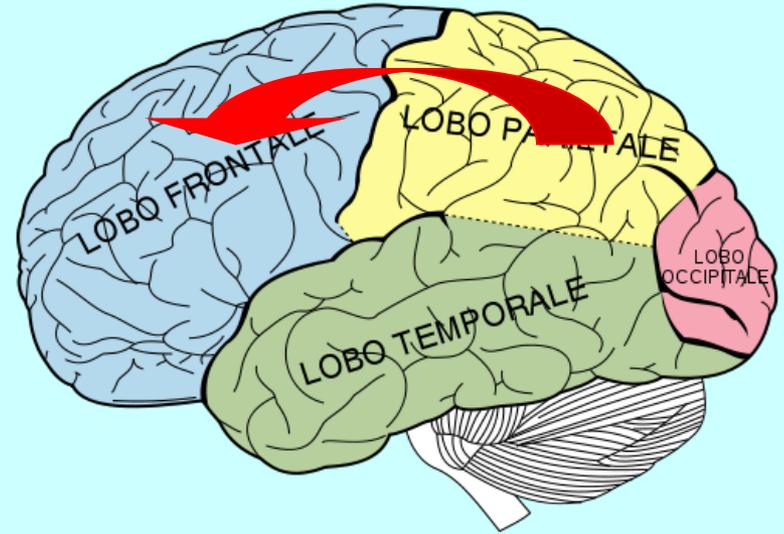
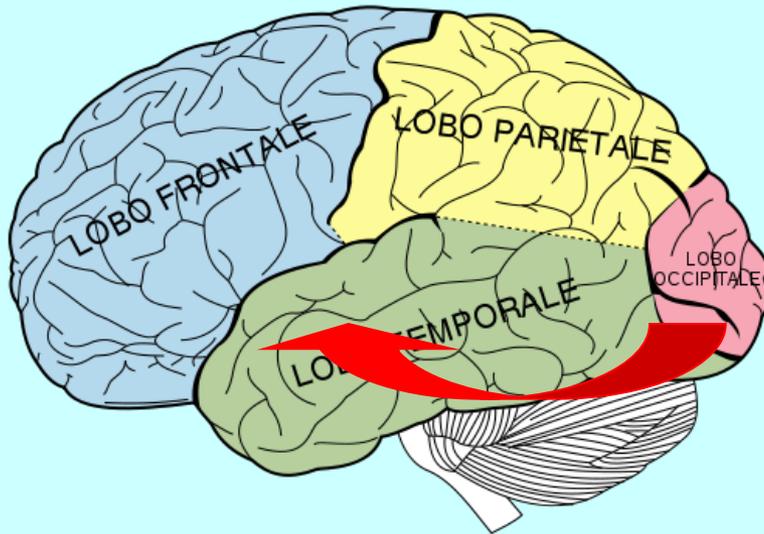


CAPIRE LE AZIONI DEGLI ALTRI



Vengono riconosciute come qualsiasi altro stimolo visivo

Oppure no?





Serie tv Mork & Mindy - Storia telefilm

Mork è un alieno del pianeta Ork, mandato dal suo capo Orson a studiare la vita e le abitudini degli umani. Mork arriva sulla Terra con un'astronave a forma di uovo e incontra Mindy, una simpatica e dolce ragazza che lavora in un negozio di strumenti musicali. La ragazza quando inizia a conoscere Mork, decide che non può vivere sulla Terra da solo, e decide di ospitarlo nella sua soffitta. Alla fine di ogni giornata Mork si metterà in contatto con il suo capo Orson, telepaticamente, per riferire tutto ciò che apprende giornalmente sugli umani, e Mindy diverrà presto più di una semplice amica.

Scegli la stagione:

1

2

3

4





Cosa sta facendo Mork?

Ipotesi classica del riconoscimento delle azioni degli altri:

Le azioni degli altri vengono riconosciute esattamente come qualsiasi altro stimolo visivo, una rosa, un'automobile, una casa ...



Quindi:

- sulla base dell'analisi visiva so che Mork si trova in una certa posizione
- concettualmente so che gli alieni quando si trovano in quella posizione sono seduti
- so che Mork è un alieno...
- Posso affermare che Mork è seduto

Ma...la sensazione che ho quando guardo Mork seduto e quando guardo Mindy seduta è la stessa?



Per poter avere una reale comprensione dell'azione eseguita da un altro individuo abbiamo bisogno di condividere con questa persona

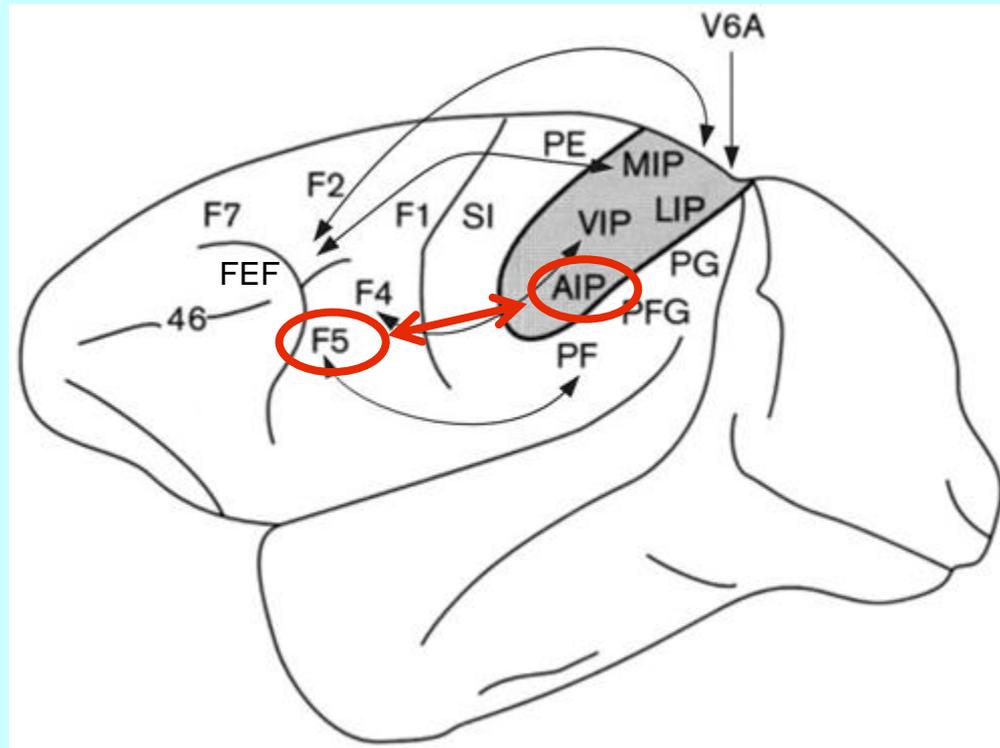
- lo stesso repertorio motorio
- accoppiato al medesimo scopo.

Per noi terrestri, di conseguenza, "essere seduti" significa finalmente non stare più in equilibrio sulle gambe ma adagiarsi sul bacino, struttura sufficientemente solida da sopportare il peso del corpo, caratteristica che evidentemente non hanno le nostre ossa del collo, ma che sicuramente possiedono quelle degli alieni!

Inoltre, è assolutamente necessario che la visione dell'azione dell'altro evochi immediatamente in noi la stessa sensazione che prova l'altro mentre esegue quell'azione.

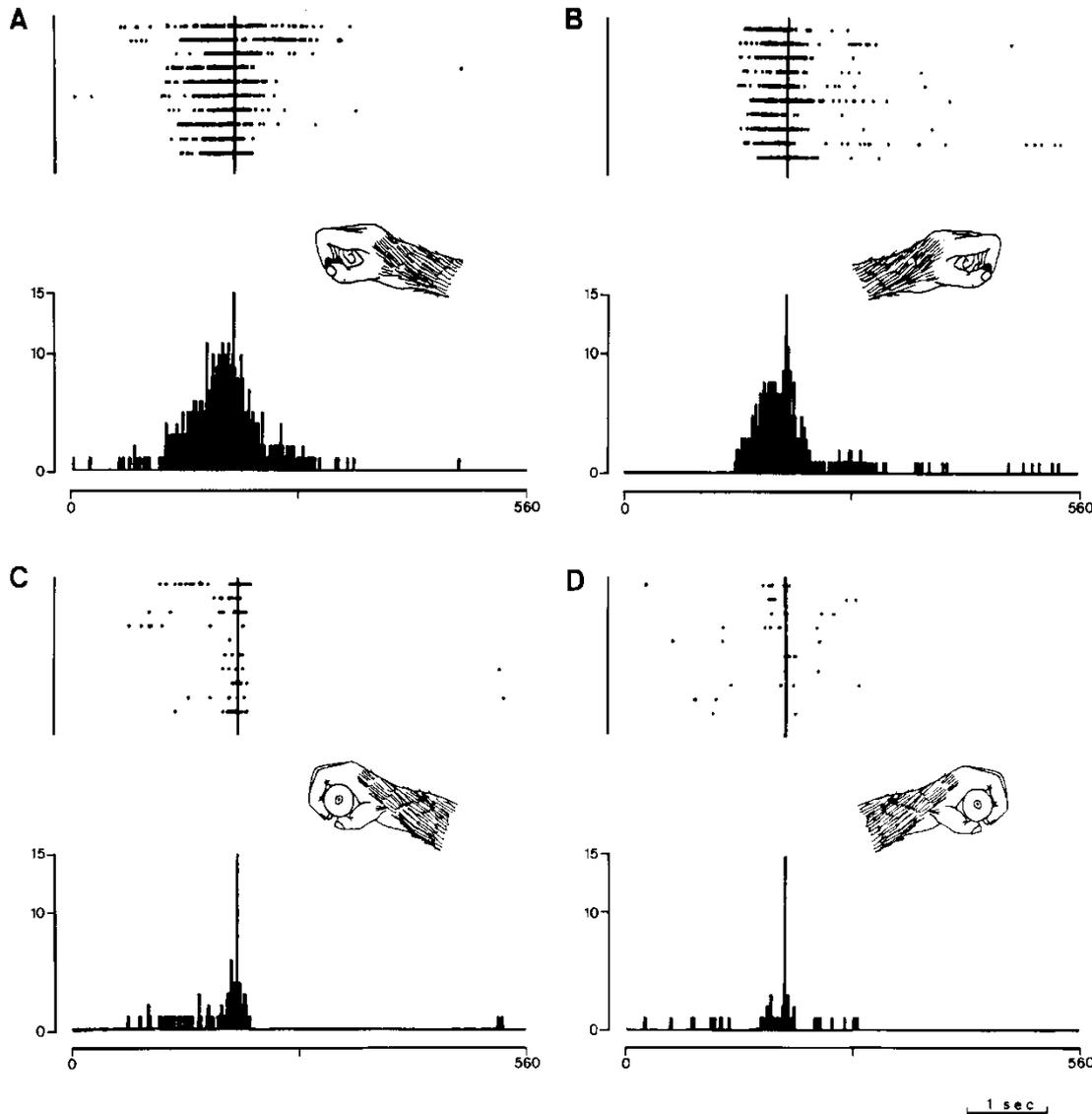
Circuito AIP-F5

AIP: intraparietale anteriore



NEURONI MOTORI





Unit 108-3

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).

Quindi, effettori diversi possono condividere lo stesso programma motorio:
la calligrafia è sempre uguale!

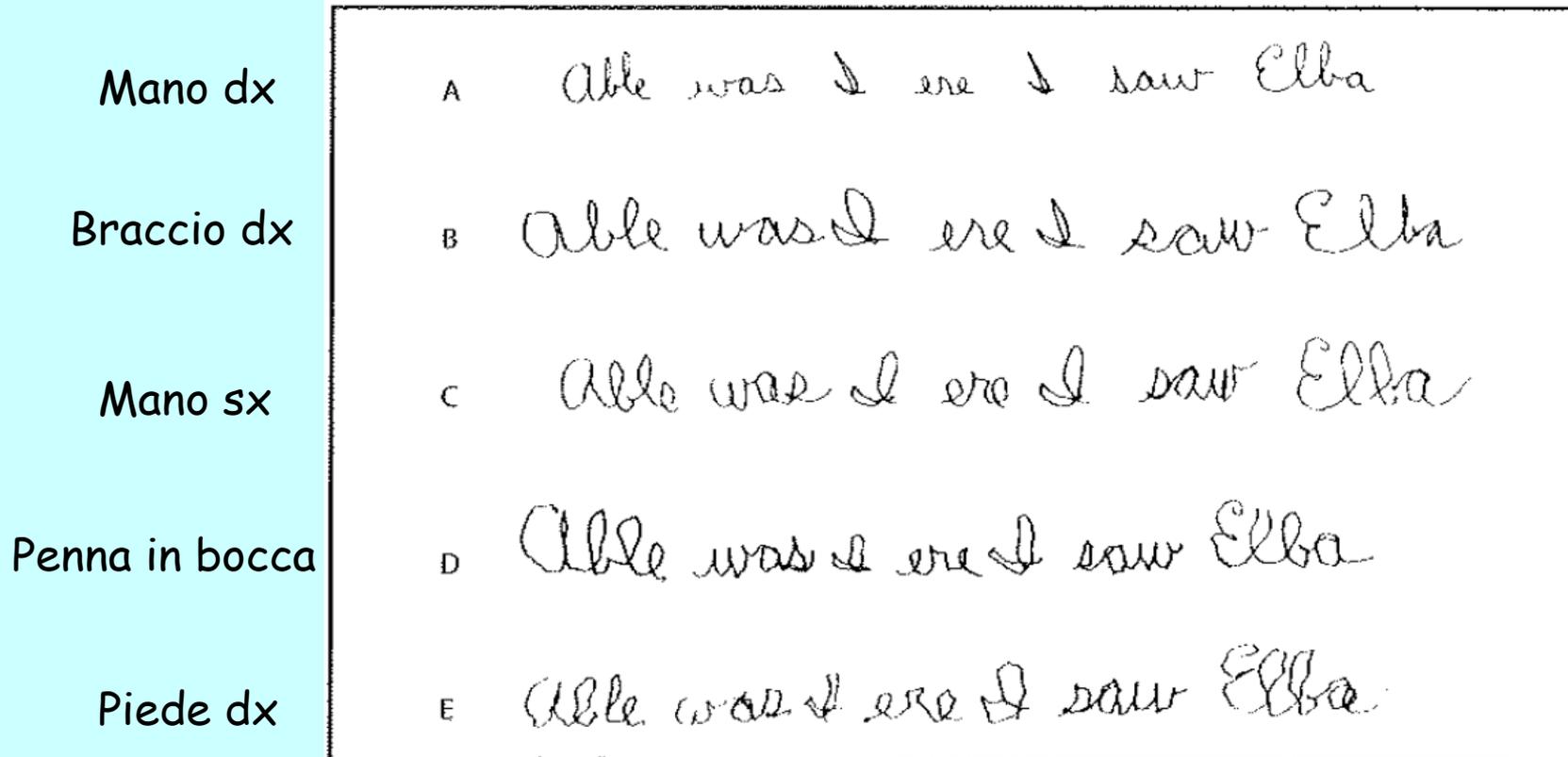


fig. 4.2. La frase riportata è stata scritta dalla stessa persona attraverso cinque modalità diverse: in A è stata impiegata la mano destra; in B il braccio destro (scrivendo per esempio sulla lavagna); in C la mano sinistra; in D la penna era posta tra le labbra e per scrivere sono stati necessari i 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 indifferentemente da sinistra a destra e da destra a sinistra.

Fonte: RAIBERT [1977].

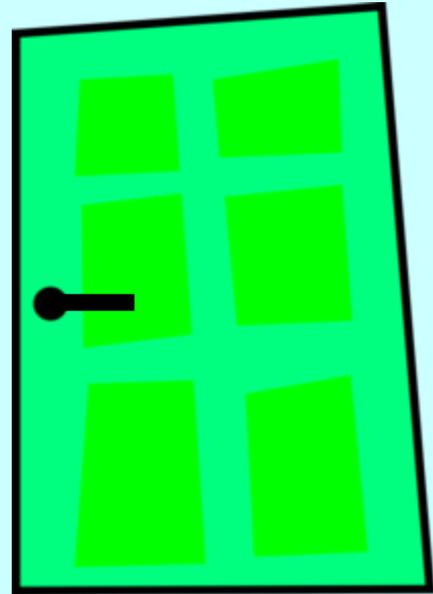
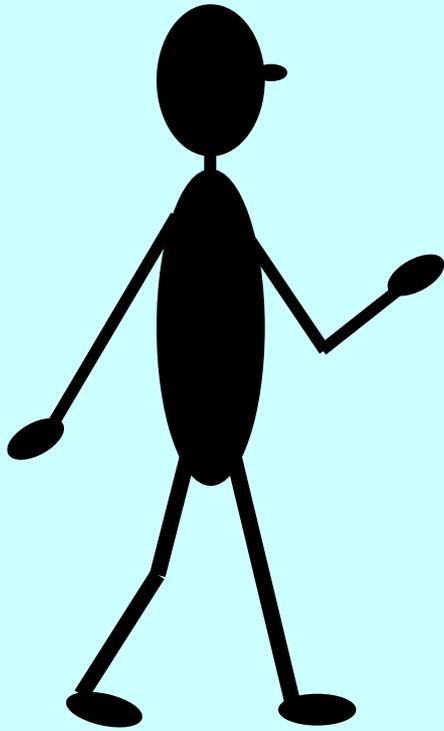
- Cos'è un programma motorio?

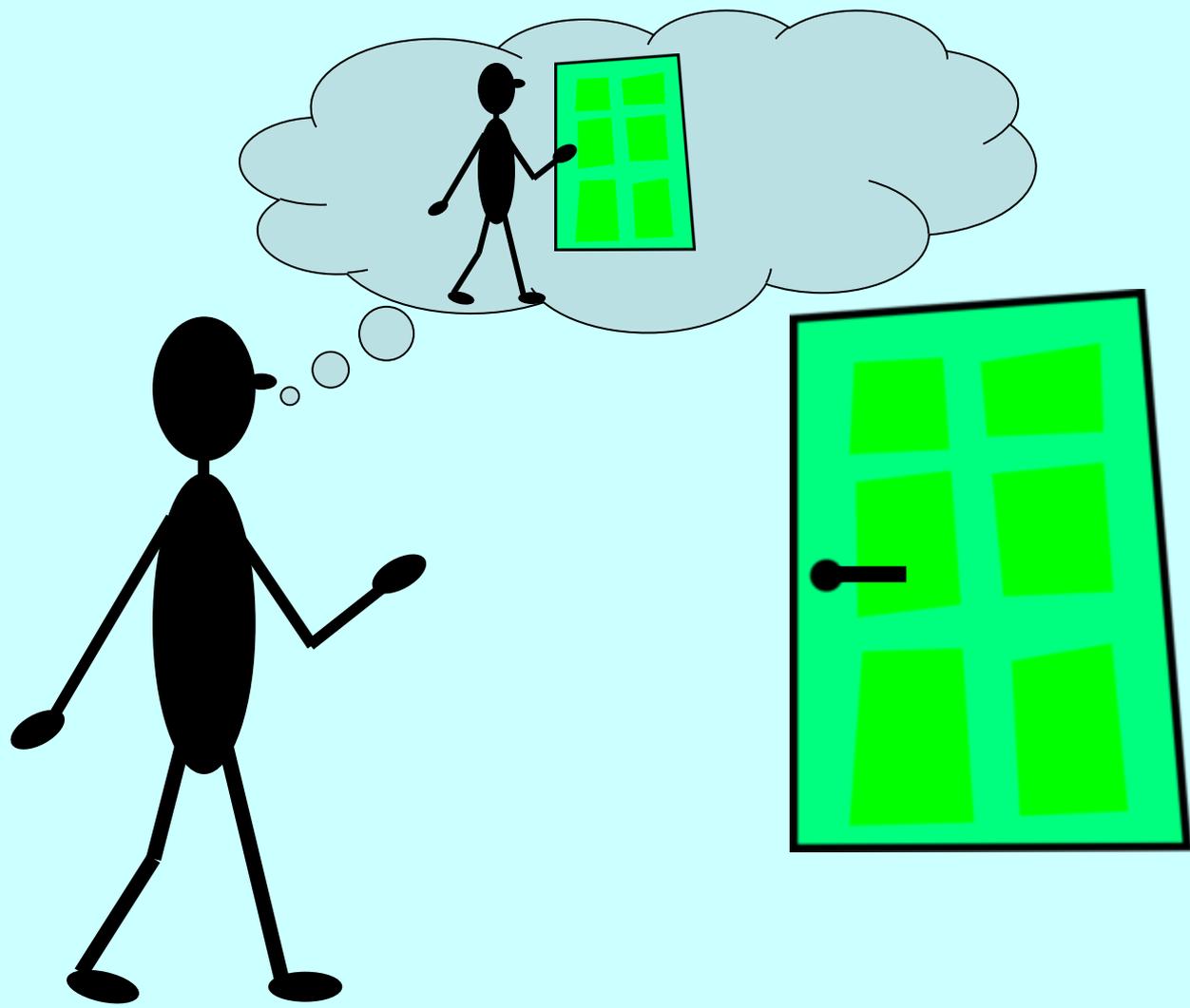
Una rappresentazione astratta della sequenza di un'azione

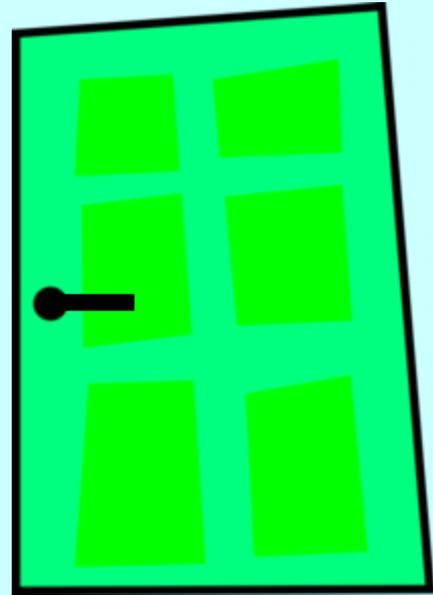
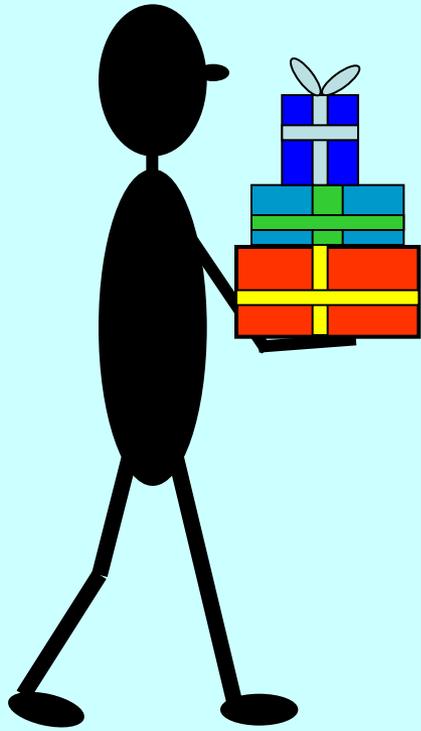
indipendente dai muscoli implicati nel movimento

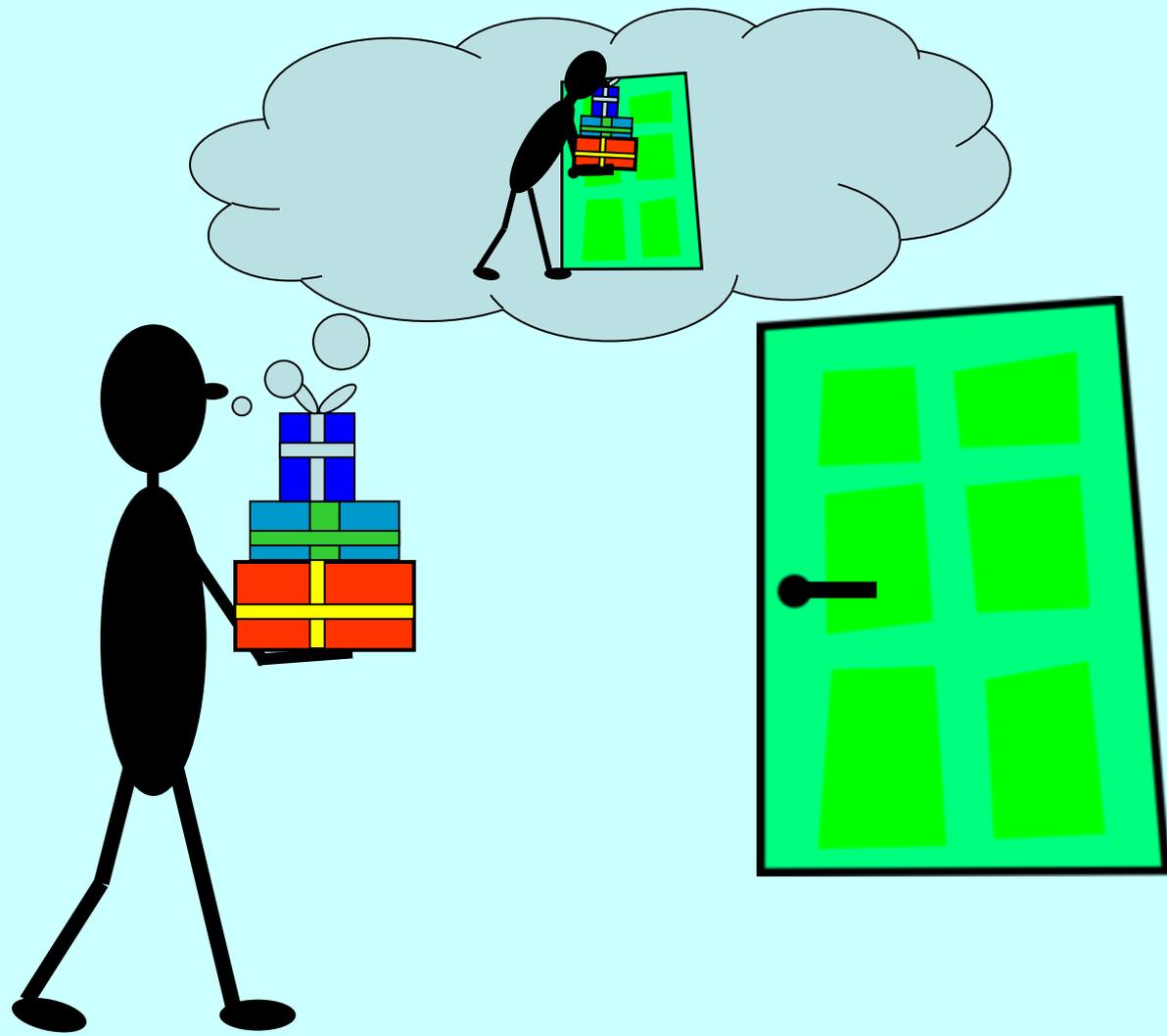
Individua la velocità, la forza e l'ampiezza del movimento

L'arto e i muscoli implicati verrebbero specificati solo in uno stadio successivo









Il comando indica lo scopo dell'azione: a seconda della situazione in cui mi trovo, l'azione viene svolta utilizzando effettori e muscoli diversi.



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)

Quando iniziamo a pianificare le azioni, ponendoci degli scopi?

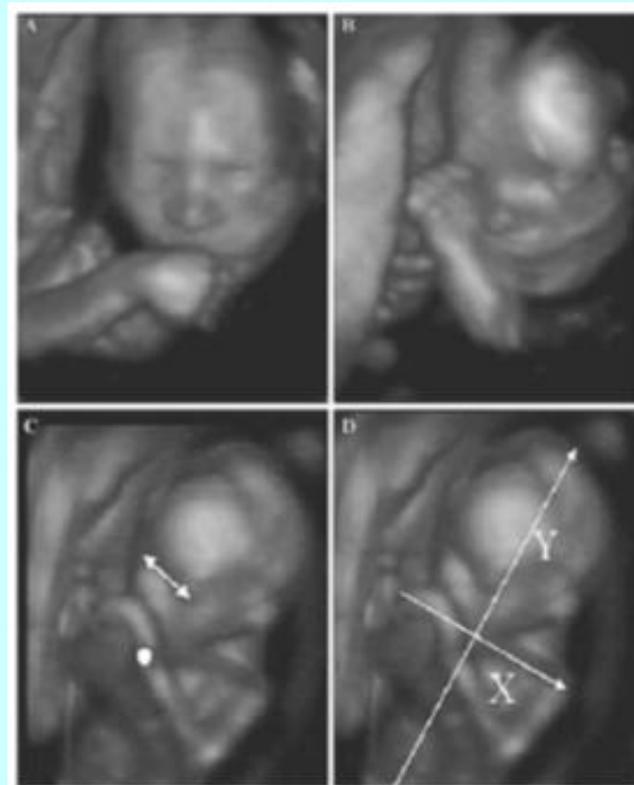


Umberto Castiello
Università di Padova

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

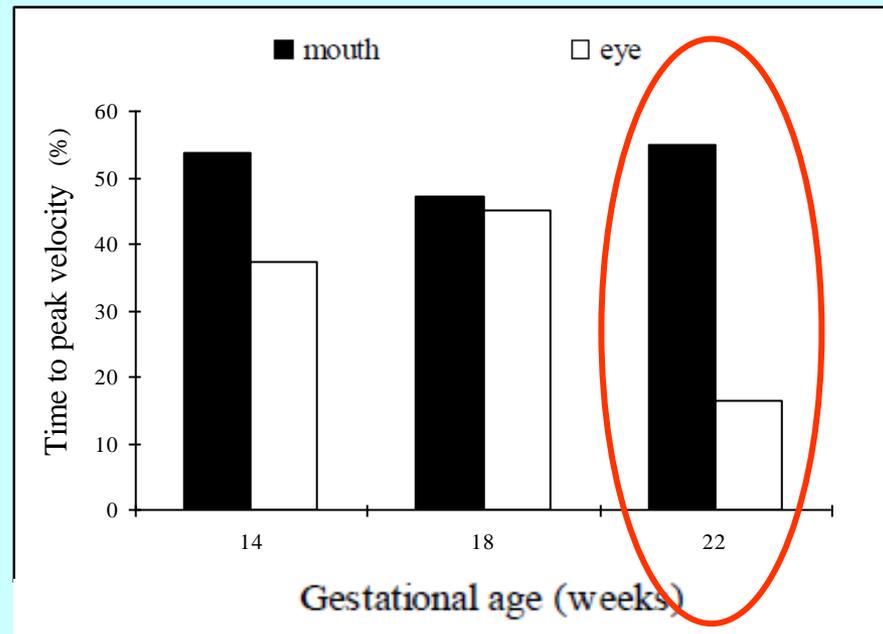
A partire dalle 22 settimane di gestazione, i movimenti diretti verso l'occhio sono più lenti e il periodo di decelerazione è più lungo rispetto ai movimenti diretti verso la bocca:



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

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

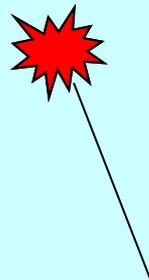
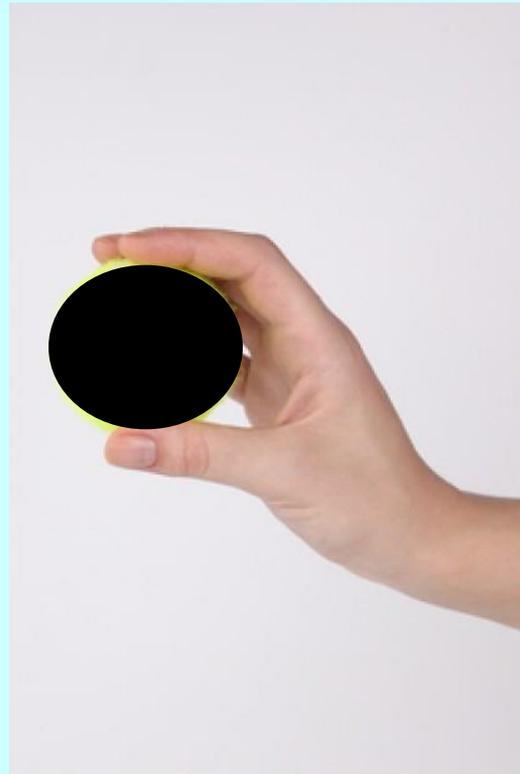
sono attivi anche quando vengono presentati degli stimoli visivi

Quali stimoli visivi?

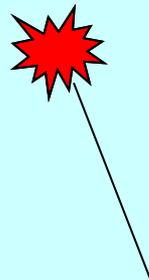
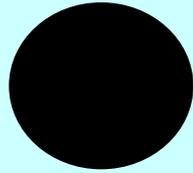


Spazio raggiungibile con le mani

NEURONI CANONICI



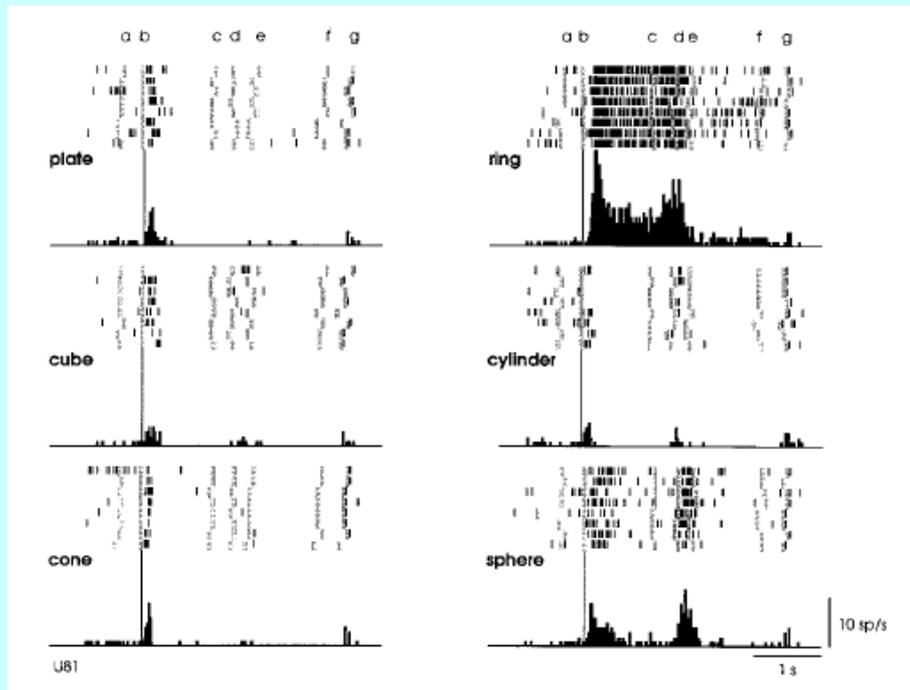
NEURONI CANONICI



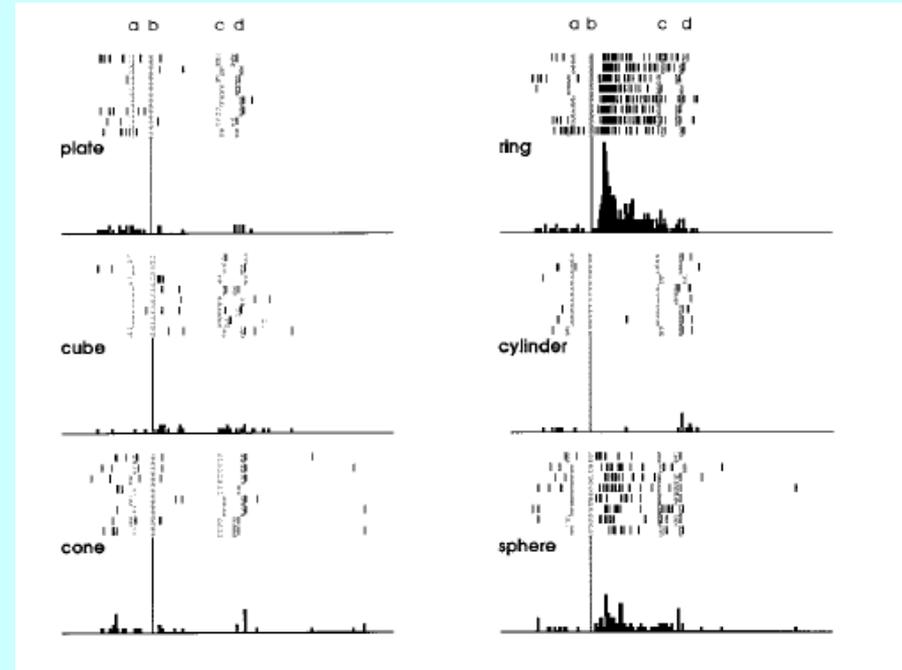
Object Representation in the Ventral Premotor Cortex (Area F5) of the Monkey

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

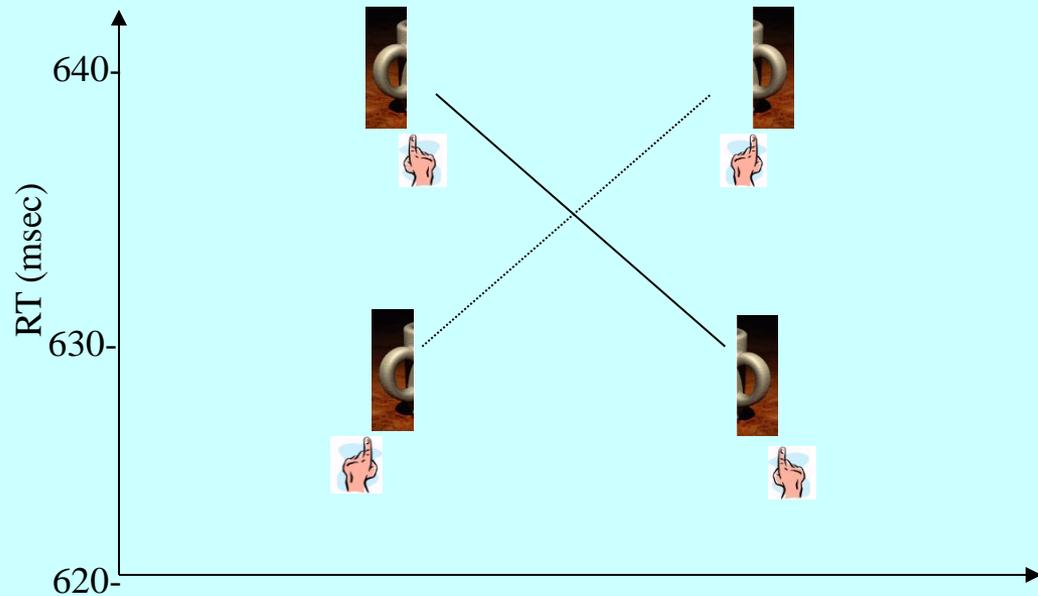


Durante l'osservazione

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)

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 CANONICI?



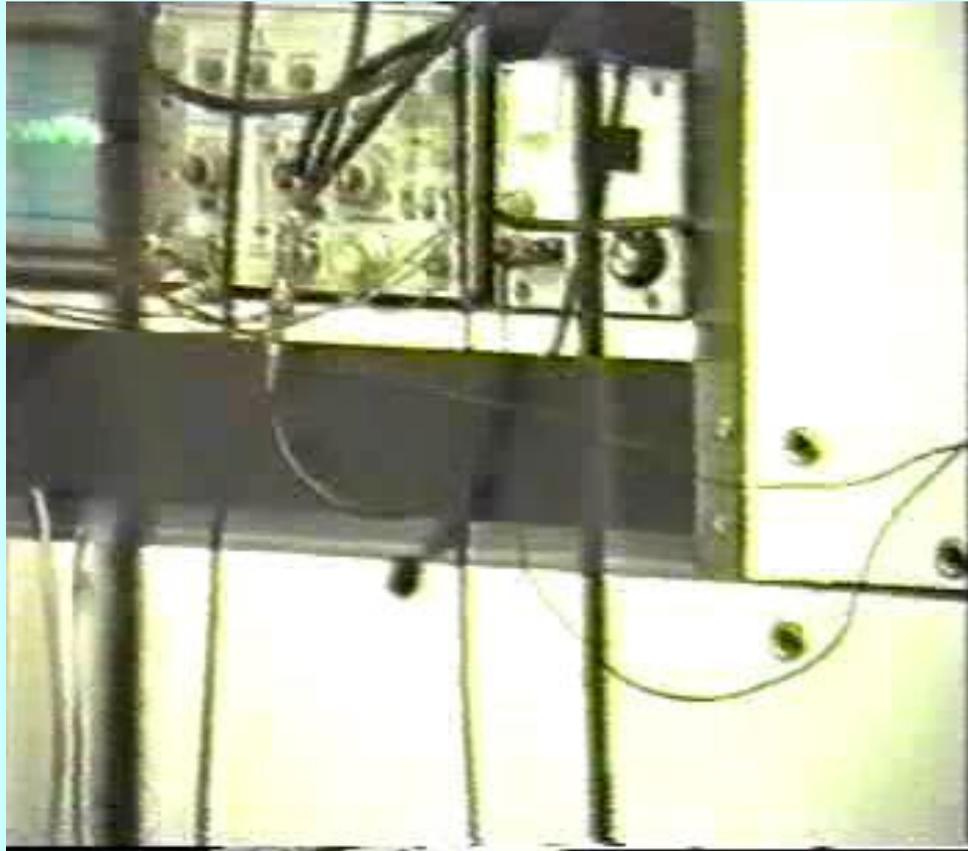
NEURONI SPECCHIO



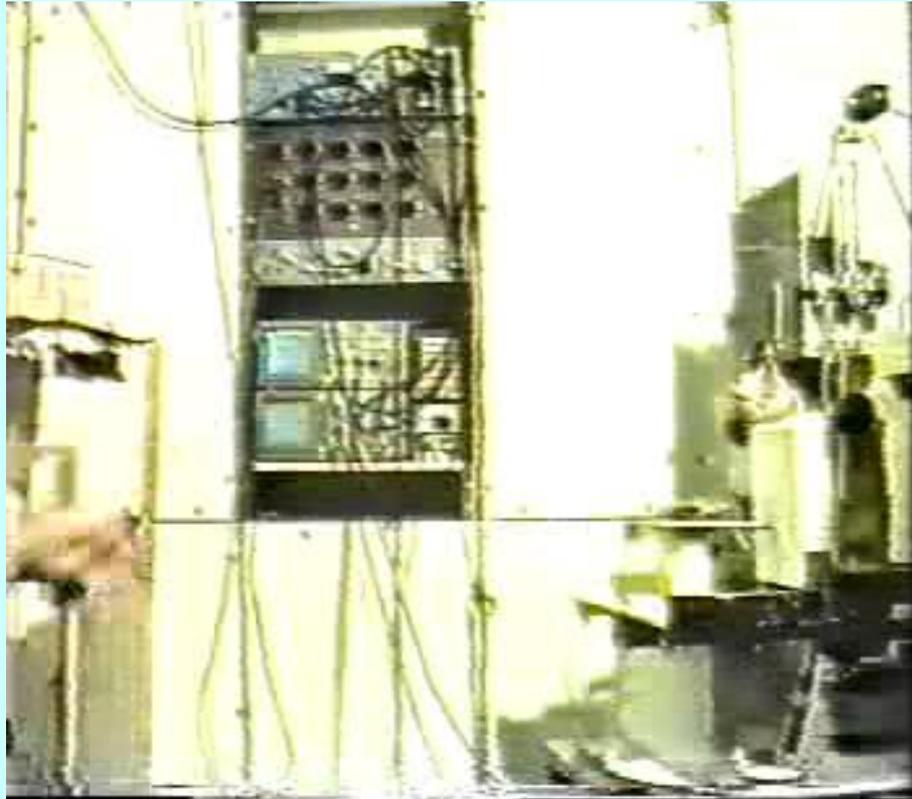
NEURONI SPECCHIO

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

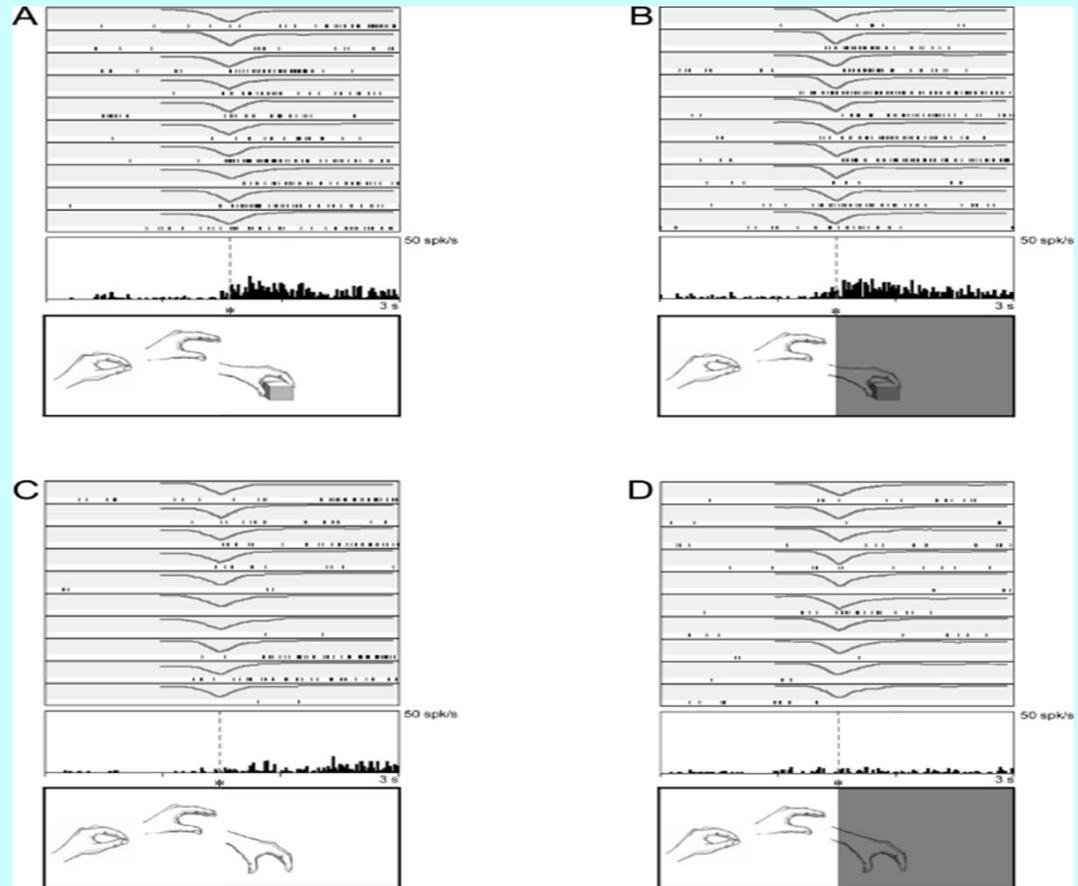
Via Volturno 39, I-43100

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

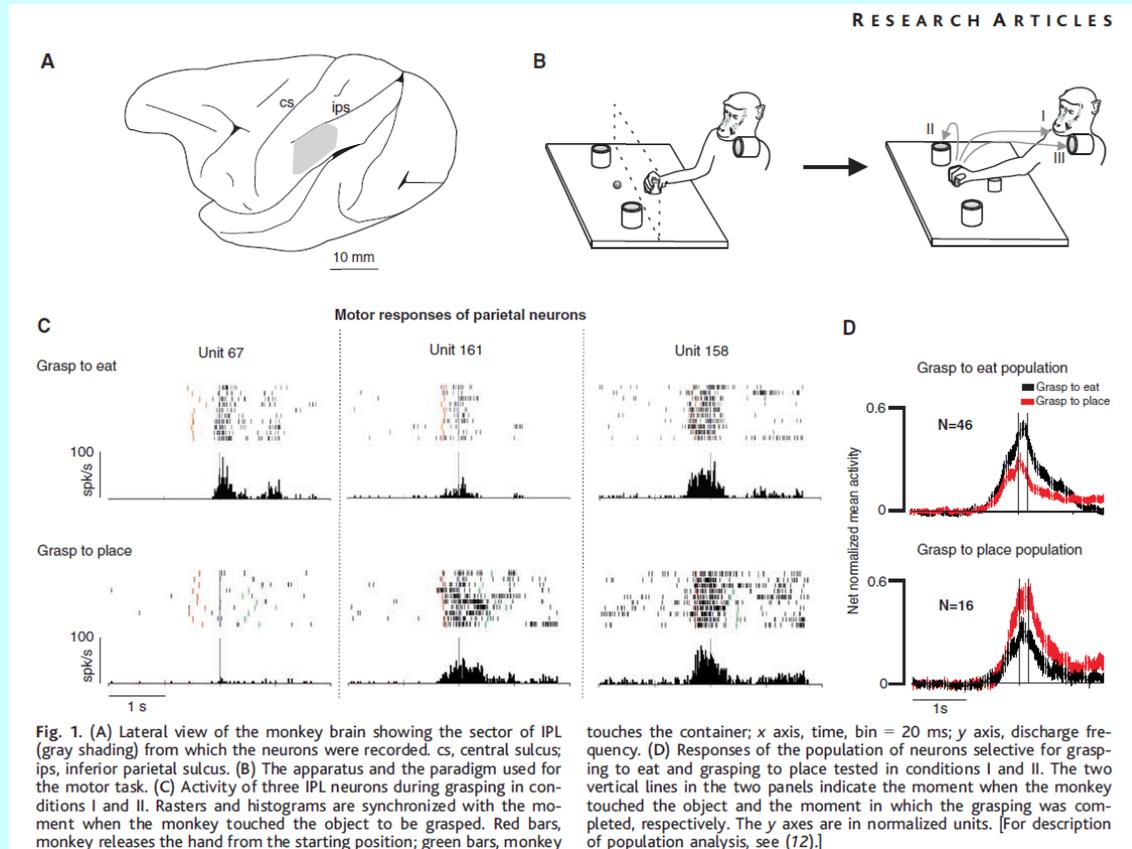


Fig. 1. (A) Lateral view of the monkey brain showing the sector of IPL (gray shading) from which the neurons were recorded; x axis, time, bin = 20 ms; y axis, discharge frequency. (D) Responses of the population of neurons selective for grasping to eat and grasping to place tested in conditions I and 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.

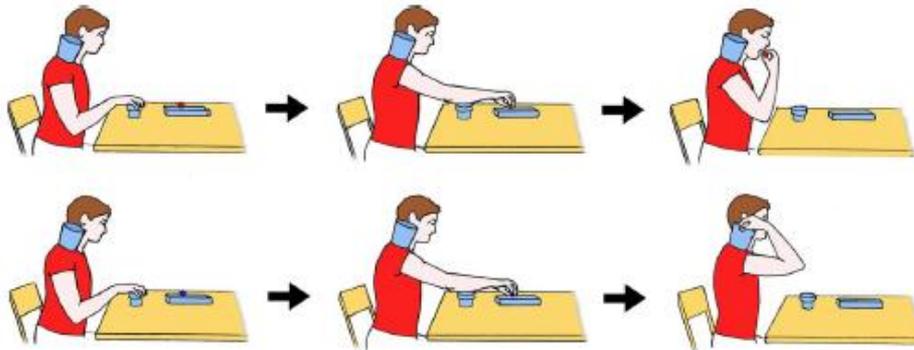
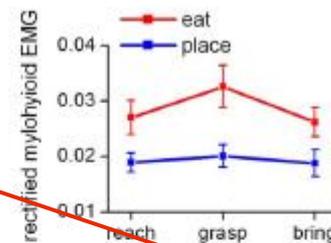
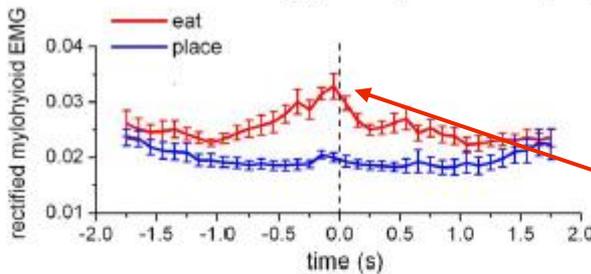


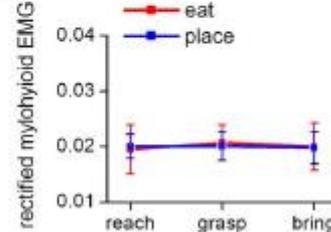
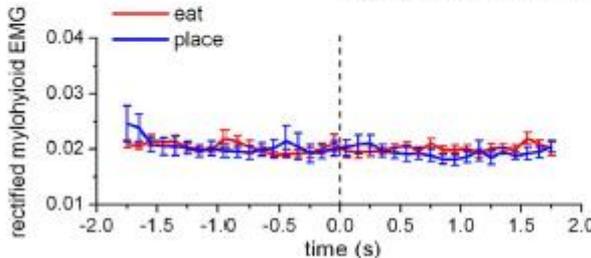
Fig. 1. Schematic representation of the tasks of experiments 1 and 2. (Upper) The individual reaches for a piece of food located on a touch-sensitive plate, grasps it, brings it to the mouth, and finally eats it. (Lower) The individual reaches for a piece of a paper located on the same plate, grasps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

OSSERVAZIONE

typically-developing children



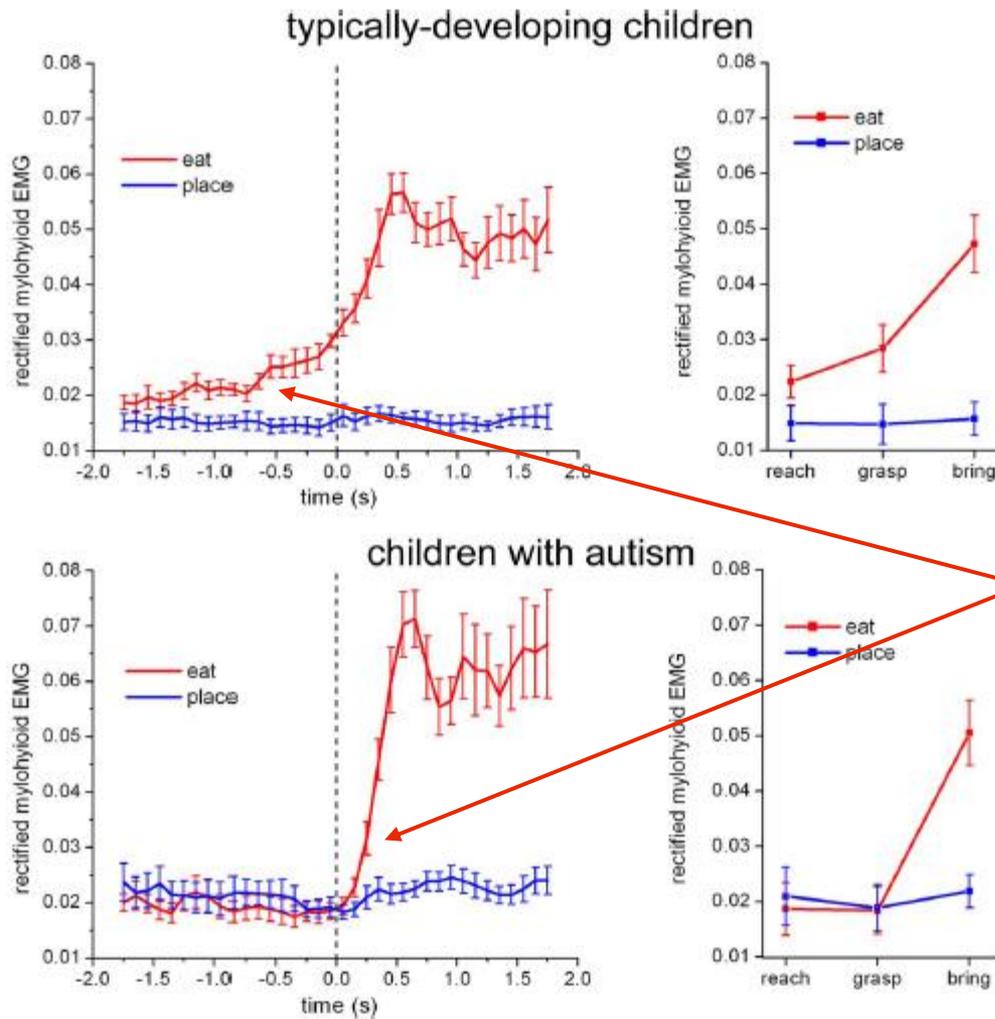
children with autism



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

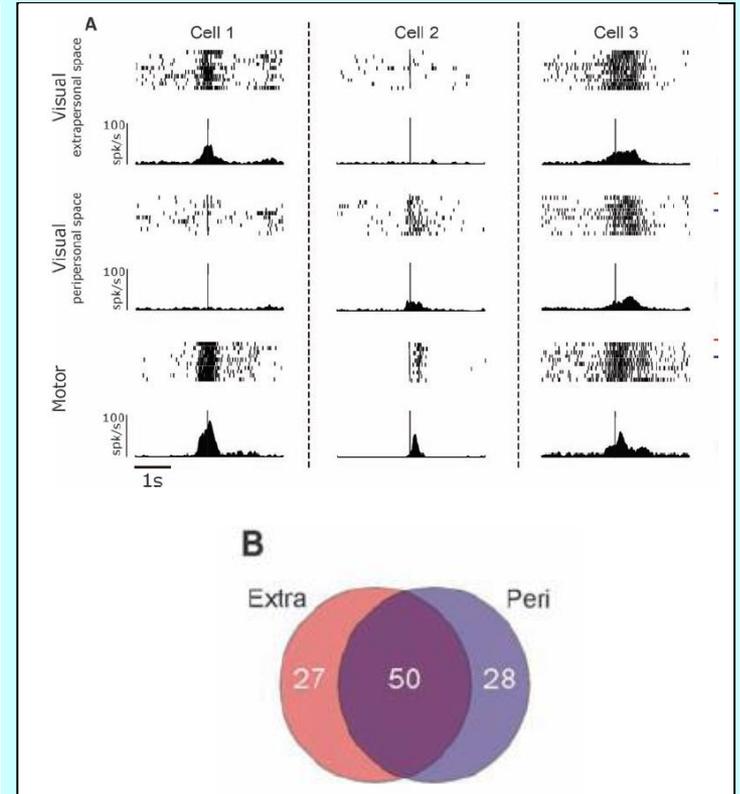
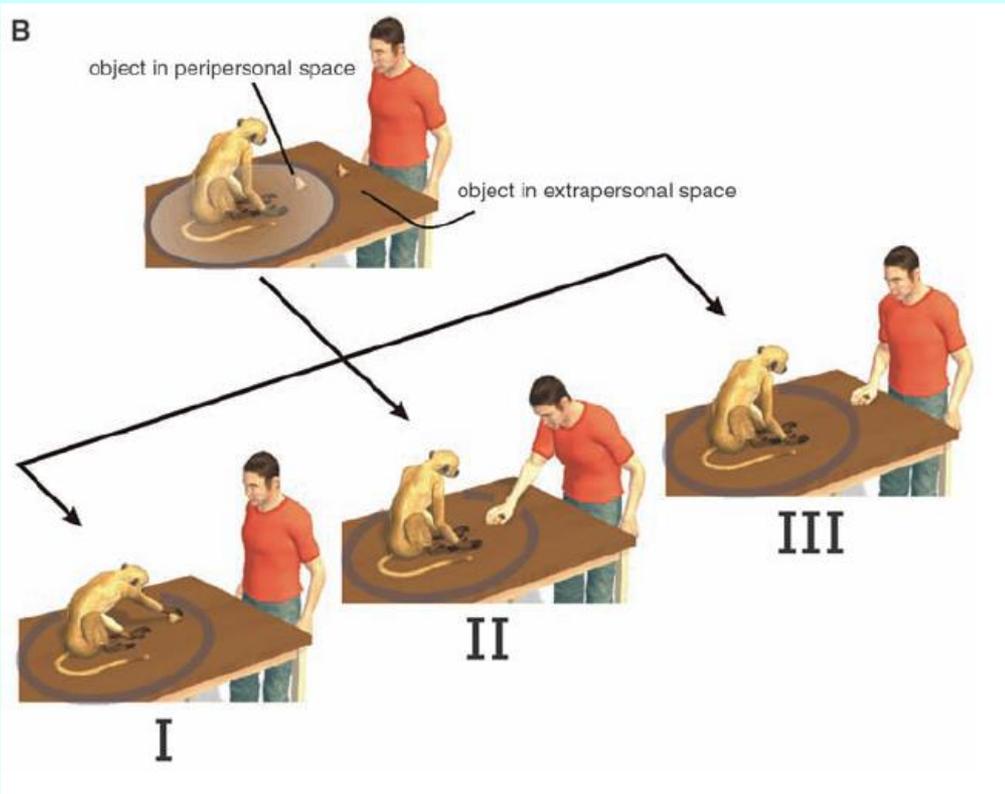
Fig. 2. Time course of the rectified EMG activity of MH muscle during the observation of the bringing-to-the-mouth action (red) and the placing action (blue) in experiment 1. (Left) Vertical bars indicate the SE. All curves are aligned with the moment of object lifting from the touch-sensitive plate ($t = 0$, 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.

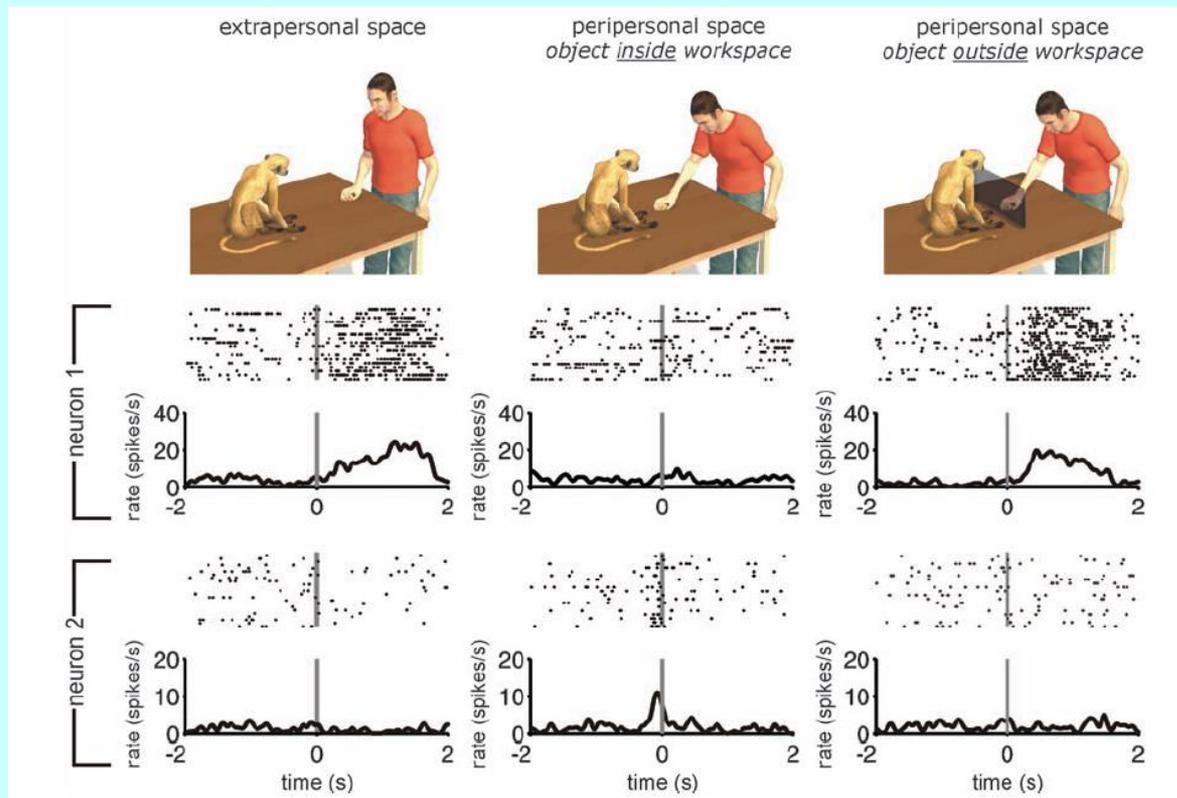
Fig. 3. Time course of the rectified EMG activity of MH muscle in experiment 2 during execution of the bringing-to-the-mouth (red) and placing actions (blue). (Left) Other conventions as in Fig. 2. (Right) Mean EMG activity of MH muscle in the three epochs of the two actions in experiment 2. Vertical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

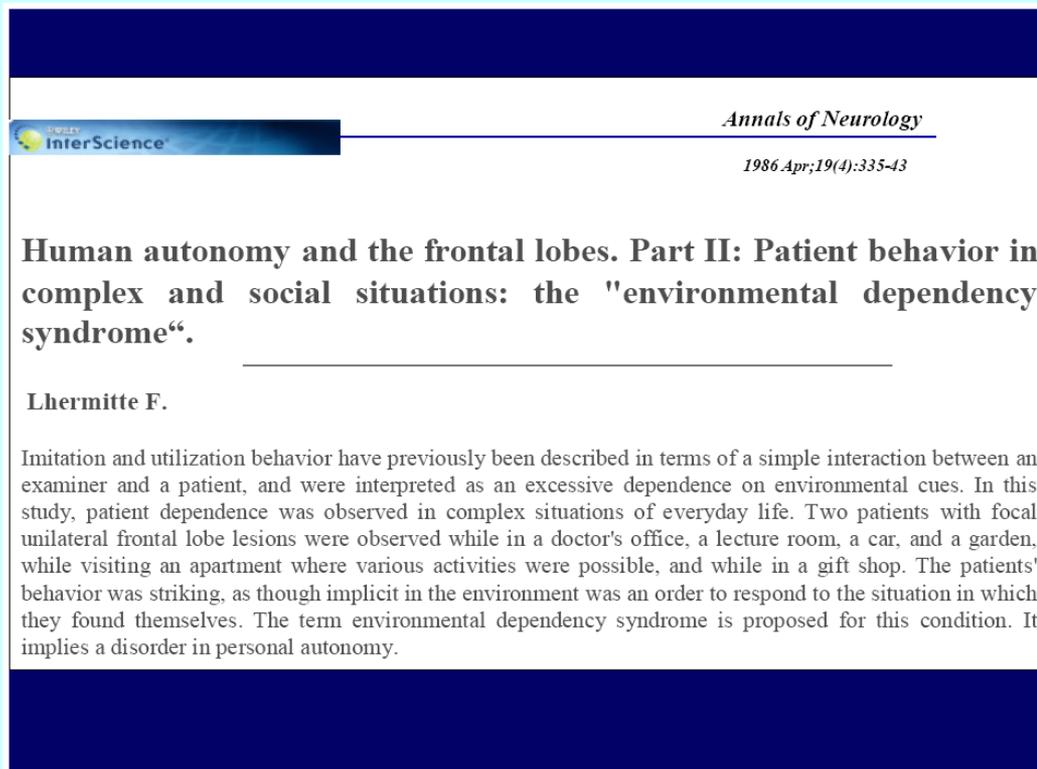
Non vi è uno scopo

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.

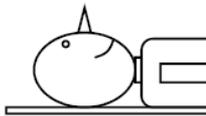
Il paziente al quale viene detto che lo studio medico è una galleria d'arte, inizia a descrivere e commentare i quadri appesi alla parete

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

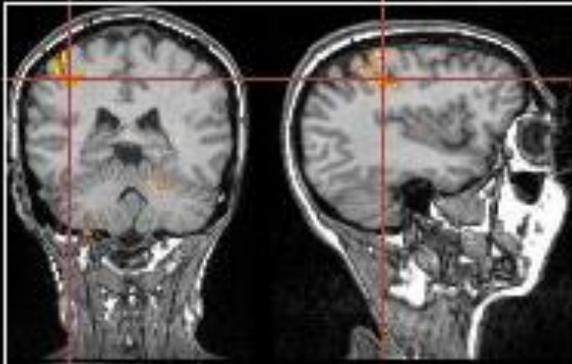
BRAIN IMAGING

fmRI – Come funziona

Il primo esperimento di “Brain Imaging”



Muovi mano sinistra



Muovi mano destra

Immagina di muovere la mano



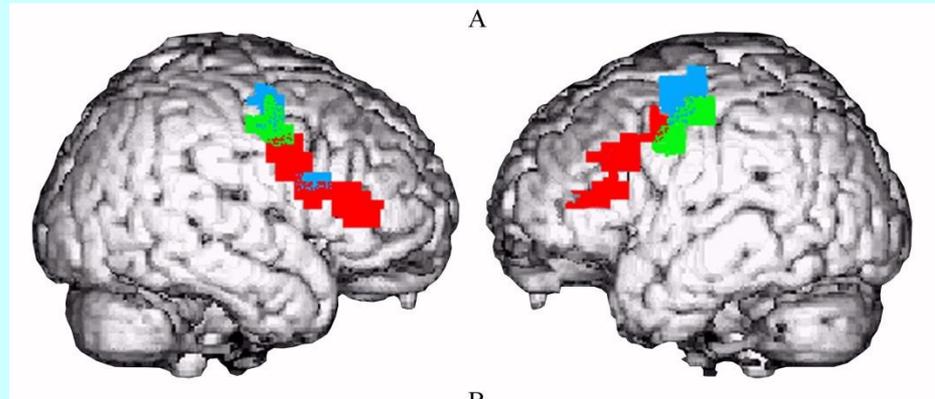
Osserva la mano che si muove



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

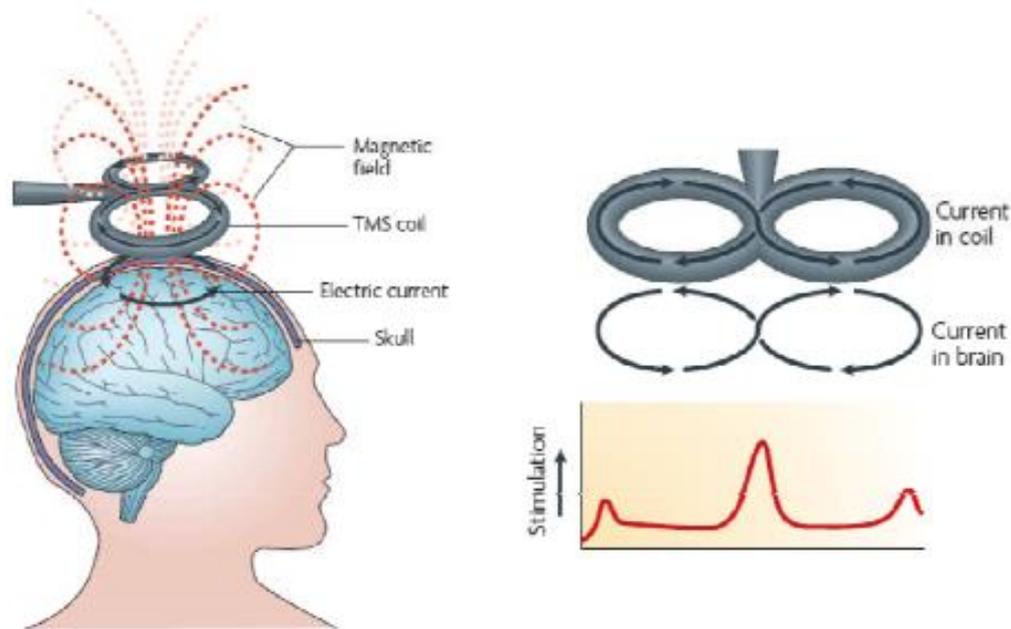


OSSERVAZIONE DI:

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

Stimolazione Magnetica Transcranica

MECCANISMO D'AZIONE

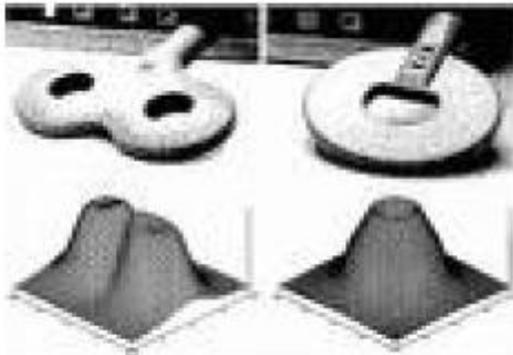


Ridding and Rothwell, Nat Neuroscience 2007

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 – Come funziona



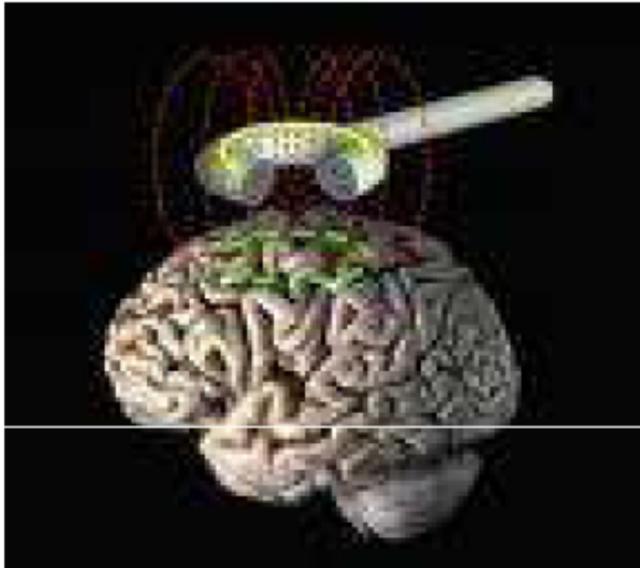
L'impulso generato dalla TMS passa attraverso lo scalpo e l'osso della scatola cranica giungendo fino al cervello.

I neuroni della corteccia cerebrale sono conduttori elettrici (Potenziale d'azione)

Nell'area interessata dalla stimolazione proveniente dall'impulso TMS i neuroni vengono attivati in modo artificiale.



TMS – In cosa consiste

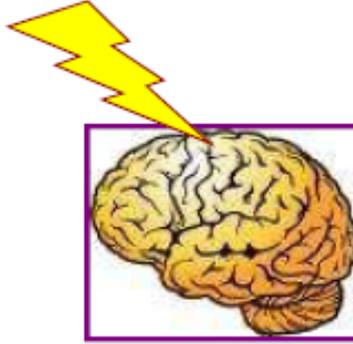


Il campo elettrico a sua volta produce un campo magnetico che ha la proprietà di poter passare attraverso le strutture dello scalpo senza alcuna dispersione potendo pertanto raggiungere le strutture cerebrali sottostanti, in particolare la corteccia cerebrale, e modificarne l'attività elettrica.

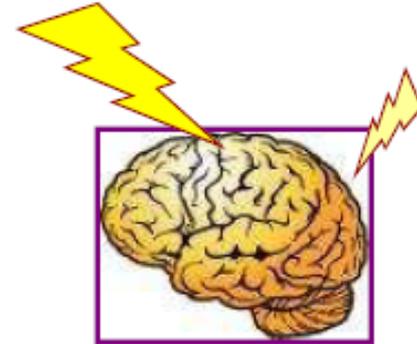
Interferenza con l'attività dei neuroni

Protocolli di TMS

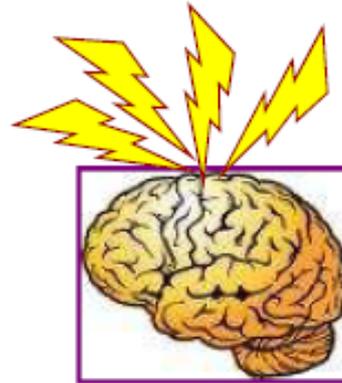
- Singolo impulso

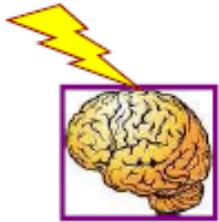


- Doppio impulso



- TMS ripetitiva (rTMS)





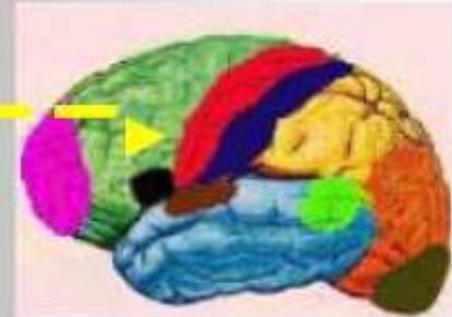
TMS ad impulso SINGOLO

IN COSA CONSISTE: viene inviato un singolo impulso all'area che si intende stimolare

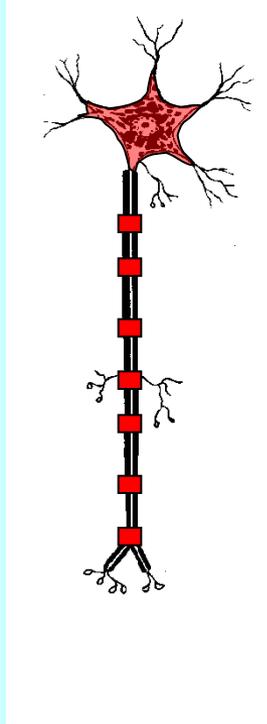
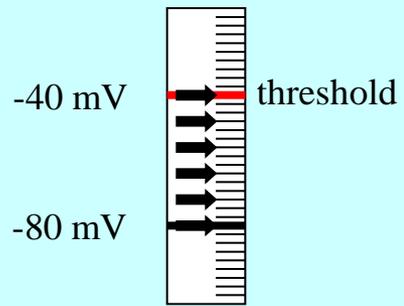
COME FUNZIONA: interferisce con l'attività dei neuroni sottostanti

CHE EFFETTI HA: la sollecitazione dell'attività dei neuroni genera una risposta da parte di quell'area (es: potenziale evocato motorio)

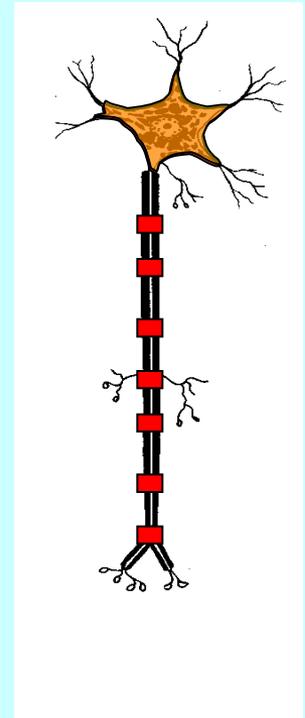
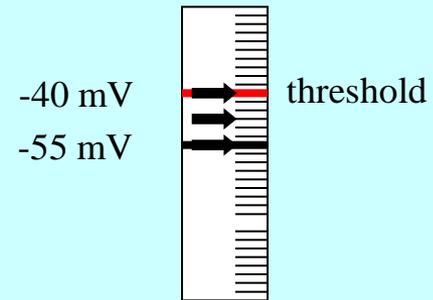
TMS sulla corteccia motoria primaria

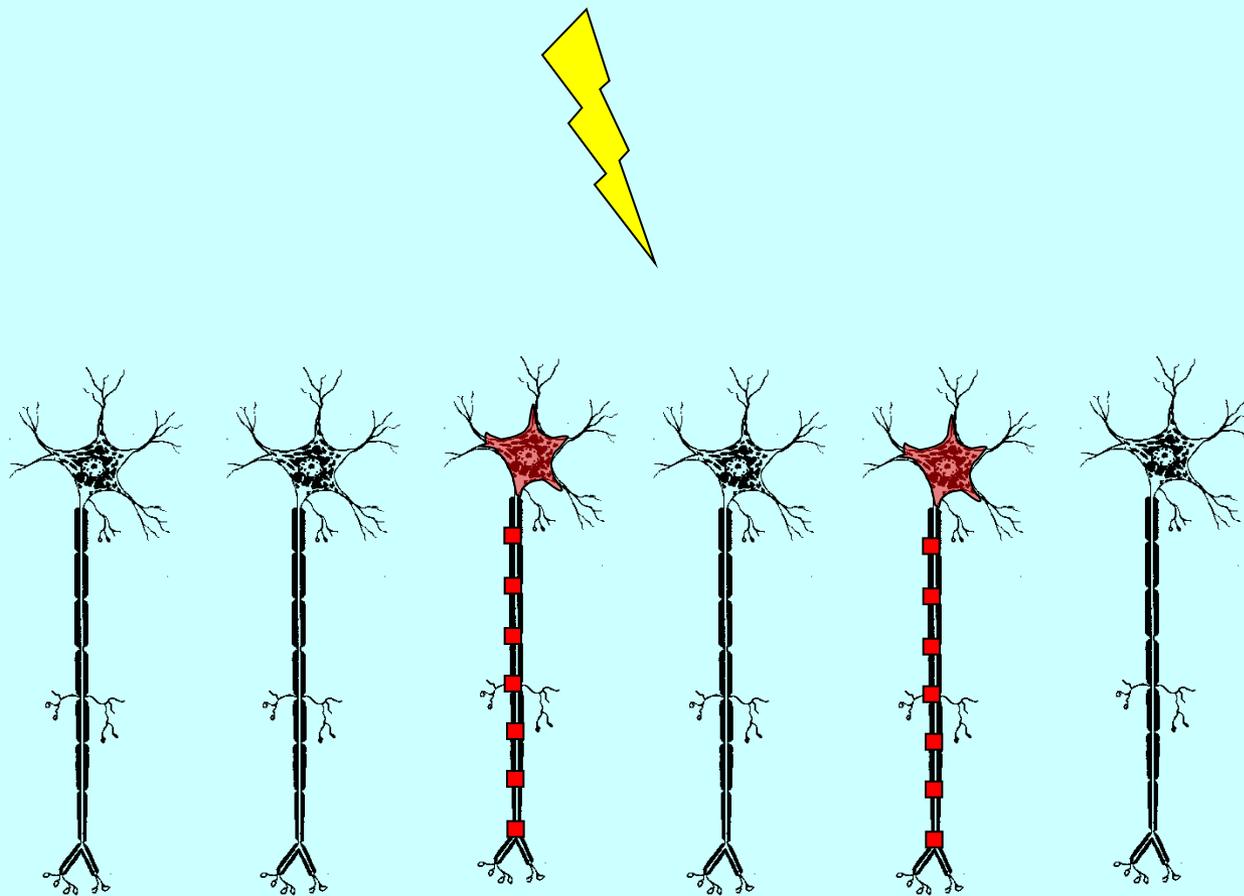


- Produce contrazioni involontarie dei muscoli controlaterali
- L'ampiezza delle contrazioni può essere misurata, ed utilizzata per ricostruire una mappa dell'eccitabilità del sistema motorio durante compiti motori e cognitivi
- Ad intensità maggiori, la TMS della corteccia motoria può causare ritardi misurabili nei tempi di reazione del soggetto

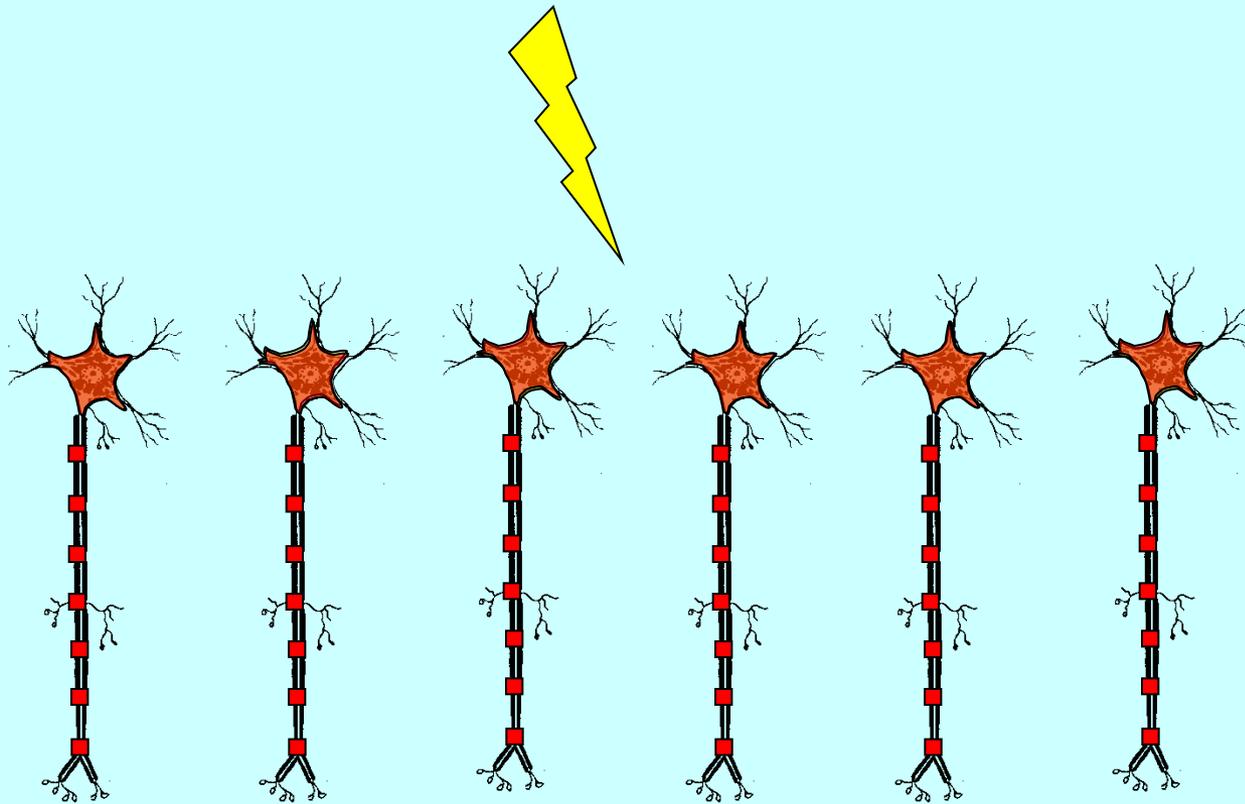


Under-threshold depolarization





Effetti della TMS su neuroni non facilitati



Effetti della TMS su neuroni facilitati sotto-soglia

Elettromiografia

L'**elettromiografia (EMG)** misura i **potenziali elettrici che si formano in un muscolo** durante la sua contrazione volontaria.

Questi potenziali sono causati dalla depolarizzazione elettrica delle fibre muscolari in risposta all'arrivo di un impulso elettrico alla sinapsi neuromuscolare (punto di contatto tra la terminazione di un nervo periferico e la membrana di una fibra muscolare).

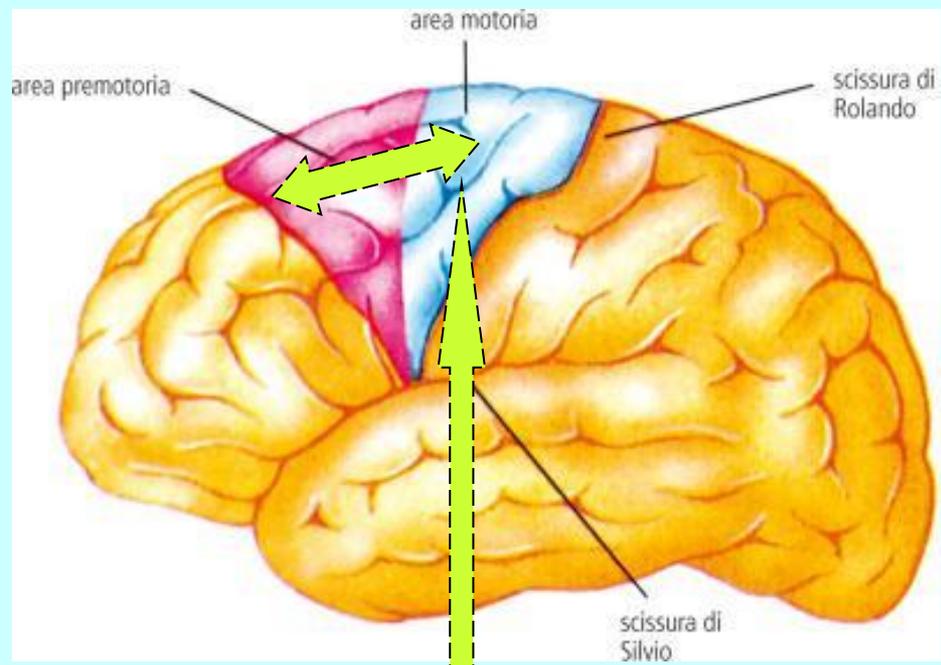
L'elettromiografia deve essere considerata come estensione dell'esame neurologico; infatti, permette la valutazione della funzionalità neuromuscolare, in termini sia qualitativi, sia quantitativi.

Si distinguono due classi principali di EMG: quella ad **agolettrodo** e quella di **superficie**.

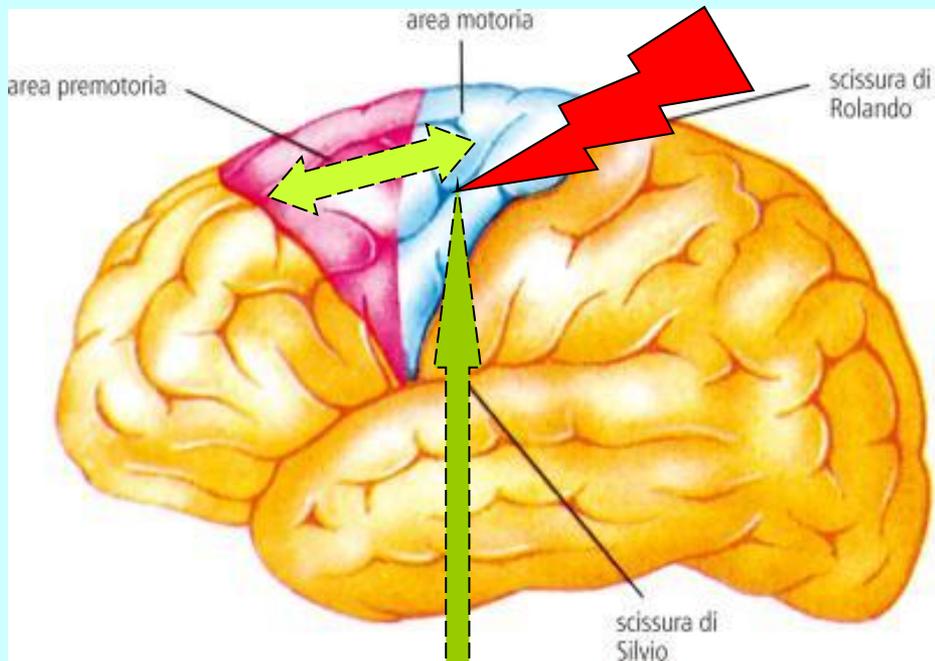


Tracciato EMG normale: i singoli potenziali sono di pochi millivolt e si sovrappongono

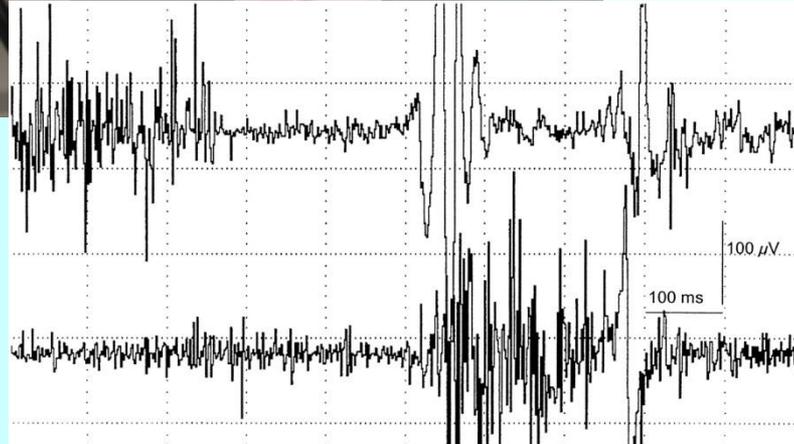
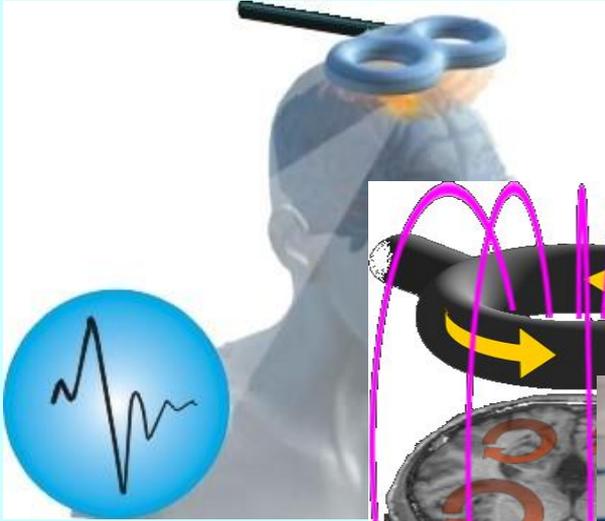
TMS



TMS



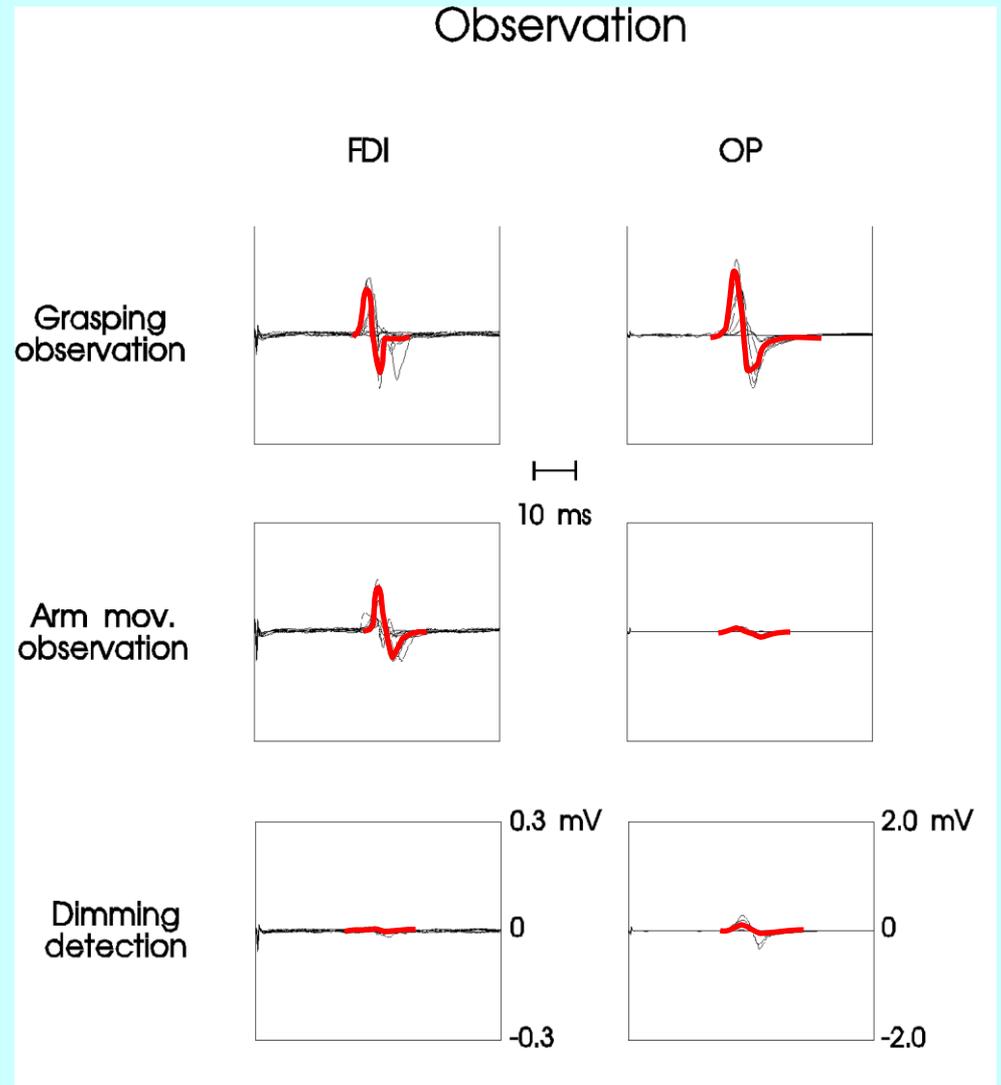
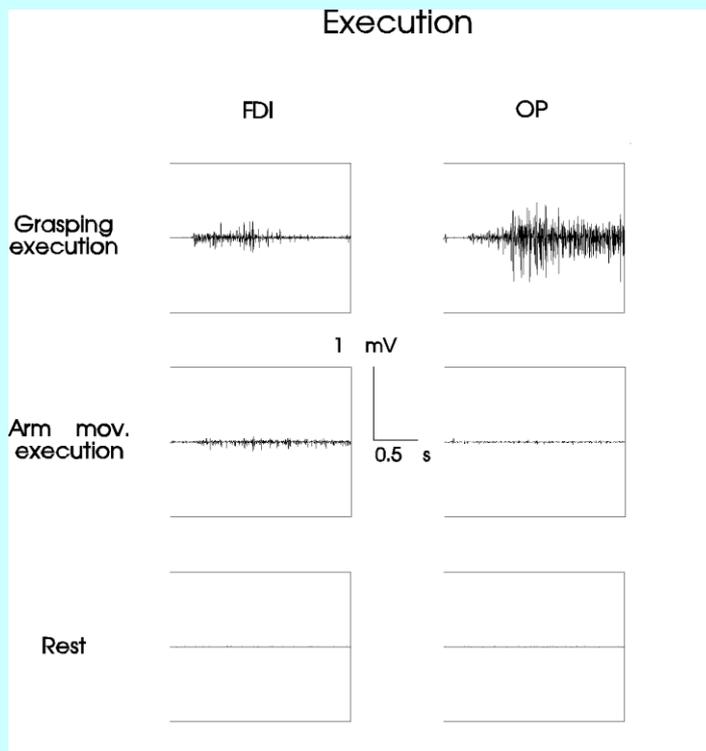
TMS



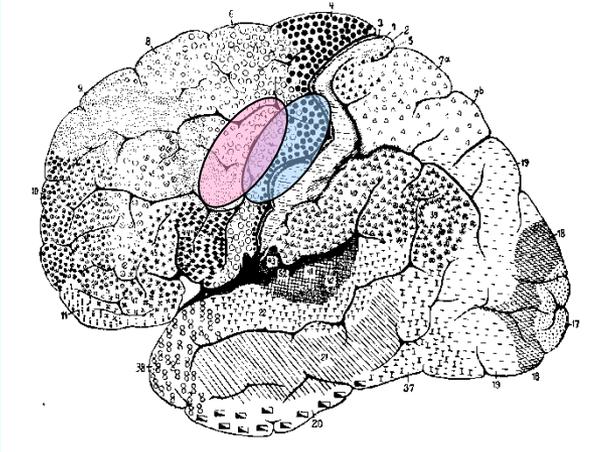
TMS

Situazioni sperimentali:

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



Immaginazione motoria



Se vedere equivale a fare:

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

Se vedere equivale a fare:

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



Neuropsychologia 45 (2007) 3114–3121

NEUROPSYCHOLOGIA

www.elsevier.com/locate/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:

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



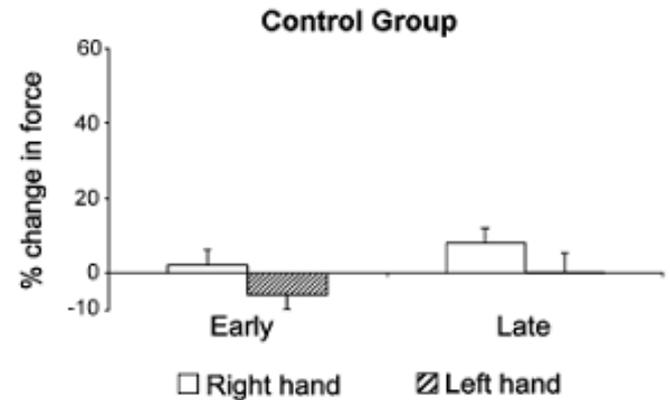
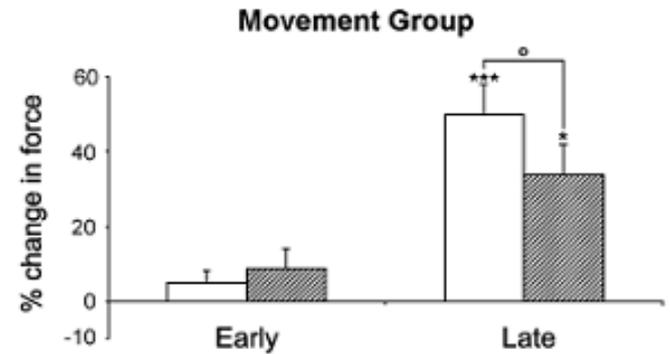
Neuropsychologia 45 (2007) 3114–3121

NEUROPSYCHOLOGIA

www.elsevier.com/locate/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:

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



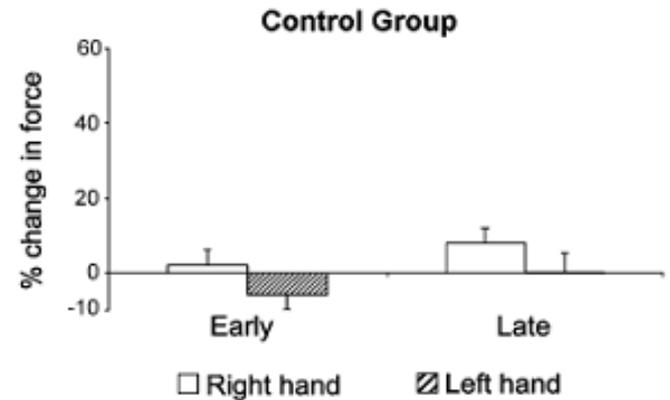
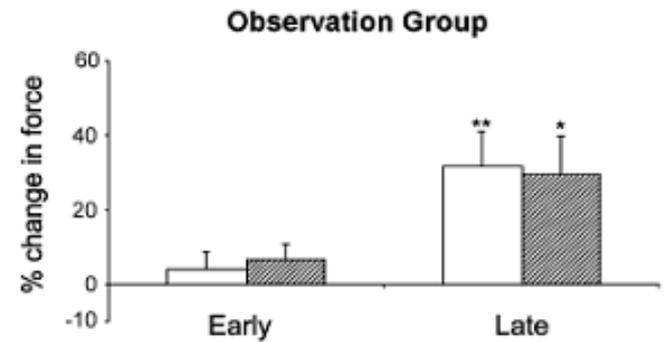
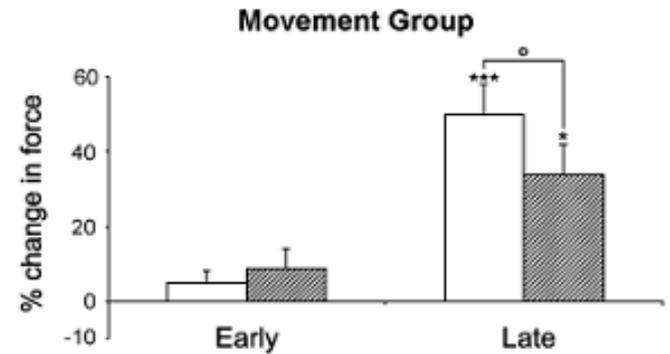
Neuropsychologia 45 (2007) 3114–3121

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}



□ Right hand ▨ Left hand

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

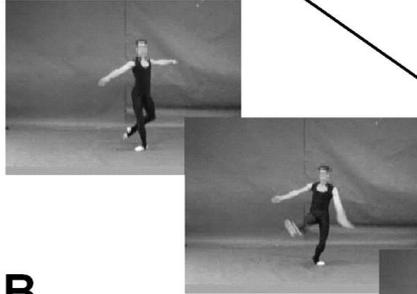


SOGGETTI SOTTOPOSTI ALL'ESPERIMENTO

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

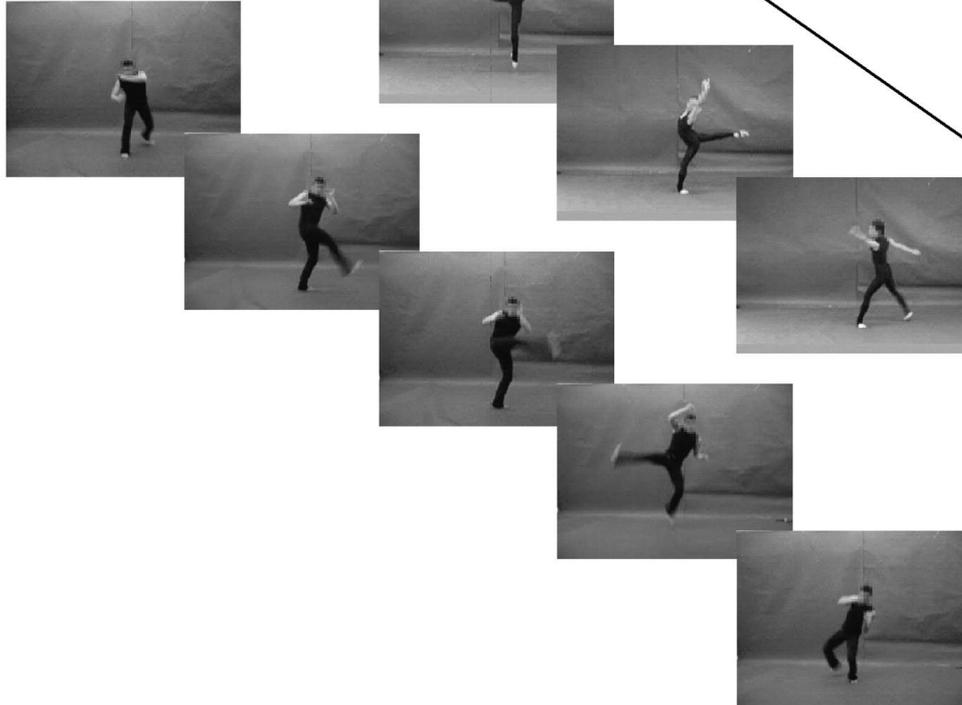
Che guardano video di danza classica e di capoeira

A.

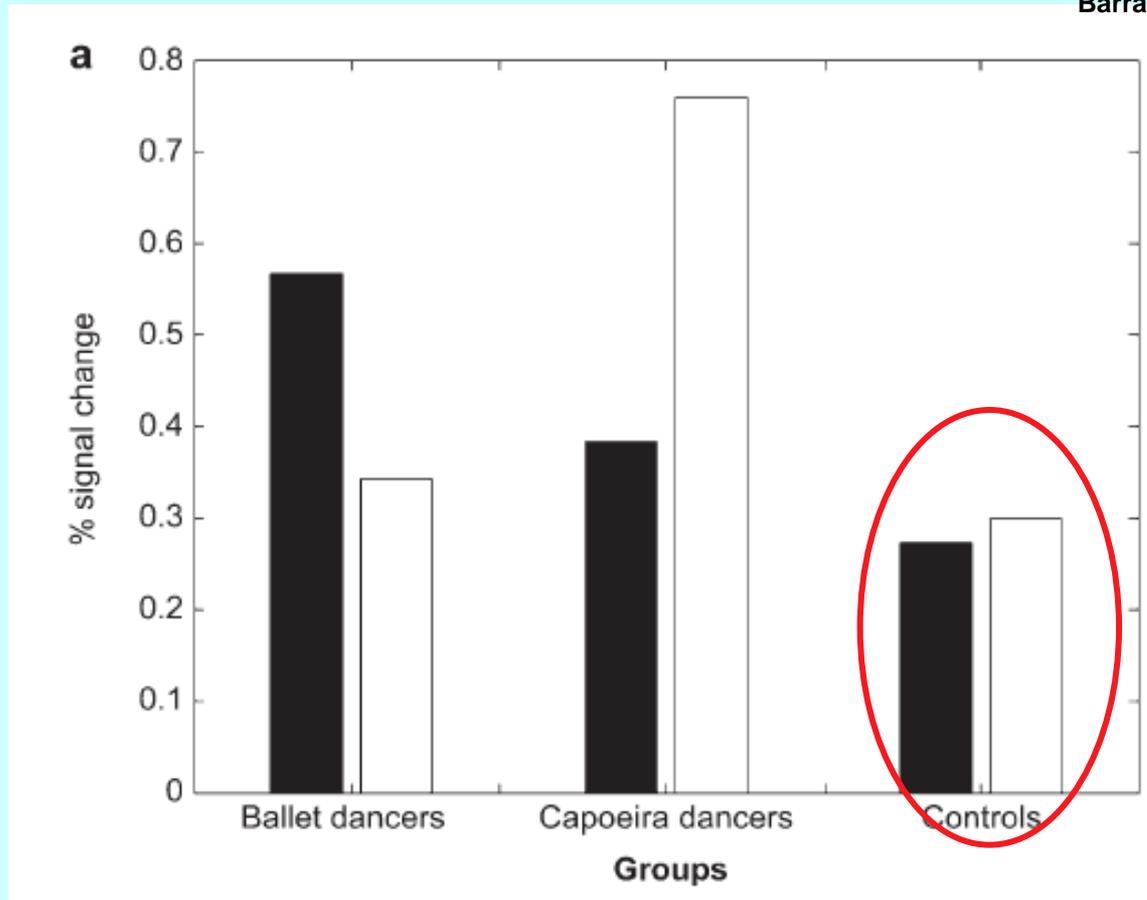


3 sec

B.



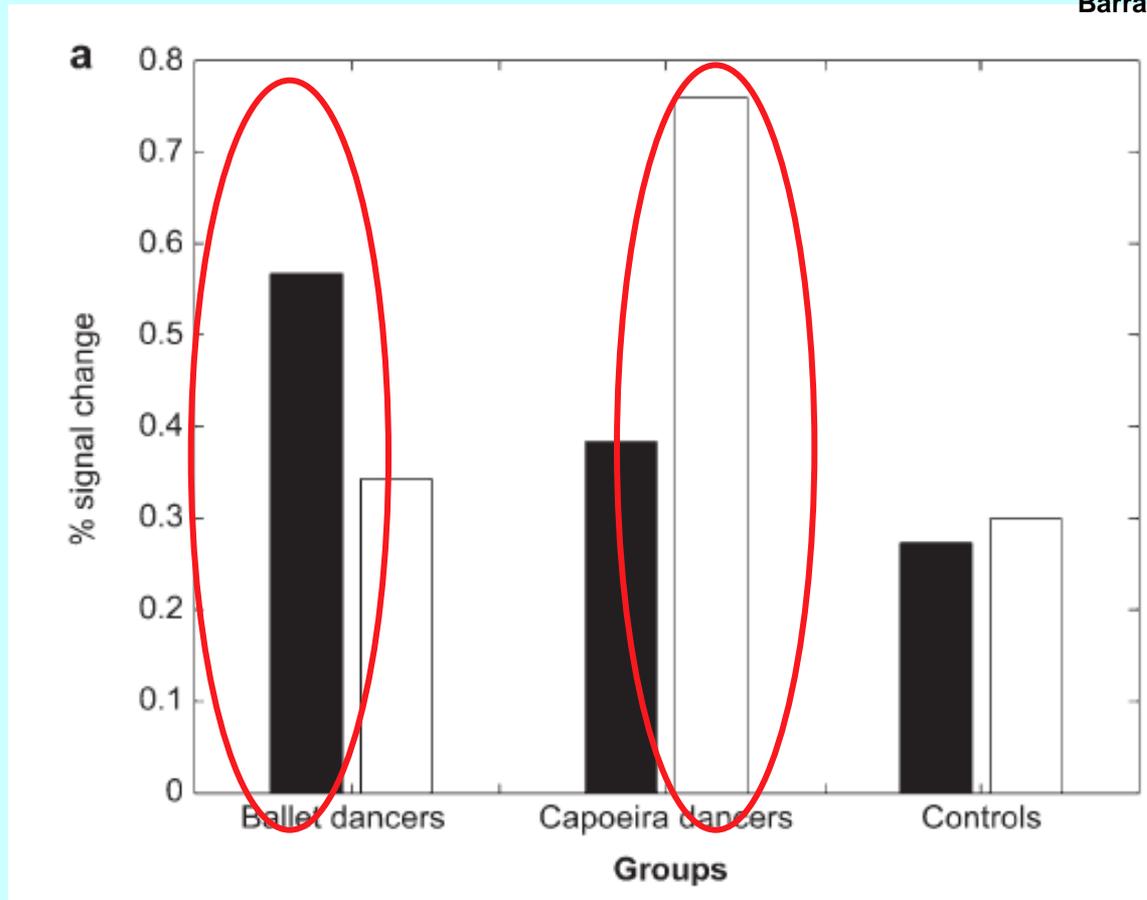
Barra nera: video di danza classica
Barra bianca: video di capoeira



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

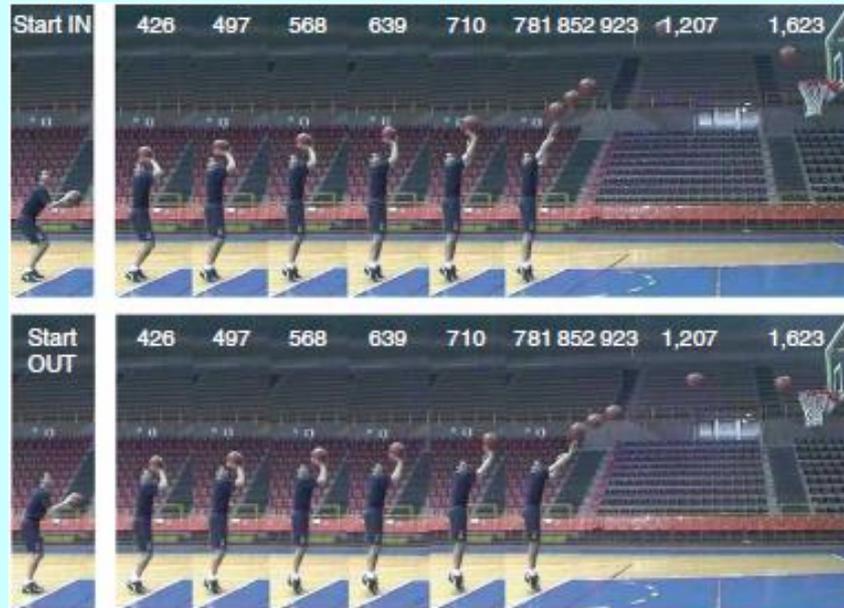
Action anticipation and motor resonance in elite basketball players

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)



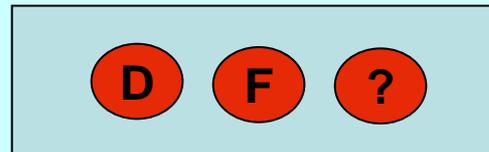
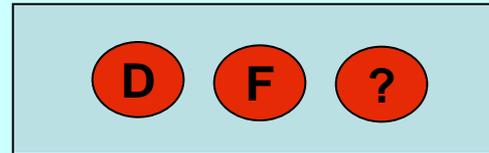
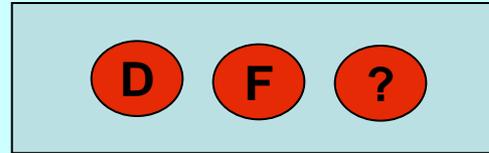
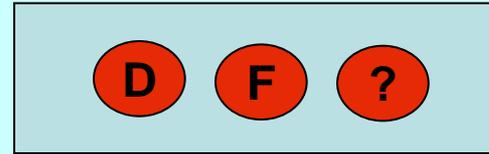
I video vengono interrotti a 10 possibili intervalli
e i soggetti devono premere uno di tre pulsanti:

- Dentro
- Fuori
- Non so

Presentazione video



Risposta (3 pulsanti)

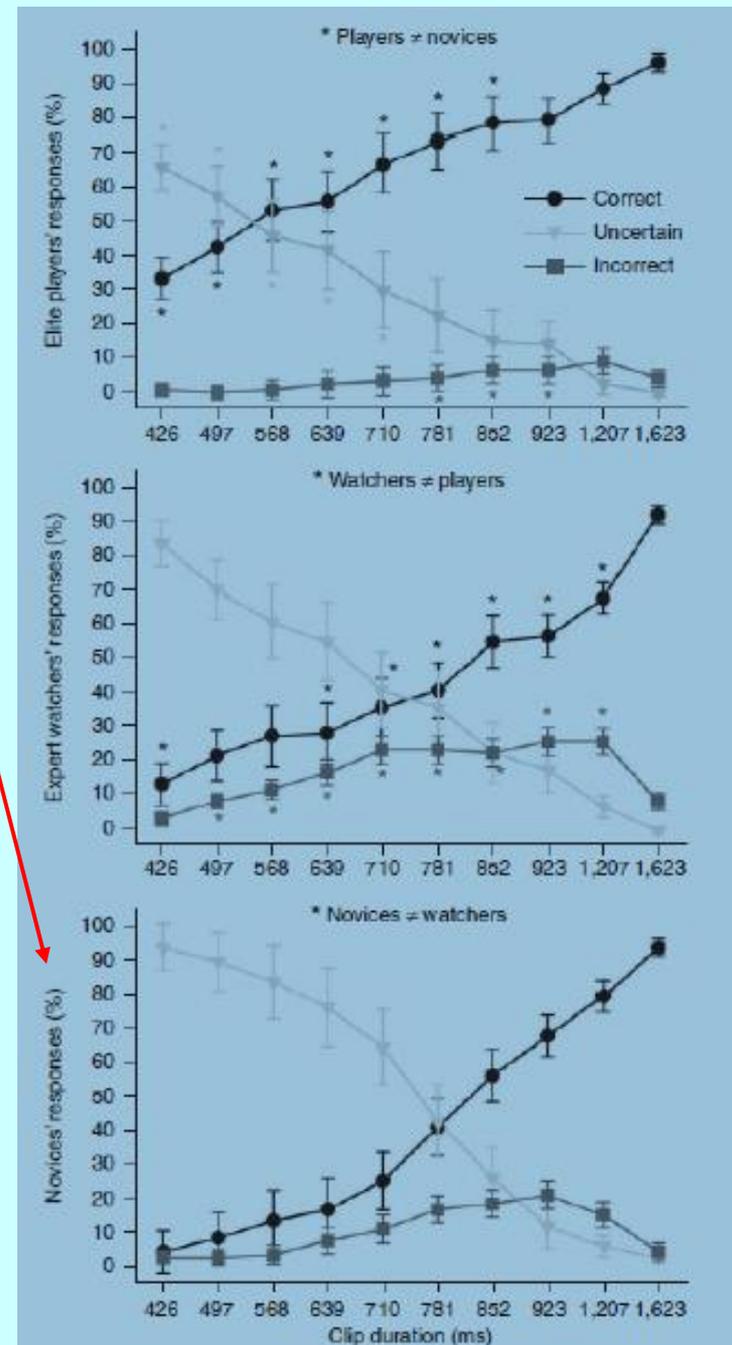


I non esperti preferiscono essere incerti fino alla fine (781 ms: quando la palla lascia la mano e quindi il giocatore non può più interferire con la traiettoria di essa).

I giornalisti si mettono a metà tra i non esperti e i giocatori.

I giocatori predicono l'esito del tiro già dai primi istanti dell'azione.

Sia i giornalisti che i giocatori diminuiscono la percentuale di risposte indecise con l'aumentare dell'azione vista. Entrambi i gruppi, quindi, si basano sul movimento del giocatore per predire l'esito. I giocatori, però sono più capaci di fare predizioni corrette.

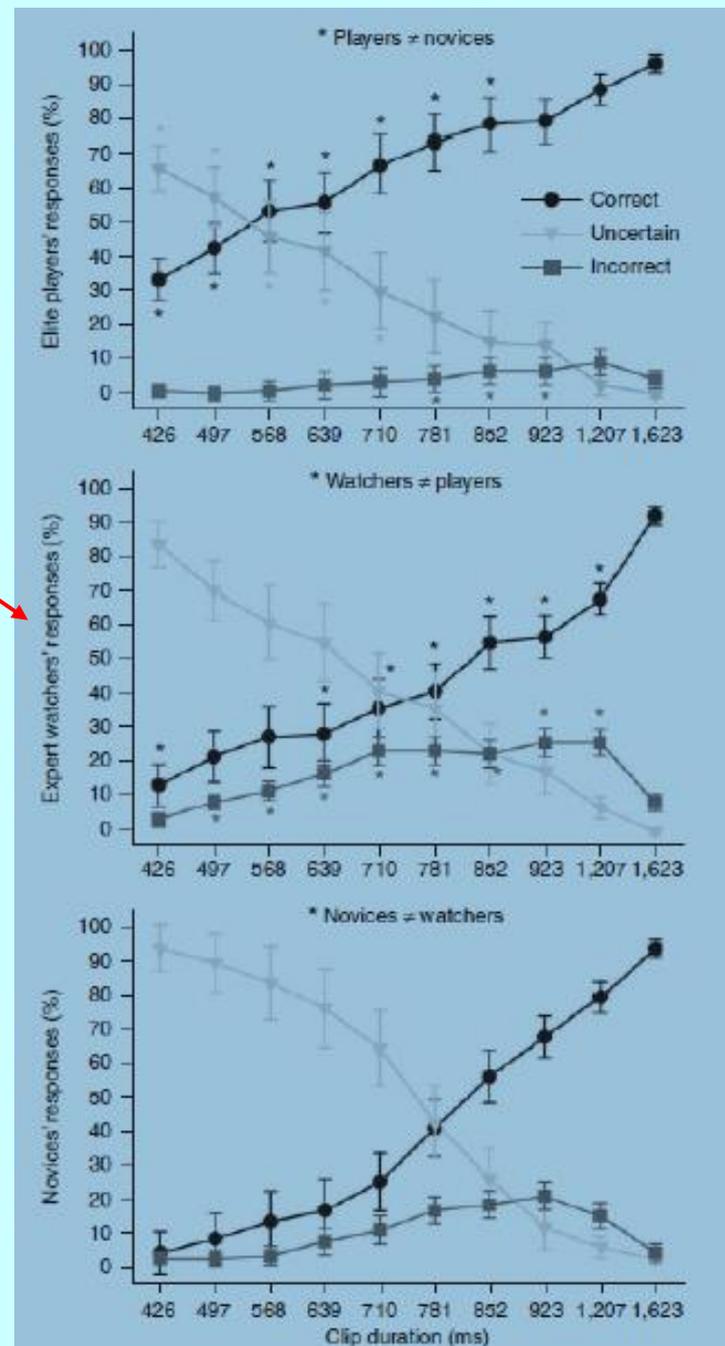


I non esperti preferiscono essere incerti fino alla fine (781 ms: quando la palla lascia la mano e quindi il giocatore non può più interferire con la traiettoria di essa).

I giornalisti si mettono a metà tra i non esperti e i giocatori.

I giocatori predicono l'esito del tiro già dai primi istanti dell'azione.

Sia i giornalisti che i giocatori diminuiscono la percentuale di risposte indecise con l'aumentare dell'azione vista. Entrambi i gruppi, quindi, si basano sul movimento del giocatore per predire l'esito. I giocatori, però sono più capaci di fare predizioni corrette.

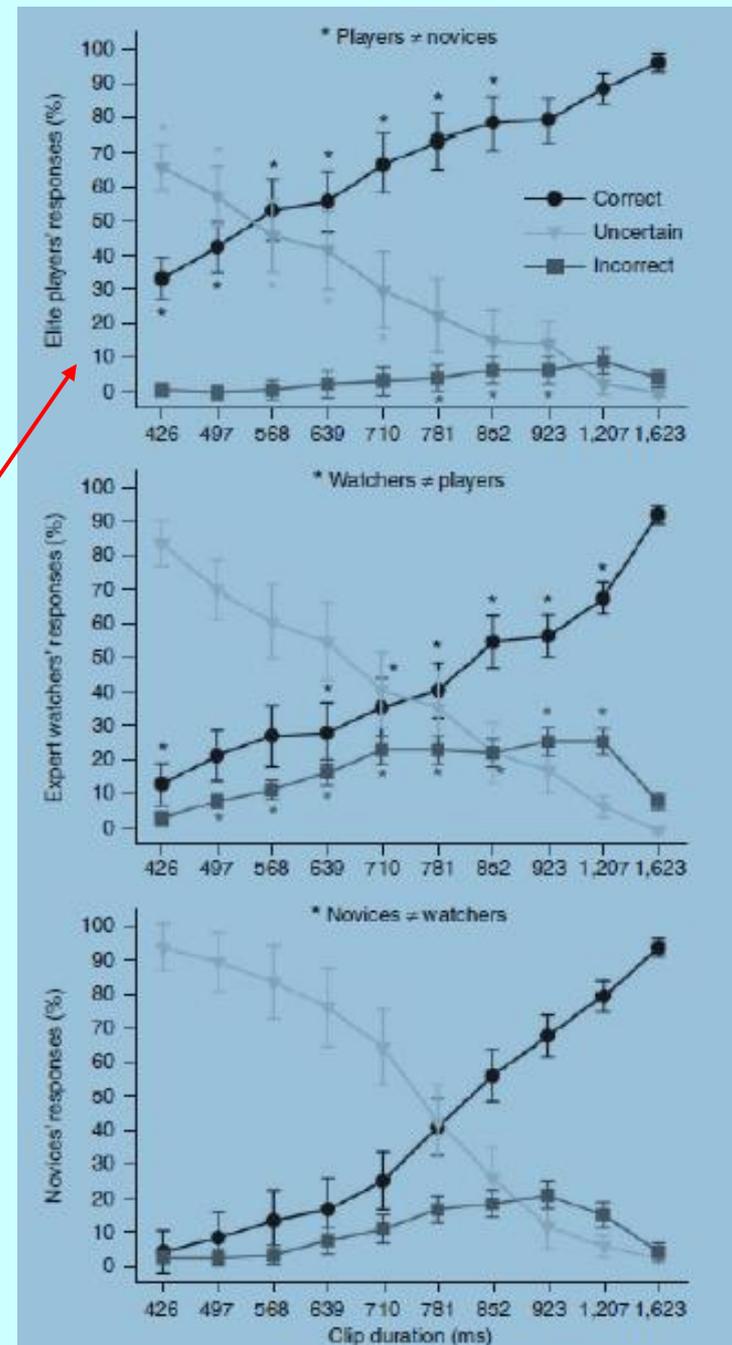


I non esperti preferiscono essere incerti fino alla fine (781 ms: quando la palla lascia la mano e quindi il giocatore non può più interferire con la traiettoria di essa).

I giornalisti si mettono a metà tra i non esperti e i giocatori.

I giocatori predicono l'esito del tiro già dai primi istanti dell'azione.

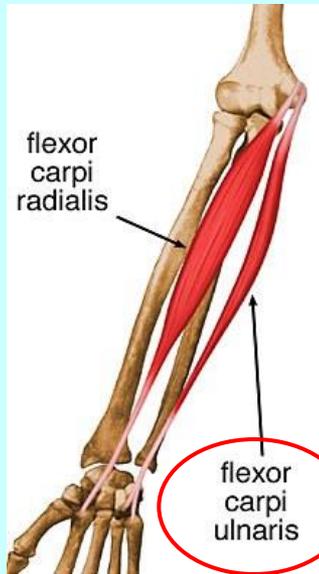
Sia i giornalisti che i giocatori diminuiscono la percentuale di risposte indecise con l'aumentare dell'azione vista. Entrambi i gruppi, quindi, si basano sul movimento del giocatore per predire l'esito. I giocatori, però sono più capaci di fare predizioni corrette.



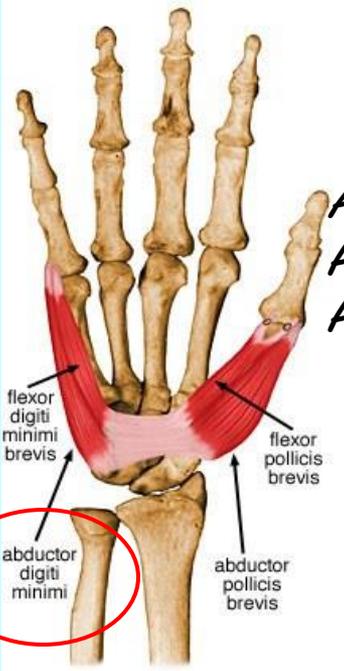
- 1) I non esperti preferiscono essere incerti fino alla fine ("Non so").
- 2) **I giocatori predicono l'esito del tiro già dai primi istanti dell'azione ("Dentro" o "Fuori").**
- 3) I giornalisti si mettono a metà tra i non esperti e i giocatori.

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

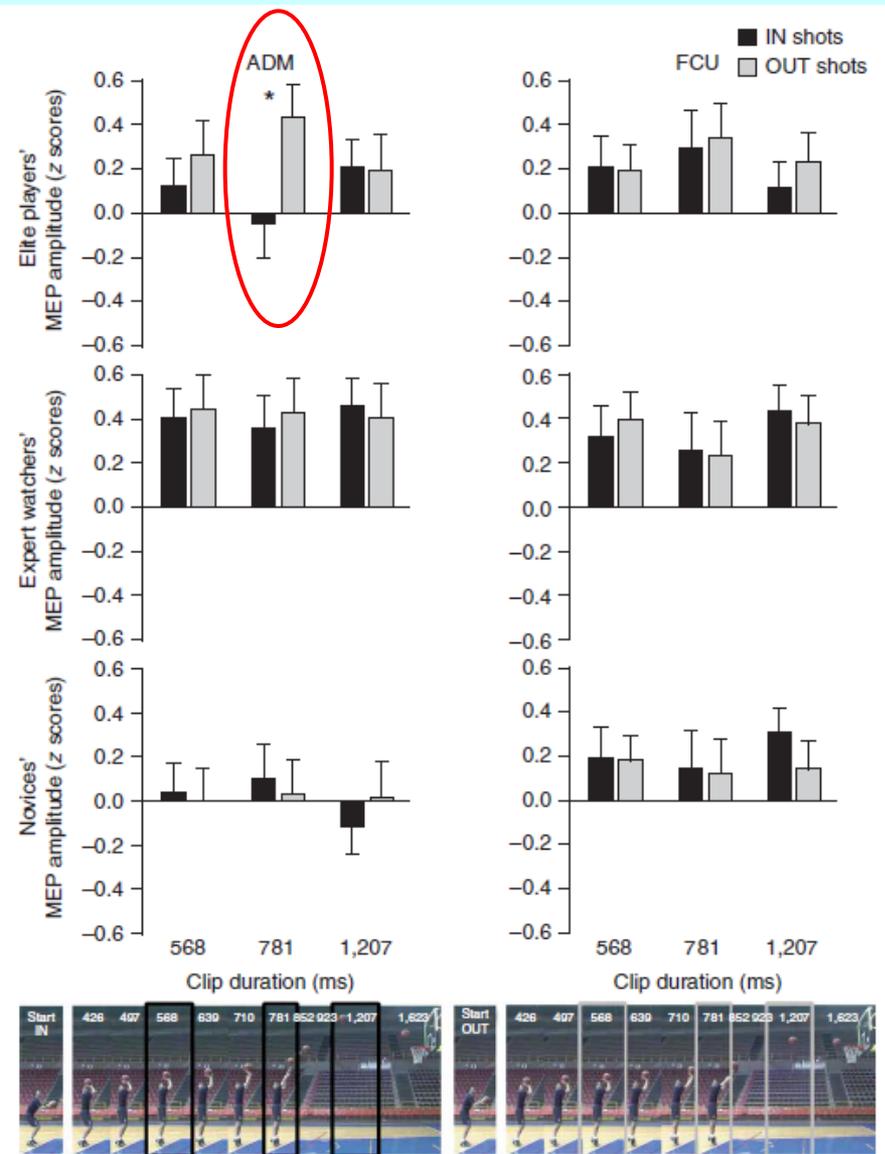
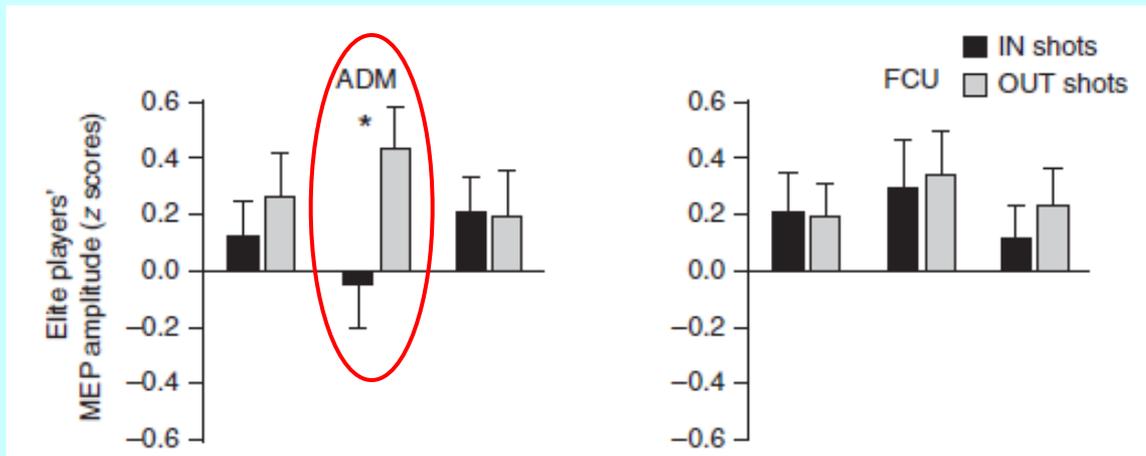
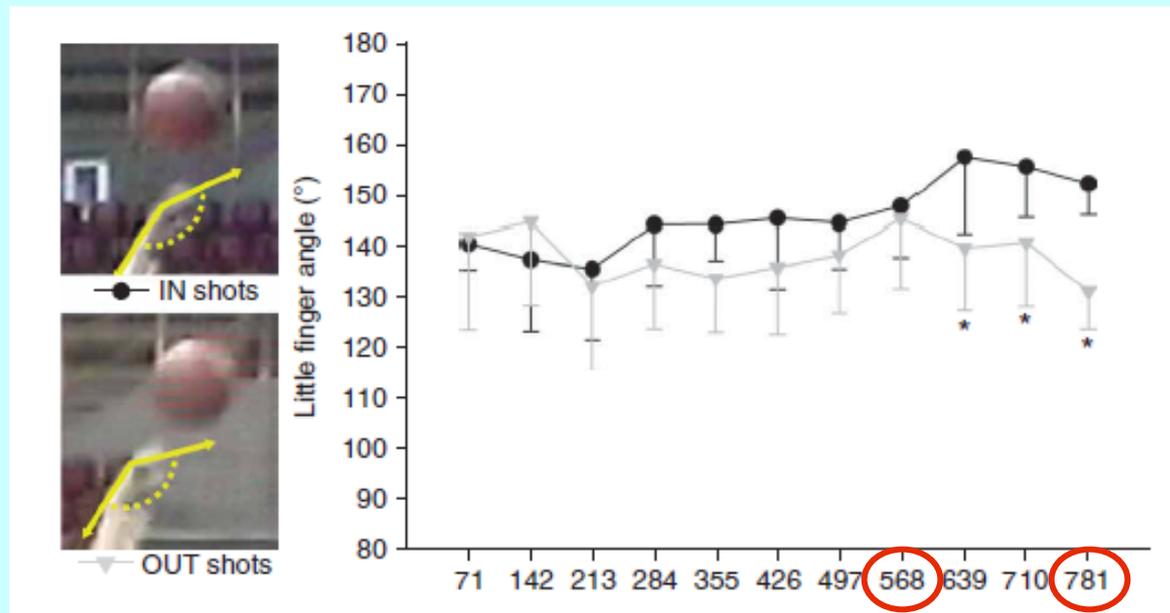


Figure 3 Corticospinal activation during observation of IN and OUT basket shots. MEP amplitudes (z scores) recorded from the ADM and the FCU at the three clip durations used in experiment 2. Higher activation during the observation of OUT as compared with IN shots at the 781-ms clip was specifically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



Specificità per i muscoli delle dita e non del polso, probabilmente determinato dal ruolo cruciale che hanno le dita nel controllo della palla a 781 ms, quando la palla lascia la mano.

L'angolo assunto dal mignolo è diverso nei tiri IN e OUT solo alla fine.



Sono 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.

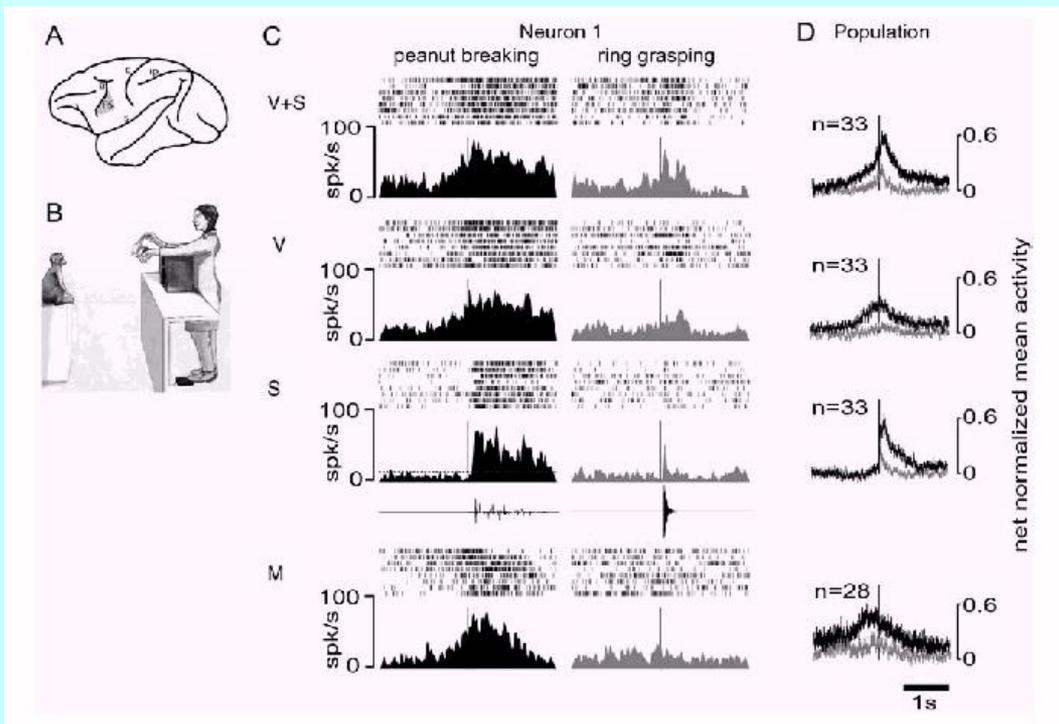
Questa attivazione automatica del sistema motorio in qualche modo viene percepita dagli atleti, permettendo di discriminare i tiri che vanno fuori da quelli che vanno dentro.

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.

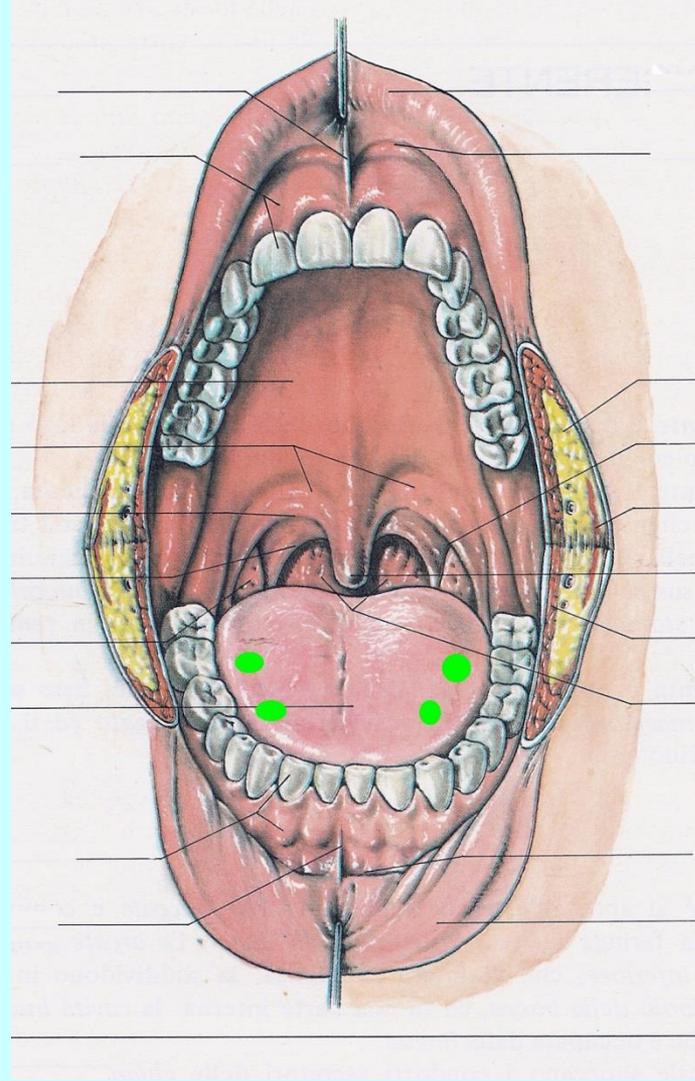
Il legame tra azione e percezione è limitato alle azioni di mano e alla stimolazione visiva?

No.



Keysers et al., 2003

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

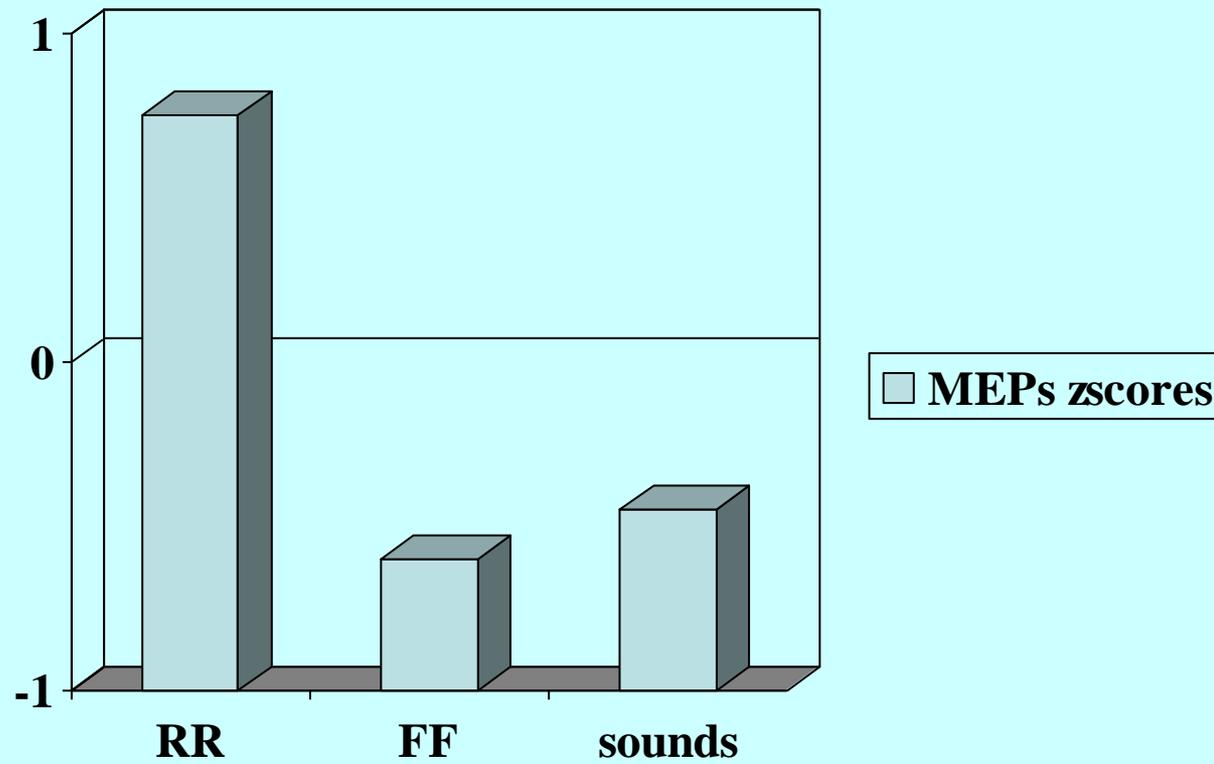
Bitonal sounds

‘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





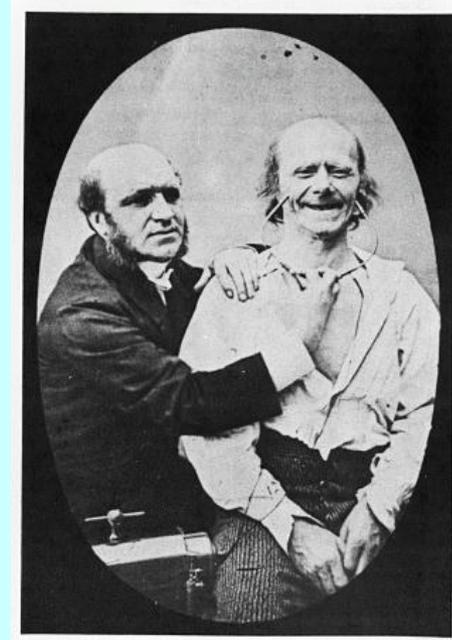
**RICONOSCIMENTO DELLE ESPRESSIONI FACCIALI
RELATIVE ALLE EMOZIONI**

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

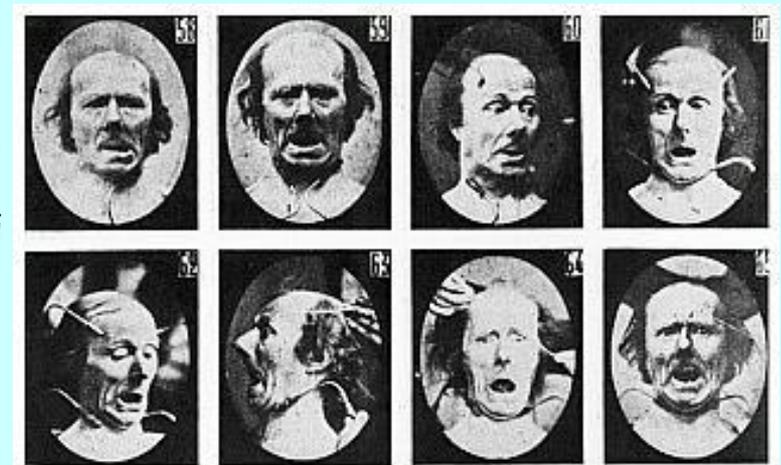
*"Una volta creato questo linguaggio di espressioni facciali è
stato sufficiente per Lui dare a tutti gli esseri umani la
facoltà istintiva di esprimere sempre i loro sentimenti
contraendo gli stessi muscoli. Questo ha reso il linguaggio
universale e immutabile"*



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:

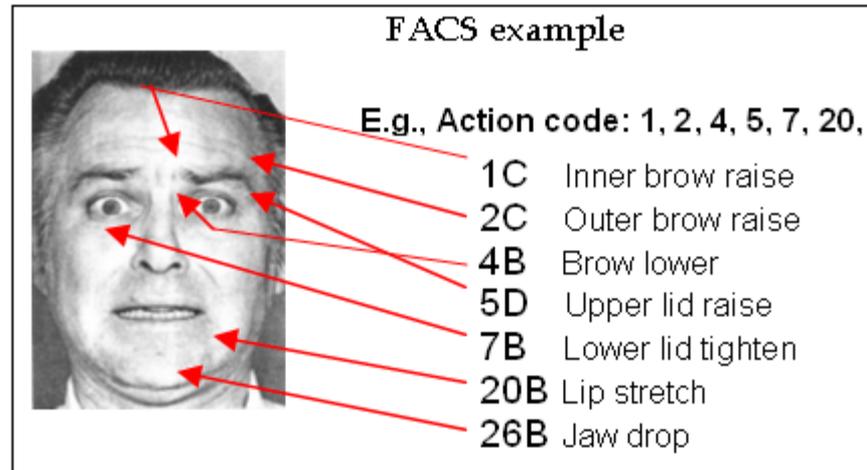
Rabbia, disgusto, gioia, tristezza, paura e sorpresa
Sono emozioni primarie e la loro mimica è identica
in culture diverse



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*»:

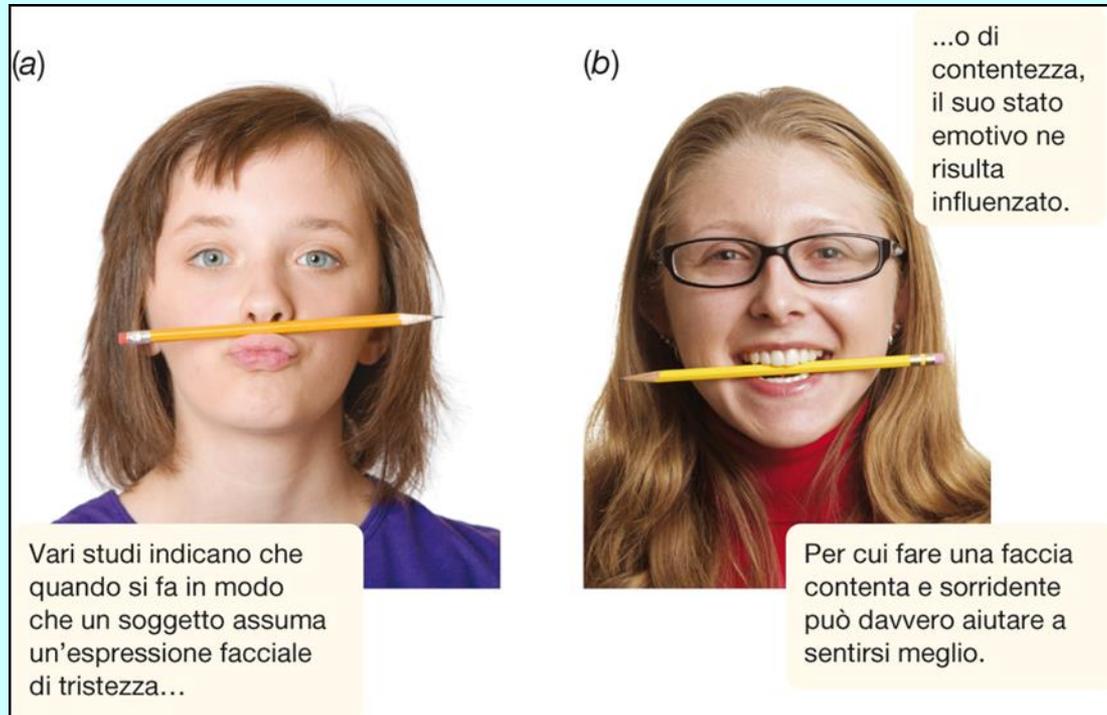
Nella visione di James la parte intellettuale dell'emozione non esiste, o meglio non esiste se non come coscienza del fatto che si stanno sperimentando dei fenomeni fisici. In altre parole,

"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.



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

- 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.

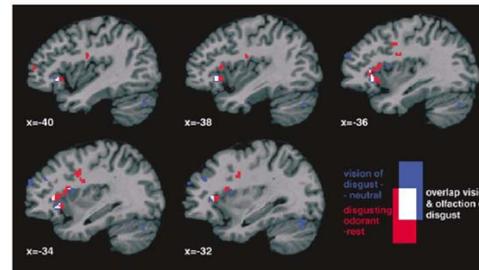


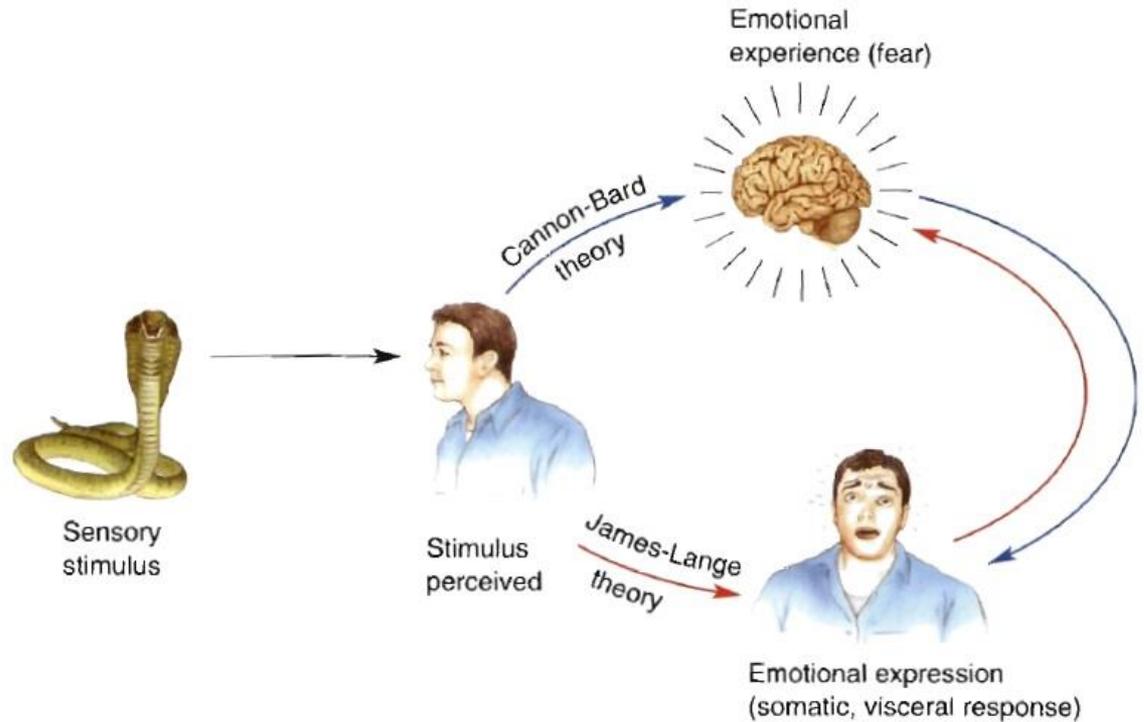
Figure 3. Illustration of the Overlap

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.

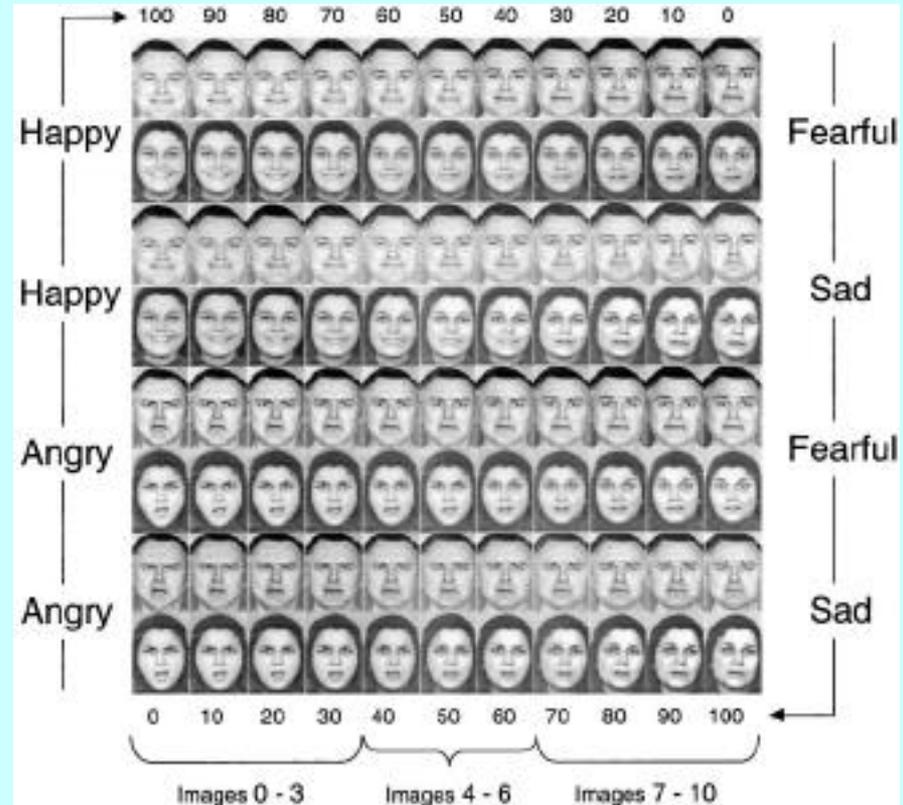
In the James-Lange theory (red arrows), the man perceives the threatening animal and reacts. As a consequence of his body's response to the situation, he becomes afraid. In the Cannon-Bard theory (blue arrows), the threatening stimulus first causes the feeling of fear, and the man's reaction follows.



Compito di identificazione delle espressioni emotive

Il compito

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



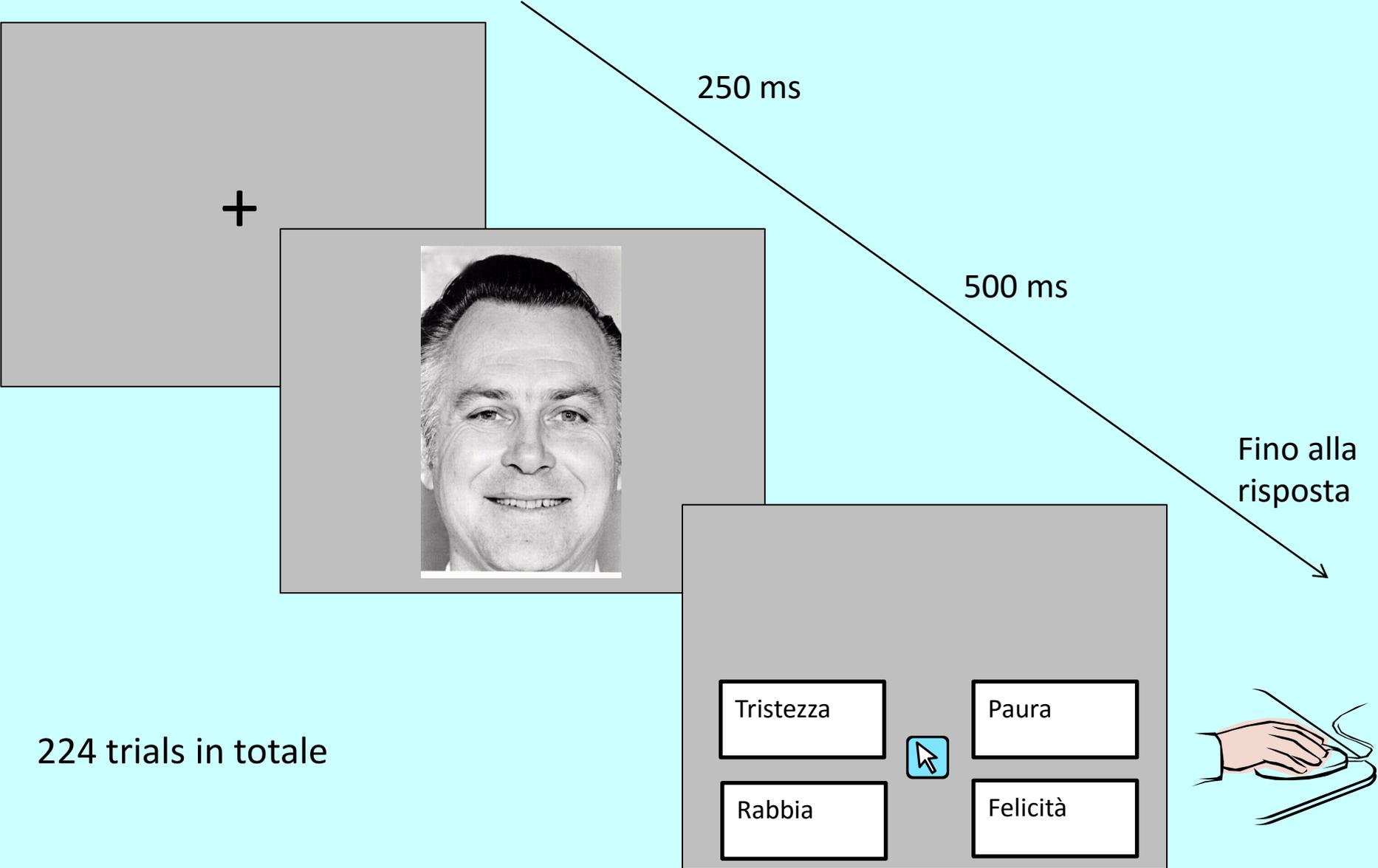
Early experience is associated with the development of categorical representations for facial expressions of emotion

Seth D. Pollak^{***} and Doris J. Kistler[†]

^{*}Department of Psychology and [†]Waisman Center, University of Wisconsin, Madison, WI 53706

Edited by Michael I. Posner, University of Oregon, Eugene, OR, and approved May 13, 2002 (received for review March 21, 2002)

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



I ESPERIMENTO: due condizioni sperimentali

Senza bastoncino



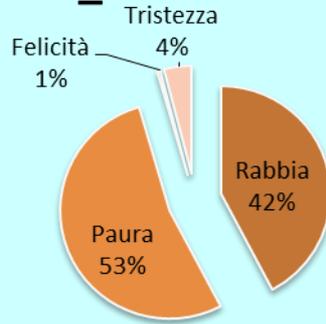
Con bastoncino



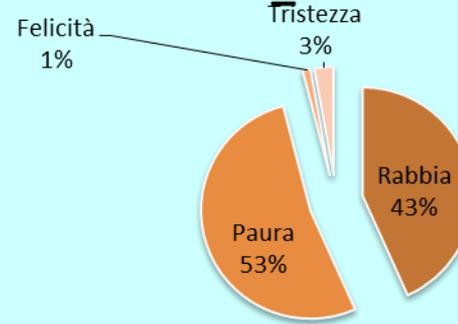
- Partecipanti: 40 (20 femmine, 20 maschi)
- Età: media= 22.17, dev.st= 2.32
- Inizio condizione bilanciata between-subjects

Continuum Paura-Rabbia

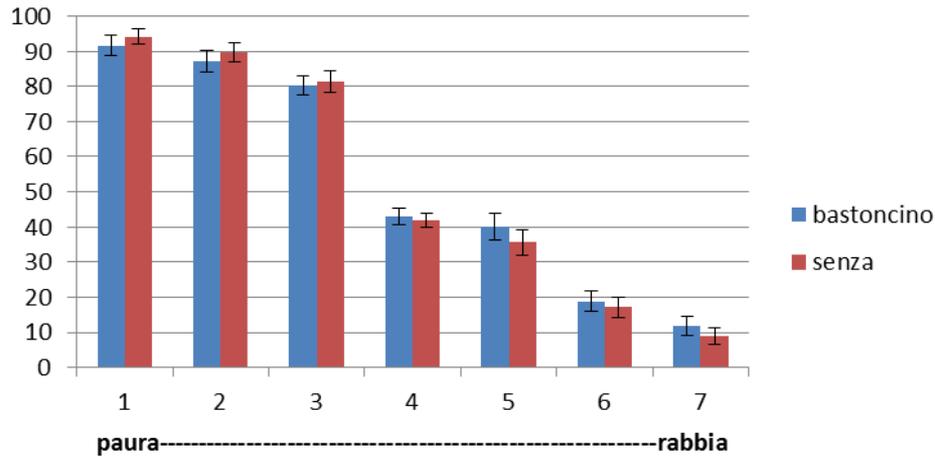
Rabbia_Paura Bastoncino



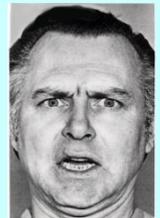
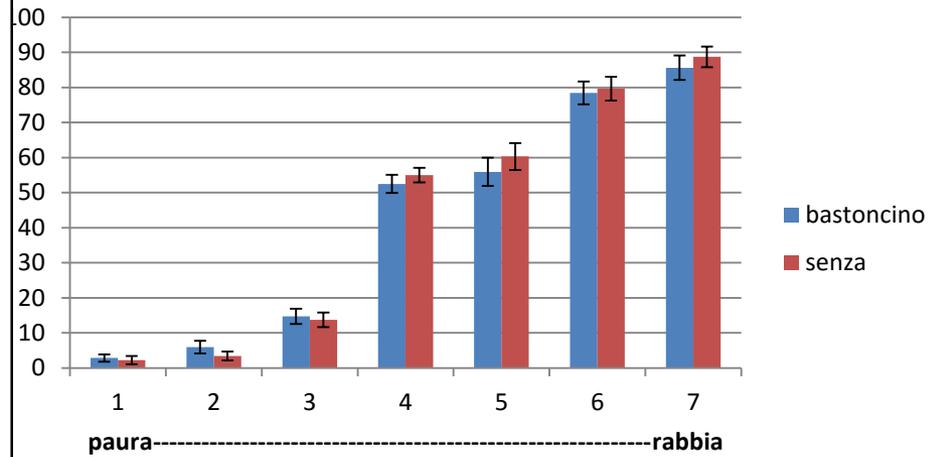
Rabbia_Paura Senza



risposta: PAURA

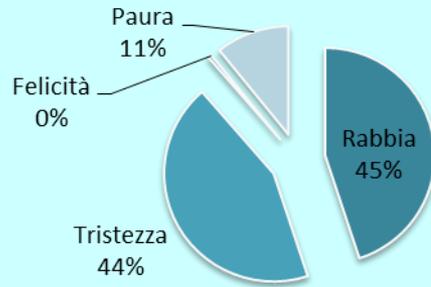


risposta: RABBIA

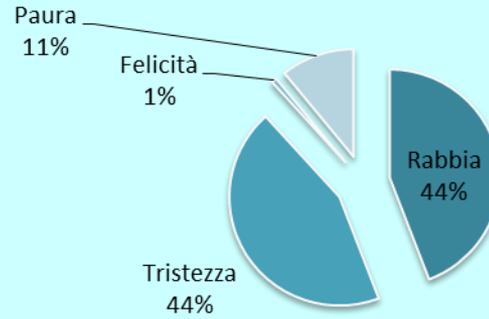


Continuum Tristezza-Rabbia

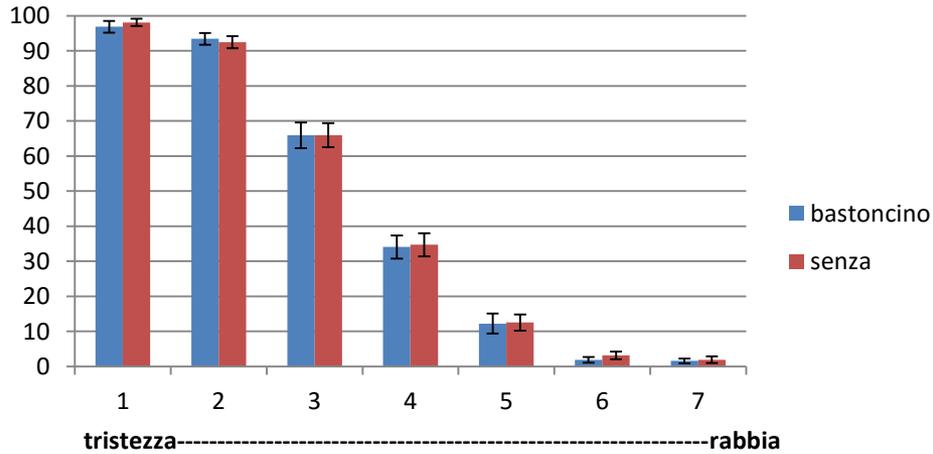
Rabbia_Tristezza Bastoncino



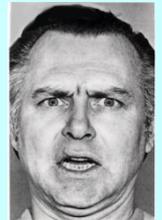
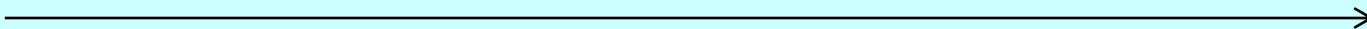
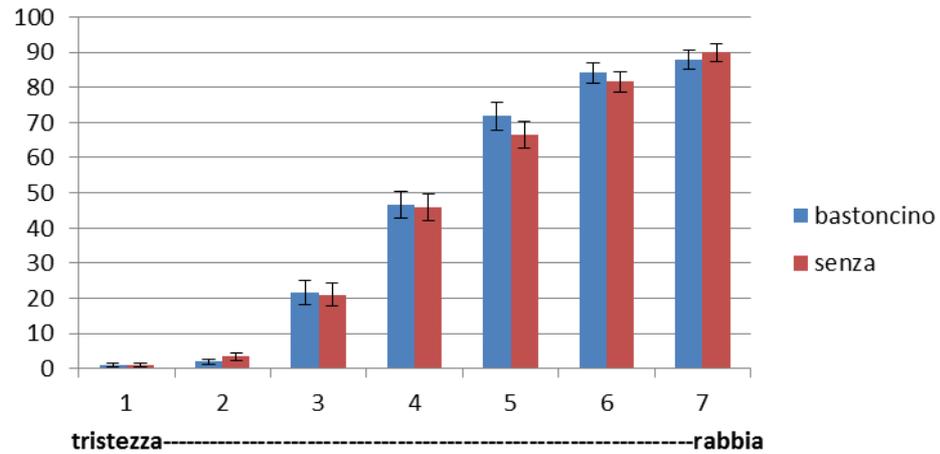
Rabbia_Tristezza Senza



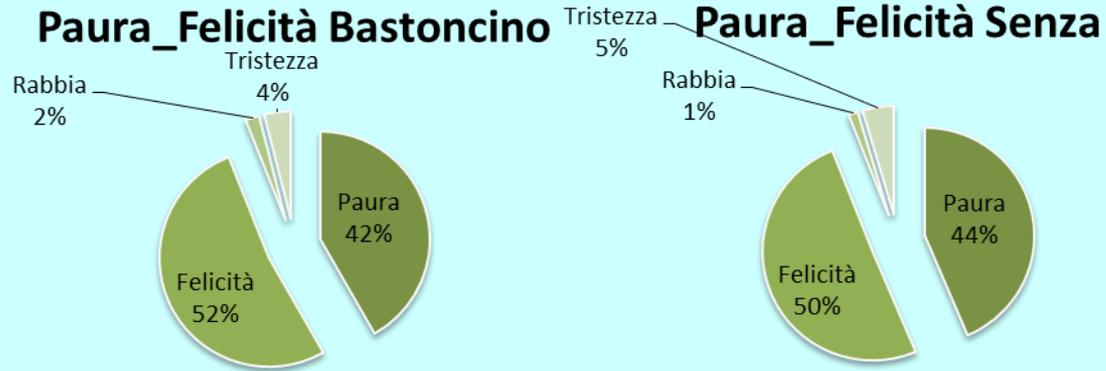
risposta: TRISTEZZA



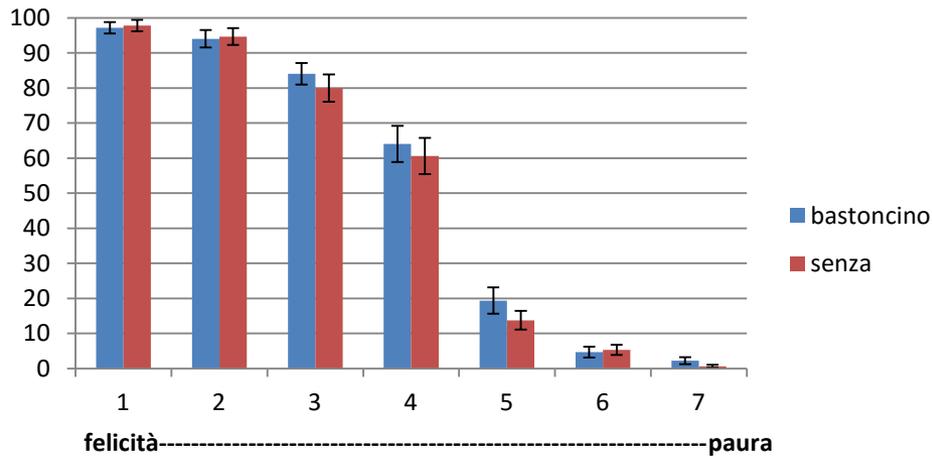
risposta: RABBIA



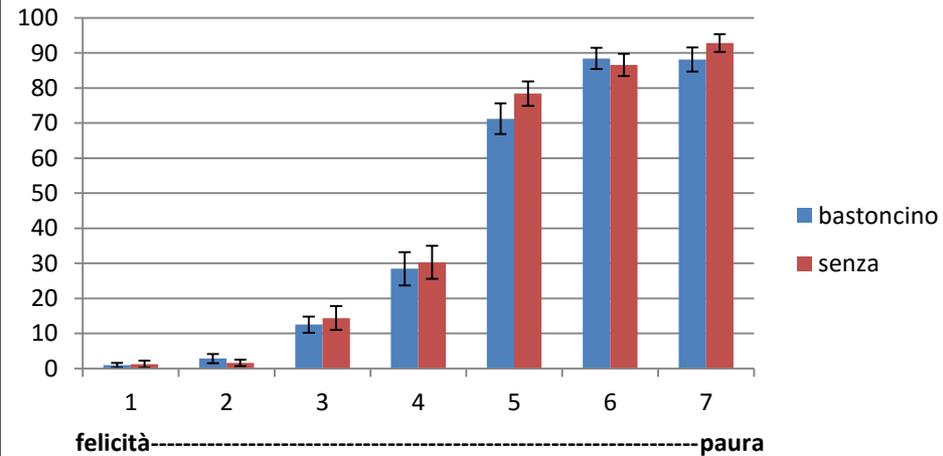
Continuum Felicità-Paura



risposta:FELICITA'

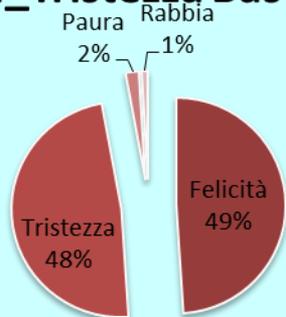


risposta: PAURA



Continuum Tristezza-Felicità

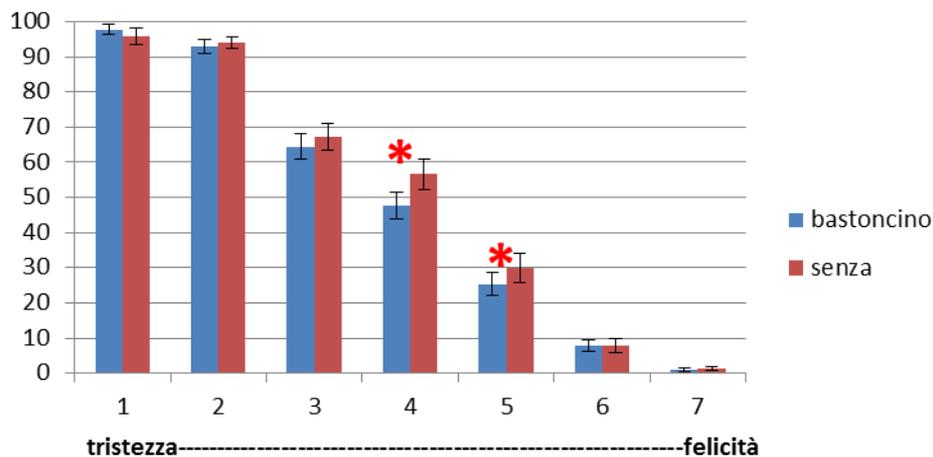
Felicità_Tristezza Bastoncino



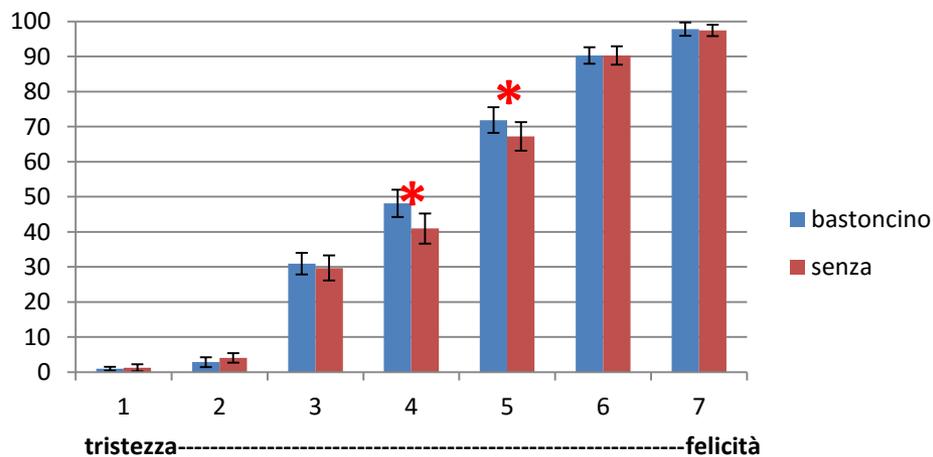
Felicità_Tristezza Senza



risposta: TRISTEZZA



risposta: FELICITA'



Con il bastoncino, meno risposte tristezza, più risposte felicità

II ESPERIMENTO: due condizioni sperimentali

Senza cerotto

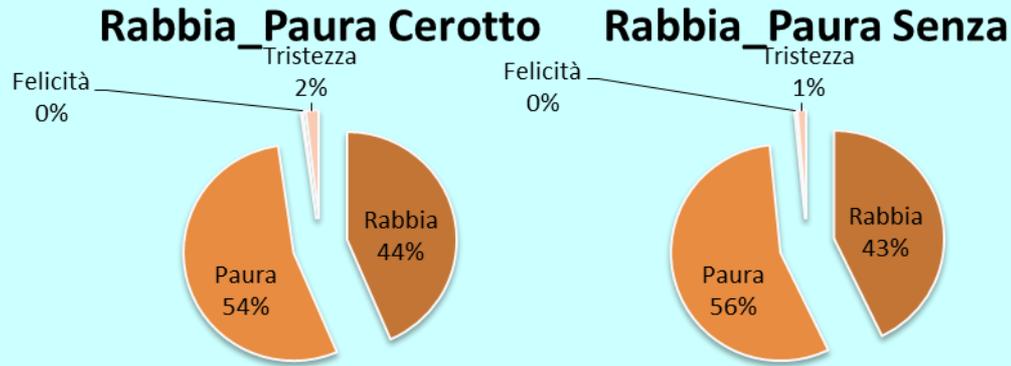


Con cerotto

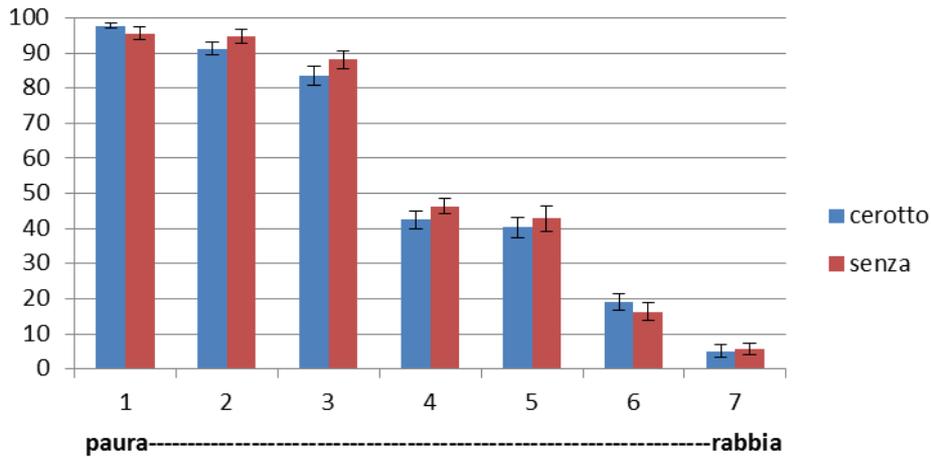


- Partecipanti: 40 (19 femmine, 21 maschi)
- Età: media= 22.65, dev.st= 2.99
- Inizio condizione bilanciata between-subjects

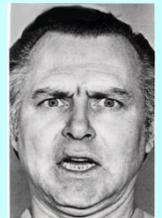
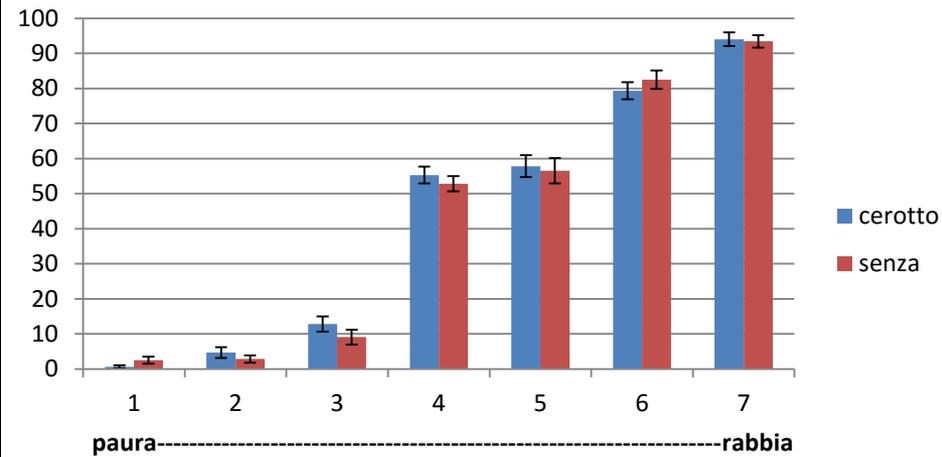
Continuum Paura-Rabbia



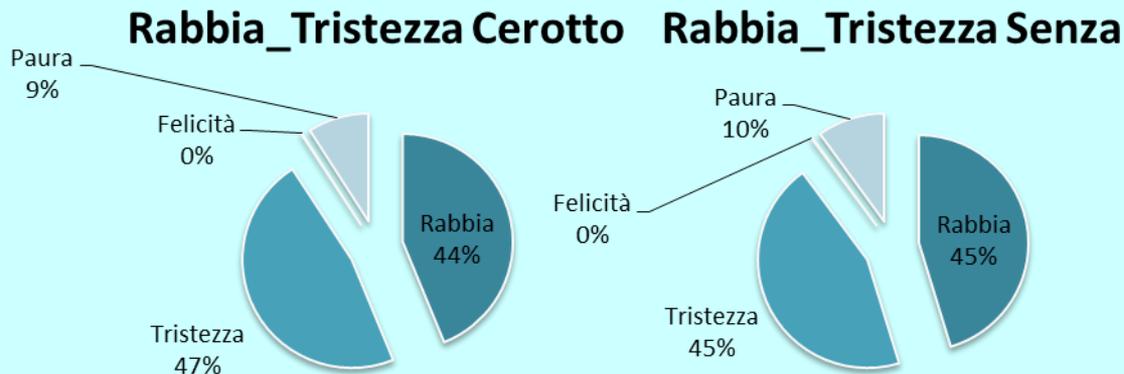
risposta: PAURA



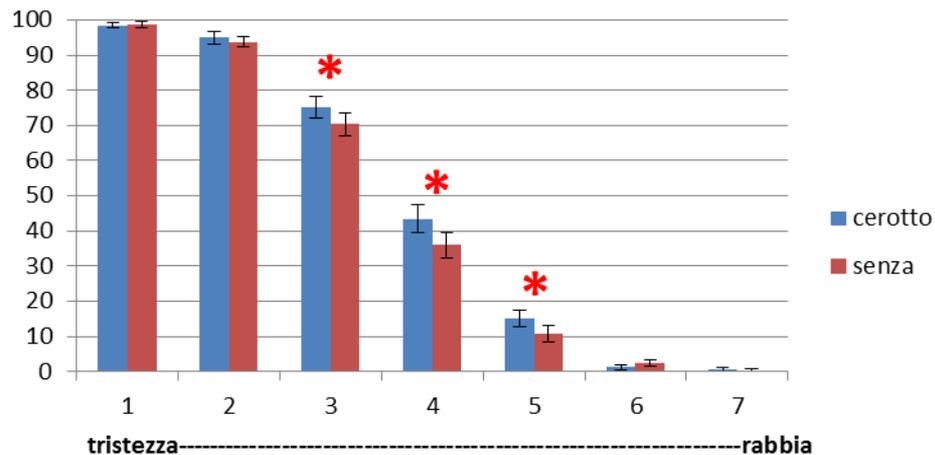
risposta: RABBIA



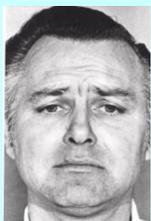
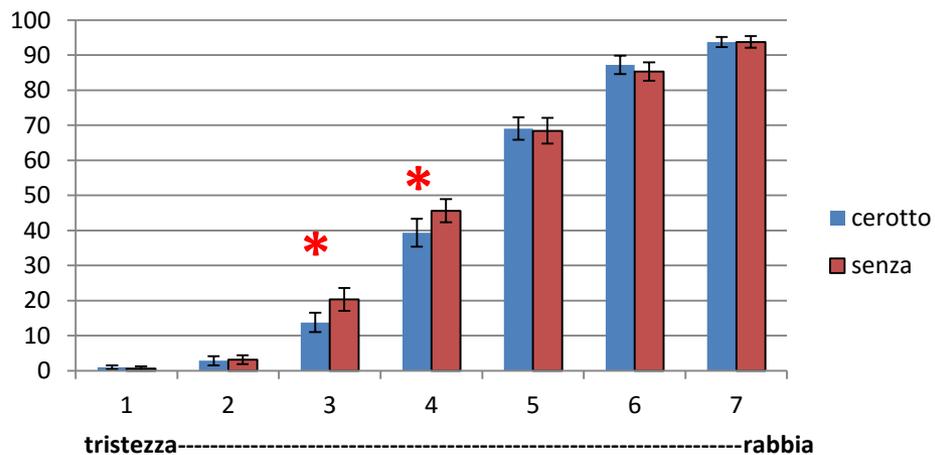
Continuum Tristezza-Rabbia



risposta: TRISTEZZA

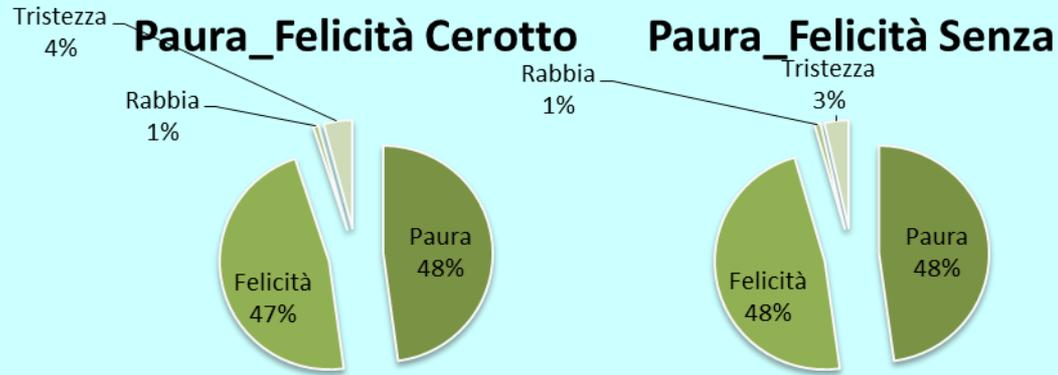


risposta: RABBIA

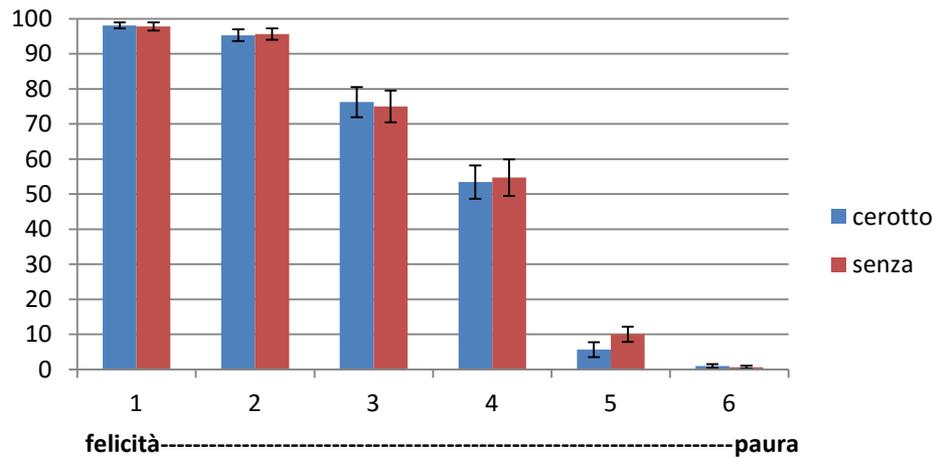


Con il cerotto, più risposte tristezza, meno risposte rabbia

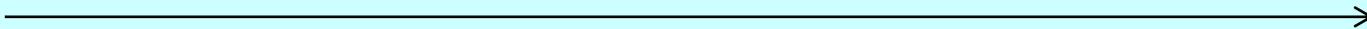
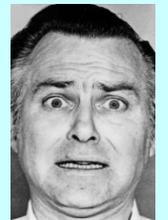
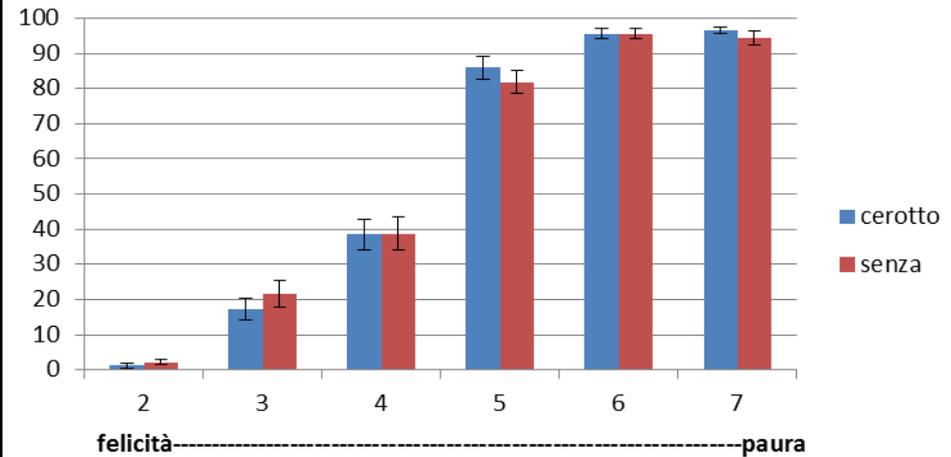
Continuum Felicità-Paura



risposta: FELICITA'

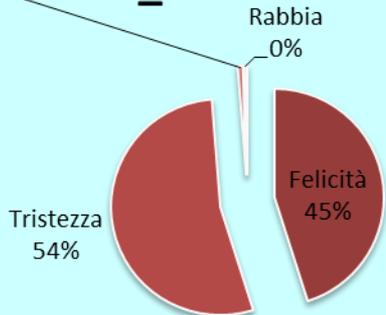


risposta: PAURA

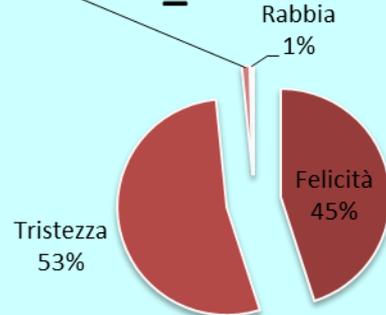


Continuum Tristezza-Felicità

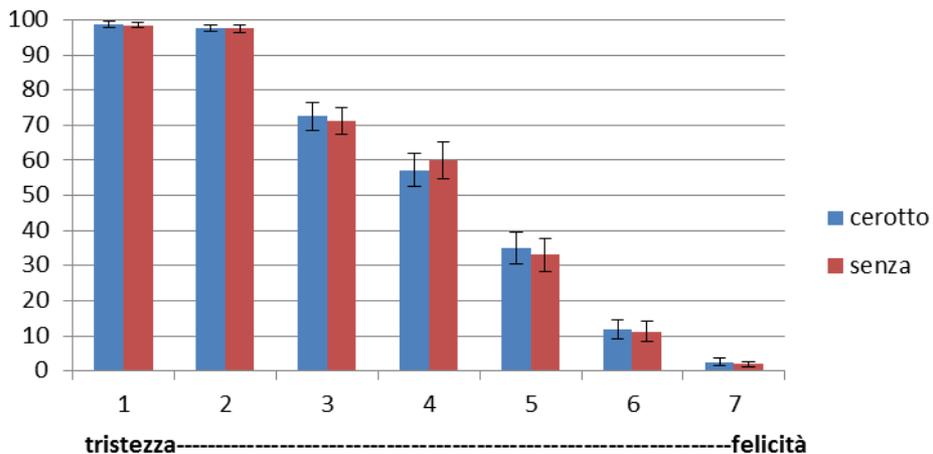
Felicità_Tristezza Cerotto



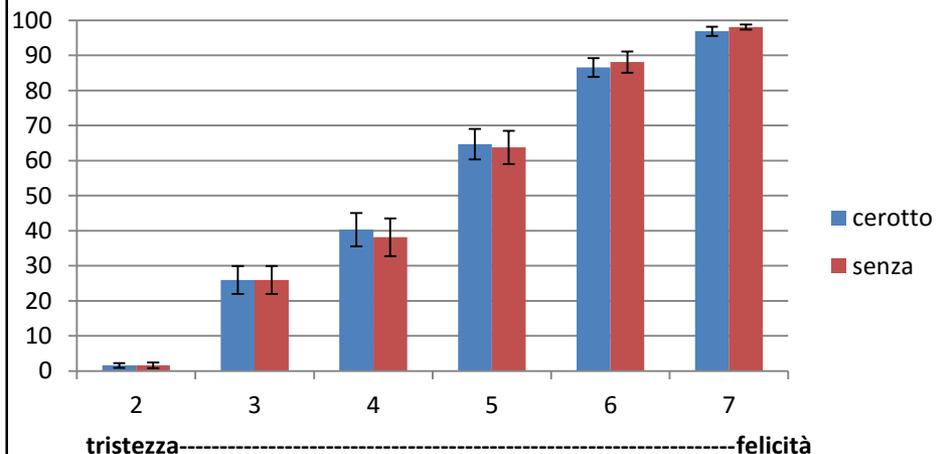
Felicità_Tristezza Senza



Continuum Felicità_Tristezza, acc TRISTEZZA



risposta: FELICITA'



EVIDENZE IN LETTERATURA

Schizophrenia Research 143 (2013) 65–69



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Schizophrenia Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/schres



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

Anna Comparelli ^{a,*}, Valentina Corigliano ^a, Antonella De Carolis ^b, Iginia Mancinelli ^a, Giada Trovini ^a, Giorgia Ottavi ^a, Julia Dehning ^a, Roberto Tatarelli ^a, Roberto Brugnoli ^a, Paolo Girardi ^a

^a NESMOS Department (Neurosciences, Mental Health and Sense Organs) Unit of Psychiatry, Sant'Andrea Hospital, School of Medicine and Psychology, Sapienza University of Rome, Italy

^b NESMOS Department (Neurosciences, Mental Health and Sense Organs) Unit of Psychological Medicine, Sant'Andrea Hospital, School of Medicine and Psychology, Sapienza University of Rome, Italy



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

***ESPRESSIONI FACCIALI ED EMOZIONI:
LA LINEA SOTTILE TRA “NORMALITA” E
PATOLOGIA.***

Relatore

Laila Craighero

Laureanda

Annalisa Mela

Anno accademico 2013-2014



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

CORPO E EMOZIONI

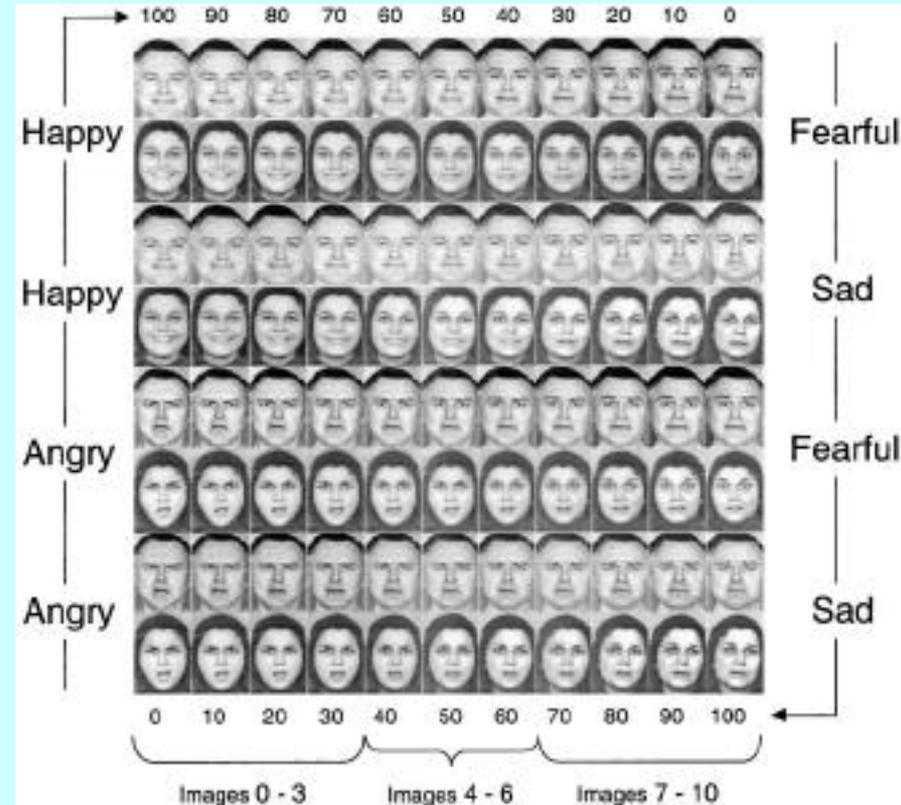
***Relatore:
Laila Craighero***

***Laureanda:
Arianna Trentini***

Anno Accademico 2014-2015

Il compito in pazienti affetti da schizofrenia

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



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

Seth D. Pollak^{***} and Doris J. Kistler[†]

^{*}Department of Psychology and [†]Waisman Center, University of Wisconsin, Madison, WI 53706

Edited by Michael I. Posner, University of Oregon, Eugene, OR, and approved May 13, 2002 (received for review March 21, 2002)

- Gruppo pazienti:

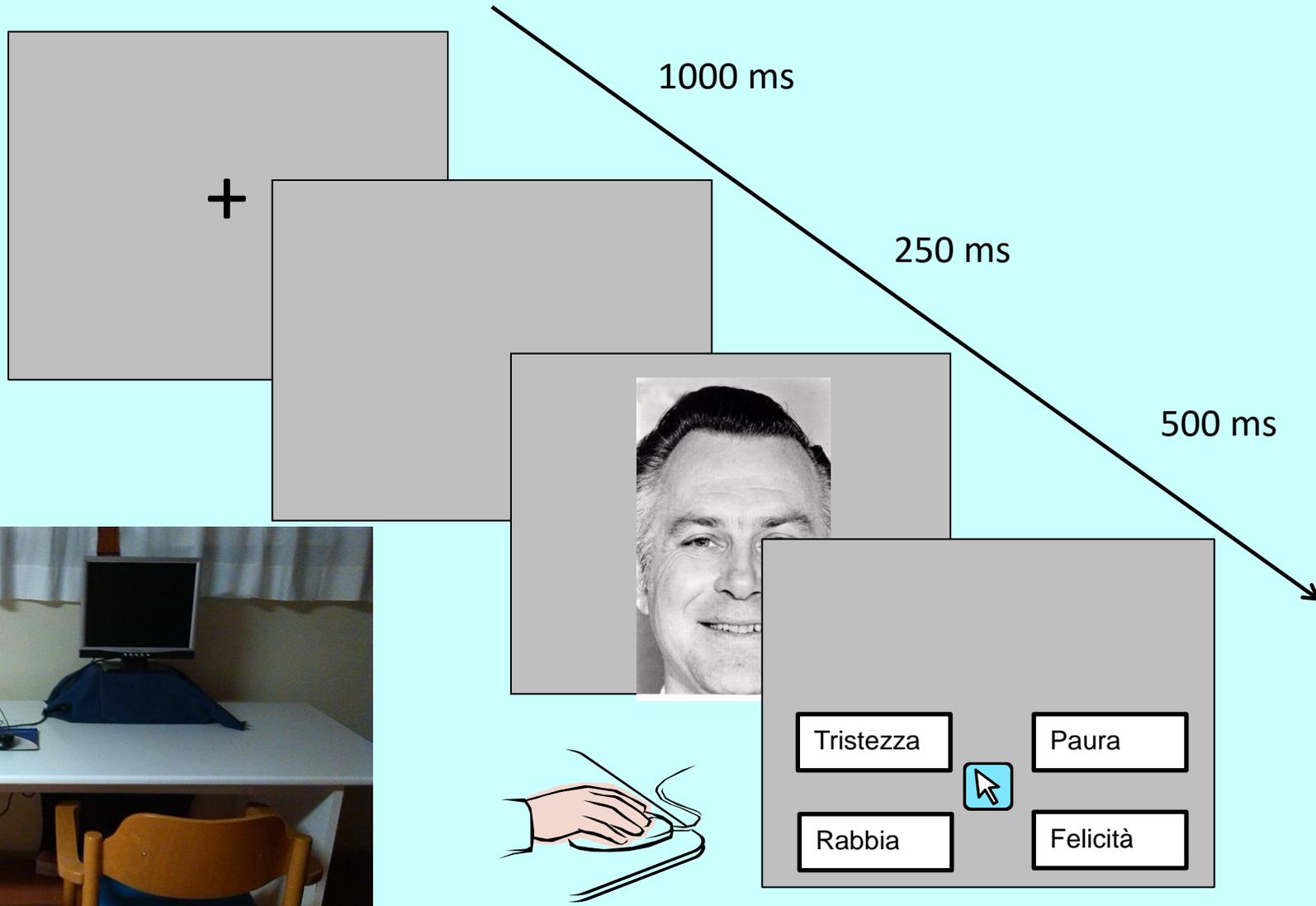
22 pazienti (6 donne) in cura presso il DAISMDP di Ferrara (età: media= 48.08, dev. standard= 7.75) con diagnosi di schizofrenia (ICD-9).

- Gruppo di controllo:

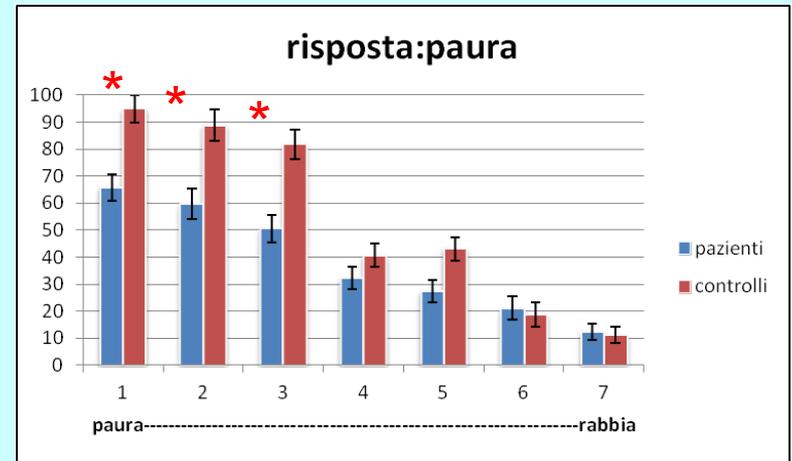
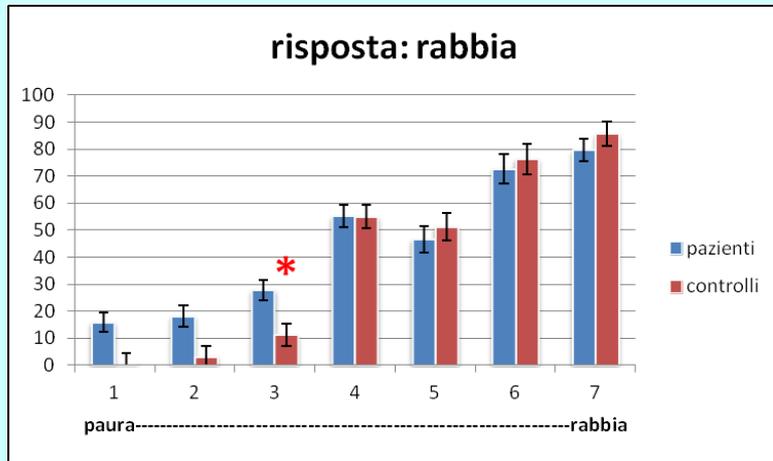
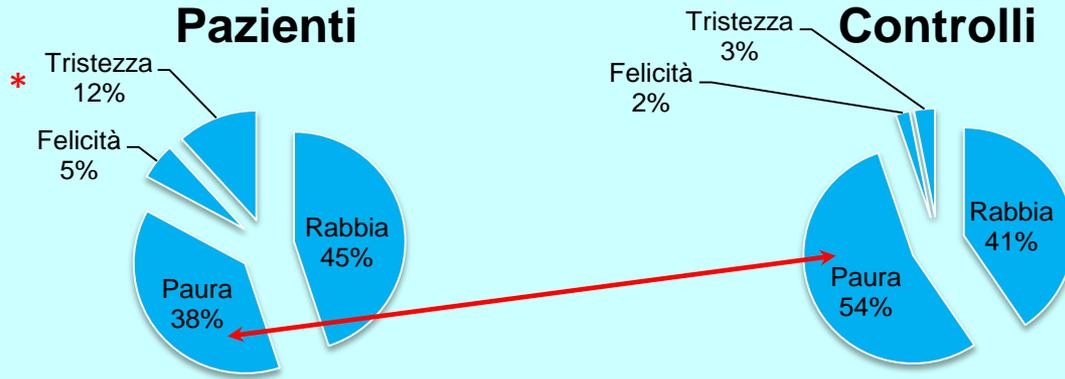
20 studenti (10 donne) iscritti all'Università degli studi di Ferrara (età media = 22.17, deviazione standard = 2.32).

NOME	ETA'	SESSO	SCOLARITA'	DIAGNOSI (ICD-9)
ZF	50	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide
MR	53	M	Licenza media superiore	Altri tipi specificati di schizofrenia
NM	45	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide
ZD	35	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia cronica di tipo paranoide
CG	60	F	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide
GC	67	M	Diploma laurea Biologia	Schizofrenia paranoide
CB	48	F	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
TA	39	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia residuale
GM	47	M	Diploma istituto tecnico	Schizofrenia paranoide
BM	53	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide
PD	52	M	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
BG	35	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia simplex
MB	49	F	Diploma laurea DAMS	Schizofrenia paranoide
MC	56	M	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide
AS	46	F	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide cronica
AM	46	M	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
MM	54	M	Licenza elementare	Schizofrenia paranoide
CB	43	F	Licenza media inferiore	Schizofrenia simplex
PG	44	M	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
ZD	42	M	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
RN	41	M	Licenza media superiore	Schizofrenia paranoide
RS	53	F	Licenza media inferiore	Schizofrenia paranoide

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



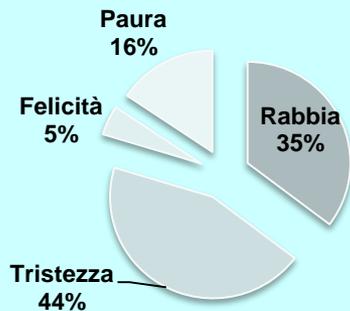
CONTINUUM PAURA-RABBIA



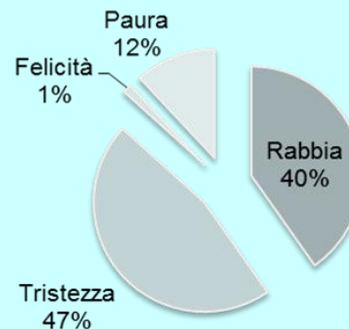
I pazienti rispondono «PAURA» meno dei soggetti normali

CONTINUUM TRISTEZZA-RABBIA

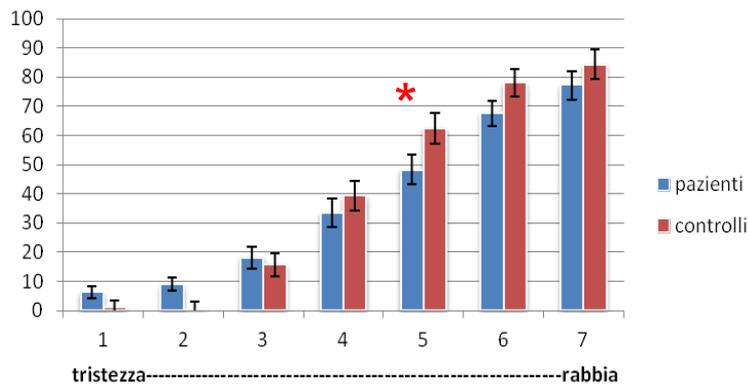
Pazienti



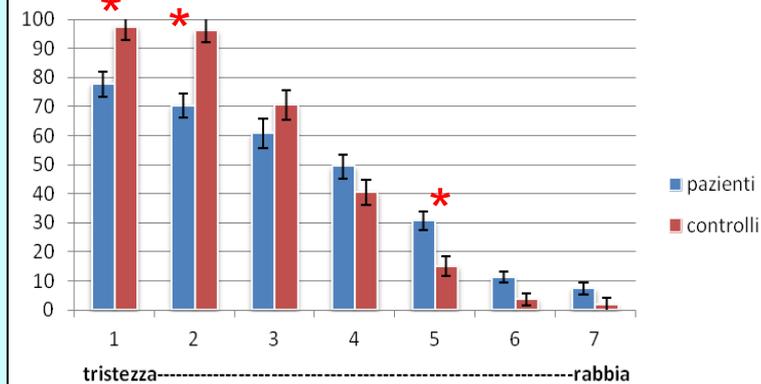
Controlli



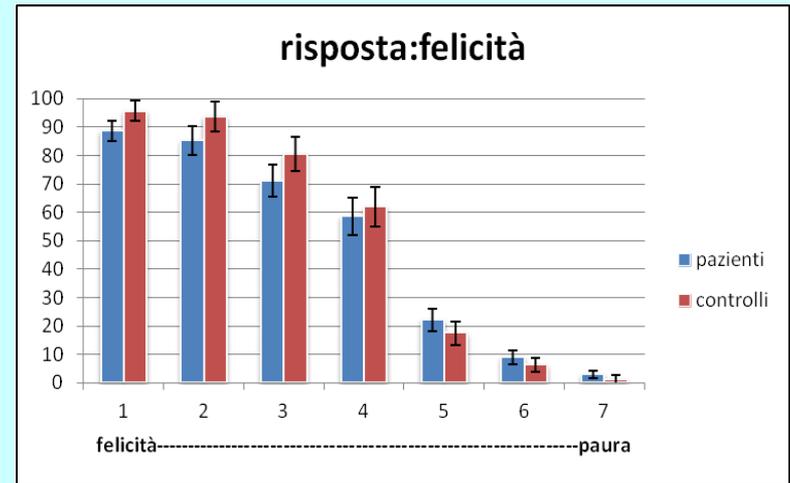
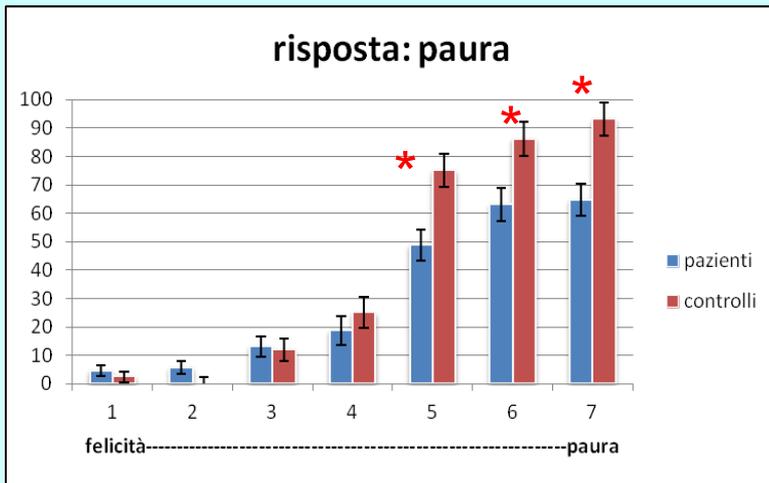
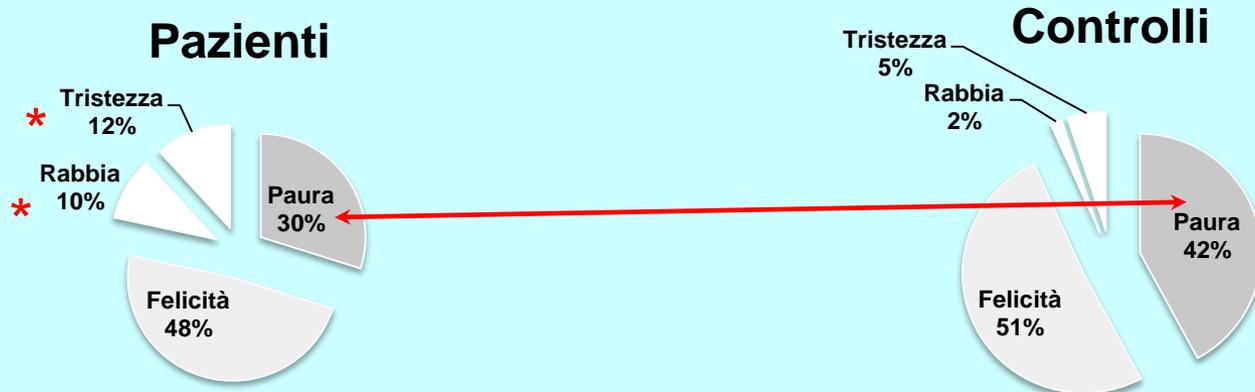
risposta: rabbia



risposta: tristezza

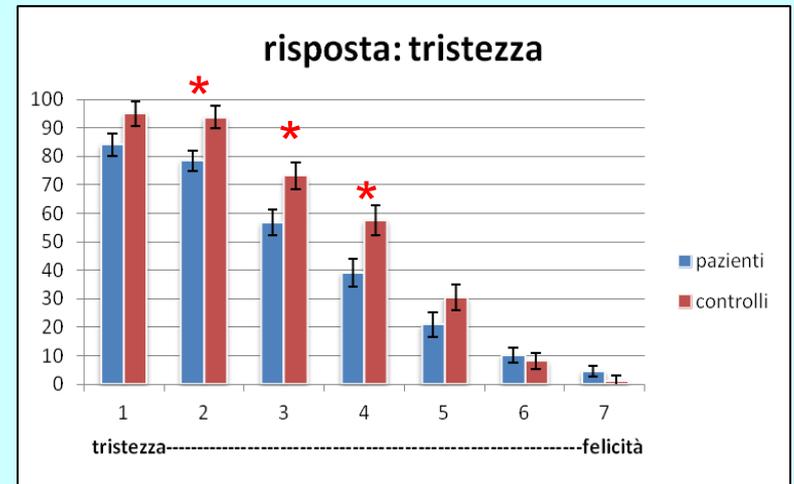
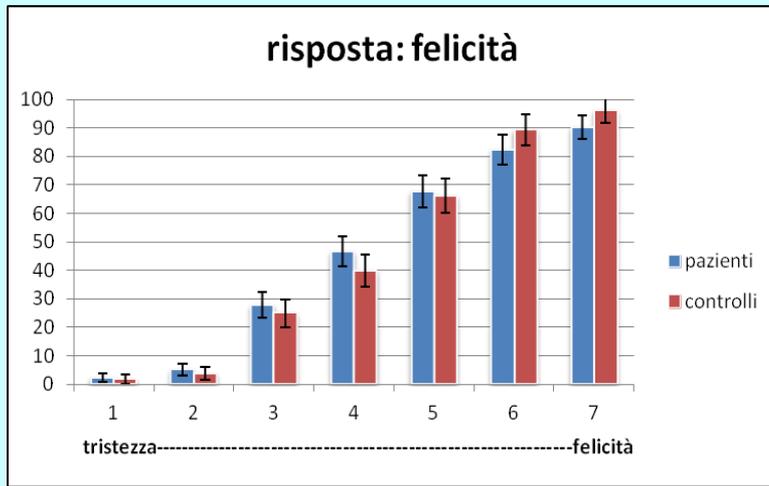
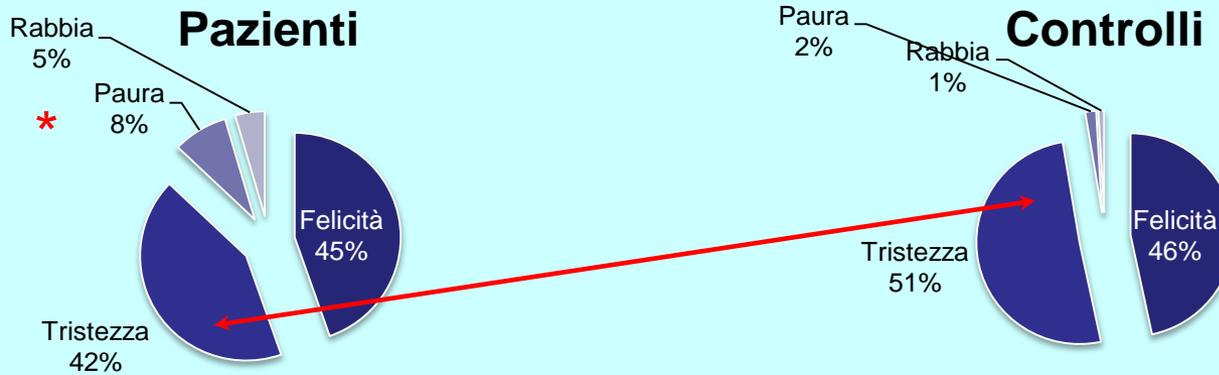


CONTINUUM FELICITA'-PAURA



I pazienti rispondono «PAURA» meno dei soggetti normali

CONTINUUM TRISTEZZA-FELICITA'



I pazienti rispondono «TRISTEZZA» meno dei soggetti normali