



# *Le basi neurologiche dell'educazione emotiva*

Dott.ssa **Francesca De Rosi**

# Neuroscienze

Studiano il funzionamento del sistema nervoso.

Collaborano con:

- ✓ *Anatomia*
- ✓ *Fisiologia*
- ✓ *Biologia Molecolare*
- ✓ *Genetica*
- ✓ *Biochimica*
- ✓ *Psicologia*
- ✓ *Pedagogia*

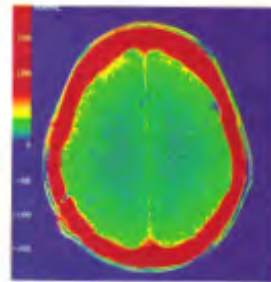
# Tecniche d'indagine dei neuroscienziati

- ✓ TAC: tomografia assiale computerizzata
- ✓ RMI: risonanza magnetica per immagini
- ✓ TEP: tomografia a emissione di positroni
- ✓ EEG: elettroencefalogramma

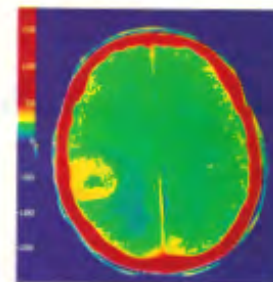
(a) Tomografia assiale computerizzata (TAC)



Normale



Presenza di ictus



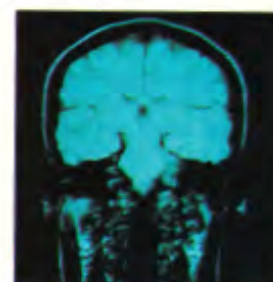
(b) Risonanza magnetica per immagini (RMI)



Visione orizzontale



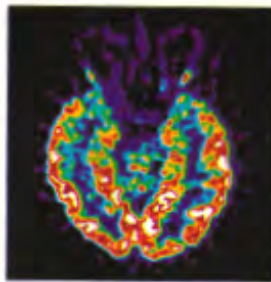
Visione coronale



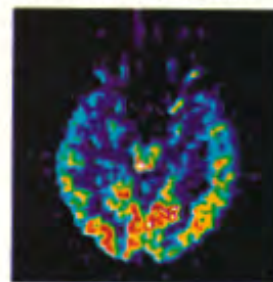
(c) Tomografia a emissione di positroni (TEP)



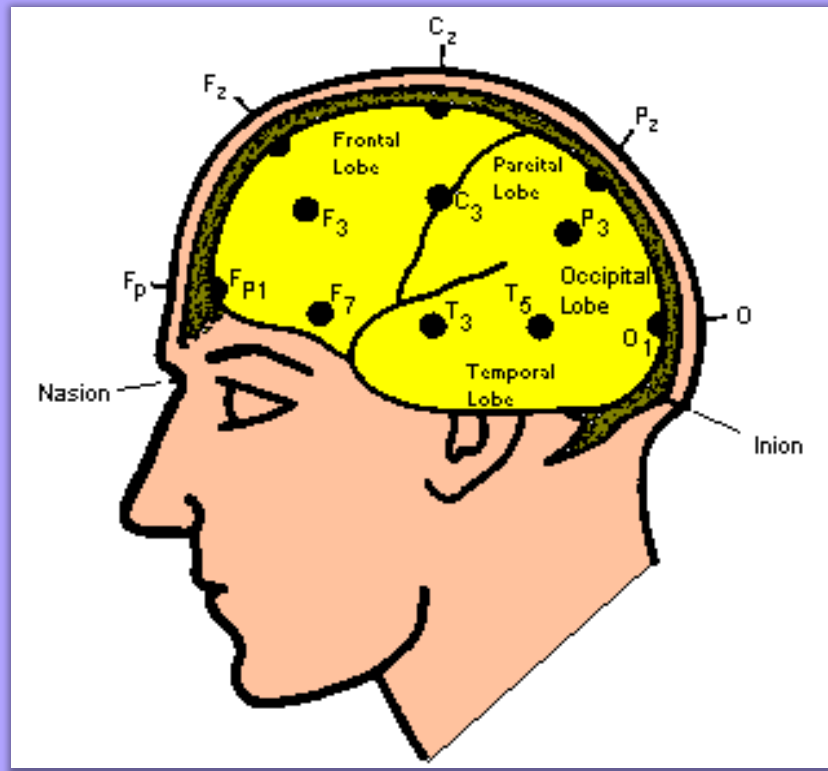
Normale



Presenza di morbo di Alzheimer



*EEG*: consiste nella registrazione, dalla superficie dello scalpo, dell'attività elettrica spontanea della corteccia cerebrale



- Gli elettrodi sono disposti sulla superficie della testa.

Fino a qualche anno fa si credeva che il sistema cognitivo di ognuno di noi elaborasse l'informazione "immagazzinata" dagli organi di senso e la confrontasse con le esperienze archiviate ...



Ora si ha una spiegazione più diretta, grazie ai **NEURONI SPECCHIO**.

# Cosa sono i neuroni specchio?

- ✓ Neuroni scoperti intorno agli anni'90 dai professori Rizzolatti e Fogassi dell'Univ. di Parma.
- ✓ Queste cellule si attivano quando un individuo esegue semplici azioni motorie dirette ad uno scopo, per esempio afferrare un frutto.
- ✓ Si attivano anche quando una persona vede compiere da un suo simile la stessa azione.

Queste cellule riflettono le azioni eseguite da un altro soggetto direttamente nel cervello dell'osservatore.

Ecco perché sono state chiamate  
**“neuroni specchio”**.

# Come funzionano a livello cellulare?

- ✓ Come i neuroni motori.
- ✓ Come un circuito elettrico in cui passa corrente.

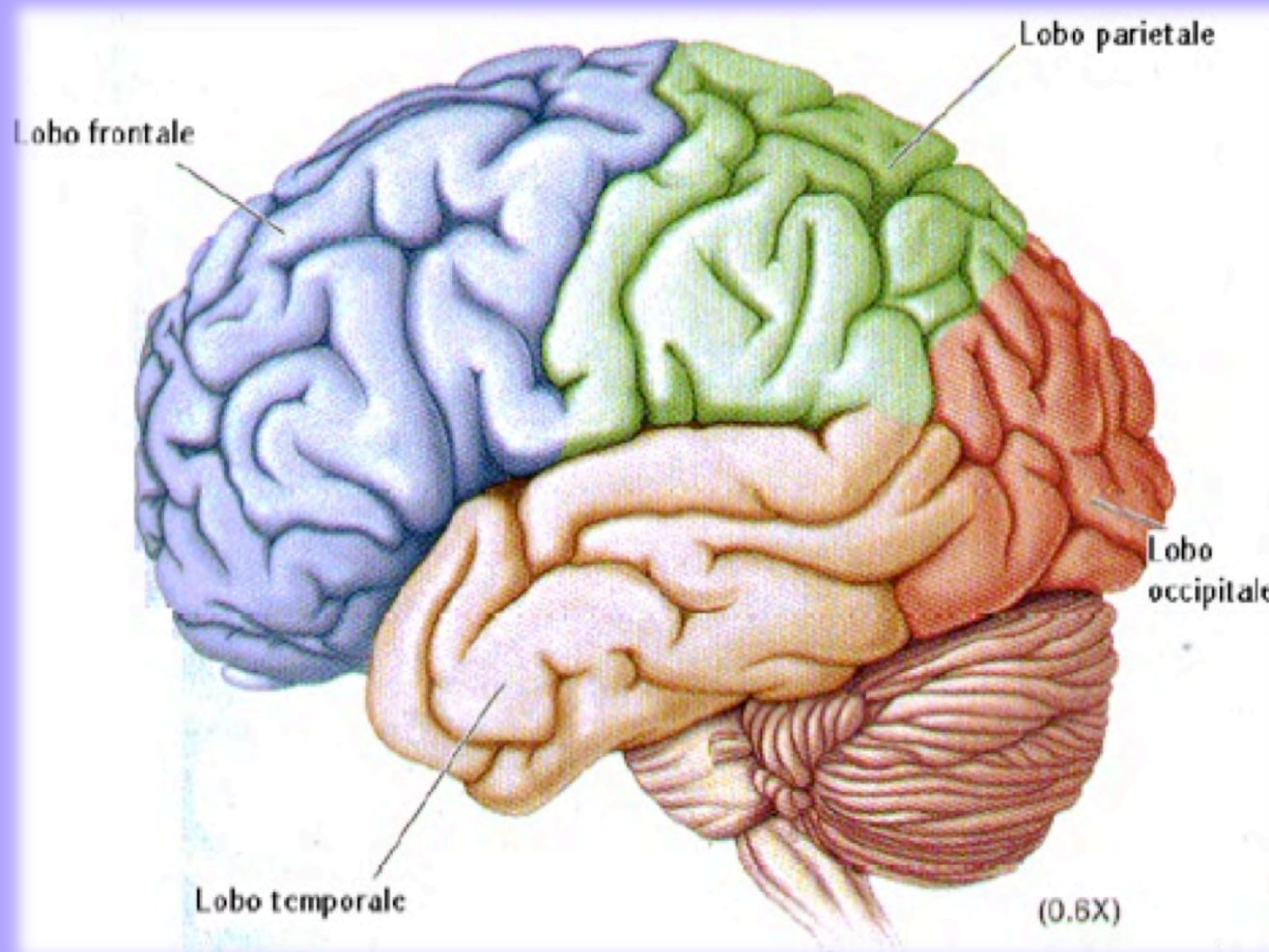
La corrente passa nel neurone quando è attivato da uno stimolo.

# A che servono?

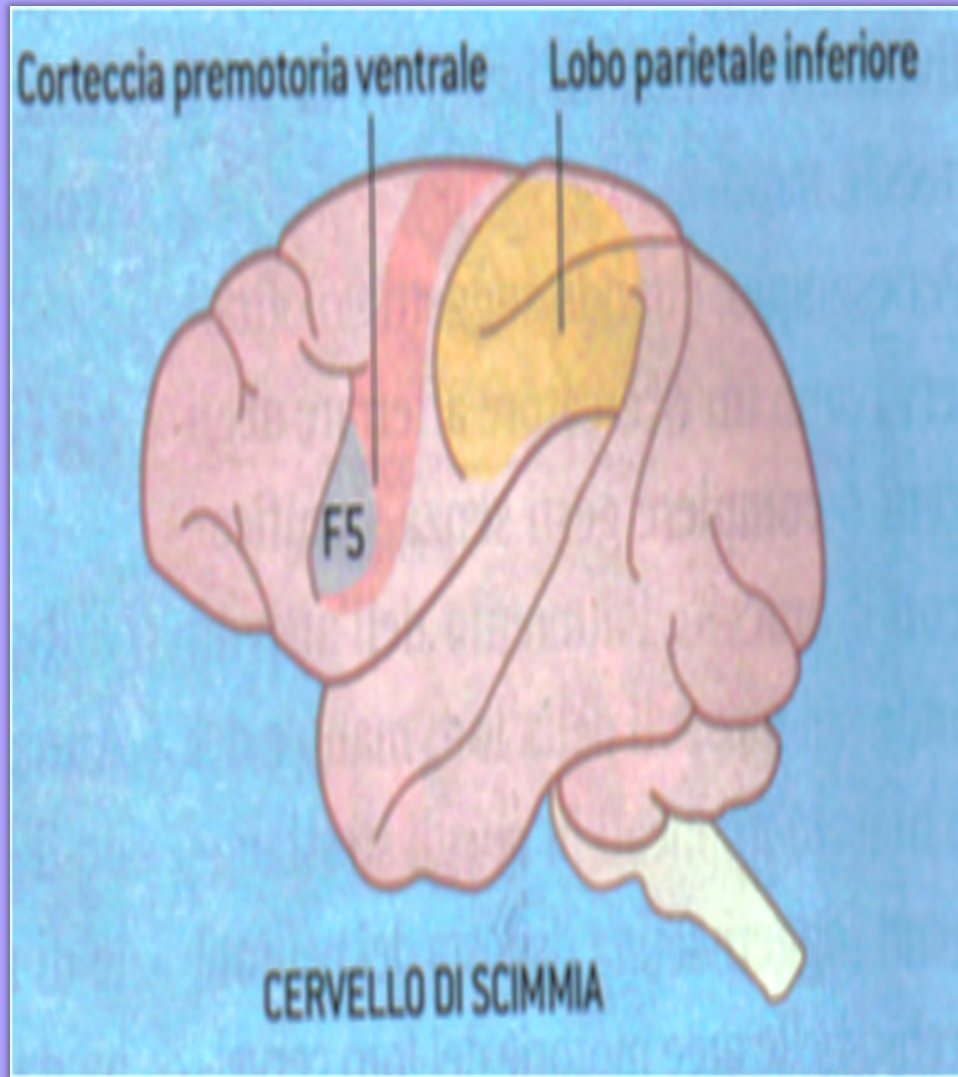
- ✓ I neuroni archiviano i ricordi nel cervello.
- ✓ I *neuroni specchio* contengono modelli di azioni specifiche.
- ✓ L'uomo comprende in maniera “istantanea” le azioni motorie, senza riflettere.

*Quell'azione è compresa perché la sua rappresentazione è già presente nel cervello.*

# Corteccia vista dall' esterno



# La realtà riflessa



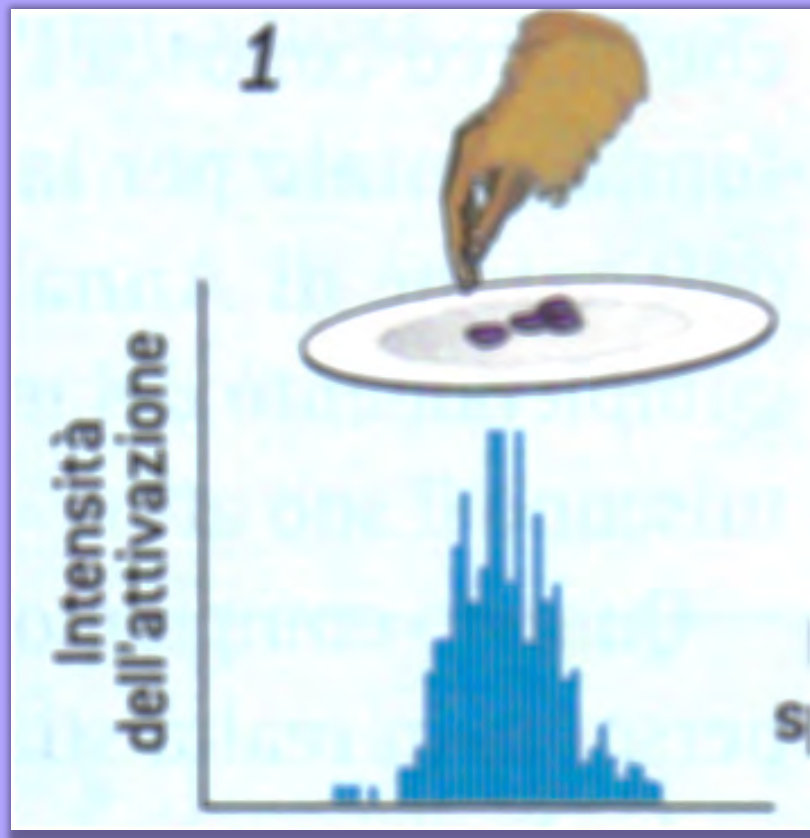
- ✓ Rizzolatti ha notato che questi neuroni si attivano in alcune aree motorie del cervello di scimmia dopo aver visto compiere un'azione.
- ✓ La risposta del neurone significa che c'è la comprensione dell'azione.

*Come si può fare per vedere se questi neuroni hanno un ruolo nella comprensione dell'azione?*

Rizzolatti e Fogassi misero in pratica degli esperimenti per verificare se i neuroni specchio riflettono il significato dell'azione.

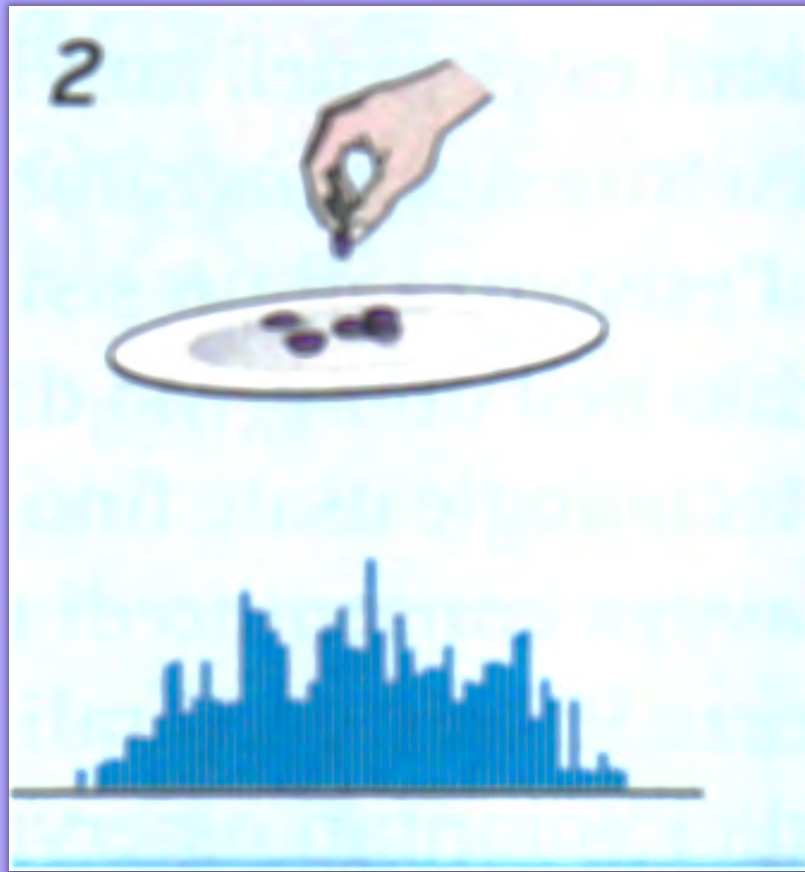
- ✓ Verificarono se i neuroni di F5 riconoscono l'azione dal rumore (*foglio-nocciolina*).
- ✓ Presentarono alla scimmia solo il rumore.
- ✓ Mostrarono alla scimmia atti motori diretti verso oggetti.

# Comprendere l'azione



Nel test iniziale un neurone dell'area premotoria F5, associata ai movimenti della mano e della bocca, diventava molto attivo quando la scimmia afferrava l'uvetta in un piatto.

# Comprendere l'azione



Lo stesso neurone rispondeva intensamente quando era uno dei ricercatori ad afferrare l'uvetta mentre la scimmia guardava.

# Distinguere l'obiettivo

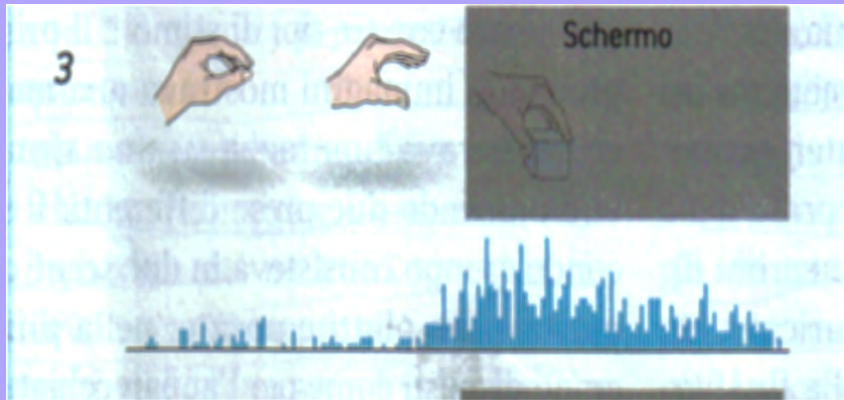


- ✓ I neuroni specchio della scimmia si attivano quando la scimmia osserva la mano del ricercatore muoversi per afferrare l'oggetto.

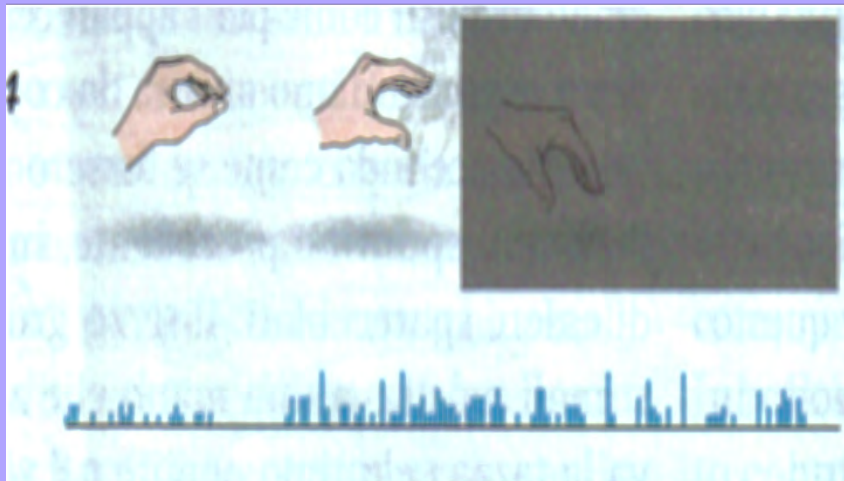


- ✓ I neuroni specchio non si attivano quando la mano dello sperimentatore si muove senza avere nessun oggetto

# Distinguere l'obiettivo

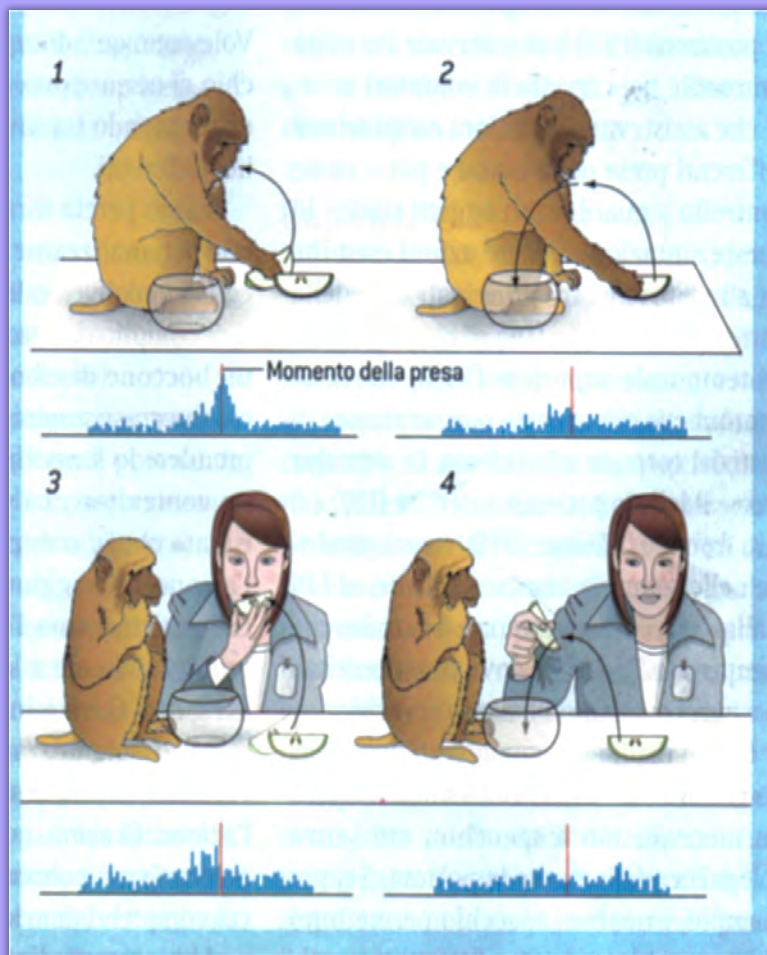


- ✓ Il neurone risponde quando la scimmia sa che l'oggetto è nascosto da uno schermo, anche se non vede l'atto.



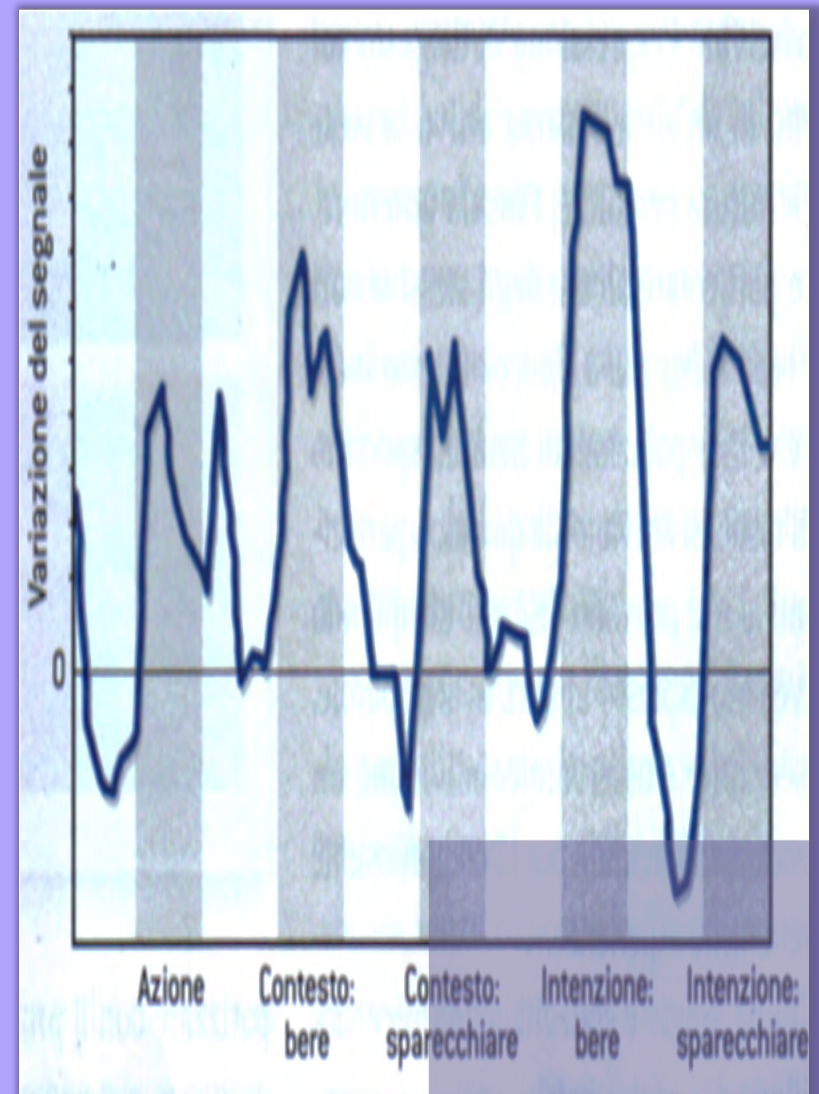
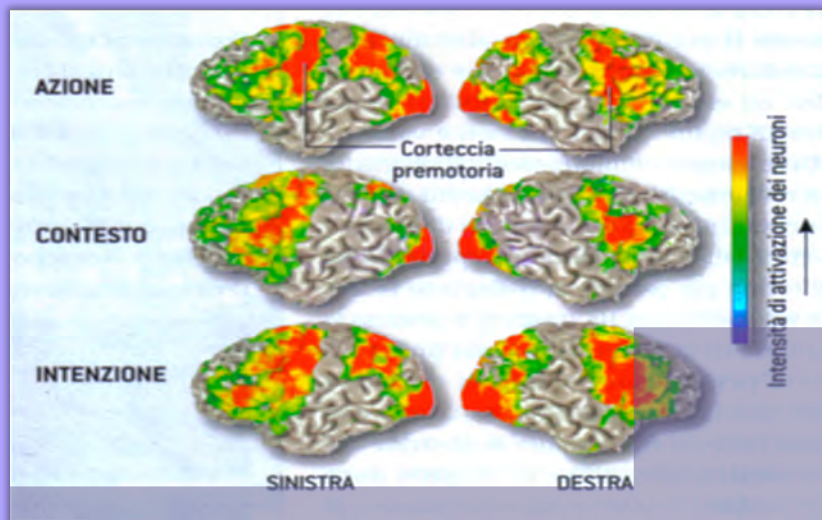
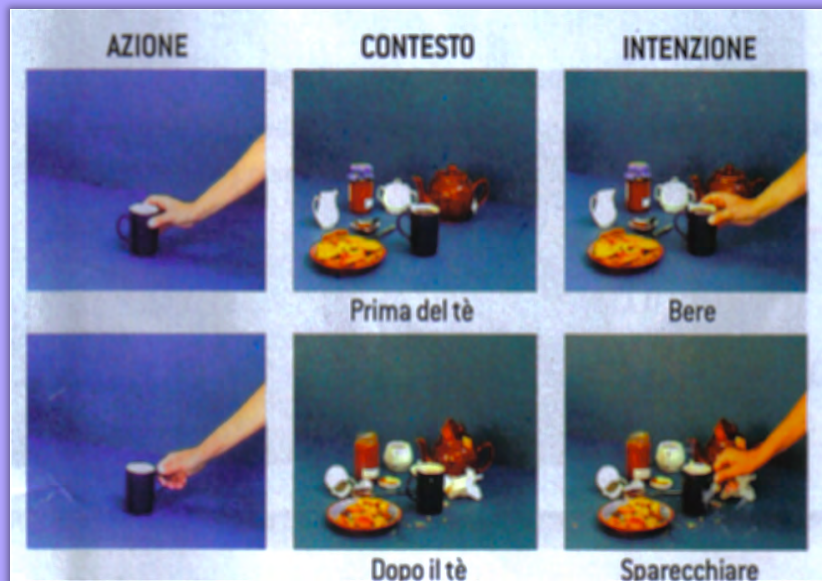
- ✓ Il neurone risponde debolmente anche quando la scimmia sa che dietro lo schermo non c'è nessun oggetto.

# Distinguere l'intenzione



- 1) Il neurone scarica intensamente quando la scimmia afferra un frutto per portarlo alla bocca.
- 2) La risposta del neurone è più debole quando la scimmia prende il cibo per metterlo in un contenitore.
- 3) Lo stesso neurone risponde intensamente quando la scimmia osserva un ricercatore che esegue il gesto afferrare per mangiare.
- 4) Risposta debole del neurone nei confronti dell'azione afferrare per mettere nel contenitore.

# Intenzione e contesto

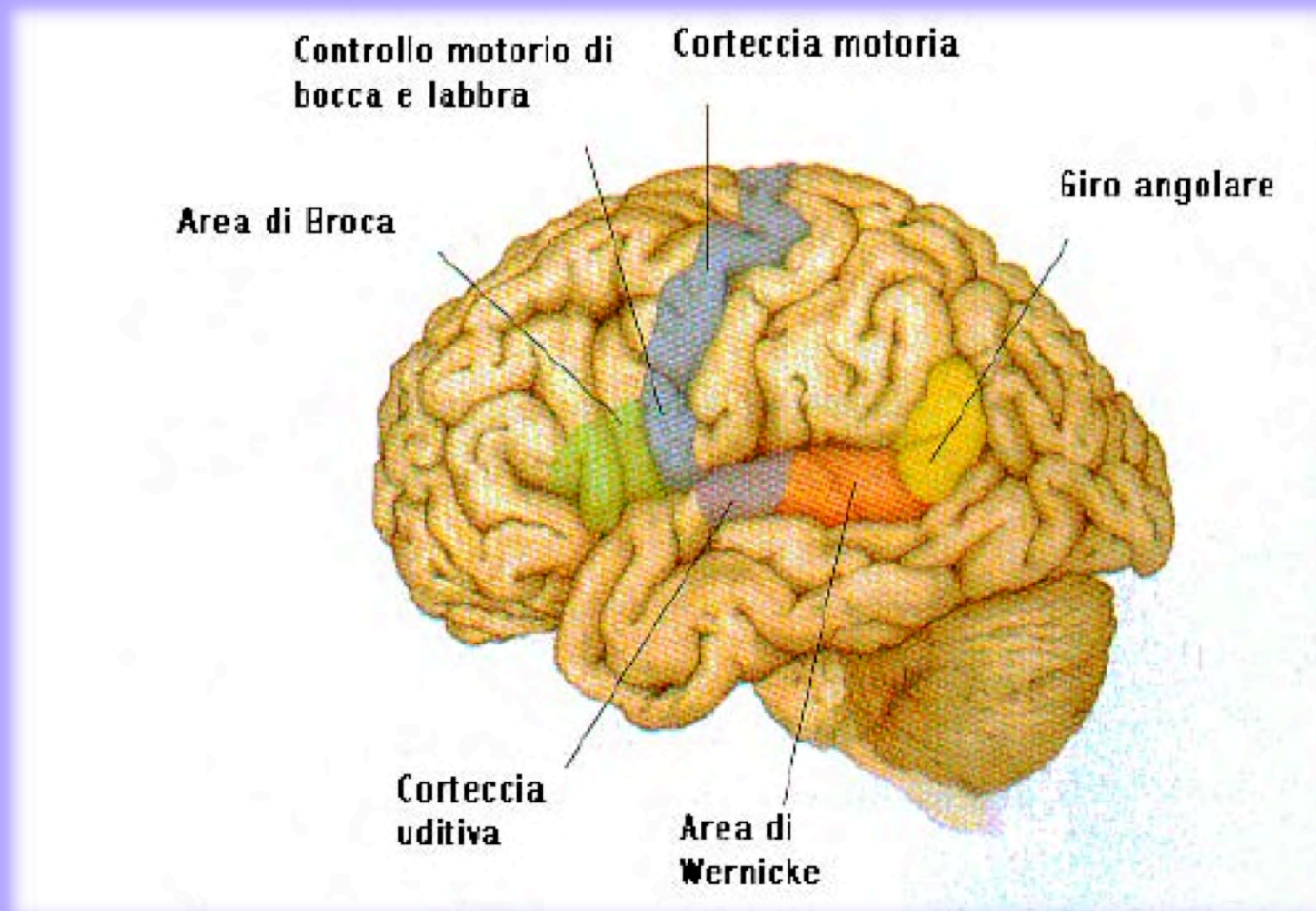


# Comprendere le emozioni

Esistono due modalità di percezione delle emozioni:

- 1) L'osservatore deduce l'emozione ma non la prova.
- 2) L'osservatore prova lo stato emotivo che sta osservando grazie ai neuroni specchio.

# Disposizione aree di *Broca* e di *Wernicke*



# Teorie dell'autismo

*Anatomiche*



cervelletto

*Psicologiche*



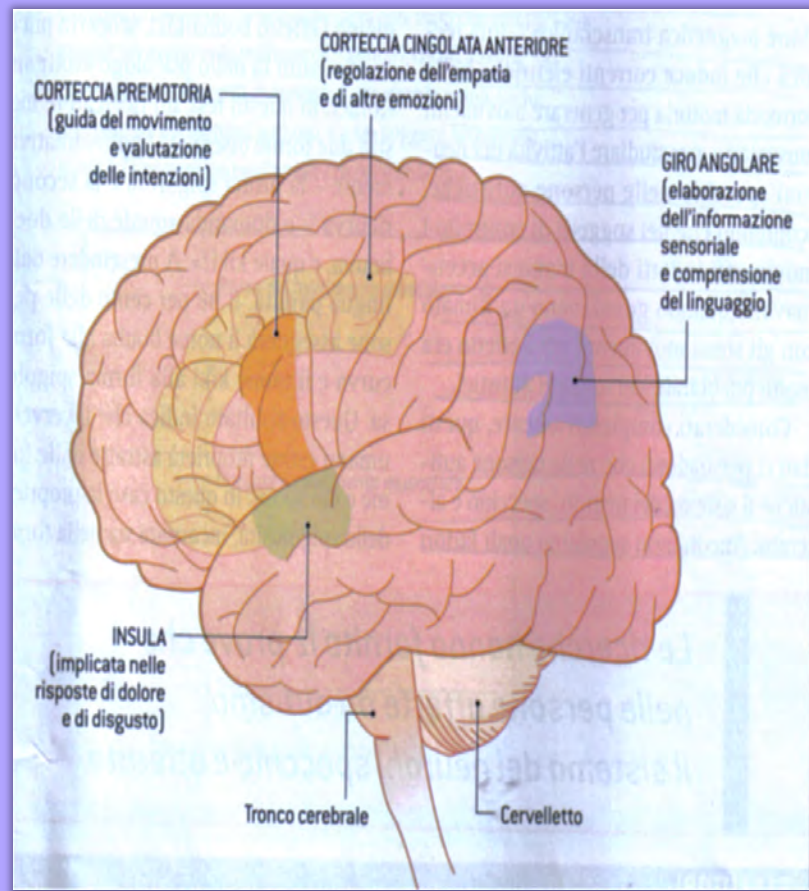
teoria delle altre menti

*Rizzolatti attribuisce la mancanza di empatia, il deficit di linguaggio, la scarsa capacità di imitazione, al fatto che i neuroni specchio nelle persone autistiche funzionano male.*

# Neuroni specchio e autismo

- ✓ Poichè i *neuroni specchio* sembrano implicati nelle interazioni sociali, le anomalie di questo sistema neuronale potrebbero spiegare alcuni sintomi dell'autismo come l'assenza di empatia e l'isolamento.
- ✓ Gli studi sulle persone autistiche dimostrano una mancanza di attività dei neuroni specchio in diverse regioni del cervello. L'ipotesi è che un trattamento mirato a ristabilire quest'attività allevierebbe alcuni sintomi dell'autismo.

# Anatomia dell'autismo



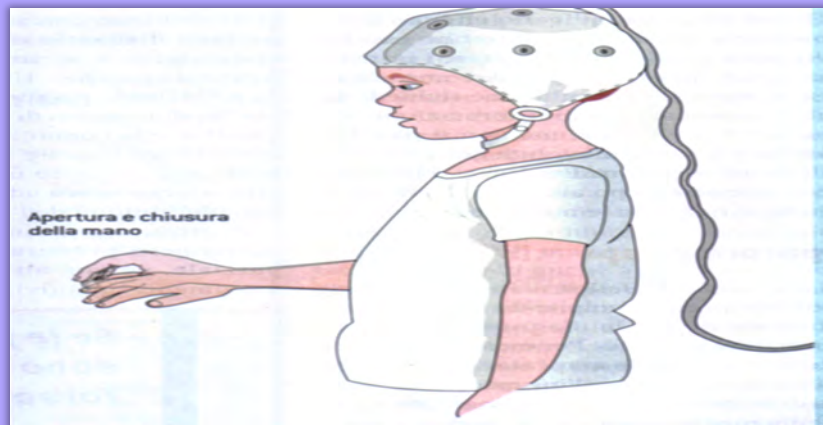
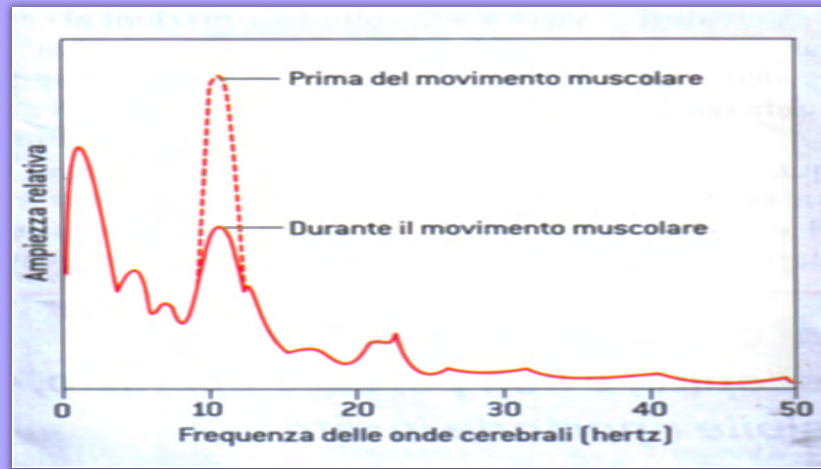
Le persone affette da autismo hanno una ridotta attività dei neuroni specchio nella corteccia premotoria, il che spiega la loro incapacità di valutare le intenzioni altrui.

Le disfunzioni dei neuroni nell'insula e nella corteccia cingolata anteriore potrebbero causare sintomi correlati, come assenza di empatia e problemi nel linguaggio.

Nell'EEG il prof. Rizzolatti ha  
osservato *l'onda "mu"*

*L'onda "mu"* è quel tipo di onda  
cerebrale che è bloccata ogni  
volta che una persona compie  
un movimento volontario.

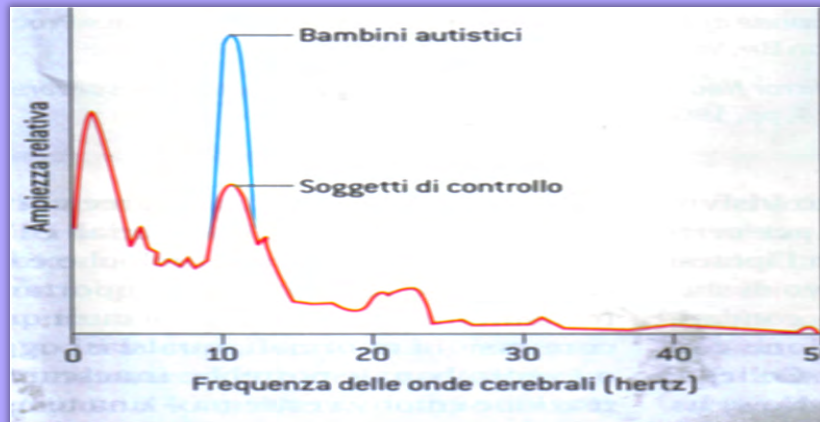
# Onde “mu” e loro soppressione



## Compiere l'azione

I neuroni di comando motorio scaricano l'impulso ogni volta che si compie l'azione di aprire e chiudere la mano. Sia i soggetti di controllo che quelli autistici presentano un'ampiezza minore dell'impulso elettrico.

# Onde “mu” e loro soppressione



## Simulare l'azione

- ✓ I neuroni specchio della corteccia premotoria si attivano anche quando si vede compiere un'azione. I ricercatori hanno misurato EEG di soggetti che osservavano davanti ad un video l'azione di aprire e chiudere la mano.
- ✓ Le onde mu dei bambini normodotati sono state soppresse, mentre quelle dei bambini autistici no.

Perché i bambini autistici hanno problemi nel capire le metafore?

Perché essi hanno un danno nel giro angolare – il crocevia tra i centri della visione, dell'udito, del tatto e del linguaggio.

# Come si potrebbe curare l'autismo?

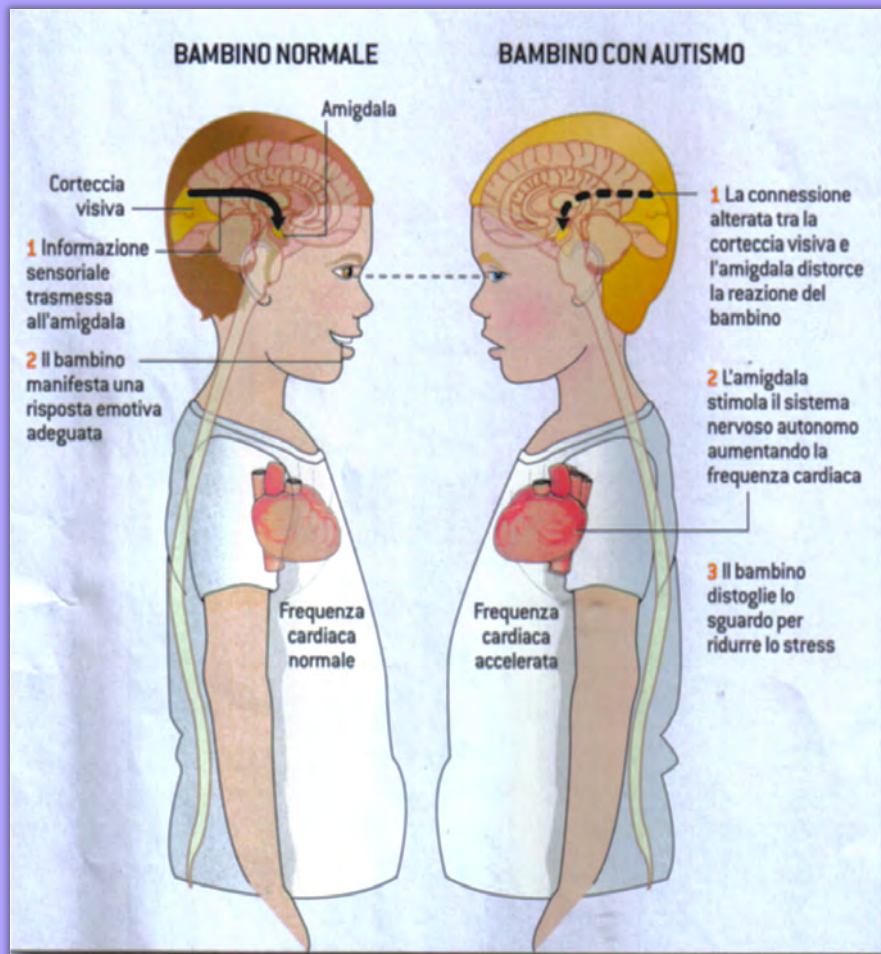
- 1) Diagnosticando la malattia in tempo utile, poiché le terapie perdono di efficacia se iniziano dopo la comparsa dei primi sintomi.

*I medici potrebbero iniziare una cura prendendo in considerazione le onde "mu".*

- 2) Con l'applicazione di una terapia che corregga gli squilibri biochimici dei neuroni specchio.

- 3) *"Teoria del paesaggio saliente"*

# Teoria del paesaggio saliente



- In un bambino normale l'informazione sensoriale viene trasmessa all'amigdala, la porta d'ingresso del sistema limbico che regola le emozioni.
- Utilizzando le informazioni provenienti dalla conoscenza depositata in memoria, l'amigdala stabilisce la giusta reazione emotiva del bambino a ciascuno stimolo, creando un paesaggio di rilevanza del suo ambiente.
- Nei bambini con autismo le connessioni sensoriali potrebbero essere alterate, causando reazioni emotive estreme a eventi o a oggetti banali.

Se le funzioni dei *neuroni specchio* sono solo assopite e non del tutto perdute, forse è possibile riportarle in vita.

# Bibliografia

Rivista mensile “le scienze” del 12/2006(pag 55-69);  
07/2004(pag 26);10/2008( pag 22);  
10/2004(pag.18);08/2006 (pag.33).

Giacomo Rizzolatti, Corrado Sinigaglia” So quel che fai”- Il cervello che agisce e i neuroni specchio.  
Edizioni Scienza e iDee.

Eric R.Kandel, James H.Schwartz, Thomas M.  
Jessel- Principi di neuroscienze- terza edizione-  
casa editrice Ambrosiana.

**FINE**

*Francesca De Rosi*