



Moveo ergo Cogito

Sistemi Mirror e
Fenomenologia dell'Interazione Terapeutica

Salvatore Blanco
Centro di Psicoterapia Cognitiva

Indice

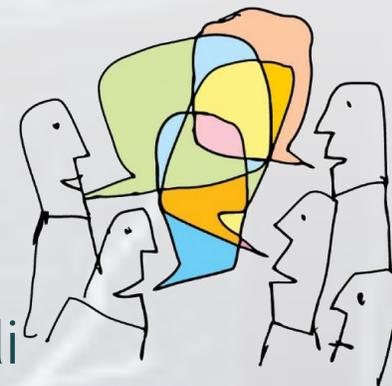
- [Interazione e Relazione](#)
- [Connettoma](#)
- [I Neuroni Specchio](#)
- [Azione e Cognizione](#)
- [NS e Linguaggio](#)
- [Imitazione](#)
- [Moveo ergo Cogito](#)
- [NS e processi emotivi](#)
- [La simulazione incarnata](#)
- [NS e intenzionalità](#)
- [Condividere le emozioni](#)
- [Empatia](#)
- [NS e Mirror Therapy](#)
- [NS e Autismo](#)
- [Dibattito sui NS](#)
- [Inter-azione terapeutica](#)

Interazione

- Etimologia: inter (fra) e azione.
- Influenza reciproca tra due fenomeni, elementi, persone ecc.
- (sociol.) Rapporto sociale generico tra due soggetti individuali o collettivi, nel corso della quale ciascun soggetto modifica più volte i propri comportamenti in rapporto a quelli dell'altro.
- (fis.) Mutua azione tra particelle subatomiche, corpi, campi, sistemi ecc.: interazione debole, forte, elettromagnetica, gravitazionale.
- (chim.) Azione reciproca tra due molecole o due gruppi chimici, con formazione di nuovi legami; può essere la fase iniziale di una reazione.



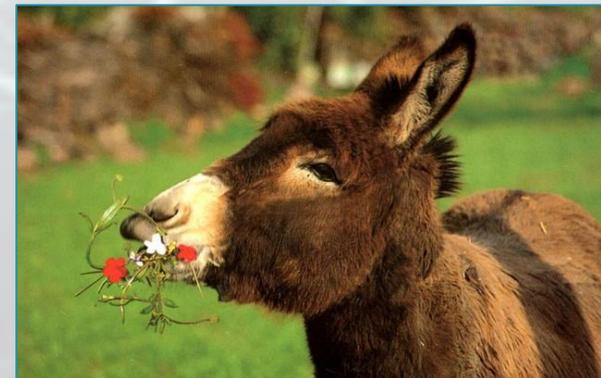
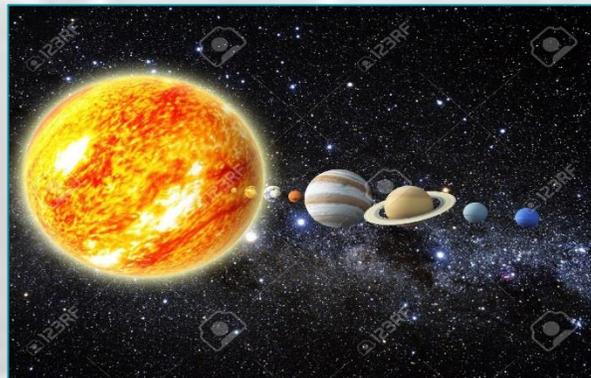
Relazione



- Etimologia: ←, dal lat. Relatiōne (m), deriv. di relātus, part. pass. di refēre 'riferire'.
- Il modo d'essere di una cosa rispetto a un'altra; legame, rapporto intercorrente tra due concetti: relazione di causa ed effetto; mettere in relazione due fatti.
- Legame, vincolo tra persona e persona, specialmente d'affetto, d'amicizia o d'affari: è in ottima relazione con tutti; stringere, troncare una relazione; tra loro non corrono buone relazioni, non vanno molto d'accordo; avere una relazione con qualcuno, un legame amoroso.
- (spec. pl.) Ciascuna persona con cui si ha una relazione sociale; amicizia, conoscenza: avere molte relazioni; essere privo di relazioni.
- La nostra relazione, È qualche cosa di diverso, Non è per niente amore, È non è forse neanche sesso, Ci limitiamo a vivere, Dentro nello stesso letto, Un po' per abitudine, O forse un po' anche per dispetto.

(Vasco Rossi)

Tutto è interazione



Relazione = la storia delle interazioni

Ti guardo (azione)



e

mi sento legato a te
(relazione)



interazione

Assioma

Non vi è relazione senza azione
e l'azione precede sempre la relazione.

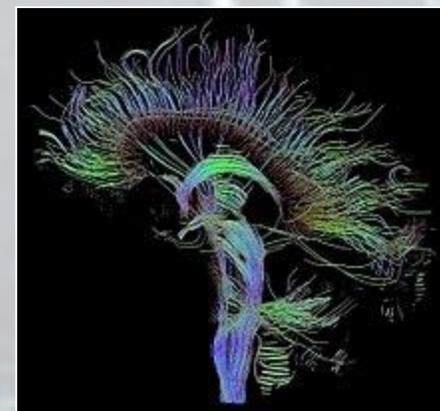
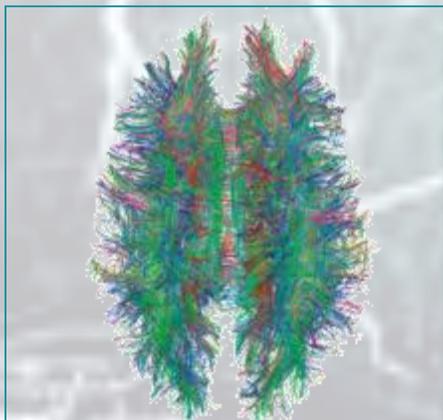


Tutto è connesso

<https://www.youtube.com/watch?v=HA7GwKXfJB0>

Il **connettoma** umano, l'insieme di tutte le connessioni del cervello, ci racconta che ogni parte è collegata alle altre.

Nuove tecniche d'indagine (neuroimaging) hanno permesso di analizzare il funzionamento del cervello. I risultati mettono in discussione la separazione tra mente/cervello o anima/corpo.

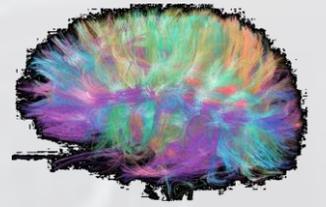


Genoma

- Gli antichi greci paragonavano la vita umana a un filo sottile, filato, misurato e tagliato da tre dee chiamate le tre Moire. Oggi, la ricerca dei segreti della vita umana si occupa di un filo diverso, questa è una molecola chiamata DNA, due fili avvolti in una doppia elica.
- Ogni filo è composto da piccole molecole chiamate nucleotidi che sono di quattro tipi designati dalle lettere A, C, G e T.
- Il DNA si compone da più di un miliardo di lettere in una sequenza conosciuta come il genoma.

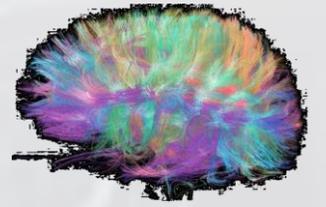
Genoma

- I nostri genomi sono quasi identici, questo è il motivo per cui siamo più simili tra noi che ai nostri cani o gatti.
- Ma anche i nostri genomi differiscono leggermente, motivo per cui siamo diversi e perché siamo sensibili a diverse malattie.
- È allettante pensare che io sia il mio genoma, ma non sarebbe corretto.
- Mentre eravamo nell'utero di nostra madre, possedevamo già tutto il nostro genoma ma non ancora il ricordo del nostro primo bacio.
- I ricordi e molti altri aspetti della nostra identità personale non sono contenuti nei nostri geni ma nel nostro cervello.



Il Connettoma

- Le forme dei neuroni assomigliano ad alberi con lunghi rami che si estendono e si intrecciavano per formare una foresta cerebrale quasi impenetrabile.
- Milioni di chilometri di rami sono stipati all'interno del nostro cranio come fili che collegano i tuoi 100 miliardi di neuroni in una vasta rete.
- Dove i rami di due neuroni si toccano, può esserci una piccola giunzione chiamata sinapsi in cui un neurone comunica con un altro.
- Si dice che i due neuroni siano collegati come due amici che parlano al telefono.
- Il nostro **connettoma** è la totalità delle nostre connessioni cerebrali. Ora, mi piacerebbe proporre un'altra teoria dell'identità personale.

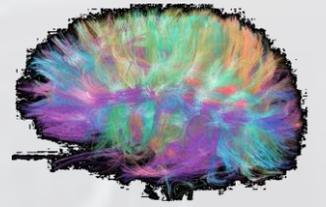


Io sono il mio Connettoma

- Purtroppo, questa teoria è attualmente non verificabile, perché le nostre tecnologie sono troppo primitive per qualcosa di più che lo studio di un piccolo verme, il *Caenorhabditis Elegans* (c. elegans).
- Negli anni '70 e '80 un team di scienziati ha tagliato il verme in sottili fettine per un totale di 20.000 diapositive per poi mettere ogni fetta in un potente microscopio.
- In questo modo, hanno catturato le immagini di ogni neurone e di ogni sinapsi e hanno ricostruito la mappa del connettoma del verme.
- Rispetto al nostro cervello questo verme è infinitesimamente minuscolo e contiene 7000 connessioni circa tra soli 302 neuroni.

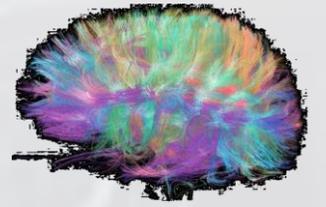
In 1998, S Brenner (Nobel Prize in 2002), completed the “connectome” of a millimeter-long soil worm known as *Caenorhabditis elegans*. Though the creature has only 302 neurons and 7,000 synapses, the project took a dozen years. According to one projection, if the same techniques were used to map just one cubic centimeter of human cortex, it could take a million person





Il connettoma Umano

- Eppure, alla fine, ci sono voluti una dozzina di anni di noioso lavoro manuale.
- Fortunatamente, il fisico tedesco Winfred Dank e altri ricercatori hanno inventato nuove tecnologie che consentono la produzione di massa di terabyte e petabyte di immagini di neuroni e sinapsi.
- Questo può rendere possibile la ricostruzione di connettomi di cervelli più simili ai nostri. Ma il flusso torrenziale di dati del cervello dell'uomo supera la comprensione umana.
- Attualmente in un laboratorio del MIT si stanno costruendo supercomputer artificiali intelligenti per vedere e analizzare automaticamente le immagini.



Il connettoma Umano

- Queste riflessioni fanno parte di un circolo futurista il cui tempo è finalmente arrivato. Il cervello crea computer per capire il cervello.
- Nella teoria del connettoma sede dell'identità personale, i ricordi giocano una regola importante. Molti neuroscienziati ritengono che il nostro connettoma sia come un libro in cui sono scritti i nostri ricordi e il nostro cervello registra nuovi ricordi modificandone le connessioni.
- Cercheremo di testare questa teoria leggendo i ricordi che sono stati ipotizzati per essere scritti in connettomi.



Il connettoma Umano

- Si sta iniziando con il connettoma dell'uccello cercando di scoprire da esso lo schema dell'attività neurale che viene ripetuto nel cervello dell'uccello ogni volta che canta la sua canzone.
- In alcuni disturbi mentali come il morbo di Alzheimer è ovvio che molti neuroni muoiono, ma in altri disturbi non c'è apparente anomalia cerebrale.
- Forse questi disordini sono dovuti alle connessioni, ai collegamenti errati nel cervello che non sono attualmente rilevabili ma saranno rivelati dalla tecnologia della connettività.



Il connettoma Umano

- Molti anni fa, visitando la Cattedrale di Notre Dame, mi sono meravigliato della sua struttura complessa e bella che ha impiegato quasi 150 anni per essere costruita.
- Il nostro cervello è molto più complesso e bello di Notre Dame. Ci sono voluti anche decenni per costruirlo, non con mattoni ma con connessioni.
- Un giorno il nostro cervello, come un'antica cattedrale, si disintegrerà. Le connessioni andranno perse e con loro anche i nostri ricordi saranno persi.
- Ma finché viviamo, la gloriosa varietà di esperienze mentali si basa su un'organizzazione incredibilmente complessa di connessioni.
- La ricerca del connettoma è la ricerca dell'essenza che ci rende umani in modo univoco.



Tipi di cambiamento neuronale

Si conoscono quattro tipi fondamentali:

1. i neuroni **adattano**, o “**ripesano**”, le loro connessioni rinforzandole, oppure **indebolendole**;
2. si “**riconnettono**” creando ed eliminando sinapsi;
3. riformano i circuiti (si “**ricablano**”) facendo crescere e ritraendo le ramificazioni;
4. infine, nuovi neuroni sono creati mentre quelli esistenti vengono eliminati attraverso la “**rigenerazione**”.



Tipi di cambiamento neuronale

Richiamando le riflessioni di William James (1890) sul carattere mutevole e al tempo stesso unitario della coscienza e sul suo flusso continuo, oggi chi guarda al connettoma vi vede il possibile substrato neurobiologico:

“[...]ogni fiume ha un letto, e senza questo solco nella terra l’acqua non saprebbe in quale direzione scorrere. Ecco [...] dal momento che il connettoma definisce le vie di scorrimento dell’attività neurale, possiamo considerarlo il letto del fiume della coscienza. [...] Nel lungo periodo, come l’acqua del fiume plasma lentamente il letto, così l’attività neurale cambia il connettoma [...]”.

Il Connettoma

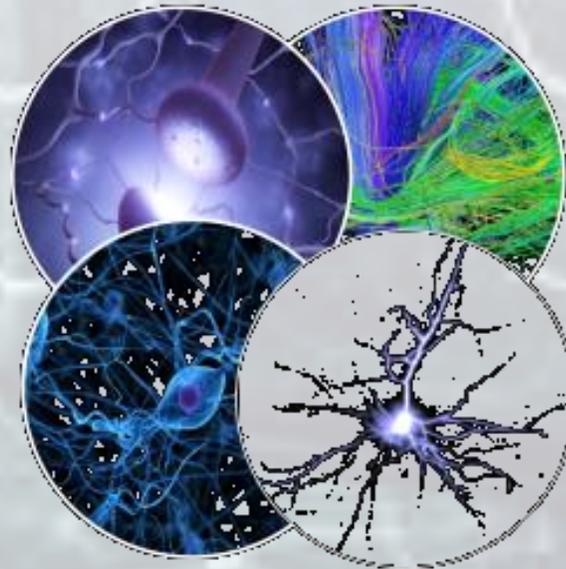
La variabile architettura organizzativa delle
connessioni cerebrali

Ripesatura

Ricablaggio

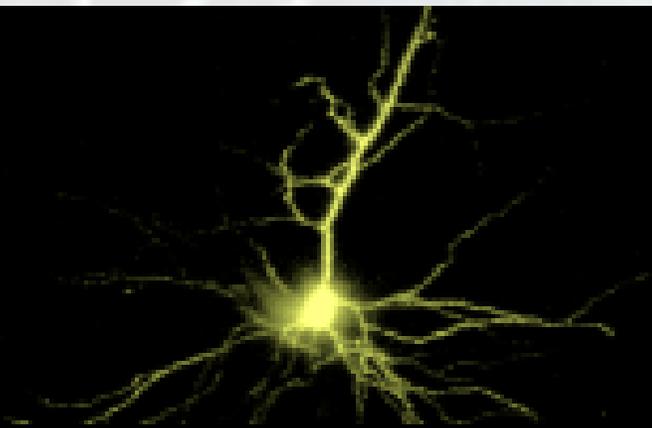
*Riconnessione
sinaptica*

(Neurogenesi)



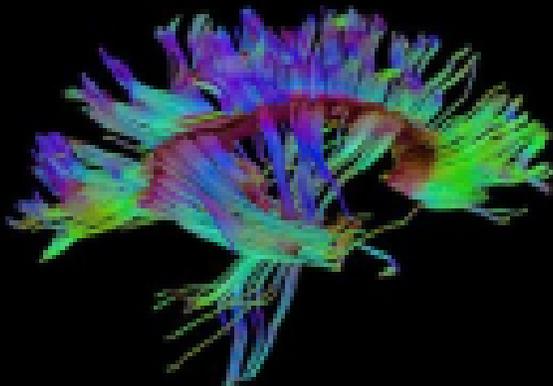


*experience-dependent changes in neuronal
intrinsic properties
(the other side of “learning and memory”)*



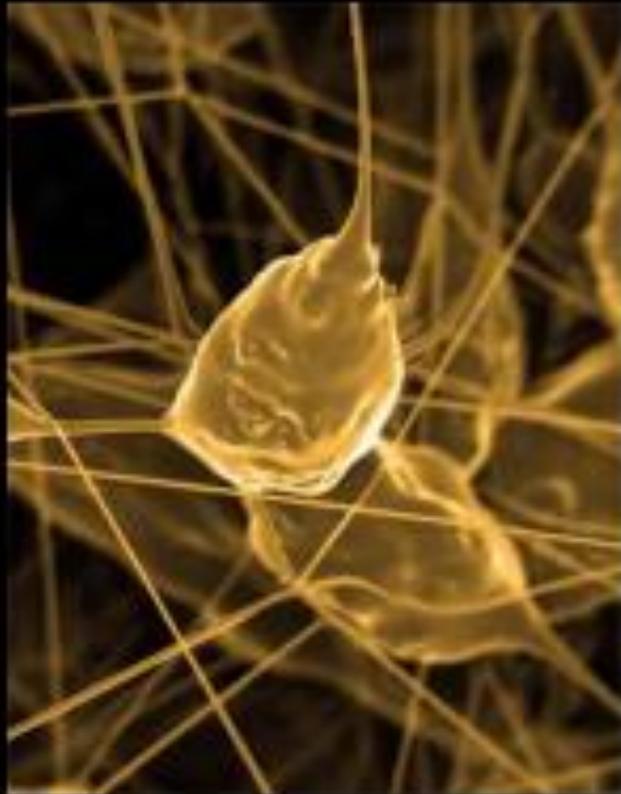
“a neuron is a neuron” the inputs of that neuron determine its response ... neuron is a “basic universal unit”.

From Michael Gazzaniga, 2008



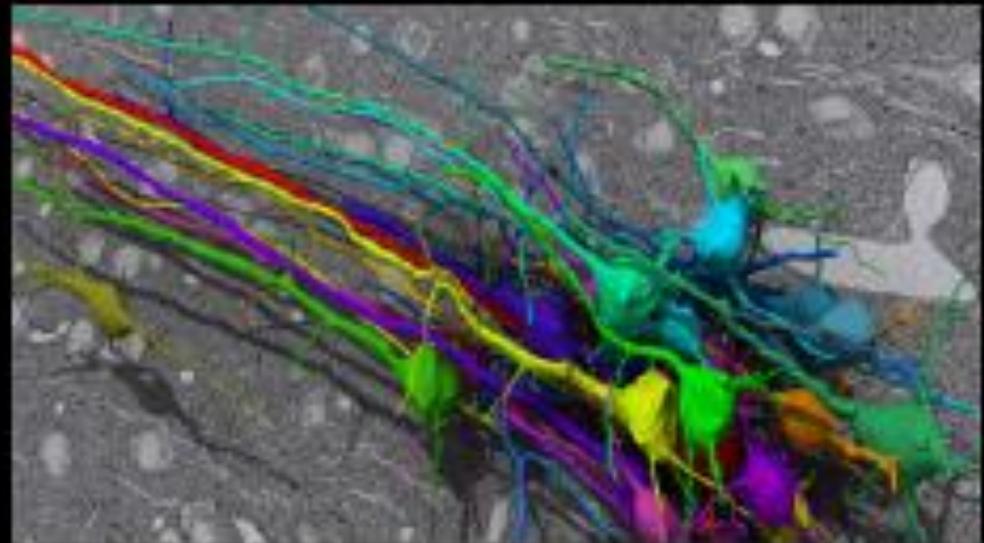
“we are our neural connections”by the end of this century it will be possible to replicate in a computer all connections so that such a replica will be “us”.

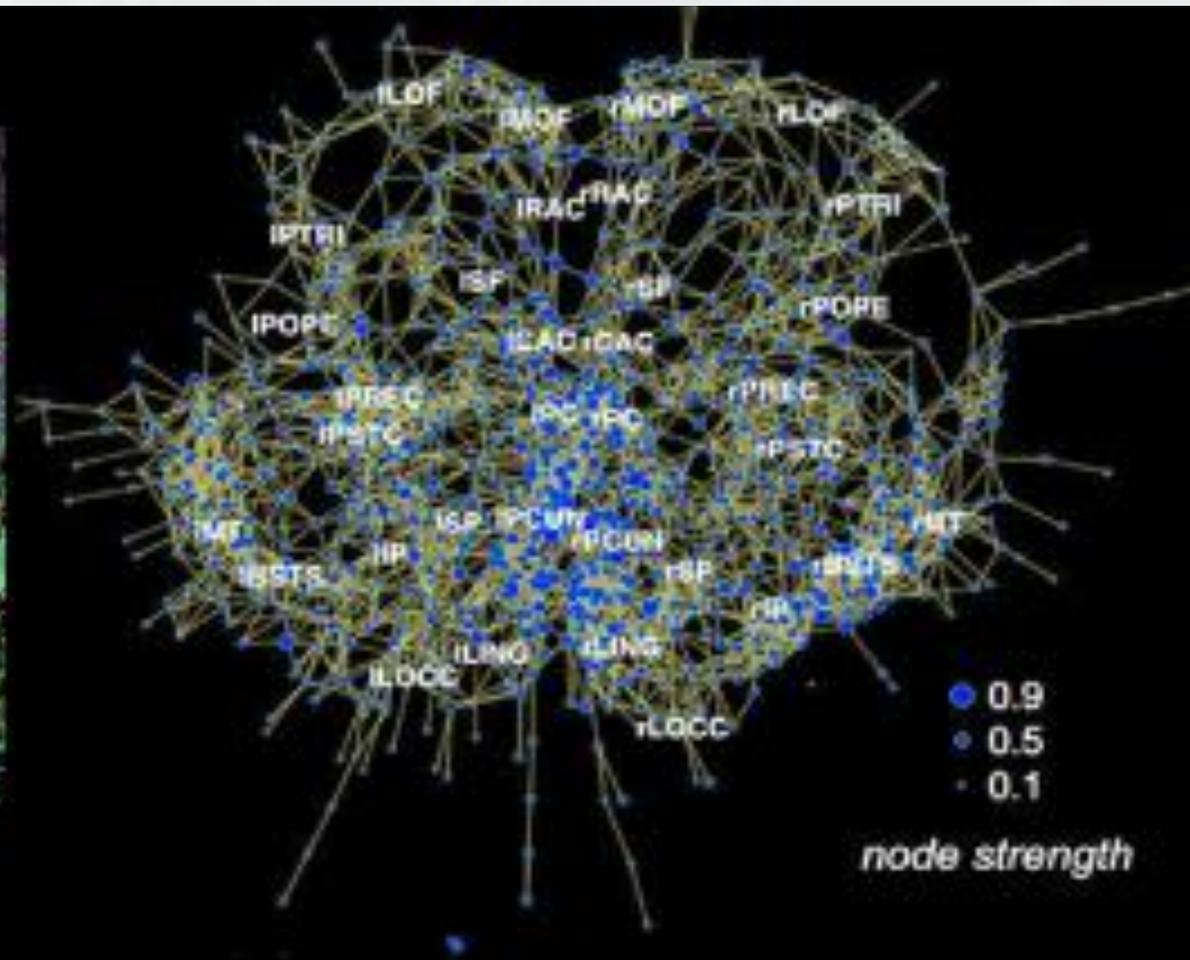
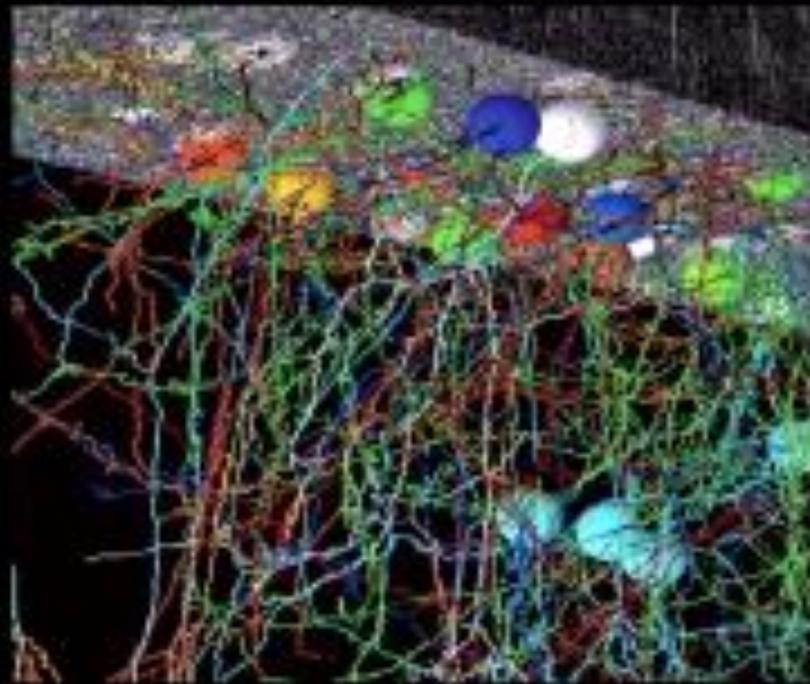
From Kenneth Hayworth, 2012



....without understanding the connectivity we cannot understand how the brain works....

An important step toward understanding the function of human brain is **to map its elements and connections** to create a comprehensive structural description of the network architecture.

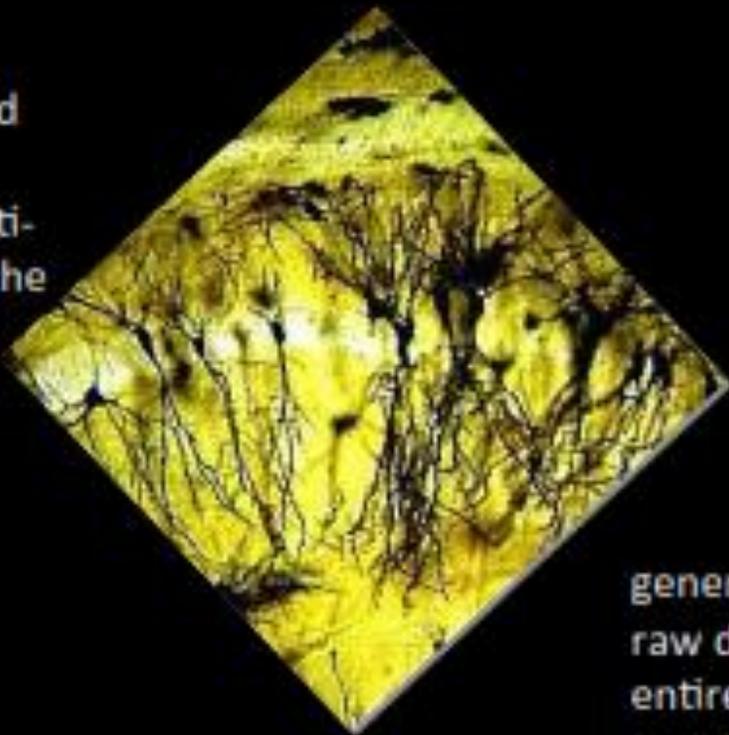




We are our connections. Our connectome is unique and contains a huge amount of information. That information includes our memories, personality and other aspects of our identity."

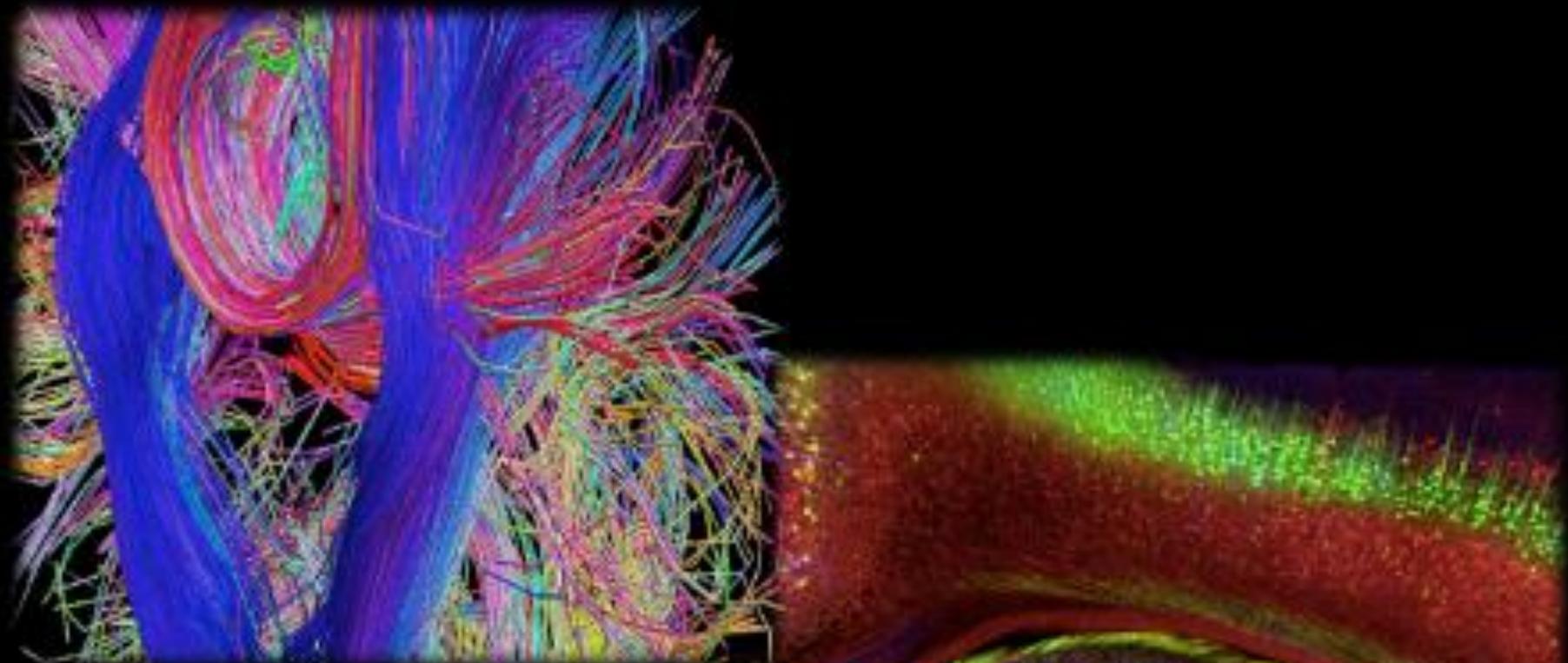
Connectome: a comprehensive structural description of the network of elements and connections forming the human brain: **100 billion neurons and more than 100 trillion synapses**

In 2010 the NIH established the Human Connectome Project, a \$40-million, multi-institution effort to study the field's medical potential.



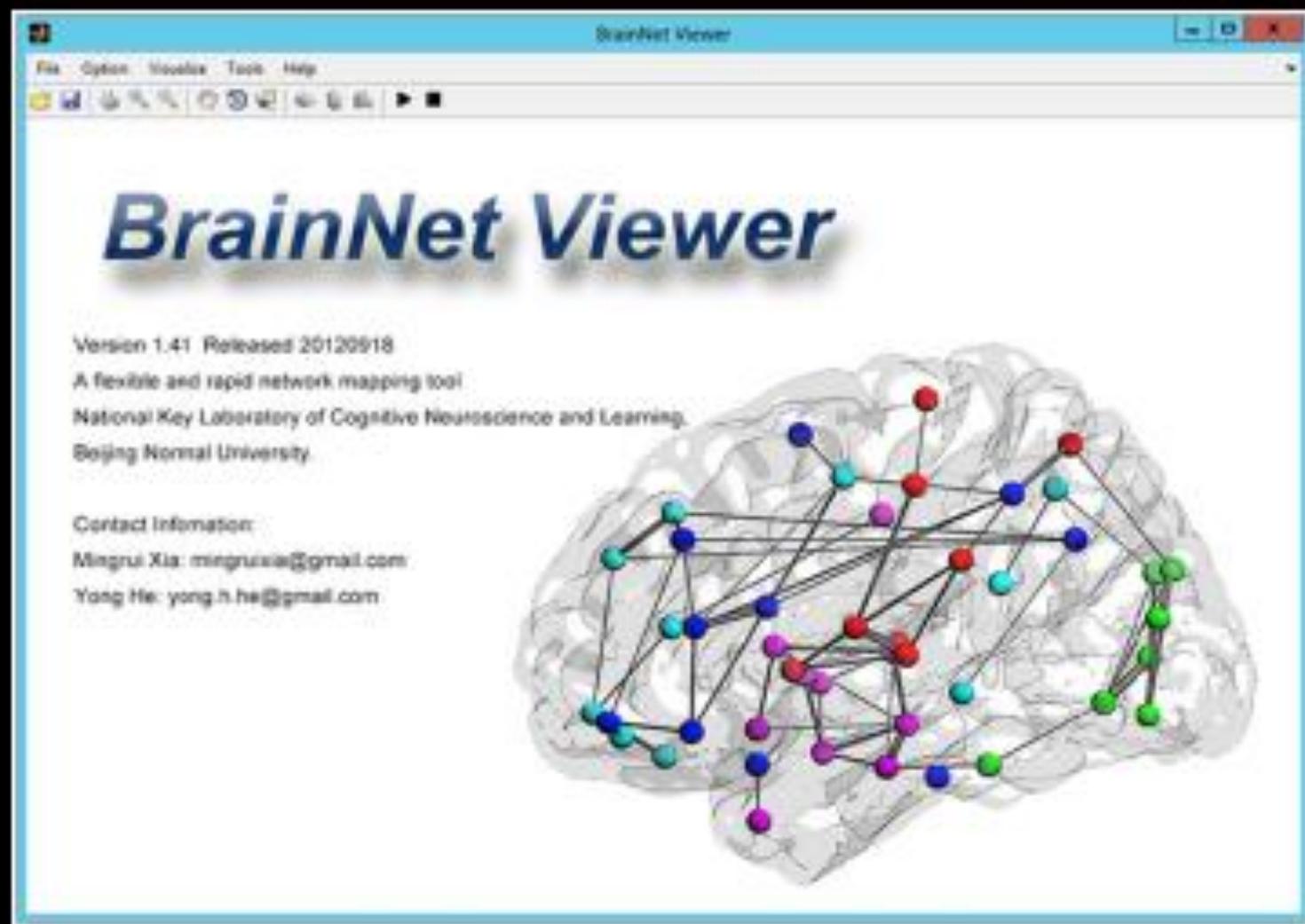
connectome would generate one trillion gigabytes of raw data. By comparison, the entire Human Genome Project requires only a few gigabytes.

Human connectome would explain consciousness, memory, emotion, mental and neurological disorders.



The neurosciences introduce us to the concept of the connectome, the ever-changing map of connections between the brain's neurons that makes each of us who we are

Figure 1. The main window of BrainNet Viewer.



Xia M, Wang J, He Y (2013) BrainNet Viewer: A Network Visualization Tool for Human Brain Connectomics. PLoS ONE 8.



Kim Suozzi, diagnosed at age 21 with brain cancer while studying neuroscience at college, passed away Thursday, January 17, 2013 at age 23.

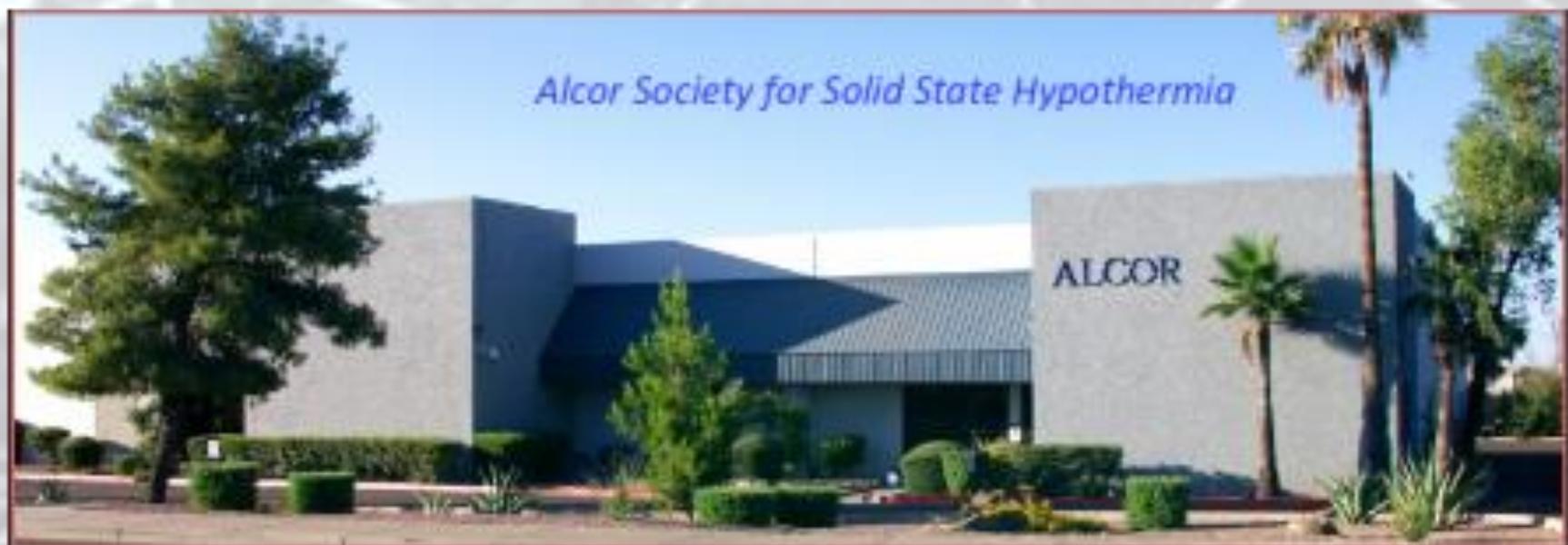
She had a successful standby and suspension and now is in stasis at [Alcor Life Extension Foundation](#)



Kim Suozzi pictured here in an interview only a few months before her death has decided to try and extend her life by having her head frozen in cryopreservation



Scottsdale, Arizona



Alcor Society for Solid State Hypothermia



The Alcor Life Extension Foundation (2013) had 971 members, 80 associate members and 118 patients in cryopreservation

"Hypothesis: You are your connectome. Your connectome is unique and contains a huge amount of information. That information includes your memories, personality and other aspects of your personal identity."



Frozen Tissue



Vitrified Tissue



THE BRAIN
PRESERVATION
FOUNDATION

.....“Does cryonics as practiced today adequately preserve the synaptic connectivity of an entire human brain?”

.....“Can the standard chemical fixation and plastic embedding technique used for electron microscopic investigation of brain circuitry be adapted to preserve the synaptic connectivity of an entire human brain?”



Soon, people all over the world may have at least two reliable and proven ways to preserve their brains, including their **individual memories and identities**, after they die.

[Trait Dependency and Specificity of Prefrontal Gamma Frequency-tACS on Fluid Intelligence Capabilities.](#)

J Neurosci. (submitted)

[Efficiency of weak brain connections support general cognitive functioning.](#)

Hum Brain Mapp. 2014

[Frequency-dependent enhancement of fluid intelligence induced by transcranial oscillatory potentials.](#)

Curr Biol. 2013

[TMS interference with primacy and recency mechanisms reveals bimodal episodic encoding in the human brain.](#)

J Cogn Neurosci. 2013

[State-dependent effects of transcranial oscillatory currents on the motor system: what you think matters.](#)

J Neurosci. 2013

[Overclock your brain for gaming? Ethical, social and health care risks.](#)

Brain Stimul. 2013

[Altered cortical and subcortical local coherence in obstructive sleep apnea: a functional magnetic resonance imaging study.](#)

J Sleep Res. 2013

[Intrinsic cerebral connectivity analysis in an untreated female-to-male transsexual subject: a first attempt using resting-state fMRI.](#)

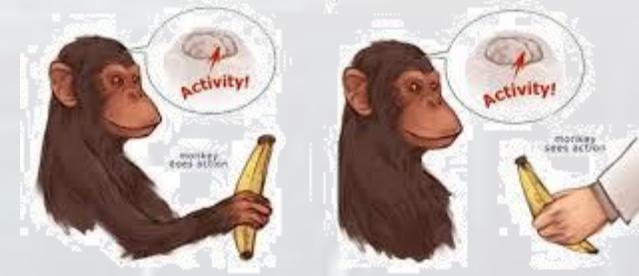
Neuroendocrinology. 2012

[Frequency-dependent tuning of the human motor system induced by transcranial oscillatory potentials.](#)

J Neurosci. 2011



I Neuroni Specchio

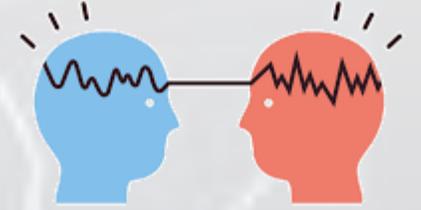


«I Neuroni specchio saranno per la psicologia quello che il DNA è stato per la biologia»

Vilayanur S. Ramachandran

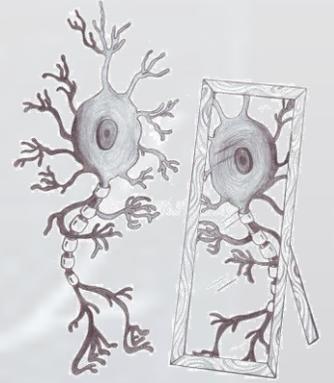
- I **neuroni specchio** sono una classe di neuroni che si attivano
 - (a) quando un individuo compie un'azione
 - (b) quando l'individuo osserva la stessa azione compiuta da un altro soggetto
- Questa classe di neuroni è stata individuata nei primati, in alcuni uccelli e nell'uomo.
- Nell'uomo, oltre ad essere localizzati in aree motorie e premotorie, si trovano anche in numerose altre aree.
- Si attivano indipendentemente dal canale attraverso cui percepiscono l'azione e giocano un ruolo importante nella **comprensione** del «che cosa» sta facendo l'altro individuo.

I Neuroni Specchio



- I NS attirano l'attenzione anche di un pubblico fatto di non specialisti perché dimostrano come
 - una delle principali modalità con cui ci mettiamo in contatto con gli altri e ne comprendiamo l'agire sia quella empatica, qualcosa che sentiamo vicino e che comprendiamo più e meglio delle inferenze logiche e delle sofisticate operazioni meta-rappresentazionali, le quali, secondo una lunga tradizione di pensiero in psicologia, da sole spiegherebbero in che cosa consista l'intersoggettività.

I Neuroni Specchio



- Dopo la scoperta dei NS si è cominciato a indagare neuroscientificamente **l'intersoggettività** e le sue alterazioni patologiche comprendendo che anche questa prospettiva intersoggettiva è legata alla corporeità.
- Ciò ha anche contribuito in modo importante, secondo Gallese, a riattualizzare e rivitalizzare tradizioni filosofiche quali la **fenomenologia** che negli ultimi 50 anni erano state ingiustamente emarginate

Il Cognitivism Razionalista

- Le teorie del cognitivism classico sono definite da Vittorio Gallese «stelle morte che continuano a mandare luce anche quando non ci sono più».



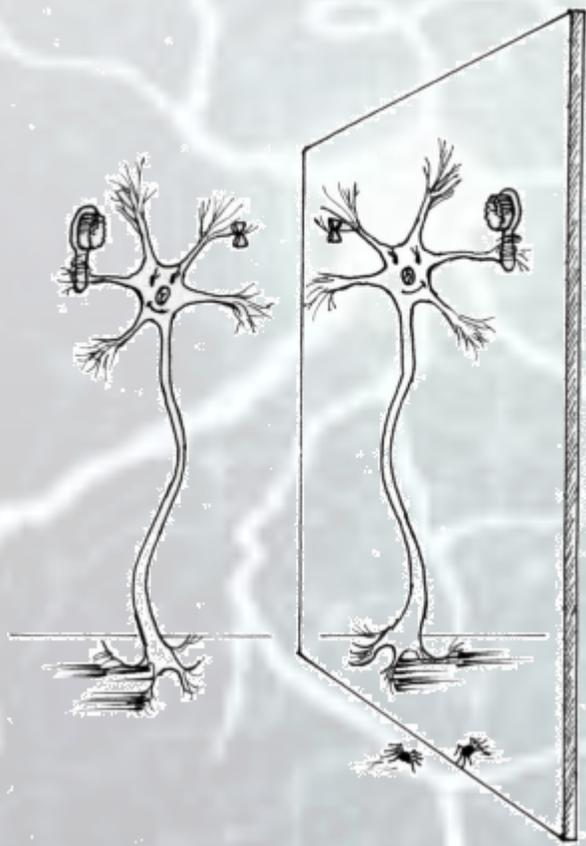
MONKEY SEE, MONKEY DO

Negli anni '90 i ricercatori dell' équipe del prof. Rizzolatti, a Parma, studiando l'area F5 della corteccia premotoria nei macachi, scoprono l'esistenza di neuroni attivi non solo

- (a) nell'esecuzione di un'azione, ma anche
- (b) nell'osservazione di quest'ultima.



I Neuroni Specchio



Neuroni specchio nel macaco

92/532 neuroni dell'area F5 della corteccia premotoria frontale sono risultati attivi sia nella fase di osservazione che di esecuzione dell'azione.
(Gallese et alii, 1996)



DIVISIONE DEI NEURONI SPECCHIO NELLE SCIMMIE

Azione osservata	Numero di neuroni attivati
Trattenere	30
Posizionare	7
Manipolare	7
Interazione di mani	5
Afferrare	3

→ 485 neuroni presenti nell'area F5 sono stati analizzati

Tutti i neuroni tranne 15 (3,1%) possiedono
PROPRIETA' MOTORIE

101 neuroni

(20,8%) si attivano con **AZIONI della MANO**

171 neuroni

(35,3%) si attivano con **AZIONI della MANO e della BOCCA**

198 neuroni

(40,8%) si attivano con **AZIONI della BOCCA**

Tra i neuroni addetti ai movimenti della bocca, 180 rispondono a **STIMOLI VISIVI**

Alcuni si attivano in risposta alla "presentazione di oggetti"
(→ CIBO, ACQUA)

Altri solo selettivamente con le AZIONI della BOCCA specifiche e finalizzate →

Neuroni a specchio della bocca



La presenza di NEURONI addetti alla COMUNICAZIONE, nell'AREA F5 del cervello delle scimmie, correlati al COMPORTAMENTO ESPRESSIVO-COMPENSIVO, potrebbe suggerire un'iniziale capacità delle scimmie di emettere SEGNALI SOCIALI VOLONTARI mediati dal LOBO FRONTALE.



Questa capacità si è estesa, lungo la linea evolutiva, verso una specifica area corticale divenuta la regione chiave per la COMUNICAZIONE VERBALE nell'uomo.

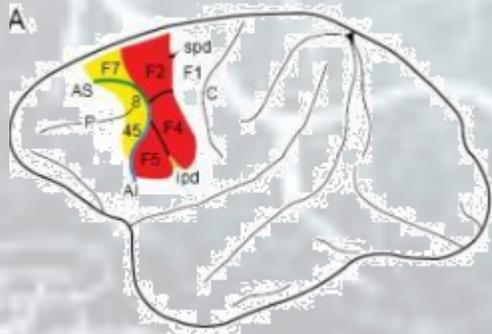
Perché il controllo di AZIONI INGESTIVE e quello di AZIONI COMUNICATIVE si dividono uno stesso substrato neurale?

- VAN HOOFF → I gesti comunicativi delle scimmie derivano da una RITUALIZZAZIONE delle AZIONI INGESTIVE utilizzate con fini COMUNICATIVI e SOCIALI
- MAC NELAGE → La COMUNICAZIONE VERBALE dell'uomo deriva dal MOVIMENTO CICLICO MANDIBOLARE del tipo apri-chiudi, originariamente evolutosi per ingerire il cibo

SISTEMI SPECCHIO A CONFRONTO

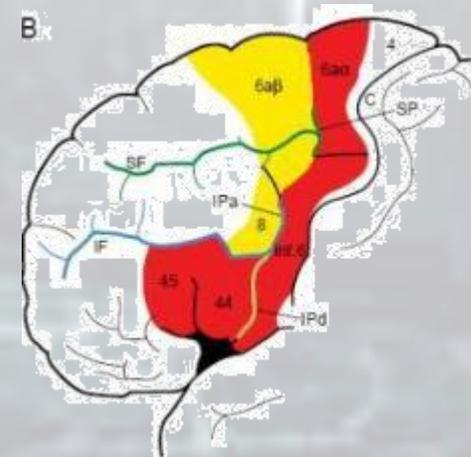
Macaco:

- Lobo parietale inferiore
- Giro frontale inferiore



Uomo:

- Giro frontale inferiore
- Giro precentrale
- Parte anteroinferiore del lobo parietale
- Corteccia premotoria
- Porzione posteriore area 44 di Brodmann (all'interno dell'area di Broca)



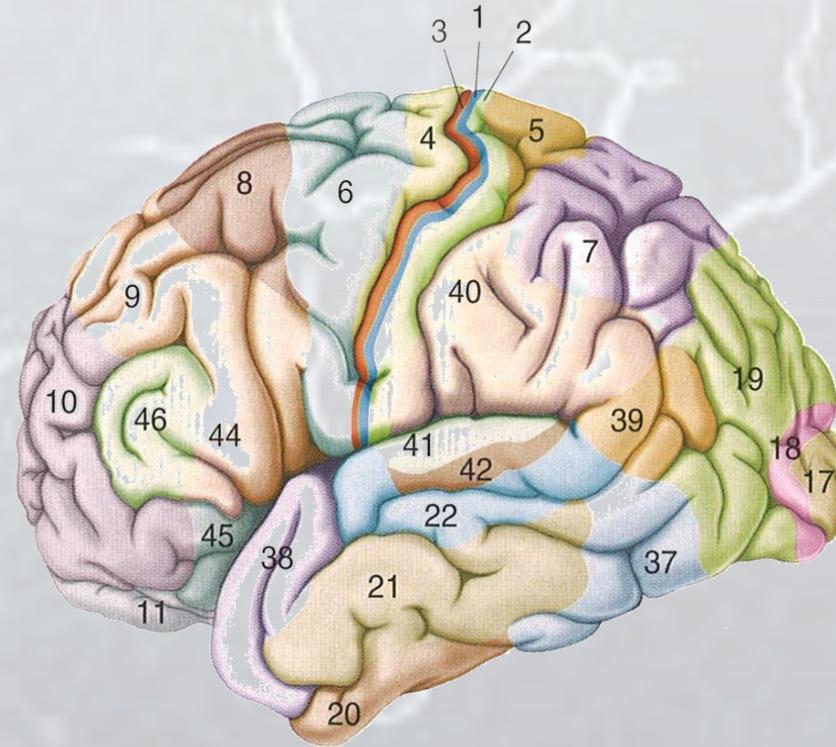
Corrispondenti aree nel cervello umano

F5

→ Area 44 (area di Broca)

45

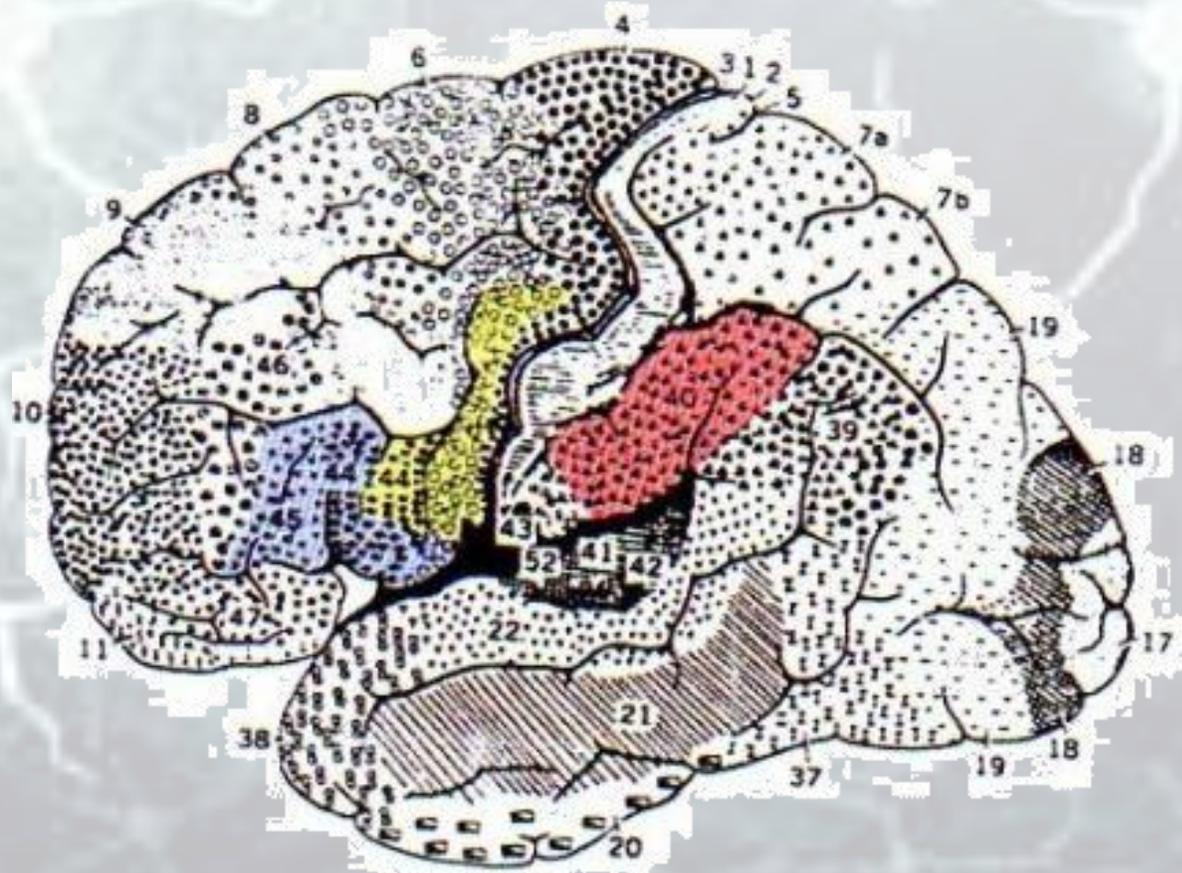
→ Area 45



Importanti nel linguaggio

Neuroni Specchio nell'uomo

LE AREE DEI NEURONI SPECCHIO NELL'UOMO SONO IN ROSA E IN GIALLO (DA RIZZOLATTI - SO QUELLO CHE FAI - CORTINA)



METODI DI INDAGINE NELL'UOMO

Valutazione INDIRETTA dell'attività neuronale:

- Studi elettrofisiologici (EEG, MEG, TMS)
- Brain imaging (PET, fMRI)

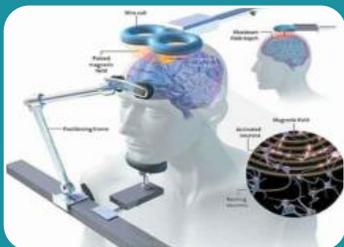
STUDI ELETTROFISIOLOGICI



Elettroencefalografia



Magnetoencefalografia

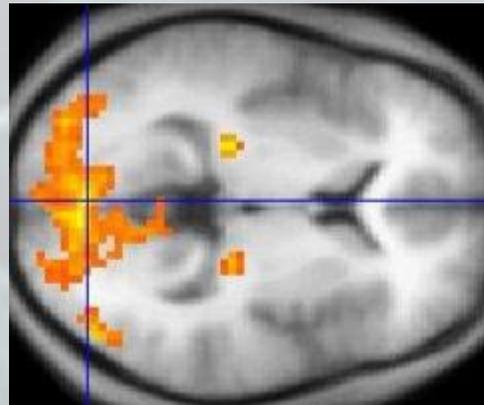


Stimolazione magnetica transcranica

BRAIN IMAGING

PET e fMRI

- Permettono di localizzare le aree corticali e i circuiti coinvolti nella stimolazione e quindi individuare la risposta dinamica del sistema specchio.



Aspetti cross-modali

”... Quando percepiamo il rumore di una nocciolina che viene schiacciata, attiviamo nel nostro cervello anche il piano motorio necessario a schiacciare noi stessi la nocciolina, come se l’unico modo in cui possiamo davvero riconoscere quel suono sia simulare o imitare internamente al nostro cervello l’azione che produce il suono in questione”.

(Prof. Marco Iacoboni, Facoltà di Medicina dell’Università della California)

Tra i NEURONI SPECCHIO, studi sperimentali hanno portato alla scoperta di:

NEURONI SPECCHIO AUDIOVISIVI

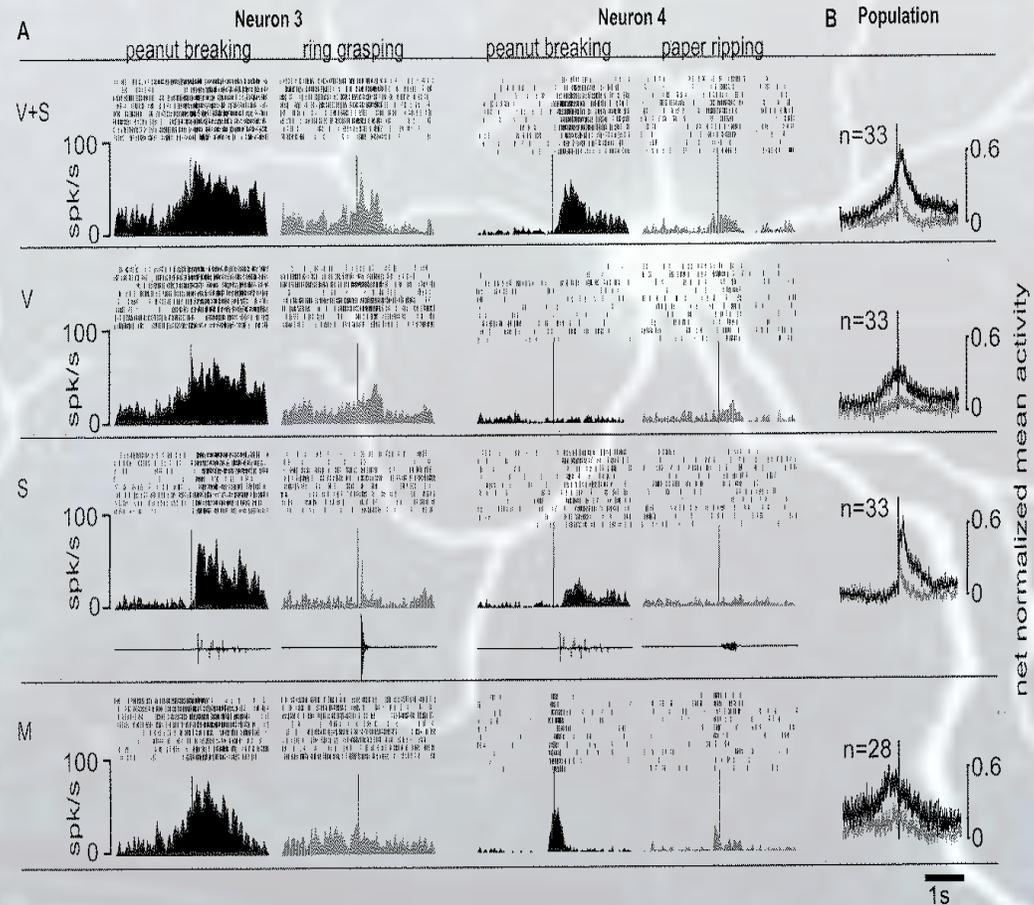


Codificano l'azione finalizzata sia che essa venga

- Compiuta dal soggetto (→ **MOTRICITA'**)
- Osservata dal soggetto (→ **VISTA**)
- Sentita dal soggetto (→ **UDITO**)

In sede sperimentale si osserva l'attivazione dei neuroni specchio audiovisivi quando:

- 1) La scimmia compie l'azione
- 2) La scimmia osserva lo sperimentatore che compie la stessa azione
- 3) La scimmia ascolta il suono relativo all'azione compiuta/osservata



Vocabolario Motorio

Danza classica e Capoeira

L'unica condizione è che l'azione faccia parte del **VOCABOLARIO MOTORIO** dell'osservatore.

1. Ci sono differenze tra i sistemi specchio degli individui?
2. È un sistema plastico?

Prof. Daniel Glaser, Cognitive Neuroscientist at University College, London:



Azione e Cognizione

«Il cervello che agisce è anche e innanzitutto un cervello che comprende»

(So quel che fai ... Rizzolatti e Sinigaglia, 2006)

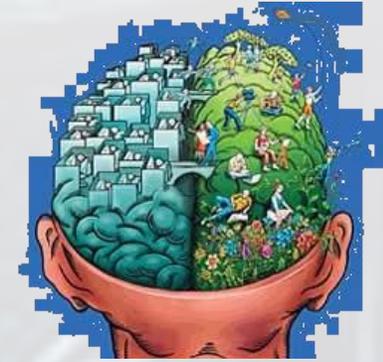


Azione e Cognizione

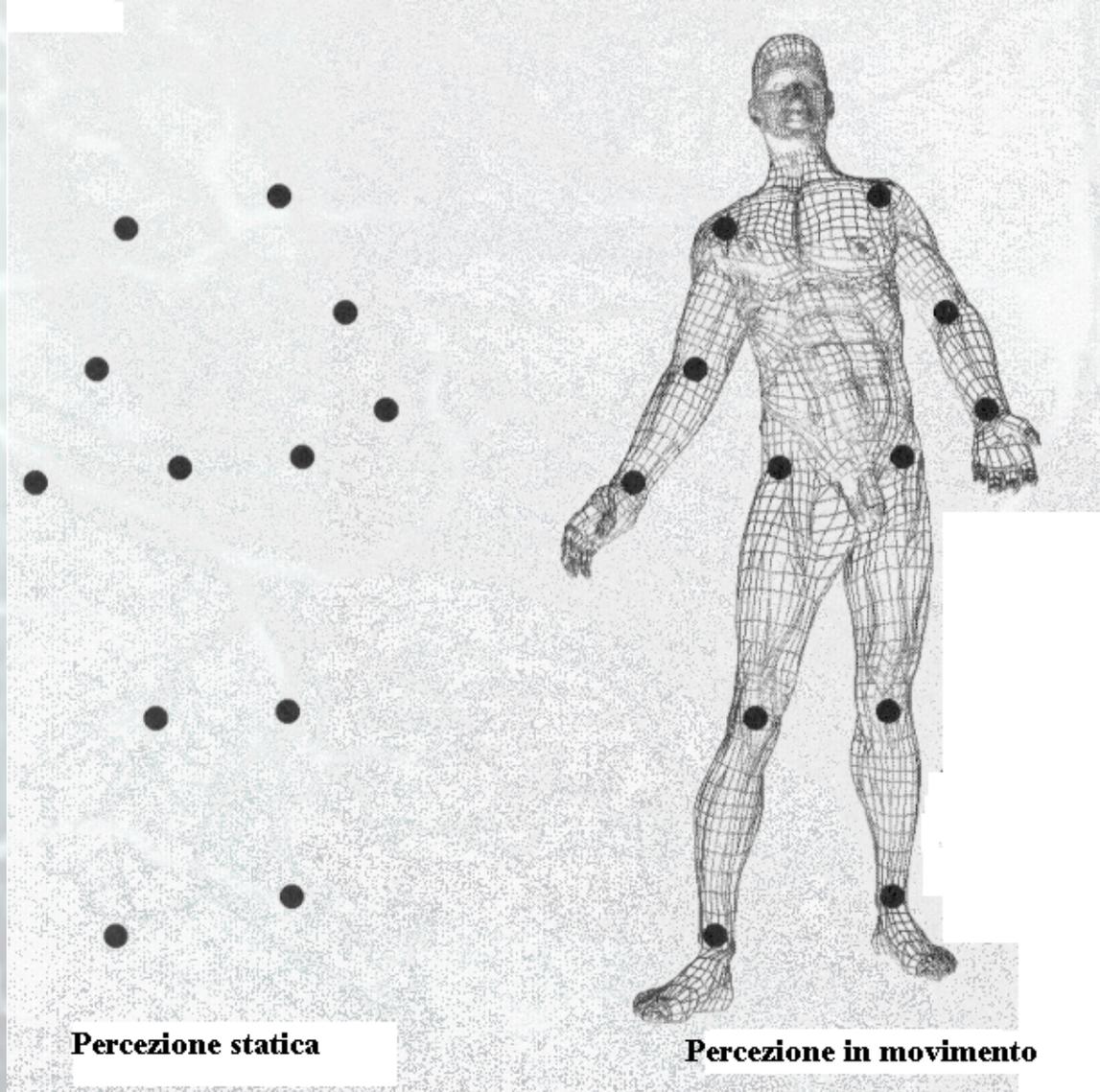
- Giacomo Rizzolatti ha affermato che, diversamente dalla tradizione corrente, ha inteso estendere l'approccio di Humberto Maturana sulle modalità della visione della rana allo studio del sistema motorio, unendo due aspetti tradizionalmente distinti e scoprendo così il ruolo dei “neuroni specchio” (Rizzolatti, 2009).



L'immaginazione e il cervello



- Pensare un movimento significa attivare la corteccia premotoria, eseguirlo significa attivare la corteccia motoria. Vi sono perciò aree del cervello che predispongono il movimento e aree che lo realizzano.
- Questo parallelismo tra immaginazione e azione vale anche per la sensazione: il solo immaginare un oggetto, ad esempio una rosa, porta all'attivazione delle aree della corteccia visiva che vengono attivate quando quell'oggetto viene effettivamente visto



Percezione statica

Percezione in movimento

Cognizione Motoria

- Concentrandosi su questo aspetto, la scoperta dei neuroni specchio “ha aperto un nuovo scenario che riconosce la ‘cognizione motoria’ come elemento cardine per la comparsa dell’intersoggettività umana” (Gallese, 2009).



Cognizione Motoria



- Rizzolatti, andando volontariamente contro corrente, ha ipotizzato che il sistema motorio è in grado di capire prima ancora che intervenga il pensiero riflesso (Rizzolatti –Sinigaglia, 2006).
- Questo significa che la concezione tradizionale, che equipara il cervello a un meccanismo “neutro” è sostanzialmente sbagliata perché gli esperimenti relativi alla localizzazione delle funzioni emotive e delle funzioni motorie hanno dimostrato in maniera evidente che, contrariamente a quanto si è spesso supposto con una buona dose di superficialità, **“il nostro cervello non è una macchina che elabora dati come un computer, è una macchina con un corpo che instaura relazioni con gli altri”** (Rizzolatti, 2014).

Interazione Sociale



- Dunque siamo esseri “costitutivamente” sociali per cui né l’individuo né una sua parte possono essere compresi isolatamente: l’uno come staccato dal contesto non ha senso e di fatto non esiste.
- “La nostra neurobiologia (i neuroni specchio, nella fattispecie) ci vincola agli altri.
- I neuroni specchio sono la prova del modo più profondo che possiamo mettere in atto di interagire con gli altri e di capirli:
 - dimostrano che l’evoluzione ci ha predisposti all’empatia, e dovrebbe essere questa l’idea guida sulla base della quale modellare la società in cui viviamo allo scopo di renderla migliore” (Iacoboni, 2008).

Comunicazione Sociale



La scoperta di questa particolare classe di neuroni costituisce un importante punto di svolta nella comprensione di:

- ❖ Origini del linguaggio
- ❖ Abilità motorie
- ❖ Comunicazione sociale

Fornendo un valido esempio di come **AZIONE** e **COSCIENZA** siano inescindibilmente legate tra loro.

Comprensione dello scopo dell'azione,

La principale funzione dei neuroni specchio non è l'imitazione ma è la **comprensione dello scopo dell'azione**, cioè dell'intenzione



Sistemi Mirror

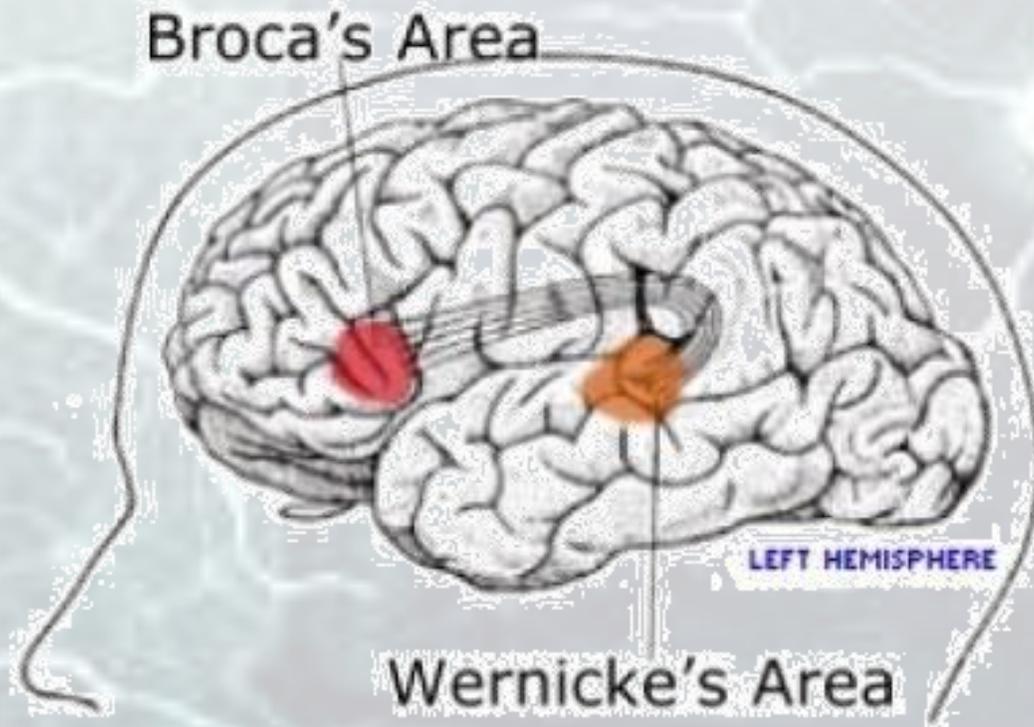


Linguaggio

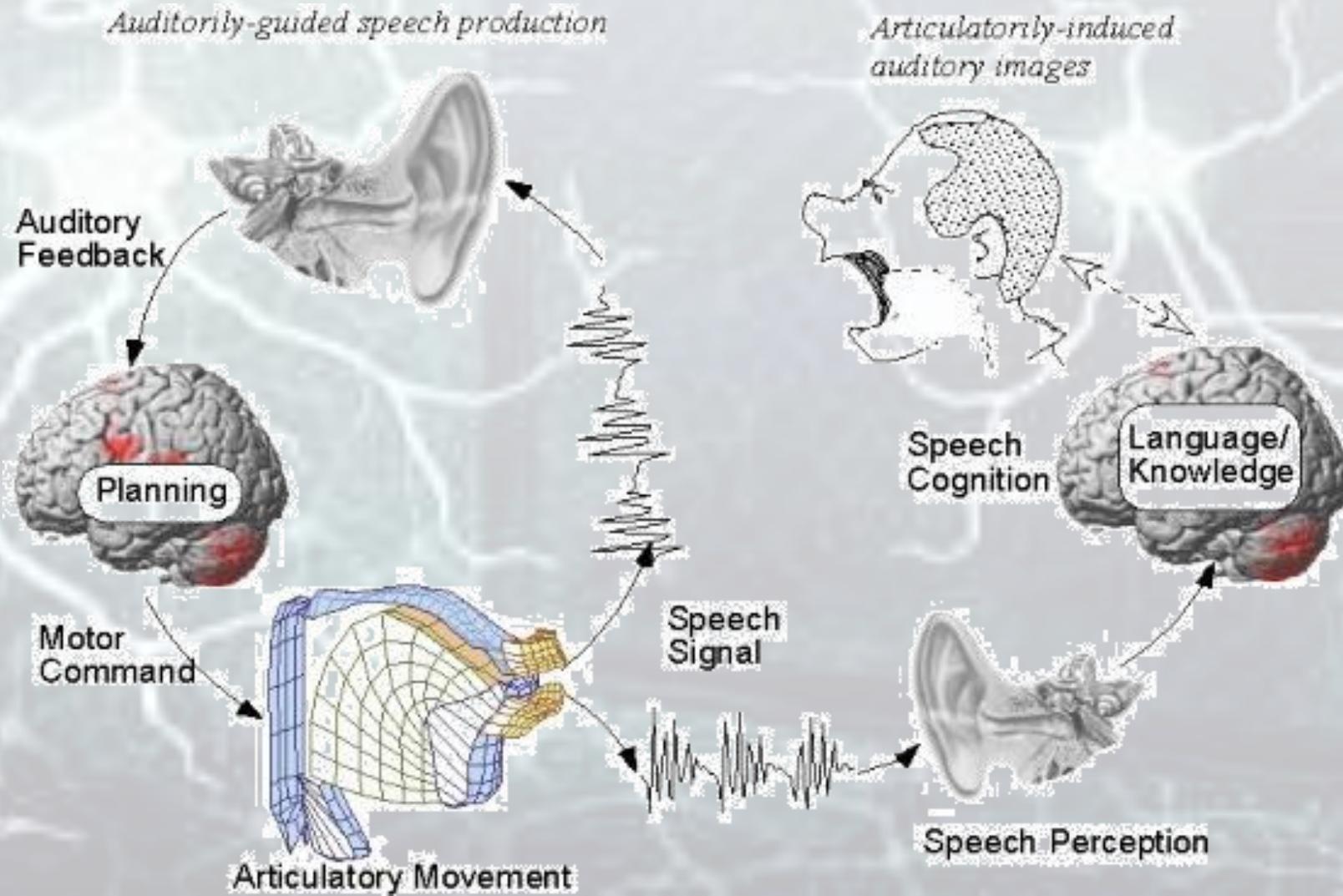


- Rizzolatti e Arbib (1998) propongono che il sistema dei mirror neurons sia il substrato neurologico nel quale si è evoluto il linguaggio.
- Si postula che il linguaggio derivi da un preesistente sistema di comunicazione gestuale, seguito dallo sviluppo dell'articolazione verbale, piuttosto che dall'imitazione di vocalizzi animali.
- L'evoluzione umana, dall'Homo sapiens-sapiens in poi sarà caratterizzata dall'uso intenzionale e cognitivo delle capacità di comunicazione gestuale e verbale.

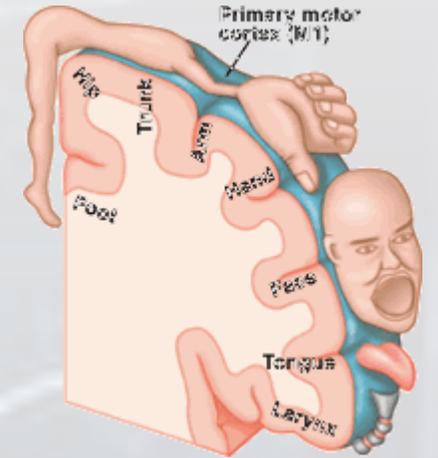
AREA DI BROCA



Agli inizi degli anni '60 del Novecento, lo psicologo Alvin Meyer Liberman propose la motor theory of speech perception:



Teoria motoria della percezione del linguaggio



- La teoria motoria della percezione del linguaggio sostiene che le persone percepiscono le parole pronunciate identificando i gesti dei tratti vocali con i quali vengono pronunciate piuttosto che identificando i modelli sonori che il linguaggio genera.
- Quindi, il ruolo del sistema motorio vocale non è solo quello di produrre articolazioni del linguaggio ma anche di rilevarle e comprenderle.



Imitazione

```
graph LR; A[Stimolo esterno] --> B[Meccanismo motorio interno];
```

Stimolo
esterno

Meccanismo
motorio
interno

Rappresentazione motoria interna



“L’attivazione dei neuroni specchio è in grado di generare una rappresentazione motoria interna (atto potenziale) dell’atto osservato, dalla quale la possibilità di apprendere via imitazione”

(G.Rizzolatti in “So quel che fai”, Raffaello Cortina Editore, 2006)

IMITAZIONE E APPRENDIMENTO



Imitazione come processo involontario:

Questo fenomeno si esplica soprattutto nelle situazioni «calde», ovvero emotivamente coinvolgenti.



Imitazione come processo volontario:

Quella che utilizziamo nell'apprendimento



EFFETTO CAMALEONTE



L'effetto camaleonte è alla base degli “stereotipi” dettati spesso dalla nostra società:

imitiamo, infatti, senza accorgercene, atteggiamenti e posture di persone per noi rilevanti.



COSA PORTA ALLA MATURAZIONE DEI NEURONI SPECCHIO NEL BAMBINO?



Nel neonato sembra avere un ruolo chiave in tale processo lo scambio comunicativo madre-figlio.

ARBITRIO REPRESSO O LIBERO ARBITRIO?



Cosa ci impedisce di imitare ciecamente ogni azione?

Un'area della corteccia prefrontale modula il nostro comportamento motorio, attivando l'azione imitativa oppure inibendola.

Ecoprassia



Imitazione spontanea di movimenti osservati e incapacità di reprimere la tendenza a imitare.



Moveo ergo Cogito



- Questa scoperta ha portato ad un importante cambiamento di paradigma scientifico perché ha indotto a considerare come **interconnessi l'aspetto motorio e il processo della cognizione.**
- Queste cellule sono posizionate in regioni chiave del cervello, quelle che corrispondono alla capacità umana di cogliere i sentimenti altrui e di capirne le intenzioni.
- Quando vediamo qualcuno fare qualcosa, a livello di attivazione neuronale è come se fossimo noi a farla. O meglio, ci predisponiamo a farla, quindi possiamo avvicinarci a comprendere ciò che gli altri percepiscono nel farla.

Matteo Rizzato e Davide Donelli, lo sono il tuo specchio, 2011

Comprensione dell'atto



- Gli autori hanno ipotizzato che il fenomeno del rispecchiamento non sarebbe altro che un meccanismo evolutivamente antico volto a garantire la funzione di “**riconoscimento e comprensione implicita**” di quell'atto.
- Oltre al riconoscimento delle azioni eseguite da altri, tale meccanismo è stato chiamato in causa nella **comprensione dell'intenzionalità** degli altri e nella più ampia capacità di apprendere attraverso l'imitazione.

COME AVVIENE LA COMPrensIONE DELLE AZIONI ALTRUI?

La comprensione delle azioni degli altri avviene grazie al:

“MIRROR MECHANISM”
(meccanismo specchio)

Esso si basa su di un MECCANISMO DI RISONANZA in cui:

Il sistema motorio dell'osservatore si attiva (→ attivazione dei neuroni specchio) ogni volta che un appropriato stimolo visuale e/o acustico viene presentato.

**CIO' NON IMPLICA NECESSARIAMENTE LA PRODUZIONE DI UN
ESPLICITO MOVIMENTO**

RIZZOLATI et Al. propongono che:

—> esiste una **RAPPRESENTAZIONE MOTORIA INTERNA** di ogni azione specifica

❖ essa si attiva nel momento dell'osservazione dell'azione

❖ e può essere utilizzata come

“RESPONSE FACILITATION” (risposta facilitata)



azionata la RIPETIZIONE DI UN'AZIONE SPECIFICA

già presente nel repertorio motorio dell'osservatore

Tutto ciò avviene solo quando UN APPROPRIATO STIMOLO VIENE PRESENTATO (—> meccanismo di risonanza)

Un' ALTRA FORMA DI INTERSOGETTIVITA' è l' “**EARLY IMITATION**” (imitazione precoce) studiata primariamente negli uomini

- E' stato notato che il bambino piccolo riesce ad imitare i gesti facciali fatti da un adulto:
 - aprire la bocca
 - la protusione della lingua
 - la protusione delle labbra
- GLI INTERROGATIVI che gli studiosi si pongono sono:
 1. Com'è possibile imitare gesti facciali se lui/lei non può vedere la propria faccia?
 2. Come può il bambino adattare la propria espressione facciale a quella del modello di imitazione?



Neuroni specchio e processi emotivi

LE EMOZIONI → FUNZIONE IMPORTANTE per

Acquisire conoscenza
individuale

Riorganizzare la conoscenza
di sé in base al risultato delle
relazioni con gli altri

L'ATTIVITA' COORDINATA DEI SISTEMI NEURONALI

sensorio-motorio
+
affettivo

nell'automatizzazione
delle risposte comportamentali
degli organismi viventi

E' IMPORTANTE PER LA SOPPRAVVIVENZA

L'INTEGRITA' DEL SISTEMA SENSORIO-MOTORIO



appare critica nel

RICONOSCIMENTO DELLE EMOZIONI MANIFESTATE DAGLI ALTRI

**IL SISTEMA S-M SOSTIENE LA RICOSTRUZIONE DI CIO' CHE ESSO
PUO' SENTIRE/PROVARE**



attraverso

**SIMULAZIONE DELLA CONDIZIONE DEL CORPO
POSTO IN RELAZIONE**



EMPATIA

ESEMPIO: IL DISGUSTO



Produce in noi
disgusto



Osservare un viso
disgustato

UN RECENTE STUDIO mostra che:

l'esperienza di disgusto

e

la stessa sensazione espressa
dalla mimica facciale di qualcun altro

ATTIVA LA STESSA

STRUTTURA

NEURONALE (nella
stessa collocazione)

L'INSULA ANTERIORE
Cingolo rostrale

L'essere toccato

e

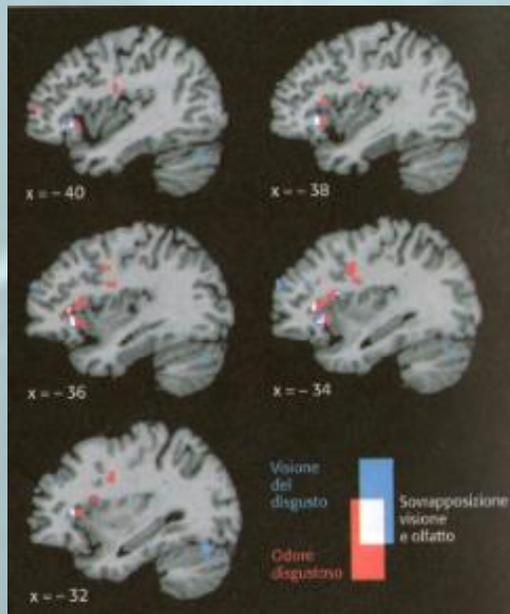
l'osservazione di qualcuno
che viene toccato

**ATTIVA LA STESSA
STRUTTURA NEURONALE**

S II-PV

(una regione corticale multimodale - corteccia somato-
sensoriale secondaria)

Dati sperimentali



La porzione anteriore dell'insula di sinistra si attivava sia quando il soggetto annusava un odore disgustoso sia quando osservava la smorfia di disgusto sul volto altrui

Ciò conferma l'ipotesi per cui la comprensione degli stati emotivi altrui dipenderebbe da un meccanismo specchio in grado di codificare l'esperienza sensoriale direttamente in termini emozionali.

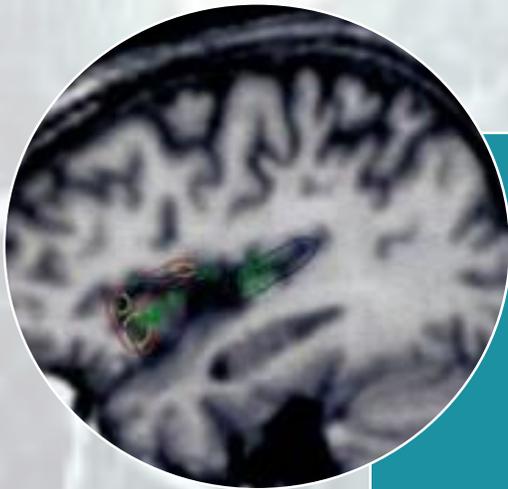
Bruno Wicker e colleghi

Il disgusto



- Appare, quindi, che tanto l'insula quanto il giro del cingolo contengono neuroni che si attivano sia durante l'esposizione a un odore disgustoso sia durante l'osservazione del disgusto in altri.
- Queste strutture appaiono dotate di un meccanismo specchio che trasforma stimoli visivi con contenuto emotivo in pattern visceromotori tipici dell'emozione osservata.

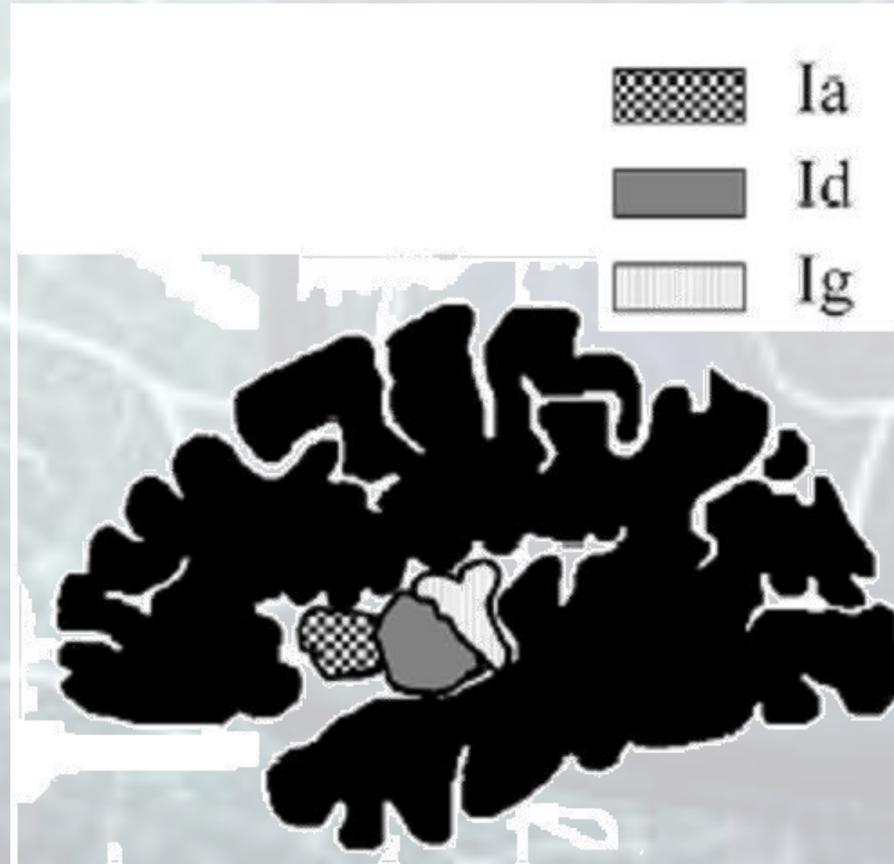
(Gallese, Keysers, Rizzolatti, 2004)



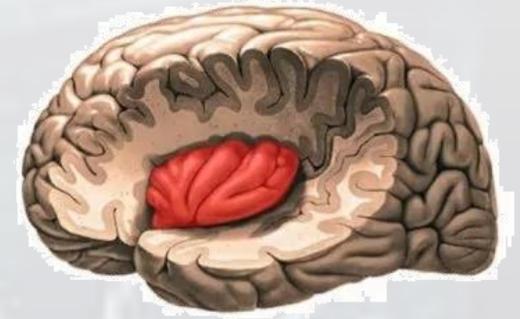
Dati clinici e studi di brain imaging e elettrostimolazione sembrano indicare che il provare disgusto e il percepire quello altrui abbiano un substrato neurale comune .

The Insula

Bridge Between Action Representation and Emotion



Dati sperimentali



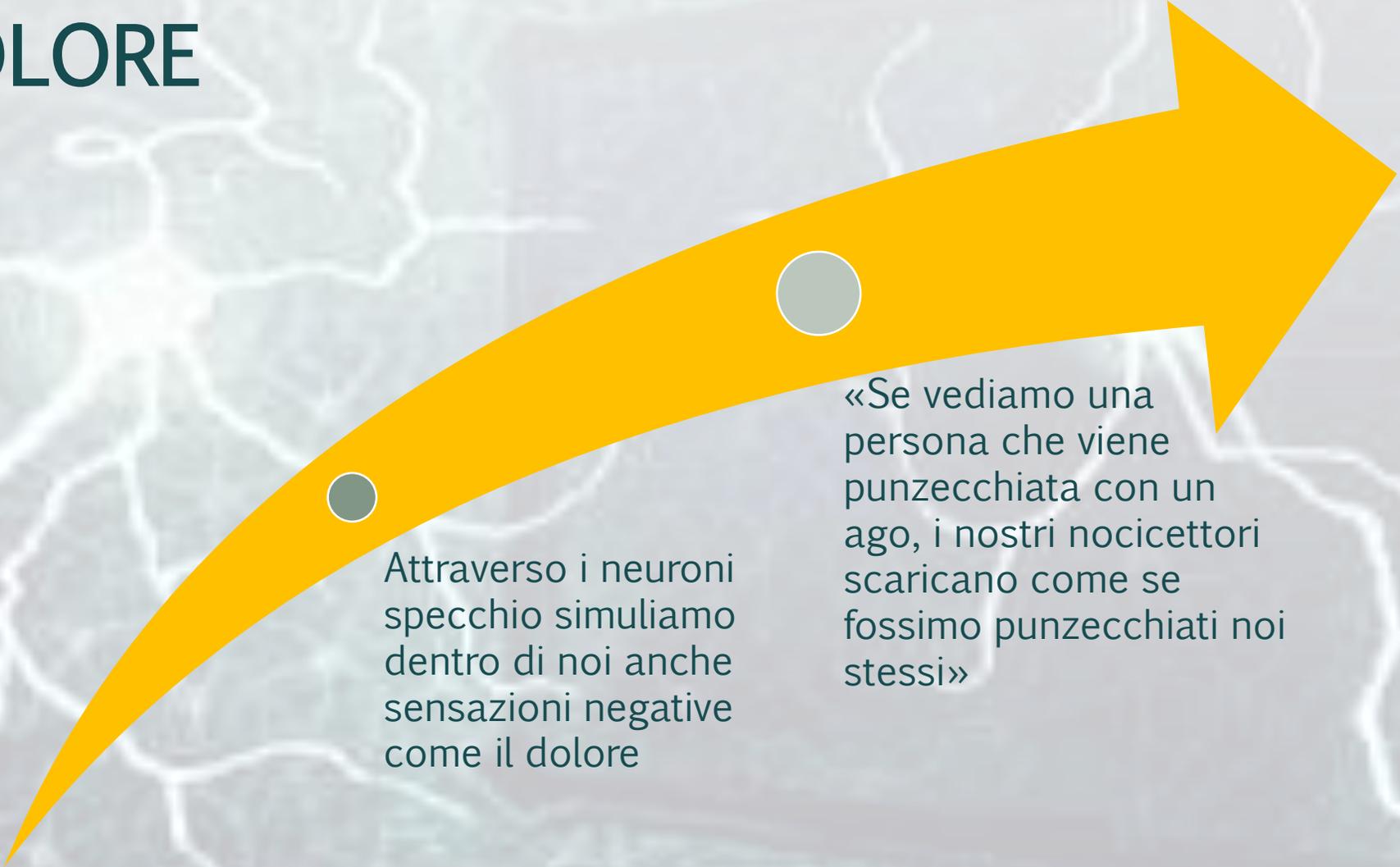
- È stata utilizzata la risonanza magnetica funzionale (fMRI) per studiare 32 soggetti, di cui la metà erano degli esperti di meditazione, ovvero monaci tibetani, ed altri dei soggetti che si dedicavano alla meditazione da poco tempo.
- A tutti sono stati fatti ascoltare dei suoni capaci di risvegliare le emozioni (ad esempio un bambino che ride o una donna che urla).
- È stato così scoperto che l'insula (l'area vicina alla porzione frontale del cervello responsabile della rappresentazione corporea delle emozioni) era particolarmente attiva negli esperti.

INIBIZIONE DELLA RISONANZA EMOTIVA



Può innescarsi in persone traumatizzate, ma si riscontra «fisiologicamente» in alcune professioni, per esempio nelle professioni sanitarie, il cui lavoro comporta una continua oscillazione tra attivazione e disattivazione dei neuroni specchio allo scopo di essere empatici con i pazienti ma distaccati nel fornire risposte razionali.

DOLORE

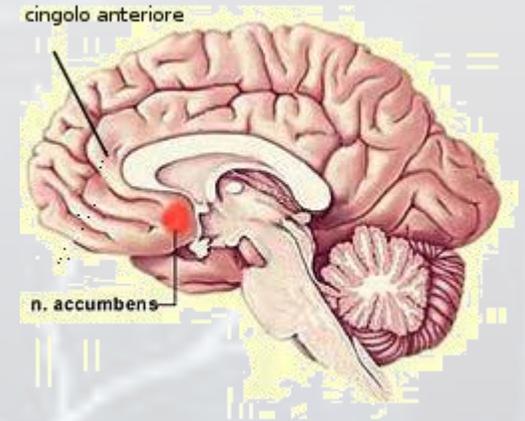


Attraverso i neuroni specchio simuliamo dentro di noi anche sensazioni negative come il dolore

«Se vediamo una persona che viene punzecchiata con un ago, i nostri nocicettori scaricano come se fossimo punzecchiati noi stessi»

(«L'uomo che credeva di esser morto», V. S. Ramachandran)

Dati sperimentali



Università di Toronto, Prof. William Hutchinson:

registrando l'attività del cingolo anteriore in pazienti consci notò che la frequenza di scarica variava non soltanto in seguito a stimoli dolorosi applicati alla mano del paziente, ma anche quando questi osservava uno sperimentatore ricevere la stessa stimolazione.



La Simulazione Incarnata



- La cosiddetta “**simulazione incarnata**” è certamente, secondo Gallese, una delle più importanti evidenze a supporto dell’esistenza e del modo di operare del SS.
- Essa consiste nel fatto che quando osserviamo qualcuno mentre svolge un’azione, oltre all’attivazione delle nostre aree visive della corteccia simultaneamente si attivano i nostri circuiti motori corticali, volti a eseguire le medesime azioni, in un “gioco” di “**simulazione incarnata**” (Gallese, 2003).

Simulazione incarnata



- Gli individui, pertanto, avrebbero una capacità innata di riconoscere, comprendere, assimilare e imitare non solo le azioni ma anche le emozioni e le sensazioni, e più in generale di “sintonizzarsi” con gli **stati mentali altrui**.
- Gli autori, in particolare, hanno denominato “**simulazione incarnata**” il meccanismo che ne starebbe alla base: in modo economicamente vantaggioso il cervello “semplicemente” riutilizzerebbe le stesse rappresentazioni neurali che presiedono alle azioni, emozioni e sensazioni per riconoscerle negli altri.



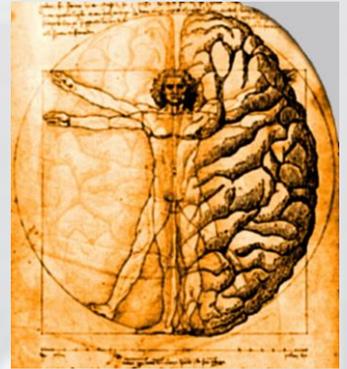
- Il fenomeno della **simulazione incarnata** non accade solo per le azioni, ma anche per le esperienze emotive.
- Secondo Gallese, stati mentali, sensazioni ed emozioni sono condivisi in uno spazio “**noi-centrico**” che mette in relazione il proprio “sé” con gli altri “sé”, l’osservatore e chi viene osservato, in una dimensione globale che egli chiama “**sistema multiplo di intersoggettività condivisa**” (Gallese, 2003)

La Corporeità

- Attraverso la percezione e il movimento del corpo, esprimeremmo intenzioni e preferenze, e insieme conosceremmo il mondo, esplorandolo.



Cognizione Incarnata



- Secondo il paradigma della “**cognizione incarnata**” (approvato da molti filosofi e neurobiologi, come A. Clark, F. Varela, A. Damasio, ecc.), le intenzioni degli altri possono essere comprese senza alcuna mediazione riflessiva concettuale o linguistica. Si tratterebbe di una comprensione pragmatica fondata unicamente sulla “conoscenza motoria” da cui dipende la nostra capacità di agire.

EMBODIED SIMULATION

L'esperienza di una data emozione/sensazione provate in 1° e in 3°
persona



è sostenuta

ATTIVITA' DI UN CONDIVISO SUBSTRATO NEURONALE



permette

UNA COMPRENSIONE ESPERIENZIALE DIRETTA

Esiste dunque un **DOPPIO MODELLO DI ATTIVAZIONE DELLA STESSA REGIONE DI CERVELLO**

Perciò la capacità di avere esperienza e comprendere allo stesso tempo le esperienze e le emozioni degli altri potrebbe essere mediate da una:

“EMBODIED SIMULATION”
(SIMULAZIONE INTERNA)



Dall'attivazione di alcune delle stesse reti neurali che sostengono la stessa emozione e sensazione

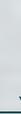
I MECCANISMI DEI NEURONI SPECCHIO



RAPPRESENTANO LA BASE NEUROBIOLOGICA DELL'
INTERSOGGETTIVITA' PRIMARIA E SECONDARIA



“L'EMBODIED SIMULATION”



DESCRIZIONE SENSORIA DEGLI STIMOLI OSSERVATI
+
RAPPRESENTAZIONE INTERNA DEGLI S.O. NELL'OSSERVATORE



MECCANISMO FUNZIONALE BASICO DEL NOSTRO CERVELLO
CHE CI PERMETTE UN **INTUITO ESPERIENZIALE**



NS e intenzionalità

IL MECCANISMO DEI N.S.
E' UN SOSTENIMENTO
NEURONALE ADATTO

Per la comprensione delle
azioni

Per la comprensione delle
intenzioni del comportamento
degli altri



CAPACITA' CHE PRODUCE:

“ESSERE EMPATICO”
(l'altro diventa un altro sé)

INTENZIONALE ADEGUAMENTO
FAMILIARITA' DELLE RELAZIONI
CON GLI ALTRI

Capire le azioni compiute dagli altri è un'abilità sociale fondamentale che richiede la compartecipazione di:

Aspetti visibili dei movimenti del soggetto agente

RAPPRESENTAZIONE VISIVA

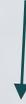
Informazione semantica relativa all'azione

- Cosa riguarda l'azione
- Qual è lo scopo dell'azione
- Com'è collegata ad altre azioni

SISTEMA MOTORIO

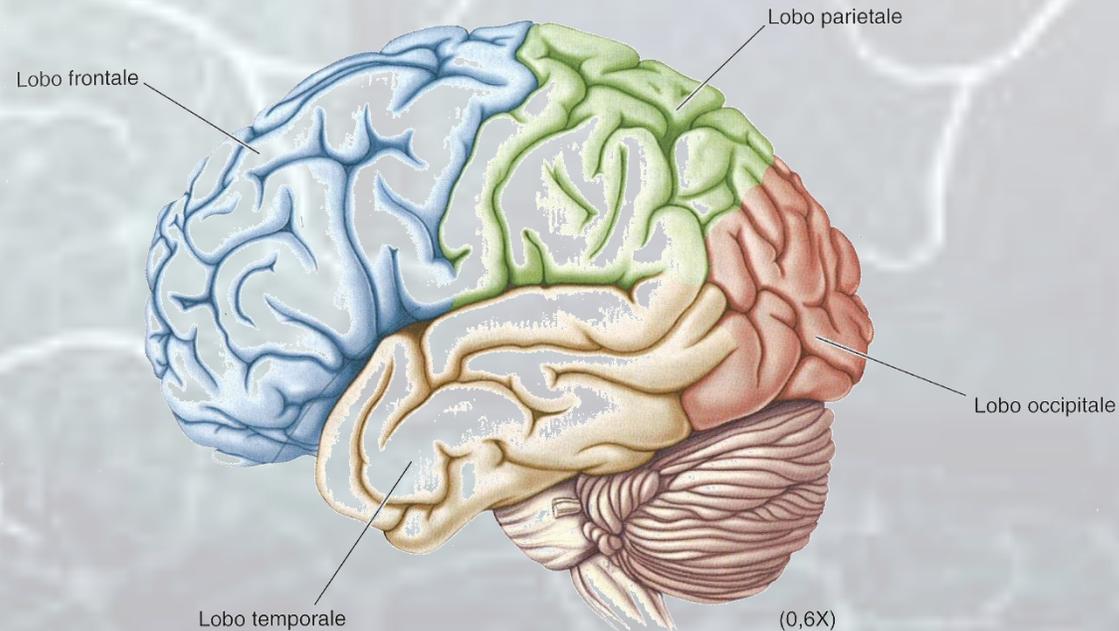
Informazioni sull'identità dell'oggetto

Il ruolo fondamentale dei “neuroni a specchio” è consentire al soggetto che osserva l’azione di capire lo scopo dell’azione cui sta assistendo.

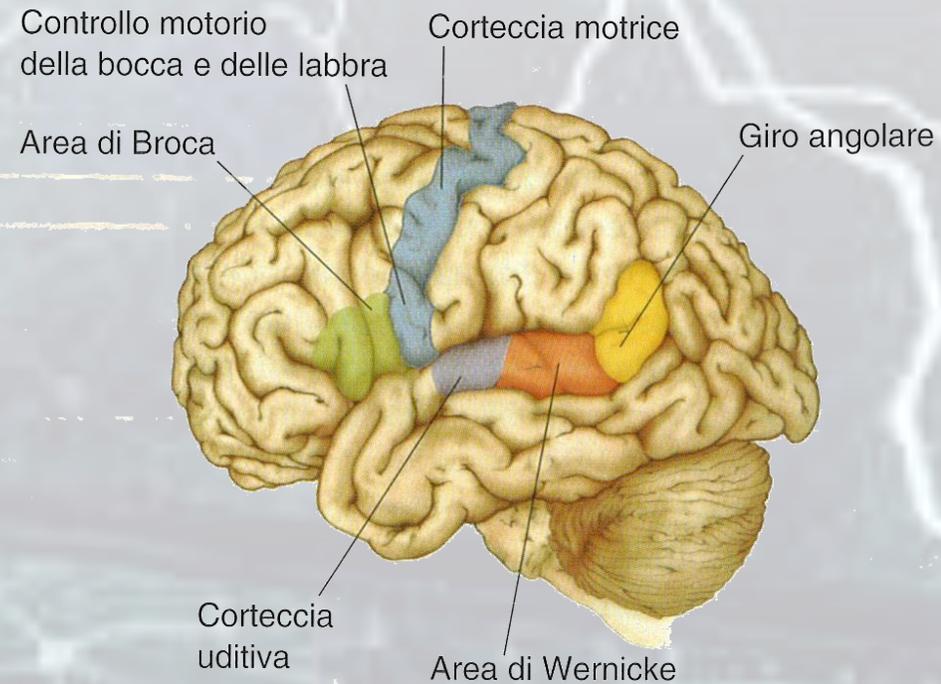
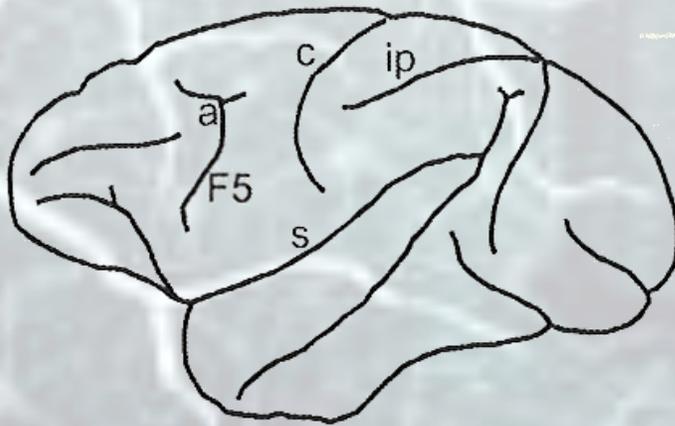


Studi sperimentali hanno permesso di individuare nel **lobo parietale inferiore** dei neuroni che rispondono a questa funzione:

NEURONI SPECCHIO PARIETALI



1. Questi neuroni hanno la capacità di rappresentare il contenuto
(→ SIGNIFICATO) dell'azione
2. Hanno accesso uditivo a questi contenuti così tipici del linguaggio umano



LEGGERE LE INTENZIONI DEGLI ALTRI

Una volta codificata l' **AZIONE OSSERVATA**, i **NEURONI SPECCHIO PARIETALI** consentono di capire la **META FINALE** dell'azione e l'**INTENZIONE** del soggetto agente, perché tutti elementi di una stessa **CATENA NEURONALE** attivata.



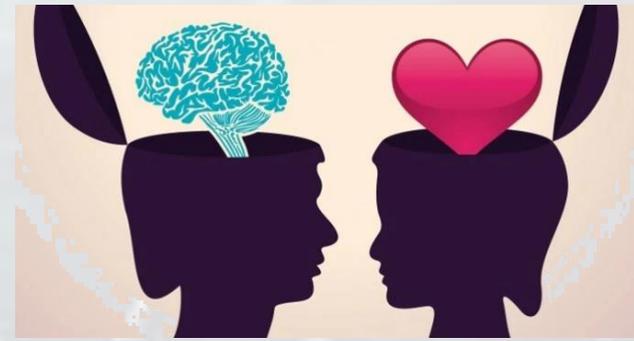
Le azioni motorie non sono connesse l'una all'altra indipendentemente dallo **SCOPO GLOBALE** dell'azione, ma sembrano formare **CATENE INTENZIONALI** in cui ogni atto motorio è agevolato dall'esecuzione del precedente.



Condividere le emozioni

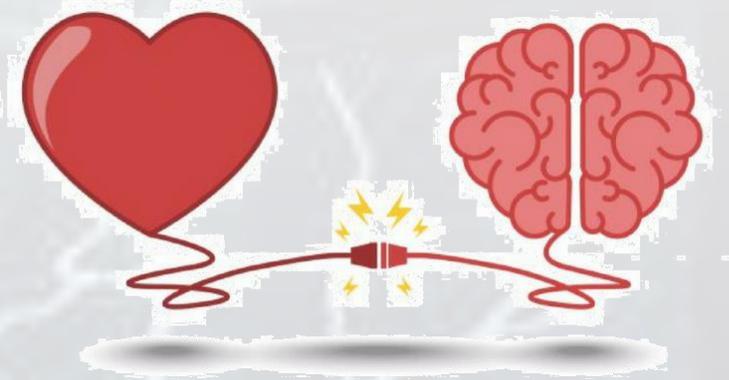


Emozioni e Sistema Mirror



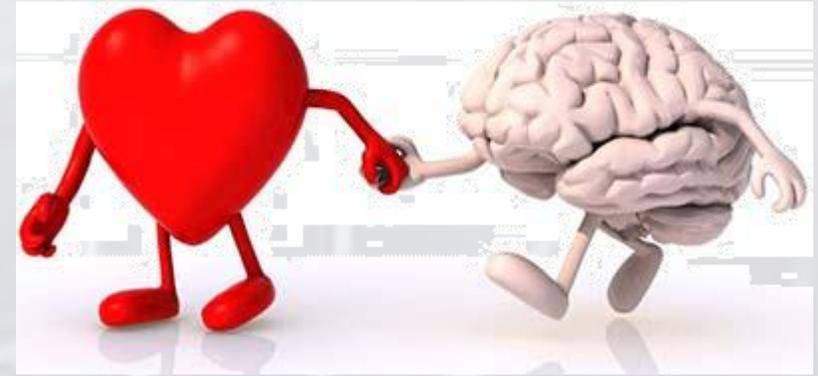
- La tesi centrale è che il riconoscimento delle emozioni degli altri sia basato su un insieme di diversi circuiti neurali che condividono le proprietà specchio già analizzate nel caso della comprensione delle azioni.
- È stato possibile studiare sperimentalmente alcune emozioni primarie come il **dolore** e il **disgusto**, e i risultati mostrano chiaramente che osservare negli altri un'espressione di dolore o disgusto attiva il medesimo substrato neurale alla base della percezione in prima persona dello stesso tipo di emozione, come se si trattasse di una sorta di imitazione motoria e percettiva involontaria.

Sintonia emozionale



- Esperimenti successivi hanno evidenziato che anche osservare un viso altrui che esprime un'emozione (tristezza, gioia, disgusto, rabbia) stimola nell'osservatore i medesimi centri cerebrali che si attivano quando egli stesso presenta una reazione emotiva analoga, suggerendo un ruolo di questi neuroni anche nel **riconoscimento emozionale**.

Evidenze cliniche



- Un'ulteriore conferma viene da studi clinici su pazienti affetti da malattie neurologiche. Una volta persa la capacità di sentire e di esprimere una determinata emozione, diventa impossibile riconoscerla, anche se espressa da altri.
- Come nel caso delle azioni, anche per le emozioni si può parlare di un'immediata comprensione pre-logica, che non richiede processi cognitivi del tipo dell'inferenza concettuale o associazione.
- Questa comprensione immediata delle emozioni degli altri sarebbe il presupposto necessario per quel comportamento empatico alla base di gran parte delle nostre relazioni inter-individuali.

NEURONI SPECCHIO E EMOZIONI

Anche il riconoscimento delle emozioni sembra poggiare su un insieme di circuiti neurali che, per quanto differenti, condividono quella proprietà "specchio" già rilevata nel caso della comprensione delle azioni.



I nostri comportamenti emotivi dipendono dalla capacità di comprendere le emozioni altrui

Neonato:

distingue un volto contento da uno triste

2/3 mesi:

sviluppa una consonanza affettiva con la madre

Mesi successivi:

sviluppa comportamenti sociali elementari



FONDAMENTALE E' LA CAPACITA' DI RICONOSCERE
LE EMOZIONI ALTRUI

Non solo azioni ... ma anche SENTIMENTI!

- Marco Iacoboni dell'UCLA ha effettuato studi di fMRI su facce esprimenti emozioni.
- Risultati: gli stessi neuroni hanno «sparato» sia quando è stato imitato un volto visto su un'immagine (muovendo realmente i muscoli facciali), sia quando è stata guardata solamente una foto.
- Ciò suggerisce che i neuroni specchio inviano segnali ai sistemi limbico ed emotivo nel cervello.
- Questo a sua volta ci permette di entrare in empatia!



Pensa agli attori

- Sono esperti del sistema dei neuroni specchio.



- Gli esseri umani rispondono istintivamente alle emozioni viste nei volti e nei corpi degli altri.

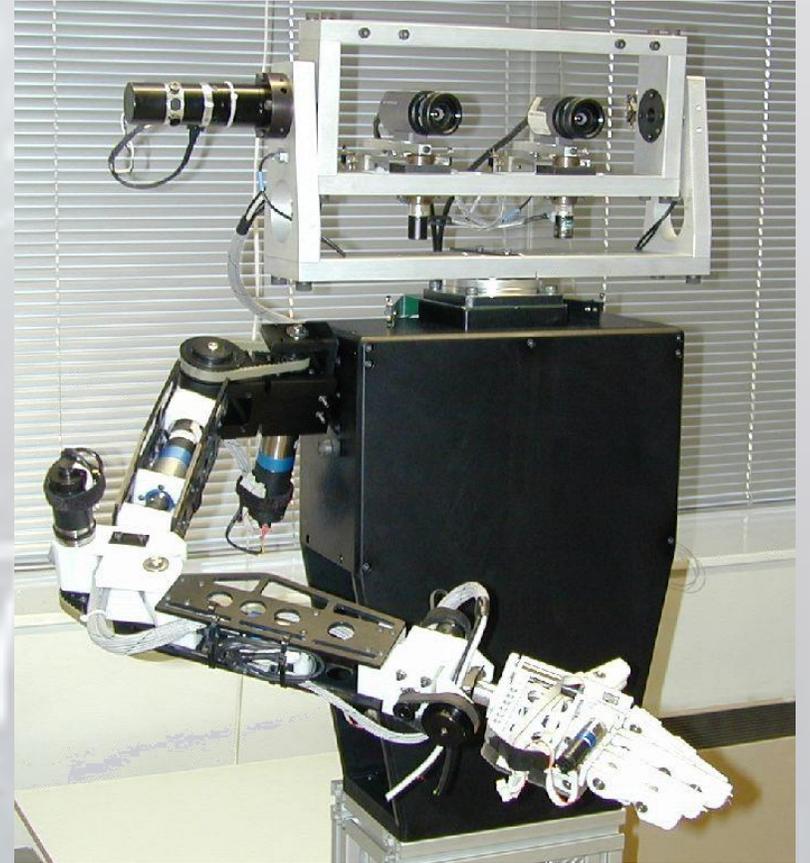
Che cosa significa tutto questo?

- Nel profondo della nostra architettura e del nostro bagaglio biologico, siamo fatti per stare insieme e interagire socialmente.



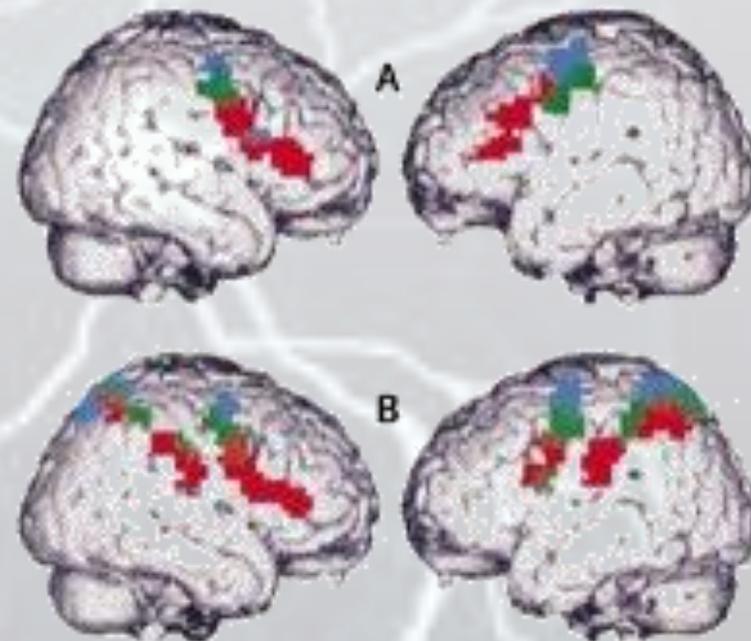
Neurocomputing e Robotica

- Antropomorfi robot “umanoidi” che interagiscono socialmente con gli esseri umani.
- La scoperta del sistema dei neuroni specchio consente una migliore sintonizzazione delle interazioni sociali tra robot e umani.
- Oberman, McCleery, Ramachandran e Pineda hanno dimostrato che i neuroni specchio non sono solo specificamente per l'interazione biologica tra umani.



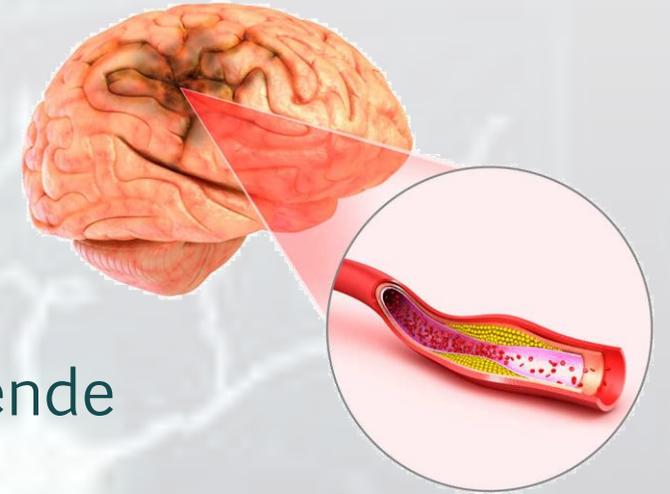
Studi sull'ictus e le emozioni

- Emozione – come “l'esperienza ed espressione di stati affettivi (feeling states)” - Cummings e Bogouslavsky.
- Deficit delle funzioni strumentali producono la compromissione della comprensione emotiva (sia verbale che non verbale).
- Lesioni che compromettono le funzioni fondamentali producono disturbi dell'esperienza emotiva.
- Lesioni che compromettono la funzione esecutiva/integrativa producono un deterioramento del controllo e dell'espressione emotiva.



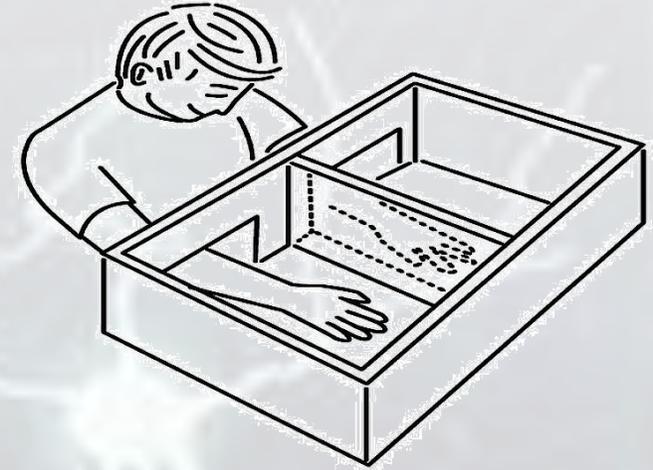
Studi sull'ictus e le emozioni

- L'ictus produce quindi uno stato neurologico che dipende dalla struttura/funzione danneggiata
- Danni a:
 - Funzione strumentale → Anosognosia (consiste nell'incapacità del paziente di riconoscere e riferire di avere un deficit neurologico o neuropsicologico).
 - Funzioni fondamentali → Deficit/Sindromi produttive (Productive Syndromes) (ad es. Mania, depressione, psicosi).
 - Funzioni esecutive/integrative → Disturbi dell'empatia.

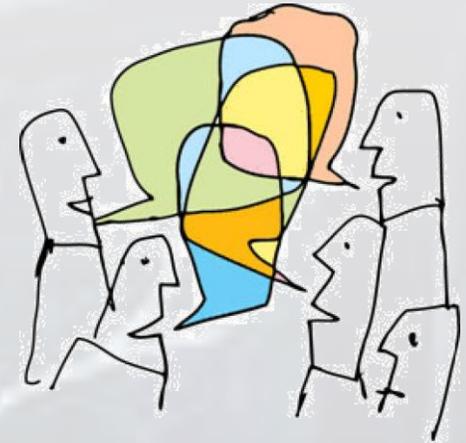


Altri studi

- Casi congeniti dell'arto fantasma e teoria dello sviluppo delle basi dell'immagine corporea
- Esecuzione/Studi di osservazione
- Neuroni specchio e neuroriabilitazione
- Ritmi di Mu e neurocomputing



Sistemi mirror e intersoggettività



- Trattandosi di una riproduzione automatica e involontaria degli stati mentali (e corporei come il dolore) è facile comprendere come tale fenomeno possa essere chiamato in causa come uno tra i correlati neurofisiologici che contribuiscono alle più complesse funzioni dell'intersoggettività, della reciprocità e della comprensione empatica.

Empatia

- Il termine empatia è stato introdotto da Theodore Lipps (1903) nel lessico della psicologia dell'esperienza estetica per indicare la relazione tra l'artista ed il fruitore che proietta se stesso nell'opera.
- Lipps teorizza che l'empatia implichi una sorta di imitazione interiore dei movimenti altrui, facendo notare che un osservatore che ammira l'acrobata camminare sul filo si immedesima fortemente con quest'ultimo al punto da sentirsi come “dentro di lui”.
- “Un osservatore è stimolato dalla vista di un oggetto. [...] Presto l'osservatore sente se stesso nell'oggetto, perde coscienza di se stesso, e sperimenta l'oggetto come se la propria identità fosse scomparsa”



(Theodor Lipps, 1897)

Empatia

Capacità di percepire, immaginare ed avere una comprensione diretta degli stati mentali e dei comportamenti altrui.

Ci permette di riconoscere gli altri come persone simili a noi e di comprenderne gli stati interiori.



Empatia

“l’empatia, come fondamento dell’esperienza intersoggettiva, diviene la condizione di possibilità di una conoscenza del mondo esterno esistente.”

Edith Stein

- Entriamo in contatto con l’altro e ritorniamo a noi stessi arricchiti dall’esperienza altrui e questo sentire avviene su vari livelli.
- Molto importante è il ruolo della **corporeità**, la sola presenza fisica di un’altra persona e qualsiasi gesto percepito può scatenare emozioni.

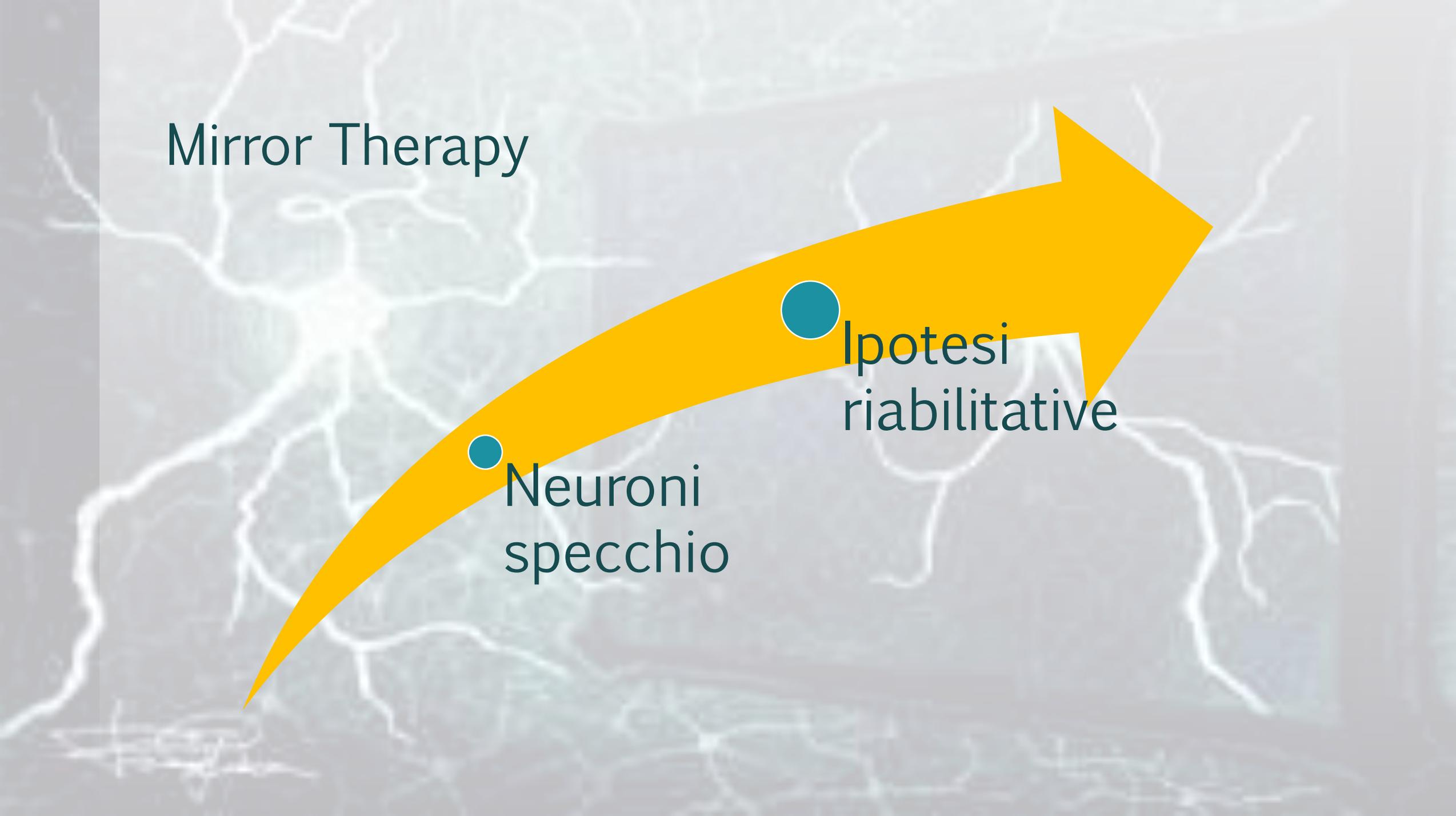




'UNICA COSA CHE SEPARA LE NOSTRE
COSCIENZE E' LA PELLE!



Mirror Therapy



Neuroni
specchio

Ipotesi
riabilitative

Esempi

- Esperimento di V. S. Ramachandran:
 - Uso di uno specchio per diminuire o eliminare il dolore causato dalla sindrome dell'arto fantasma
- Esperimento E. Brodie (10 anni dopo)

Mirror therapy

Aiutare le vittime di ictus sfruttando i principi dei neuroni specchio

La **mirror therapy** è una terapia non invasiva per il recupero totale o parziale dell'attività motoria di un soggetto. Lo scopo di questa terapia è di indurre il cervello del paziente a ricreare o aggiornare la «body map».

In genere la mirror therapy si basa sull'utilizzo di uno specchio o di una **mirror box** in cui inserire l'arto da riabilitare.

La mirror box creerà l'illusione di avere due arti perfettamente funzionanti consentendo al nostro cervello di ricreare la «body map»



Questa terapia è soggetta ancora a studi per verificarne l'efficacia che sembra essere soggetta a forti variazioni di paziente in paziente.

DALLO SPECCHIO ALLA REALTÀ VIRTUALE



Ottimizzazione dei metodi di trattamento
nella terapia dell'arto fantasma

Neuroni specchio e Neuromarketing

- E' stato scoperto che molto spesso i neuroni specchio agiscono in coppia con la **dopamina** una delle sostanze chimiche del cervello nota per portare una sensazione di benessere ed un'elevata dipendenza.
- Il neuromarketing sfrutta questa sostanza per indurre l'utente ad effettuare un acquisto ricercando quella sensazione di benessere che percepisce guardando uno spot pubblicitario.
- Per questo gli spot cercheranno di farci immedesimare con il 'protagonista' che ovviamente gioverà in modo anche fantasioso dei benefici offerti dal prodotto pubblicizzato.



AUTISMO



Dal greco «autòs»: se stesso

Una qualche anomalia nel funzionamento dei neuroni specchio

SINTOMI DIAGNOSTICI DELLA MALATTIA CHE FANNO IPOTIZZARE UN COINVOLGIMENTO DEI NEURONI SPECCHIO

SOCIO-COGNITIVI:

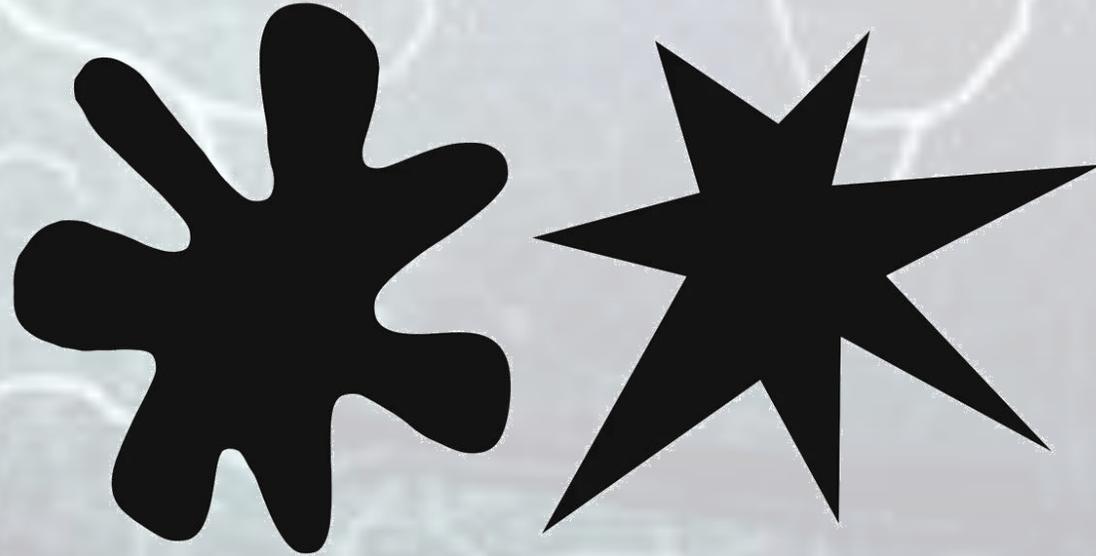
- Solitudine mentale
- Mancanza di contatto con il mondo
- Assenza di empatia emotiva per gli altri
- Mancanza di espressione esterna del senso del gioco
- Problemi nella comprensione delle metafore (test Buba-Kiki)

SENSORIO-MOTORI

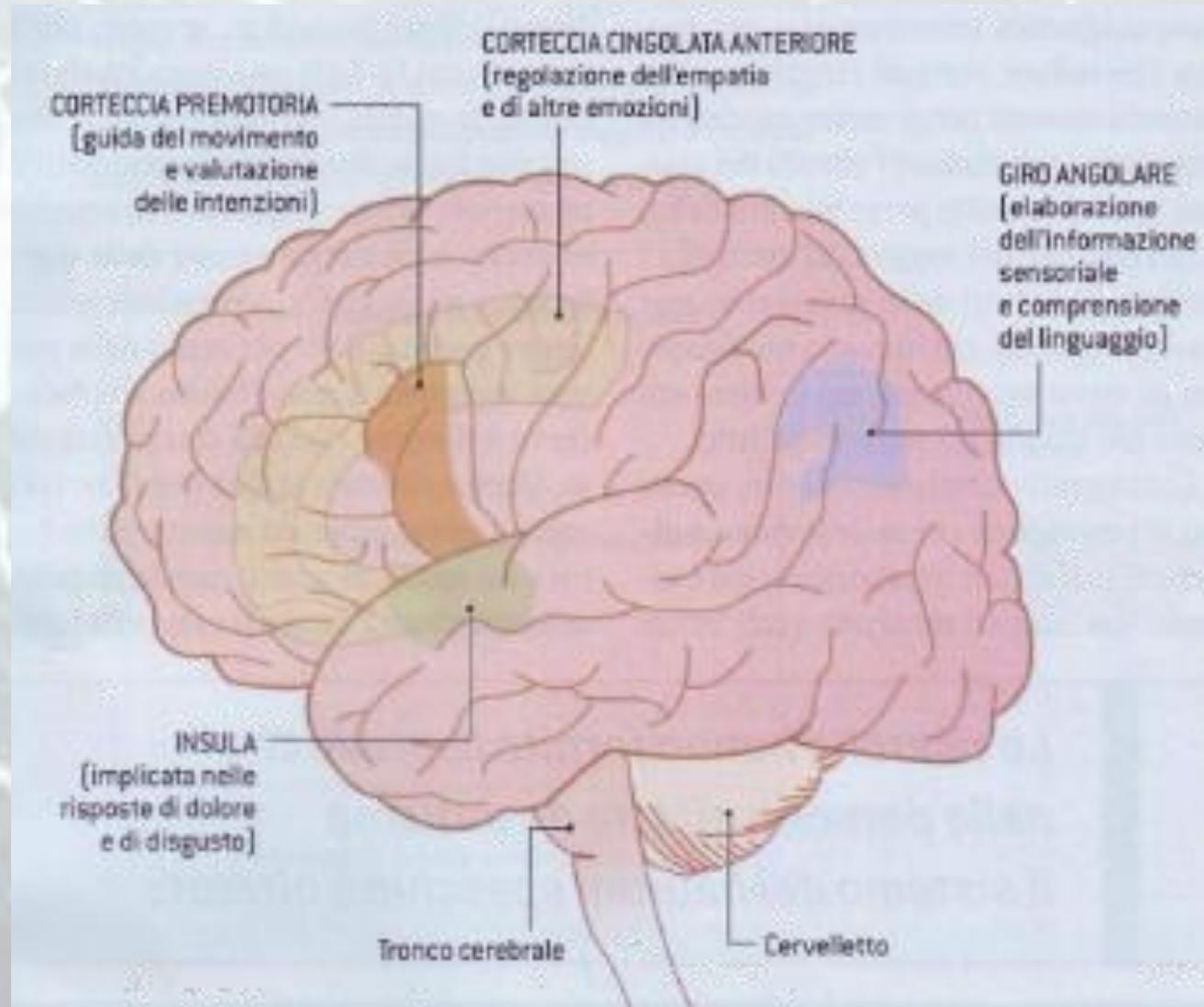
- Difficoltà nell'imitare le azioni degli altri
- Deficit nel linguaggio

TEST BOUBA-KIKI

Estrarre un denominatore comune da entità che sono in apparenza diverse: **metafore** e **proverbi**.

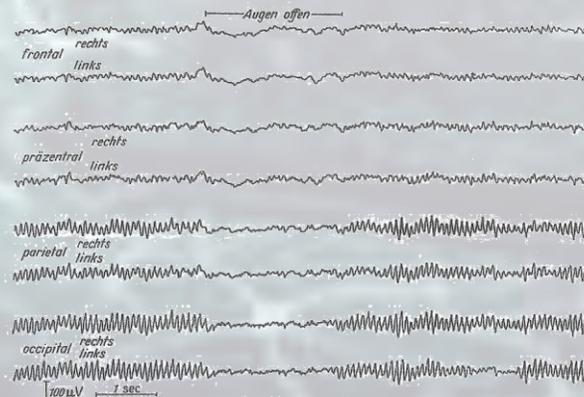


ANATOMIA DELL'AUTISMO



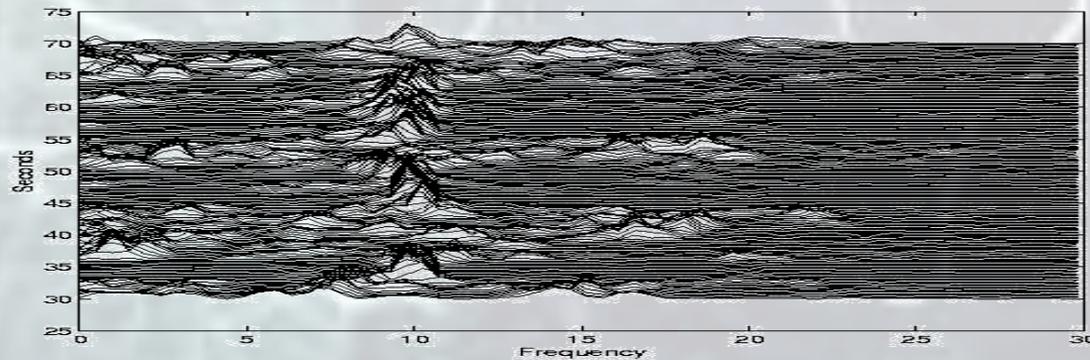
Esperimenti di Ramachandran e altri ricercatori all'UCSD

Dimostrano una disfunzione dei neuroni specchio in maniera non invasiva attraverso la misurazione di onde cerebrali con EEG:
ONDE μ



Human Evidence

- Mu rhythm
 - Suppressed when the brain is engaged in doing, seeing or imagining action
 - Seems to correlate to mirror neuron activity

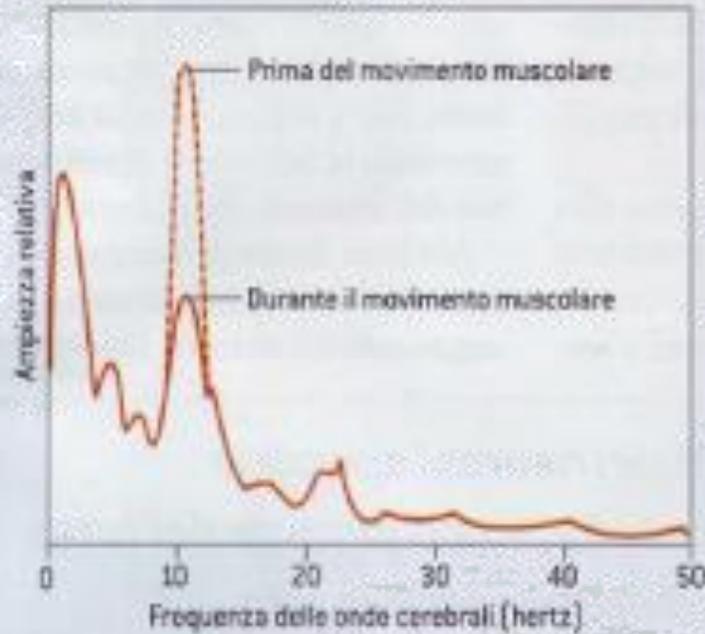


–In most people, the mu wave is suppressed both in response to their own movement and to observing the movement of others.

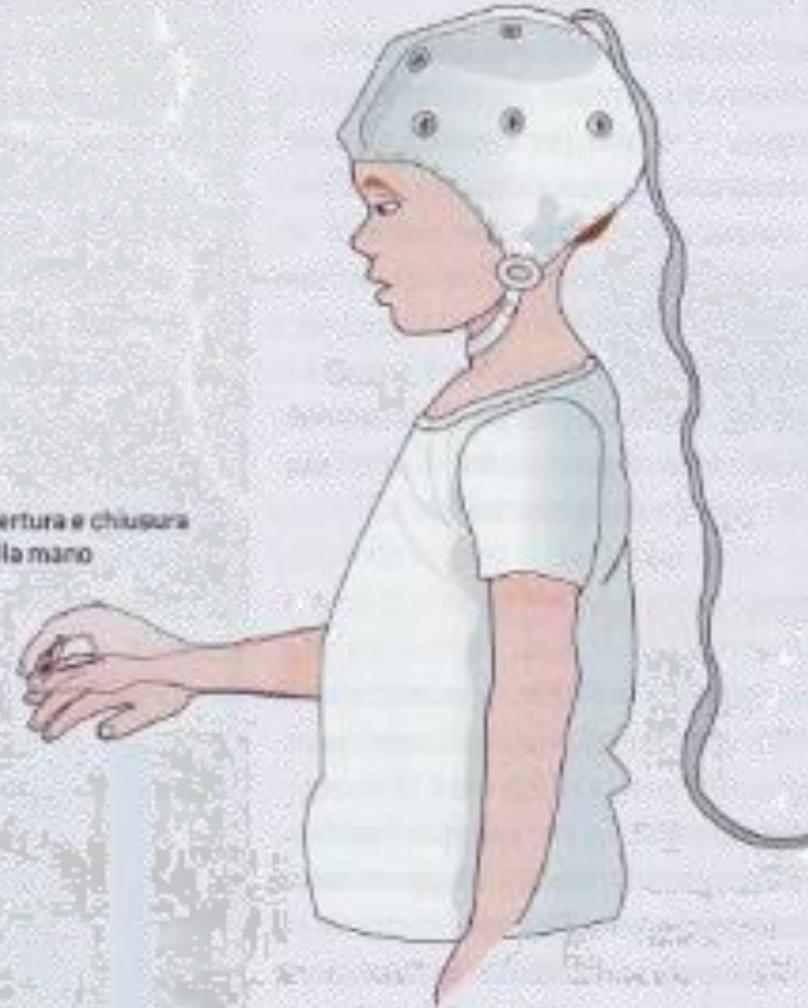
COMPIERE L'AZIONE

COMPIERE L'AZIONE

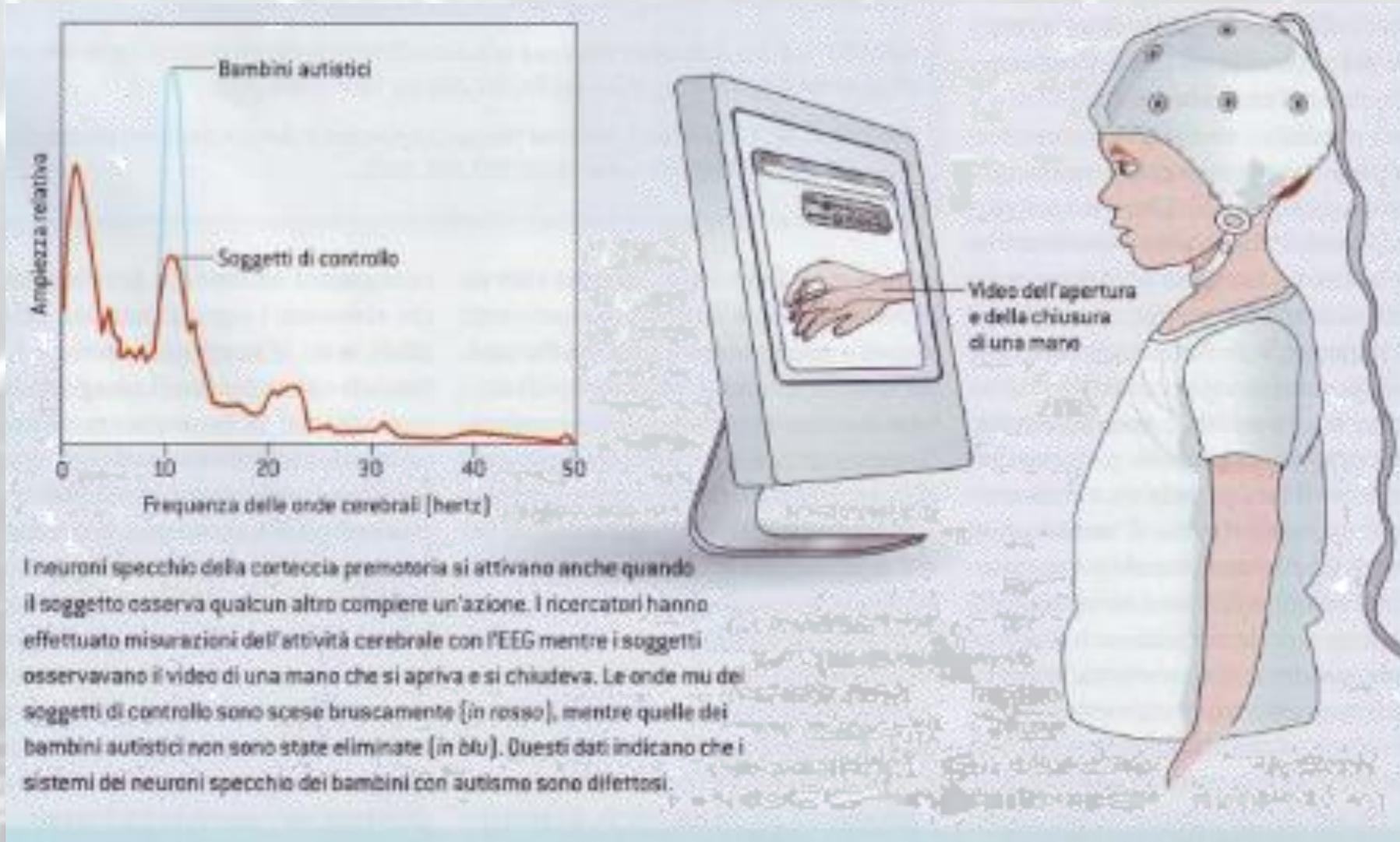
I neuroni di comando motorio scaricano ogni volta che una persona esegue un movimento dei muscoli volontari. I ricercatori hanno chiesto a tutti i soggetti di aprire e di chiudere la mano. Come previsto, sia nei bambini autistici sia nei soggetti di controllo quest'azione sopprimeva l'ampiezza delle onde mu.



Apertura e chiusura della mano



SIMULARE L'AZIONE



È POSSIBILE RIPARARE GLI SPECCHI?



- Tempestività nella diagnosi e quindi nell'intervento con tecniche di riabilitazione cognitivo-comportamentali
 - Apprendimento tramite feedback visivo
 - Correzione squilibri biochimici
- .. O QUASI ..

Sintomi secondari NON correlabili alle funzioni dei neuroni specchio (movimenti ripetitivi, ipersensibilità,....)



FONTI A FAVORE

- Nel 1995, Luciano Fadiga, Leonardo Fogassi, Giovanni Pavesi e Giacomo Rizzolatti dimostrano per la prima volta l'esistenza nell'uomo di un sistema simile a quello trovato nella scimmia, utilizzando la PET e la stimolazione magnetica transcranica.
- Giovanni Buccino e altri ricercatori nel 2001, dimostrano che nell'uomo l'attivazione dell'area di Broca e di altre aree in presenza di azioni complesse coinvolge il sistema specchio.
- Utilizzo successivo di fMRI, TMS, EEG e test comportamentali per conferma.

FONTI CONTRARIE

- Neuroscienze controverse: il caso dei neuroni specchio; intervista su BrainFactor ad Alfonso Caramazza (direttore del Laboratorio di scienze cognitive dell'università di Trento)
- Neuroni specchio: tutto da rivedere; intervista su BrainFactor a Paolo Pascolo (docente di bioingegneria dell'Università di Udine)

NEUROSCIENZE CONTROVERSE: IL CASO DEI NEURONI SPECCHIO

- Il Prof. Alfonso Caramazza pubblica su Pnas uno studio secondo cui non ci sono prove della presenza dei neuroni specchio nel cervello umano.
- Secondo lui l'utilizzo della **fMRI adaptation** ha smentito l'esistenza di aree cerebrali sensibili ad un cambiamento sia che l'azione sia compiuta, sia che sia osservata.

NEURONI SPECCHIO: TUTTO DA RIVEDERE LA CRITICA DEL PROF. PAOLO PASCOLO

- Se i neuroni che fanno il “mirror” di un’azione sono gli stessi che eseguono un’azione, ci sarebbe una sorta di doppio circuito in caso di contemporaneità.
- Non «meccanismo specchio» ma semplice «previsione»
- Ritardi fisiologici: 130-150ms per interpretazione del gesto, trasmissione del segnale e reclutamento muscolare.
- Inadeguatezza dei metodi d’indagine



Inter-azione terapeutica



- Il terapeuta, insieme al paziente, co-costruisce la realtà che è determinata dalla loro interazione e dall'attivazione dei loro schemi relazionali, lo stesso concetto di transfert è infatti stato ripensato “come una comunicazione interattiva” (Lingiardi, 2002).
- L'obiettivo **dell'interpretazione** non è più il disvelamento di una realtà nascosta dentro al paziente ma **la costruzione di significati nuovi**.

La Relazione Terapeutica



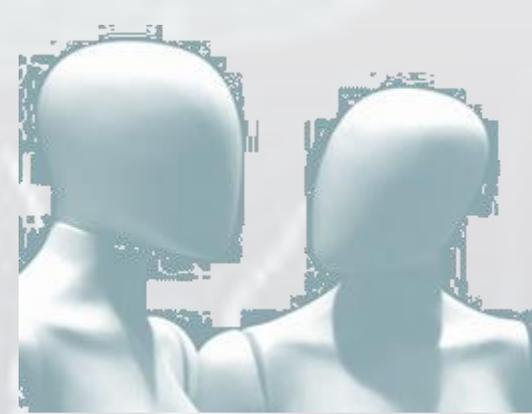
- Nonostante la maggior parte degli approcci terapeutici riconosca l'importanza della relazione terapeutica, quest'ultima è stata ignorata tanto nella teoria quanto nella ricerca, probabilmente per la sua complessità e per la mancanza di una definizione chiara che la definisca (Gelso & Hayes, 1998).
- La maggioranza delle ricerche si sono centrate su una variabile della relazione terapeutica: **l'alleanza fra paziente e terapeuta.**

La Relazione Terapeutica



- La relazione terapeutica è un laboratorio, non solo per esplorare i processi cognitivi e affettivi, ma anche per contrastare gli schemi interpersonali (Safran & Muran, 1990).
- Il terapeuta può ricostruire la natura del ciclo interpersonale in cui è coinvolto, grazie alla consapevolezza del proprio atteggiamento interpersonale, e arrivare alla comprensione dello schema interpersonale del paziente e aiutarlo a diventarne consapevole (Semerari, 2000).

La Relazione Terapeutica



- Nell'approccio cognitivo evoluzionista la relazione terapeutica ha due funzioni: di **strumento conoscitivo** e di **processo che cura**.
- Il piano della funzione conoscitiva si articola su due livelli,
 - il primo, quello della comprensione della mente dell'altro, riguarda la conoscenza e la differenziazione delle emozioni del paziente nella relazione terapeutica.
 - Il secondo, quello dell'auto riflessione, è l'auto osservazione delle emozioni e dei vissuti personali nel corso dell'interazione terapeutica.
- L'esplorazione congiunta degli stati d'animo del paziente e del terapeuta è un punto di passaggio dal piano conoscitivo quello di cura.
- Per il paziente, infatti, può rappresentare una esperienza evolutiva nuova che accresce le capacità di empatia e di assumere la prospettiva dell'altro.

La Relazione Terapeutica



- Per i costruzionisti l'unità di osservazione non è il singolo individuo, ma «le persone in conversazione» (Ugazio, 1995)
- La possibilità per il terapeuta di assumere un punto di vista di osservazione che gli consenta di ricostruire l'auto-organizzazione che è all'origine del disagio, non è più garantita dalla sua capacità di rimanere distaccato dal sistema osservato, ma dalla sua abilità di porsi in una posizione riflessiva rispetto all'interazione fra sé stesso e il sistema osservato (individuo o famiglia) e alle premesse che attribuiscono significato a tale interazione (Ugazio, 1989).

La Relazione Terapeutica



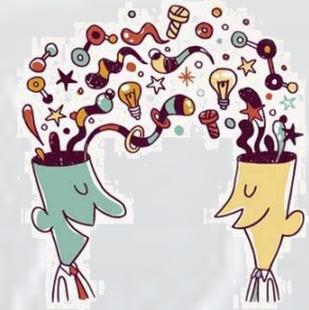
- La sua azione terapeutica si esplica indirettamente attraverso la costruzione assieme al paziente, nel corso dell'esperienza terapeutica, di contesti interattivi in grado di perturbare le premesse che guidano il comportamento del paziente e quindi generare nuove strategie adattive (Ugazio, 1990).
- La visione costruzionista, invece, considera la conversazione come fondante la soggettività.

La Relazione Terapeutica



- Gli altri processi, quali le emozioni, le modalità di percezione, la memoria, i sistemi di credenze, gli scopi, sono secondari, cioè esito delle pratiche coordinate che organizzano la conversazione tra persone. Ciò non riduce l'importanza di questi processi ma li àncora alla conversazione (Ugazio, 1998).
- Ciò significa che una persona costruisce la sua identità attraverso la conversazione all'interno dei gruppi di cui fa parte e che, di conseguenza, la sua esperienza non sia mai semanticamente chiusa.

Sistemi Mirror e Psicoterapia



- Un'evoluzione della ricerca in questo senso sarebbe particolarmente auspicabile per la pratica psicoterapica.
- Procedendo verso aspetti più pragmatici, proviamo a integrare alcuni dei concetti sovraesposti in un esempio che aiuti a chiarirne le ripercussioni cliniche.
- Chi di noi non vorrebbe, una volta deciso di sottoporsi a una psicoterapia, poter contare su un terapeuta empatico con il quale instaurare una buona relazione?

Empatia e Psicoterapia



- La maggior parte delle persone ritiene che una relazione improntata all'accoglimento e alla comprensione sia un prerequisito fondamentale per ottenere un buon risultato terapeutico, indipendentemente dalle tecniche specifiche utilizzate.
- L'argomento sotteso, ovvero quanto e/o come le capacità empatiche dei terapeuti contribuiscano alla costituzione di una efficace relazione e al processo di cura, è uno tra i più complessi e dibattuti.

Empatia e Sistemi Mirror



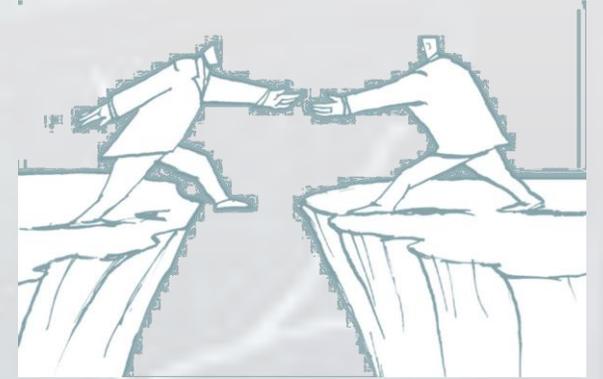
- A titolo di ipotesi, poniamo che la capacità del terapeuta di empatizzare con il paziente, necessaria per lo sviluppo di una buona alleanza terapeutica, implichi il corretto attivarsi nel terapeuta di uno, o più, dei fisiologici meccanismi di rispecchiamento.
- Sempre in ipotesi, potremmo pensare che la simulazione dello stato mentale da parte del terapeuta, filtrata dalla sua competenza emotiva e integrata dall'analisi tecnica, si estrinsechi in una risposta empatica, congruente allo stato mentale iniziale del paziente ma già modulata e, in parte, trasformata dal terapeuta.

L'empatia del terapeuta



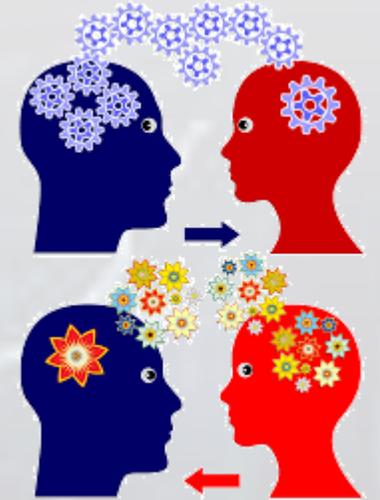
- L'empatia del terapeuta a differenza di un semplice contagio emotivo, restituirebbe al paziente qualcosa di complementare perché rielaborato da un tecnico.
- A sua volta il profilo di attivazione dei neuroni specchio del paziente automaticamente “simulerebbe” la risposta appropriata del terapeuta.

L'empatia del terapeuta



- Nel tempo il paziente imparerebbe a riconoscere le varianti espresse dal terapeuta in termini di modulazione e a utilizzarle per chiarire, tollerare e articolare i propri vissuti emotivi.
- La ripetizione di queste esperienze di comprensione/modulazione empatica potrebbe servire da funzione regolatrice, come se il paziente vedendo rispecchiata nel terapeuta una versione meglio gestibile di quello che lui prova potesse a sua volta imparare a simularla e, in seguito, a farla propria.

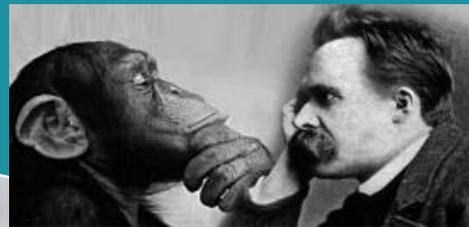
SINTONIZZAZIONE TERAPEUTICA



- La ricerca ha mostrato che la relazione terapeutica adatta reciprocamente:
 - le curve di varianza della conduttanza cutanea (indice di attivazione del SNA) sono sovrapponibili nella coppia se da parte del paziente viene rilevata una soddisfazione soggettiva di sintonia empatica col terapeuta

“Per comprendere l'altro, cioè per imitare i suoi sentimenti in noi stessi, noi ci mettiamo in una prospettiva di imitazione interna che in qualchemodo fa sorgere, fa sgorgare dei sentimenti in noi analoghi, in virtù di un'antica associazione tra movimento e sensazione”

(F. Nietzsche, Aurora. Pensieri sui pregiudizi morali)



BIBLIOGRAFIA

1. Giacomo Rizzolatti; Corrado Sinigaglia - So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio, Raffaello Cortina Editore, 2006
2. Giacomo Rizzolatti, Lisa Voza - Nella mente degli altri. Neuroni specchio e comportamento sociale , Zanichelli , 2007
3. Marco Iacoboni- I neuroni specchio. Come capiamo ciò che fanno gli altri, Bollati Boringhieri, Torino 2008
4. Luciana Brandi, Andrea Bigagli - Quaderni del Dipartimento di Linguistica - Università di Firenze 14 (2004): 153-162, NEURONI SPECCHIO, LINGUAGGIO E AUTISMO*
5. 'Broken Mirrors', Scientificamerican, Novembre 2006
6. Vilayanur S. Ramachandran - Che cosa sappiamo della mente, Milano, Mondadori, 2004
7. Paolo Legrenzi; Carlo Umiltà – Neuro-mania. Il cervello non spiega chi siamo, il Mulino editore
8. <http://neuroni-specchio.blogspot.it/>
9. <http://autismo.inews.it/articoliscientifici/SpecchiInfranti.pdf>
10. http://brainfactor.it/index.php?option=com_content&view=article&id=171:neuroscienze-controverse-il-caso-dei-neuroni-specchio-brainfactor-intervista-vittoriogallese&catid=22:le-interviste-di-brainfactor&Itemid=13



FINE

Grazie per l'attenzione!!!