

SOS Dislessia. III Convegno Nazionale

*Guardare, provare, imparare. Dai neuroni specchio
alla didattica a scuola*

Torino, 6-7 Aprile 2018

***Siamo nati per imparare guardando: i
neuroni specchio***

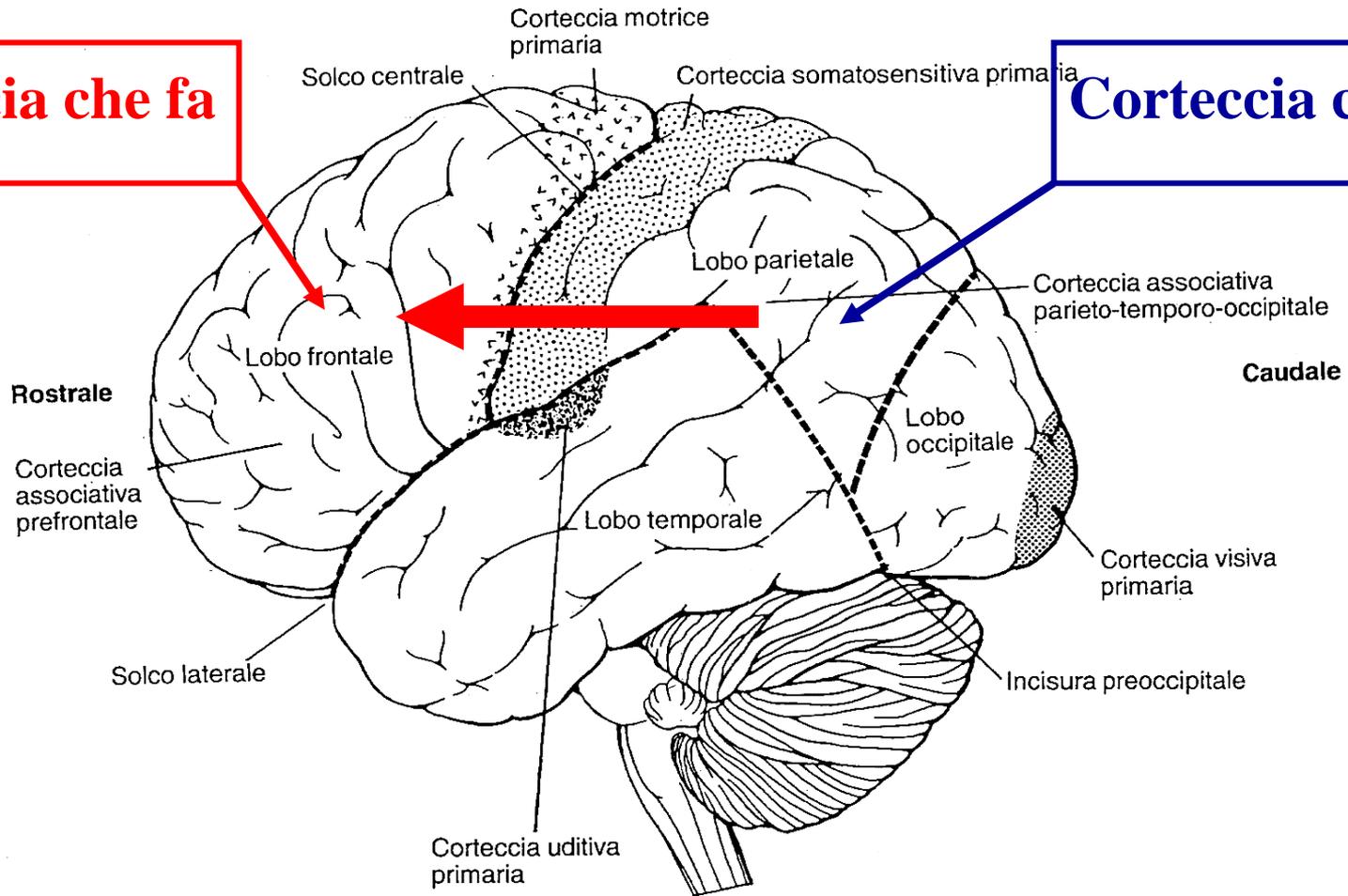


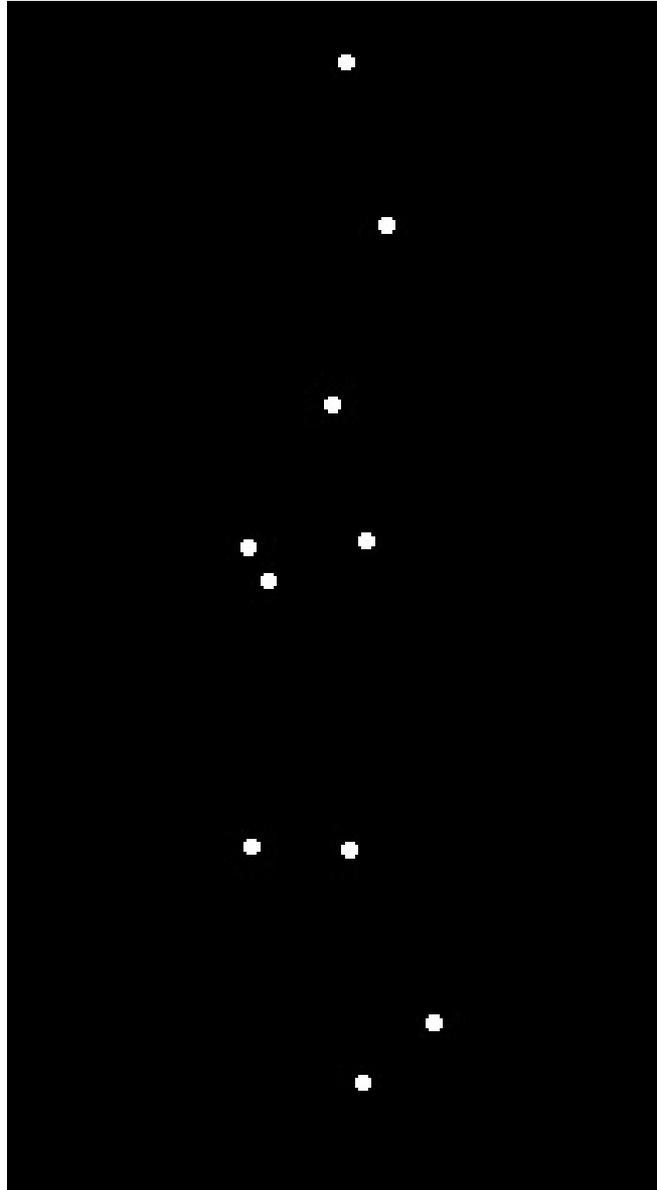
Leonardo Fogassi

Dipartimento di Medicina e Chirurgia
Università di Parma

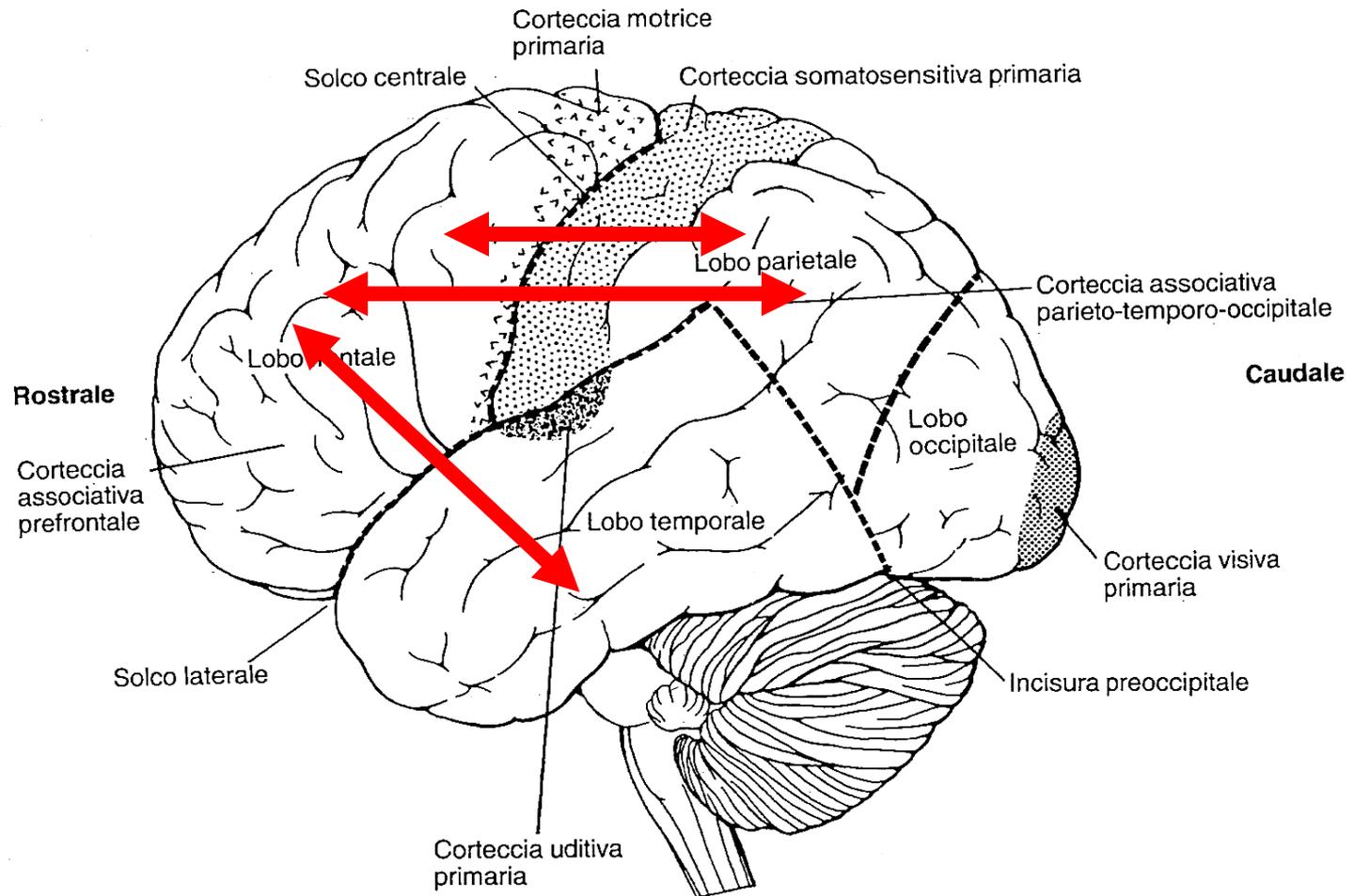
Corteccia che fa

Corteccia che sa



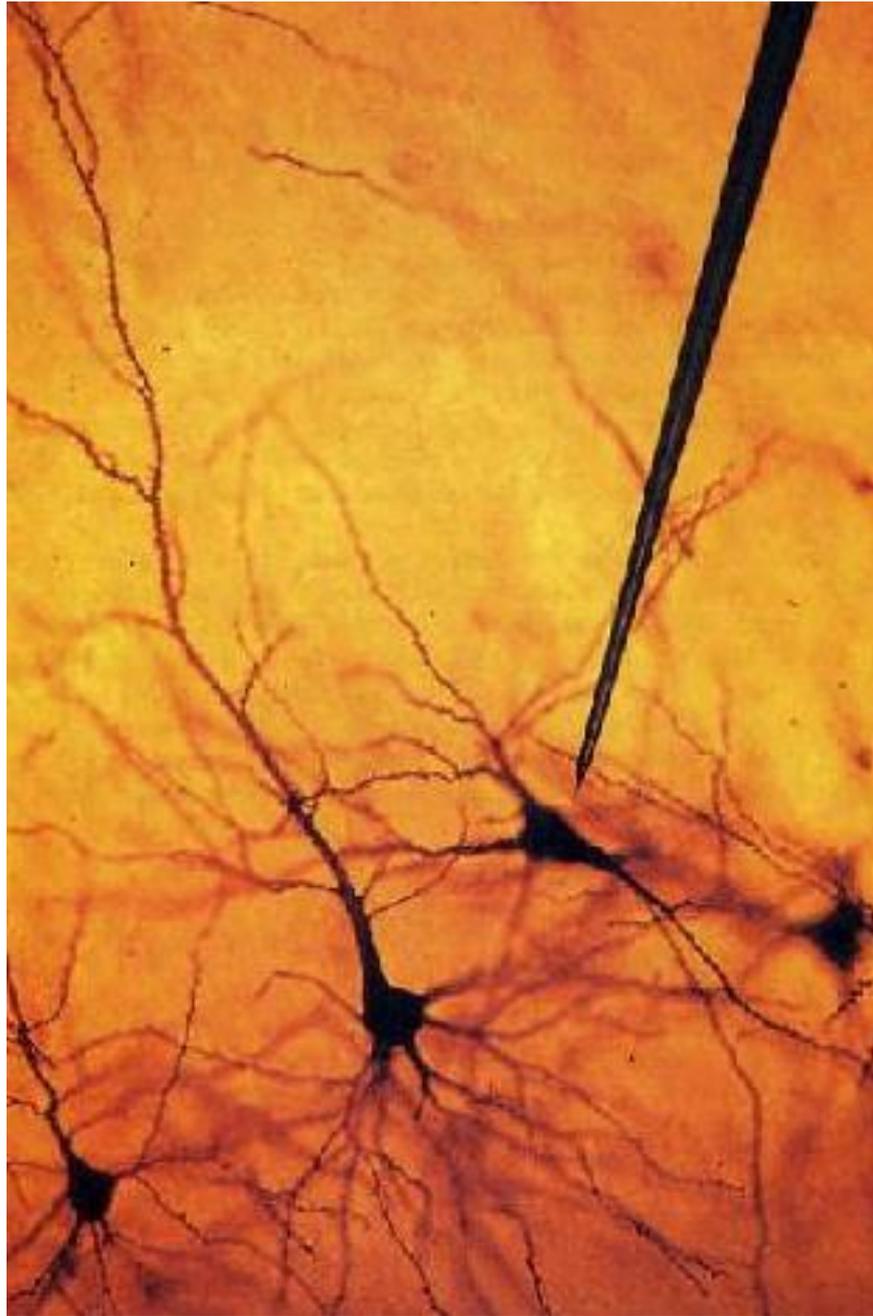


Connessioni reciproche tra aree corticali anteriori e posteriori

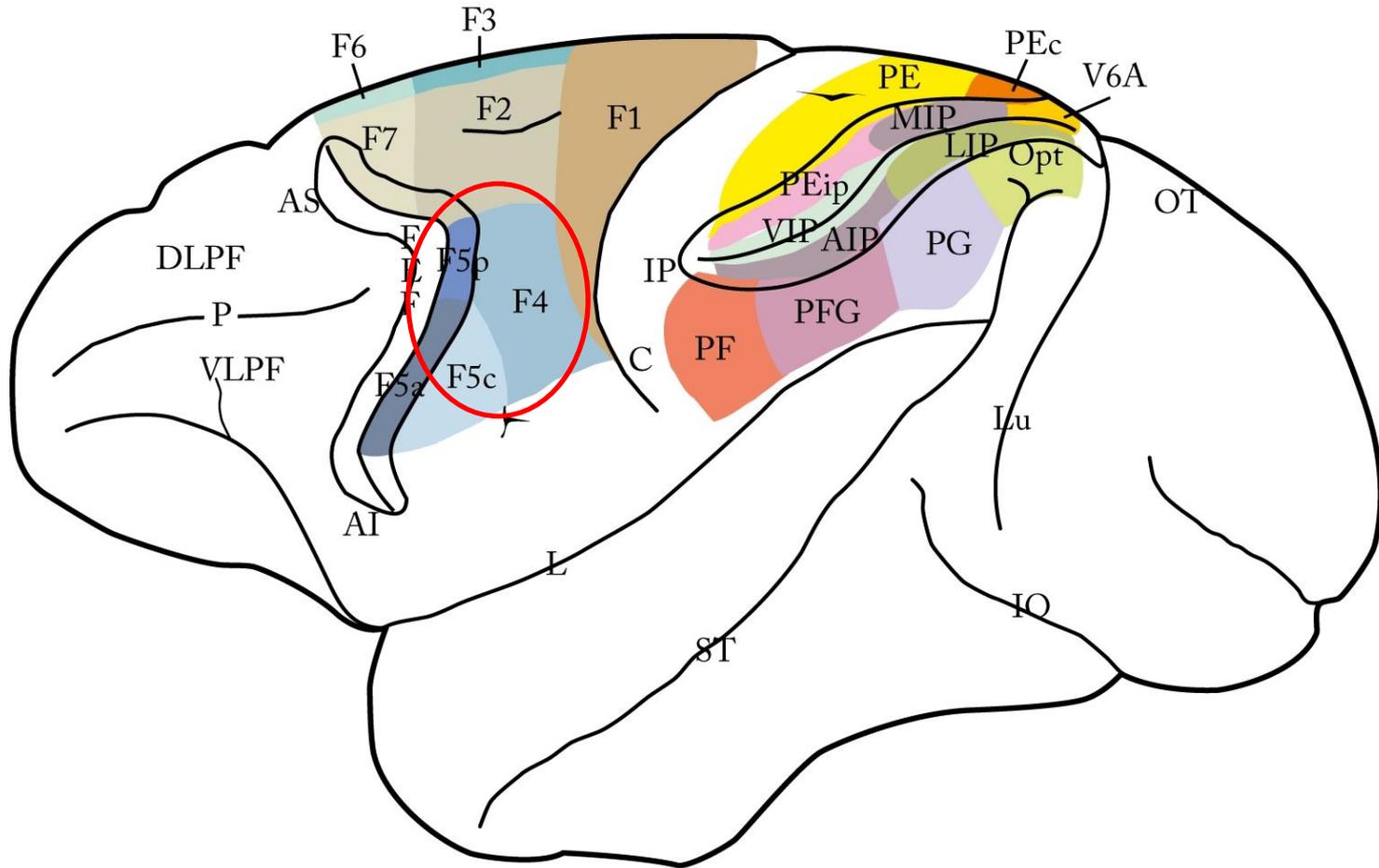


Azione e percezione si influenzano reciprocamente

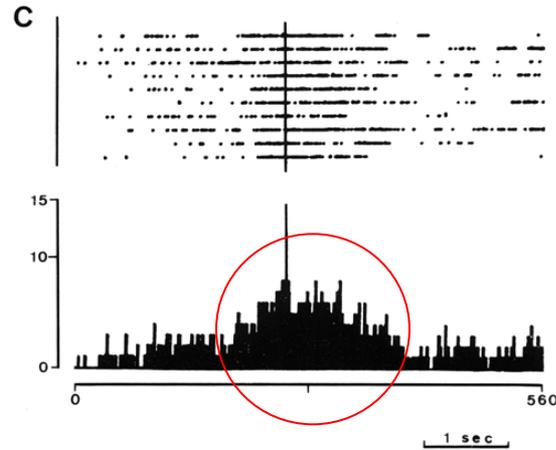
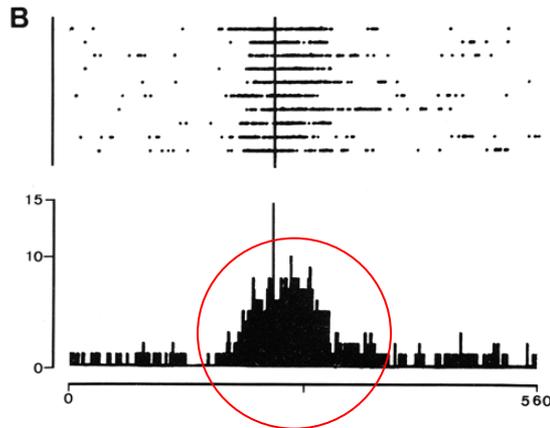
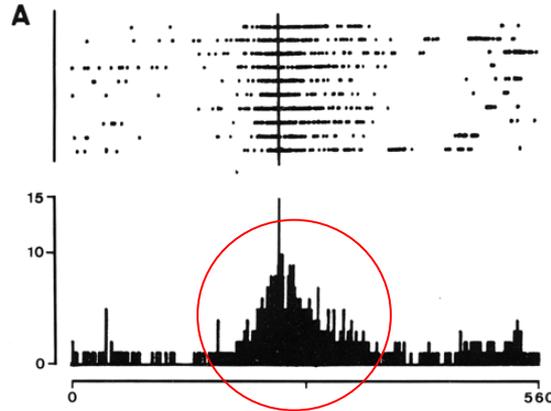
Studi su singoli neuroni



Il sistema parieto-frontale per l'organizzazione delle azioni



Neurone che si attiva in relazione ad uno scopo motorio = Afferramento



Nel nostro cervello esiste un magazzino, una memoria motoria, che si riferisce al nostro repertorio d'azione, da cui estraiamo, a seconda delle esigenze, ciò che ci serve per eseguire una determinata azione.

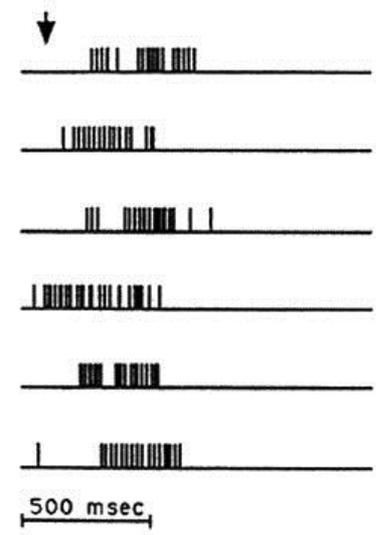
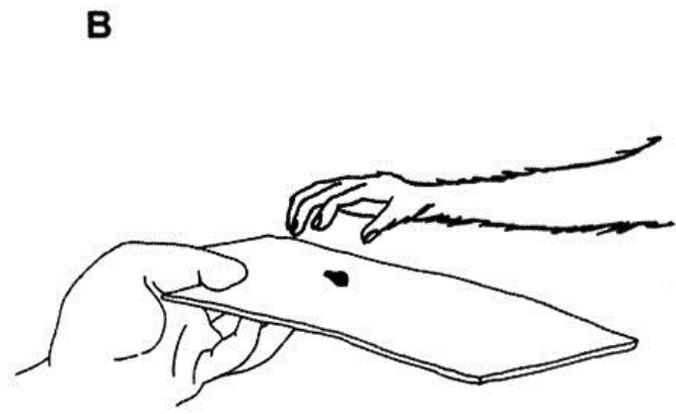
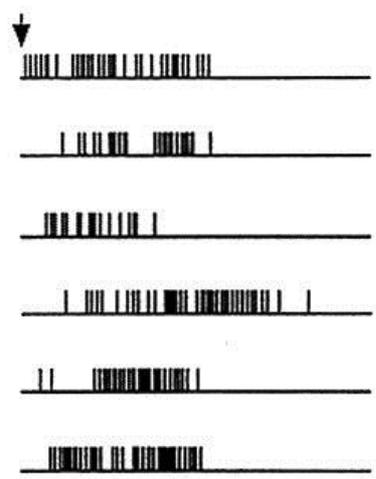
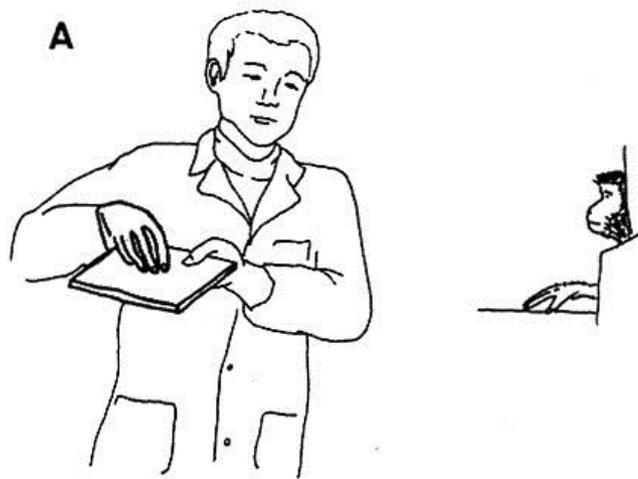
Questo magazzino motorio è la nostra forma di conoscenza più vera. Infatti la usiamo per capire il mondo che ci circonda: oggetti, spazio, comportamento altrui

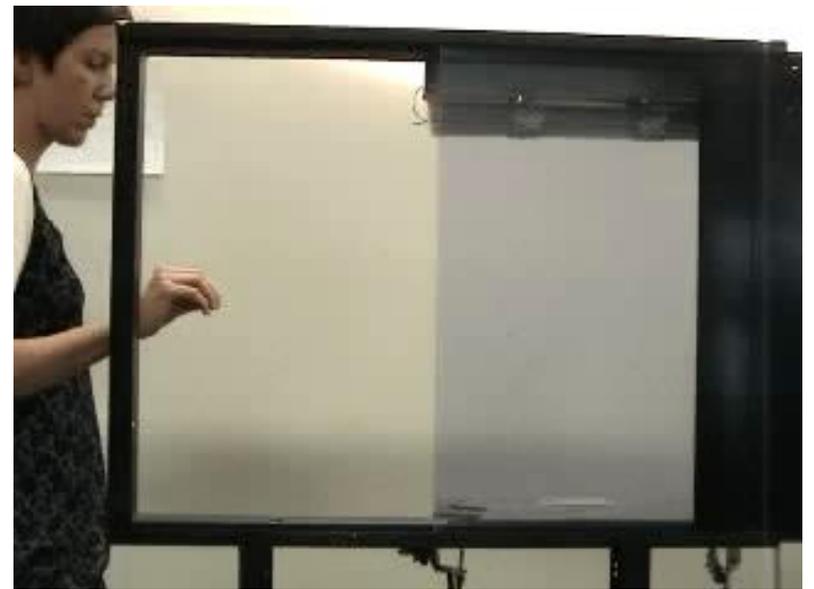
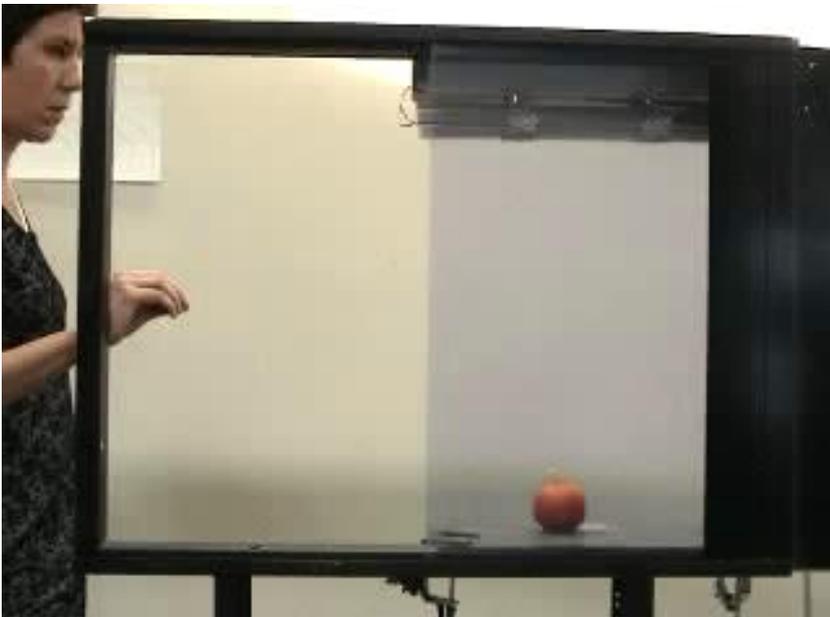
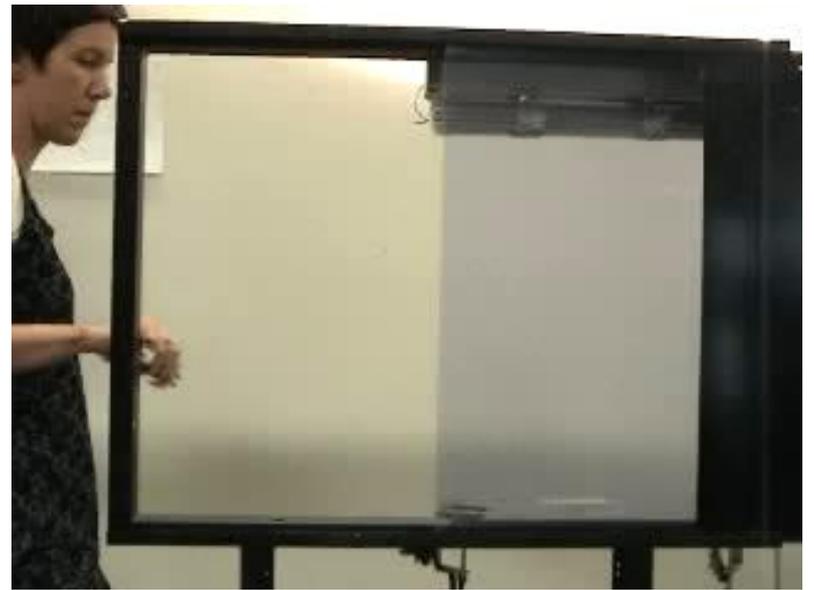
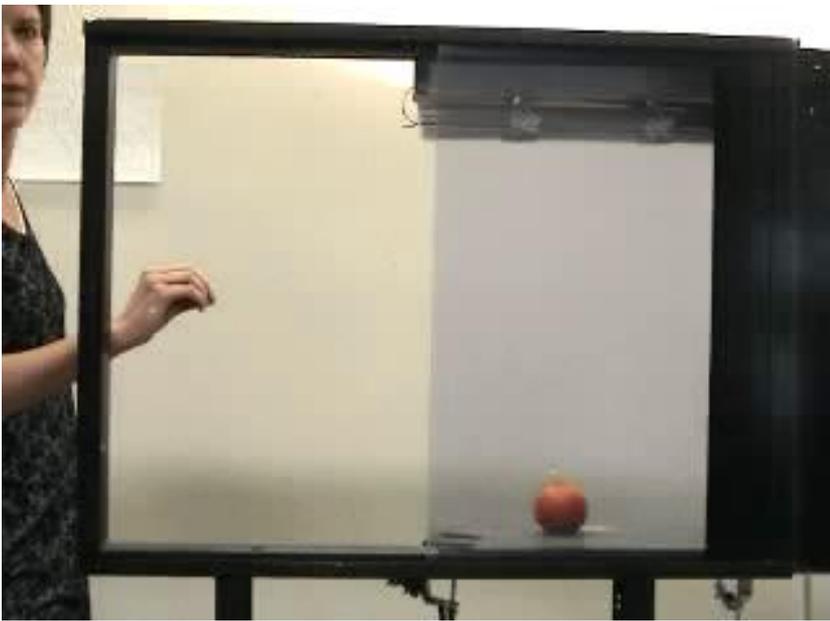


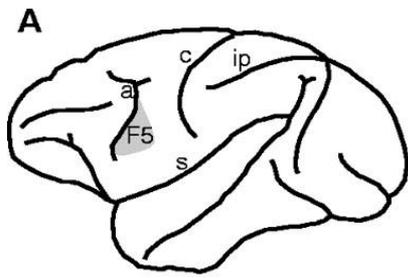
Feto di 22 settimane



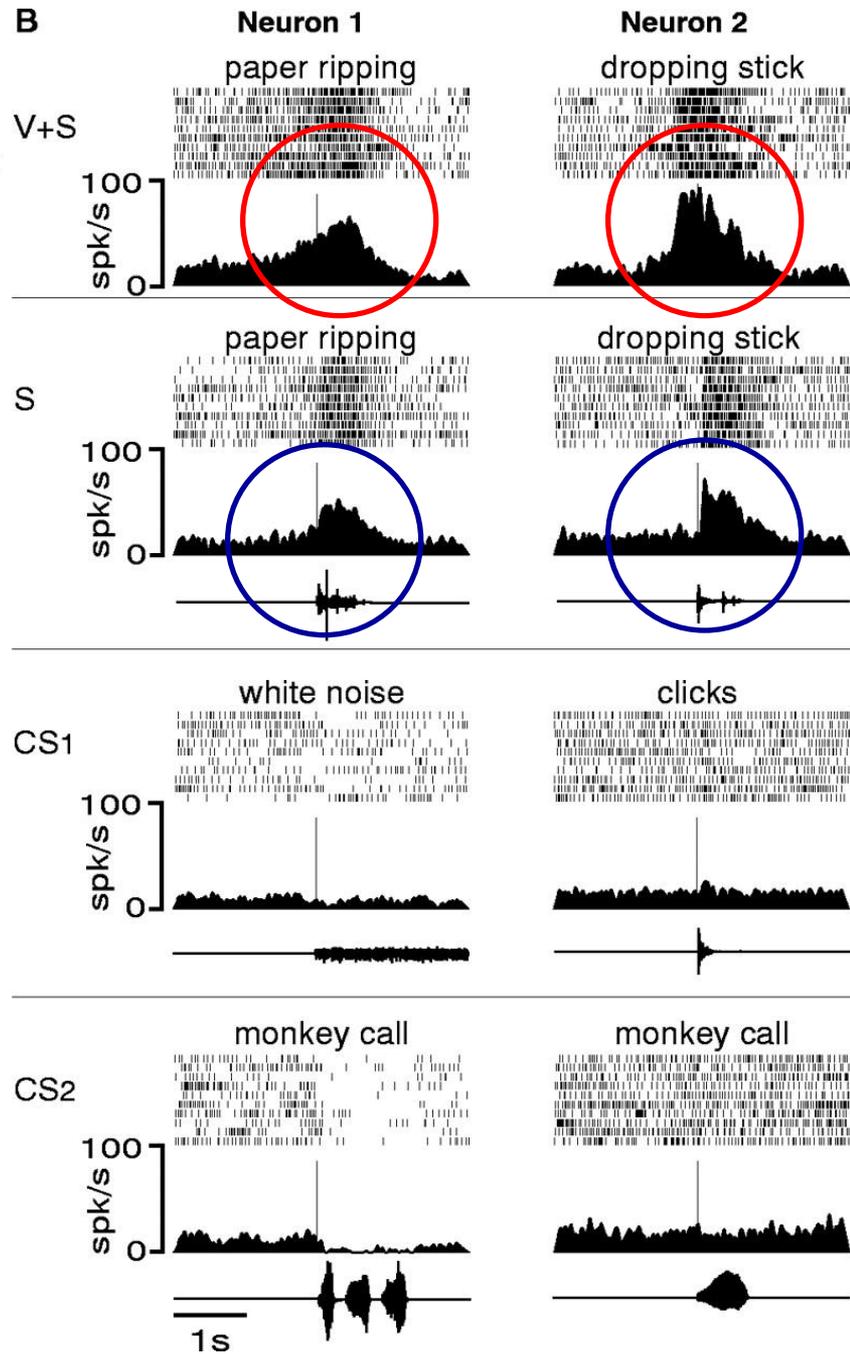
La comprensione delle azioni altrui:
Il sistema specchio







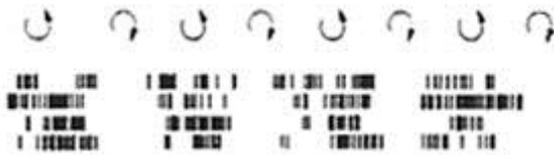
Neuroni specchio audio-visivi



A



B

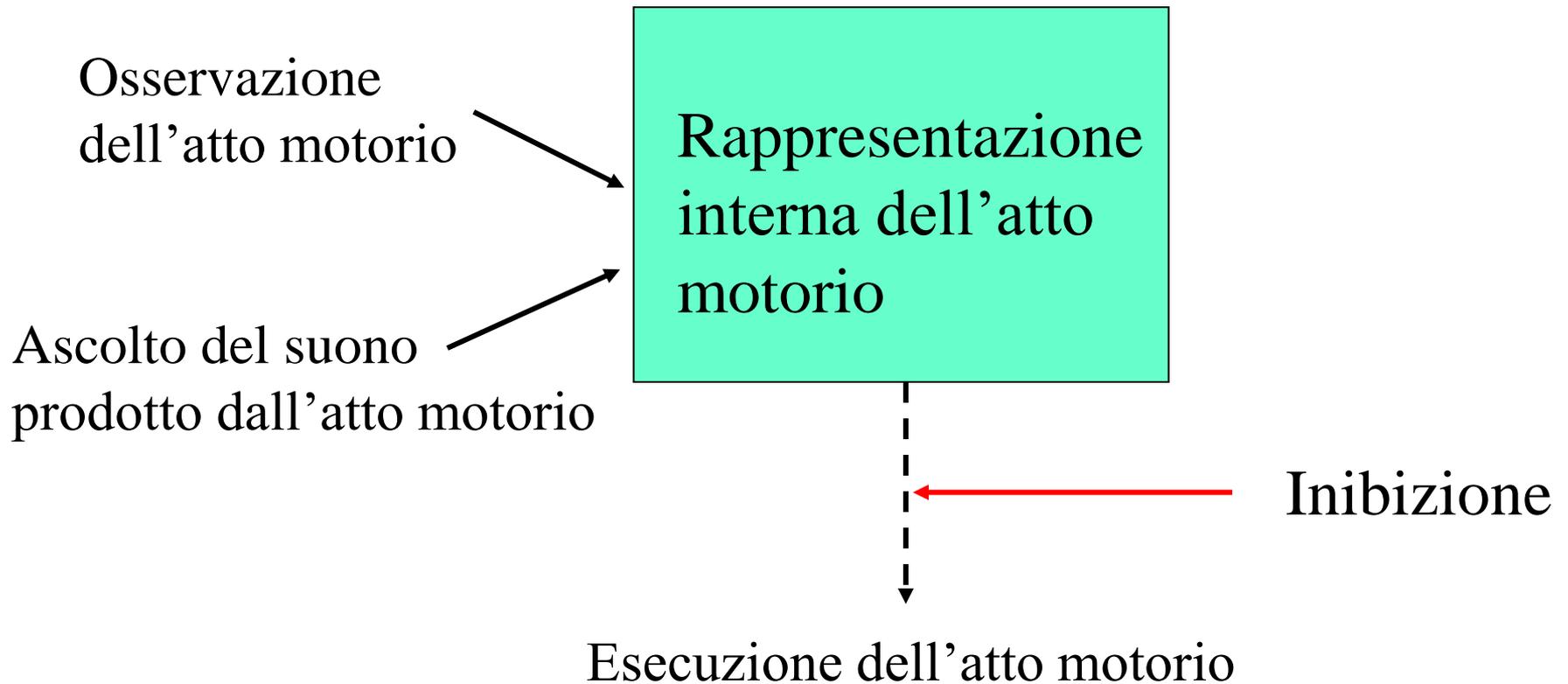


C



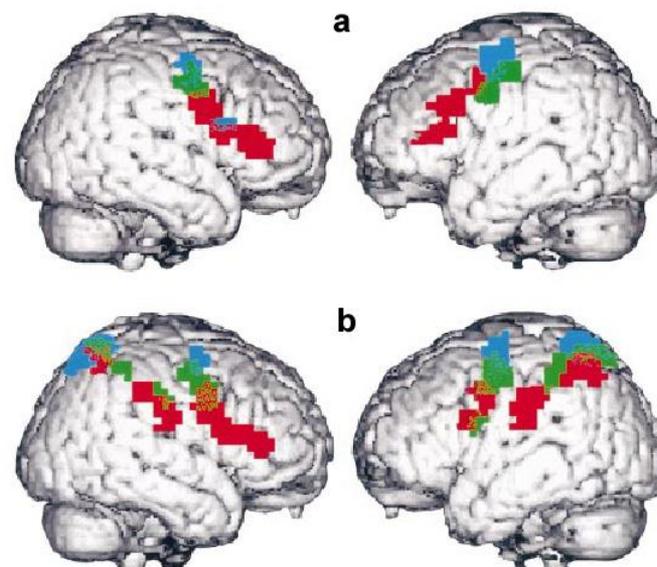
La congruenza nei neuroni specchio

Meccanismo specchio: consiste in una **comparazione diretta** tra azione osservata e azione eseguita: ci permette di **comprendere in modo automatico** le azioni svolte dagli altri

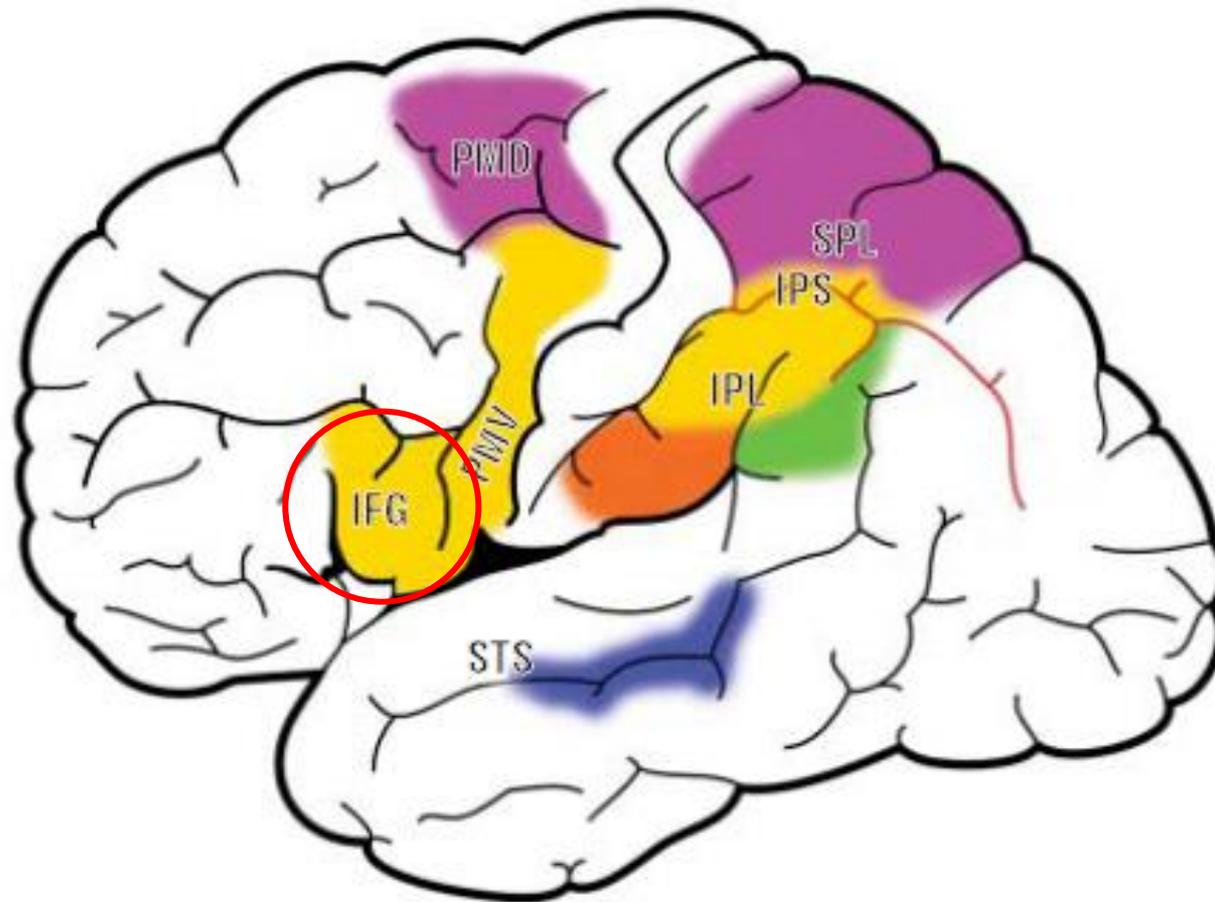


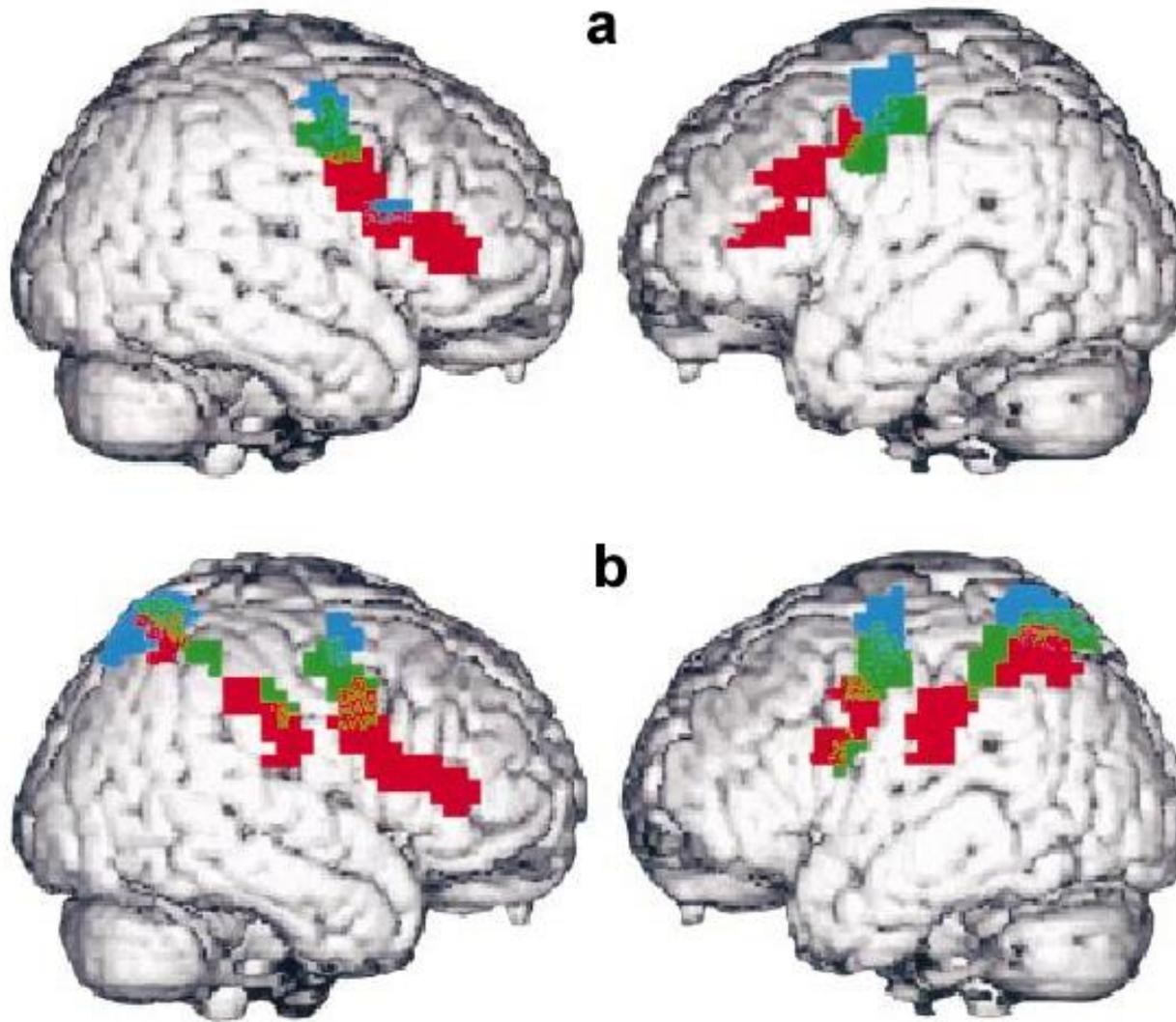
Il sistema “specchio” nell’uomo

Risonanza magnetica



Il circuito per la comprensione delle azioni nell'uomo



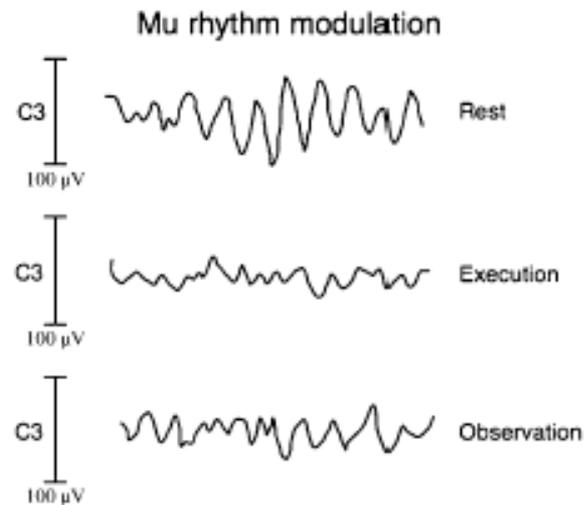


a = osservazione di atti motori simulati
b = osservazione di atti motori finalizzati

Nei bambini (anche in età precoce, come 6 mesi) si dimostra un'attivazione cerebrale della corteccia motoria durante l'osservazione e l'esecuzione di movimenti quali afferrare, toccare, disegnare



Marshall, Young & Meltzoff (2011)
Bambini di 14 mesi.



Lepage and Theoret 2006
(b. tra 4.4 e 11 anni)

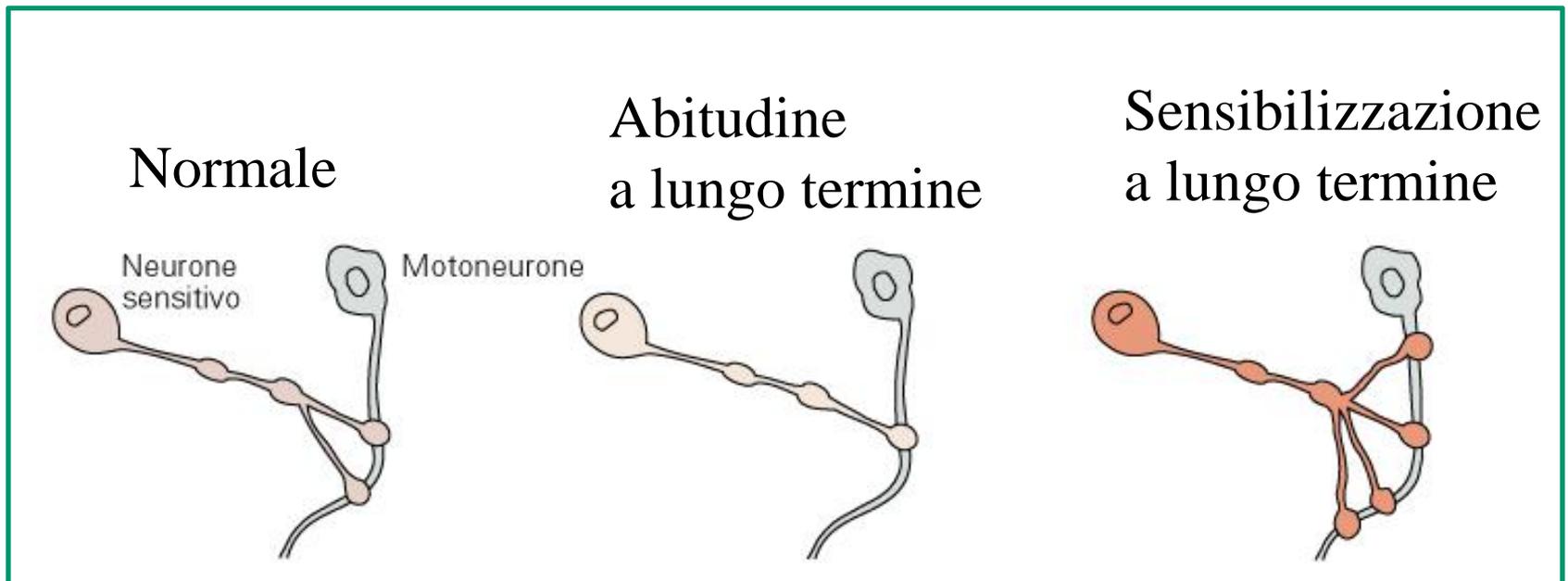
La plasticità del sistema motorio e del sistema specchio

Plasticità cerebrale

Il cervello, soprattutto quello del bambino, può subire molti cambiamenti grazie all'esperienza e all'apprendimento

Anche il cervello dell'adulto è molto plastico

La plasticità consiste in cambiamenti sia funzionali che anatomici



Plasticità a livello di singolo neurone motorio

A

Normal pliers



B

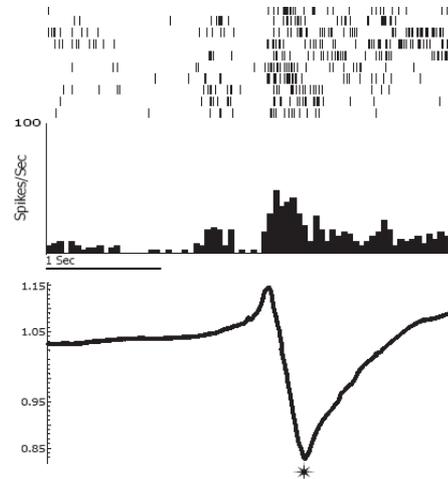
Reverse pliers



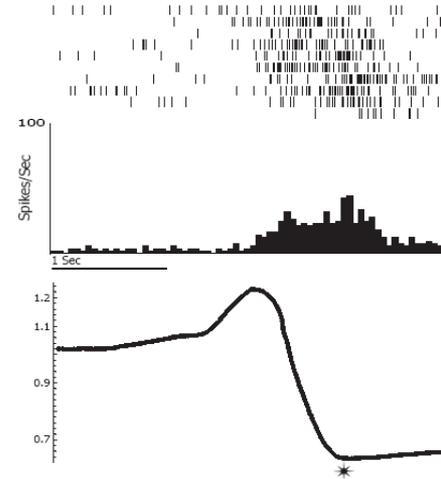
Osservazione della prensione effettuata con pinza normale e invertita

Unit 164

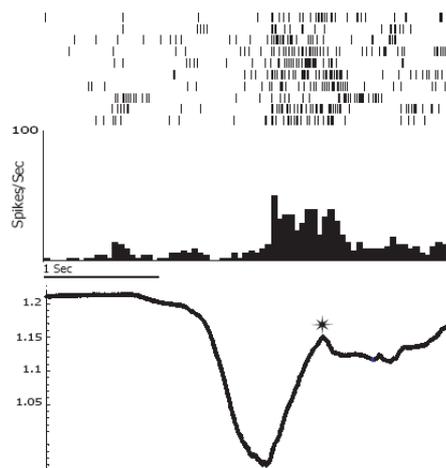
Esecuzione con pinza normale



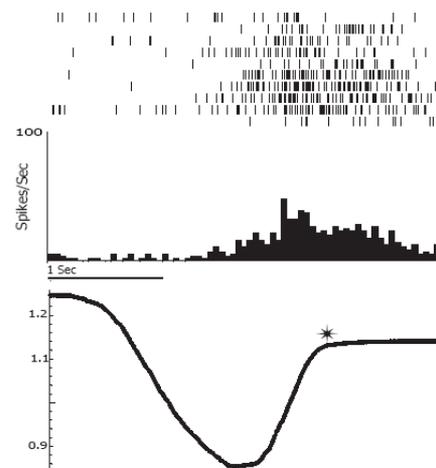
Osservazione pinza normale



Esecuzione con pinza invertita



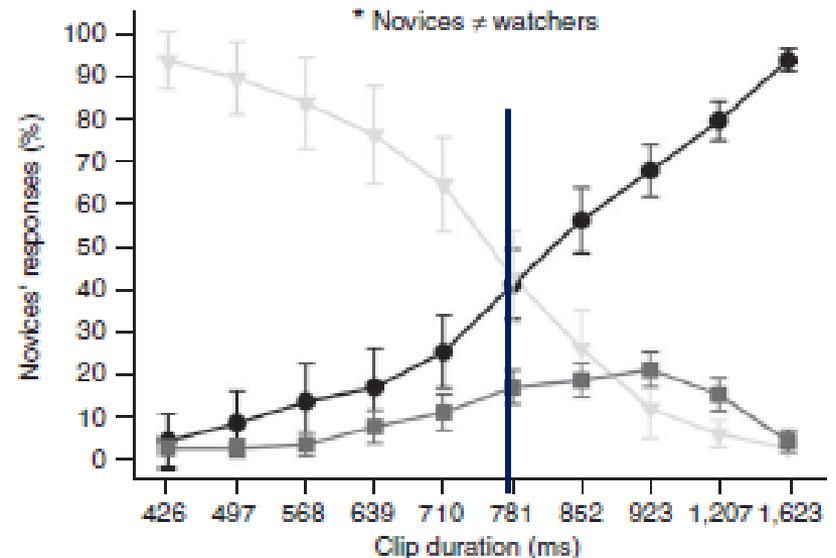
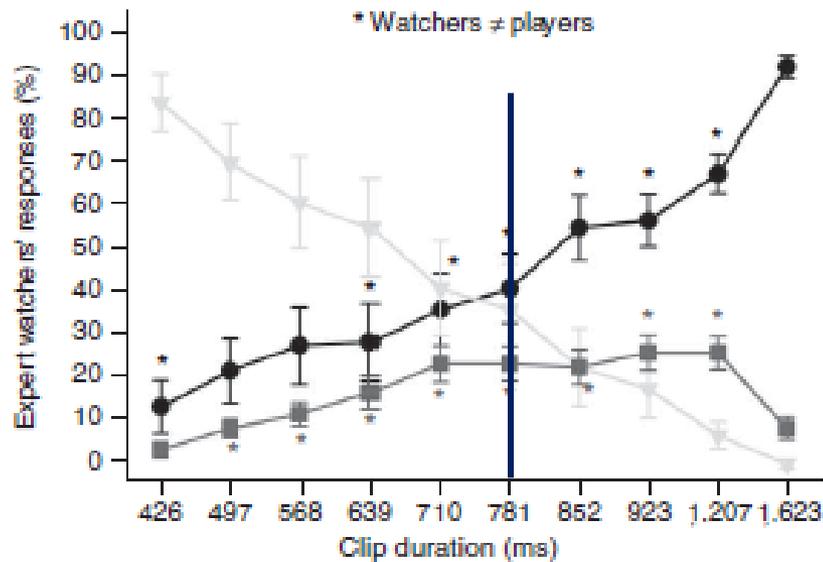
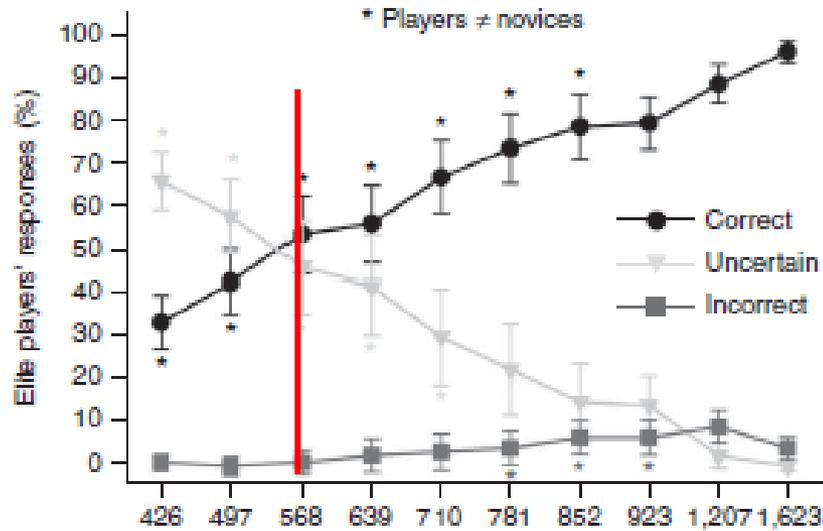
Osservazione pinza invertita



La plasticità consolidata nel sistema motorio dell'uomo



Capacità di predire l'azione negli atleti



- Soggetti:
- Esperti di balletto classico
 - Esperti di capoeira
 - Non esperti

A.

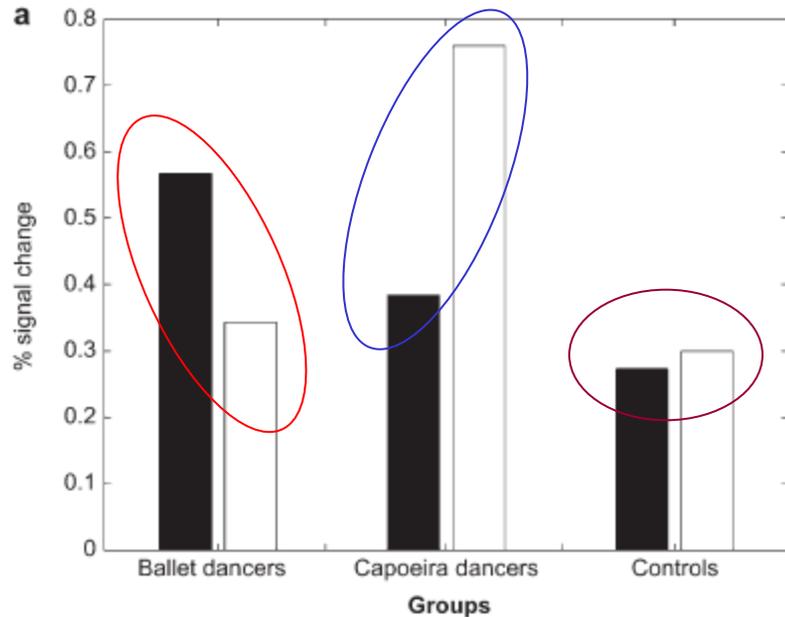


3 sec

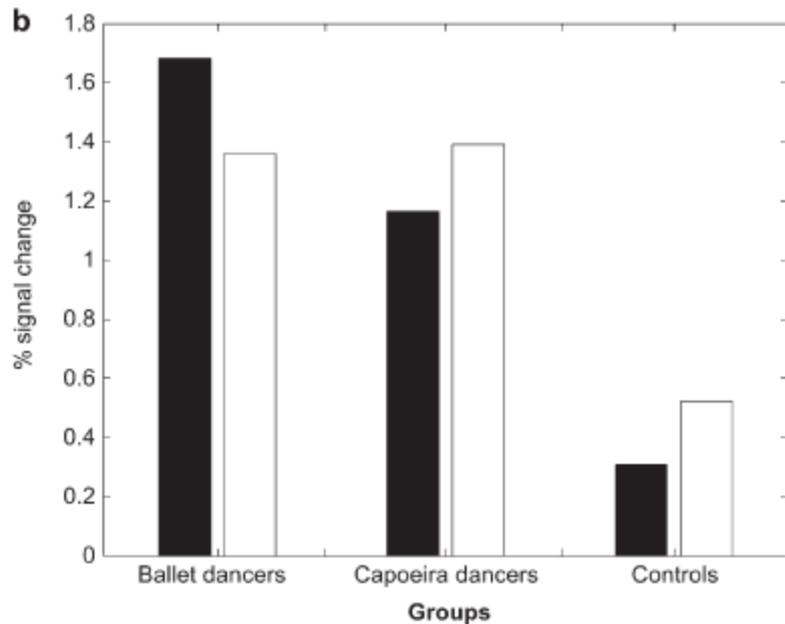
B.



Influenza dell'esperienza motoria sull'osservazione dell'azione



- Attivazione del giro precentrale sinistro/ corteccia premotoria dorsale
- Attivazione del solco intraparietale di sinistra



■ Stimolo: Balletto
□ Stimolo: Capoeira

Sistema specchio e imitazione

Facilitazione sociale dell'azione

Vera imitazione

Emulazione

Imitazione neonatale



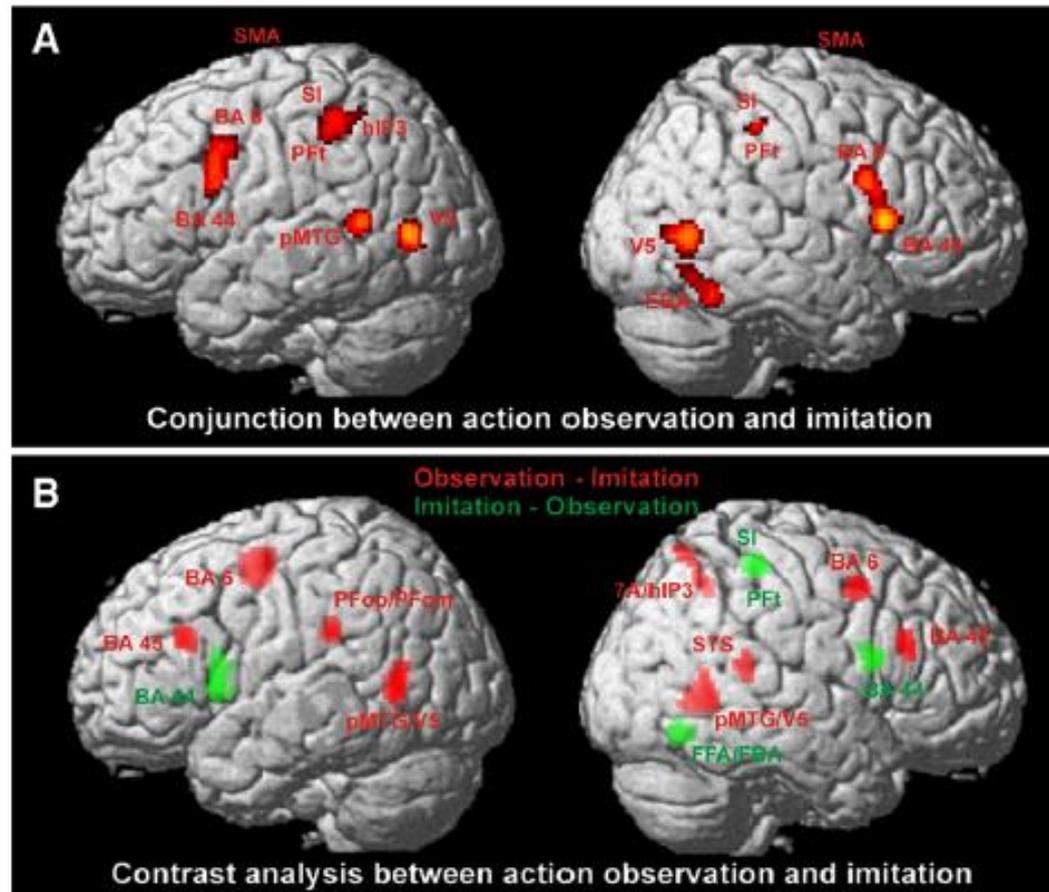
Meltzoff & Moore 1977

Imitazione neonatale



Ferrari et al. 2006

Gli studi di neuroimmagini sull'osservazione per imitare rivelano che i due aspetti attivano aree comuni ma anche aree differenti

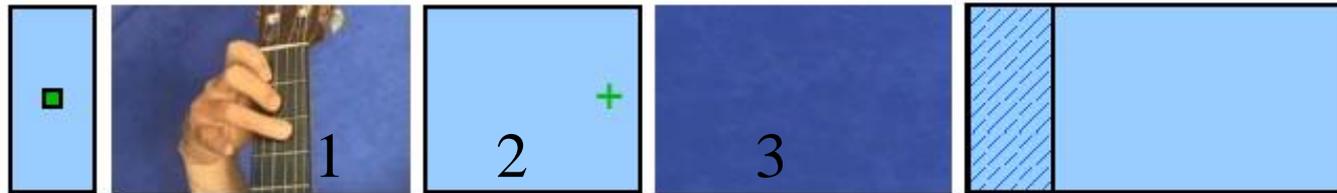


Apprendimento per imitazione

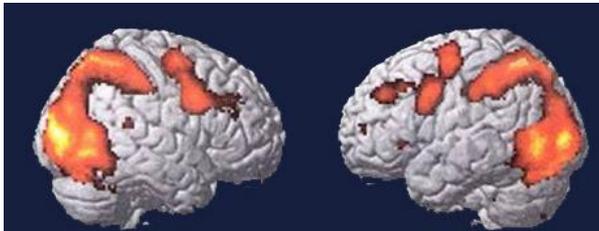


Apprendimento imitativo

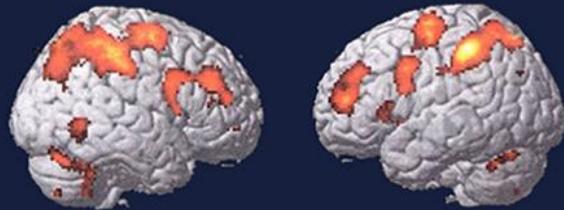
Osserva il modello e poi, dopo una pausa, imitalo



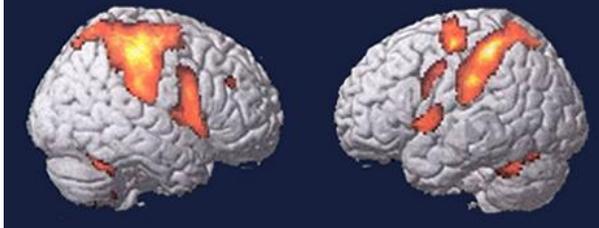
1



2



3



Durante tutti e tre i momenti del compito di imitazione si attiva il sistema specchio

L'imitazione è molto importante nell'apprendimento di moltissime abilità ed è cruciale nell'apprendimento del linguaggio

Il sistema specchio, grazie alle sue caratteristiche plastiche, può essere utilizzato per terapie di recupero da problemi motori

Adulti o bambini che, all'interno di un programma terapeutico, osservano vari tipi di azioni e le riproducono immediatamente, alla fine della terapia dimostrano un miglioramento nei movimenti e il loro cervello presenta delle zone di attività più ampie in comparazione con la situazione pre-terapica

Terapia osservazionale su pazienti con paresi

Durata: circa tre settimane

Compito: osservazione di azioni di complessità crescente e successiva ripetizione

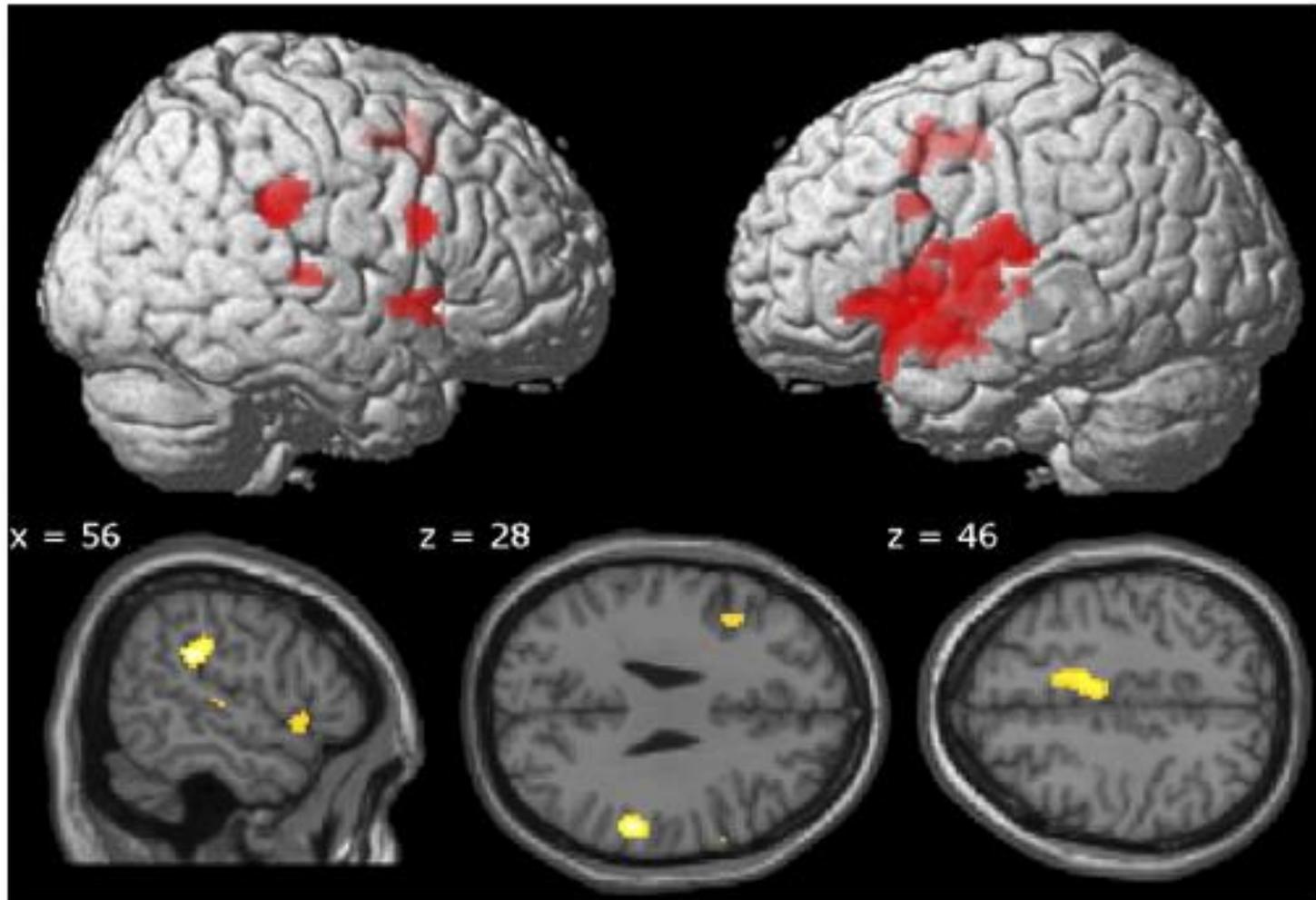
Test clinici sulla funzionalità motoria eseguiti pre- e post-terapia e nel follow-up (otto settimane post-terapia): rivelano un miglioramento funzionale

Table 3

Results of the comparison of the differences between pre- and post-treatment assessments of the two groups (Z =standardized sum of the ranks; Significance (one-tailed)=level of significance of one-tailed test; FAT=Frenchay Arm Test; WMFT=Wolf Motor Function Test; SIS=Stroke Impact Scale)

	FAT	WMFT	SIS
Z	-3.252	-1.680	-2.684
Significance (one-tailed)	0.0005	0.0525	0.0025

Aumento dell'attività corticale come effetto del trattamento



CONCLUSIONI

Il sistema motorio può essere considerato la nostra forma di conoscenza più diretta, in prima persona, che usiamo per rappresentarci il mondo esterno

Una delle forme di conoscenza che si costruiscono sul sistema motorio è la comprensione del comportamento altrui, basato sul meccanismo dei neuroni specchio

Il meccanismo specchio nell'uomo media molte forme di cognizione sociale ed è alla base dell'apprendimento per osservazione/imitazione

La forte plasticità del sistema motorio/specchio non solo spiega l'apprendimento di molte abilità sofisticate, ma può anche essere sfruttato a fini riabilitativi

Nel periodo dello sviluppo la grande plasticità cerebrale può essere sfruttata in modo "naturale" usando il metodo dell'osservazione/riproduzione. Si tratta di verificare se per un buon apprendimento è sufficiente un setting di interazione naturalistica o se l'apprendimento per osservazione è aumentato in presenza di esercizi specifici



Grazie per l'attenzione!