

**Alberto Oliverio**

Sapienza, Università di Roma

# La mano e la mente

Il cervello che impara: come la scuola può favorire l'apprendimento



## **Il metodo Montessori e la motricità**

I bambini sono invitati a movimenti coordinati, precisi, educati e in ogni caso ad esercizi di autocontrollo, di autocorrezione, di prudenza e rispetto, facendosi 'maestri' del proprio movimento e padroni del proprio carattere: "Così il bambino avanza nella propria perfezione ed è così che egli viene a coordinare perfettamente i suoi movimenti volontari"

(Maria Montessori, *L'Autoeducazione nelle scuole elementari*, 1916 (I edizione Garzanti 1962))

-I segnali corporei hanno un ruolo critico nella costruzione della mente.

-Le tensioni muscolari, le pulsazioni cardiache, le modifiche vegetative sono tutte percezioni che contribuiscono a rappresentare il mondo esterno.

-Il corpo è un costituente essenziale della mente ed è difficile postulare l'esistenza di funzioni simboliche disincarnate.

## Esperienze tattili e motorie

Nel corso del suo sviluppo, il cervello ha bisogno di fare esperienze tattili e motorie: giocare con la sabbia e con l'acqua, fare costruzioni con i cubi, praticare giochi di movimento, perché si sviluppino quelle aree del cervello che sono il punto di partenza per la maturazione delle aree del linguaggio e del pensiero complesso.

La realtà virtuale non è l'ambiente ideale per favorire lo sviluppo della mente infantile che è concreta, basata sull'interazione diretta, su una serie di tentativi promossi dal bambino e non prefigurati dal programma, su tempi lenti anziché rapidi.



## **I movimenti materni.**

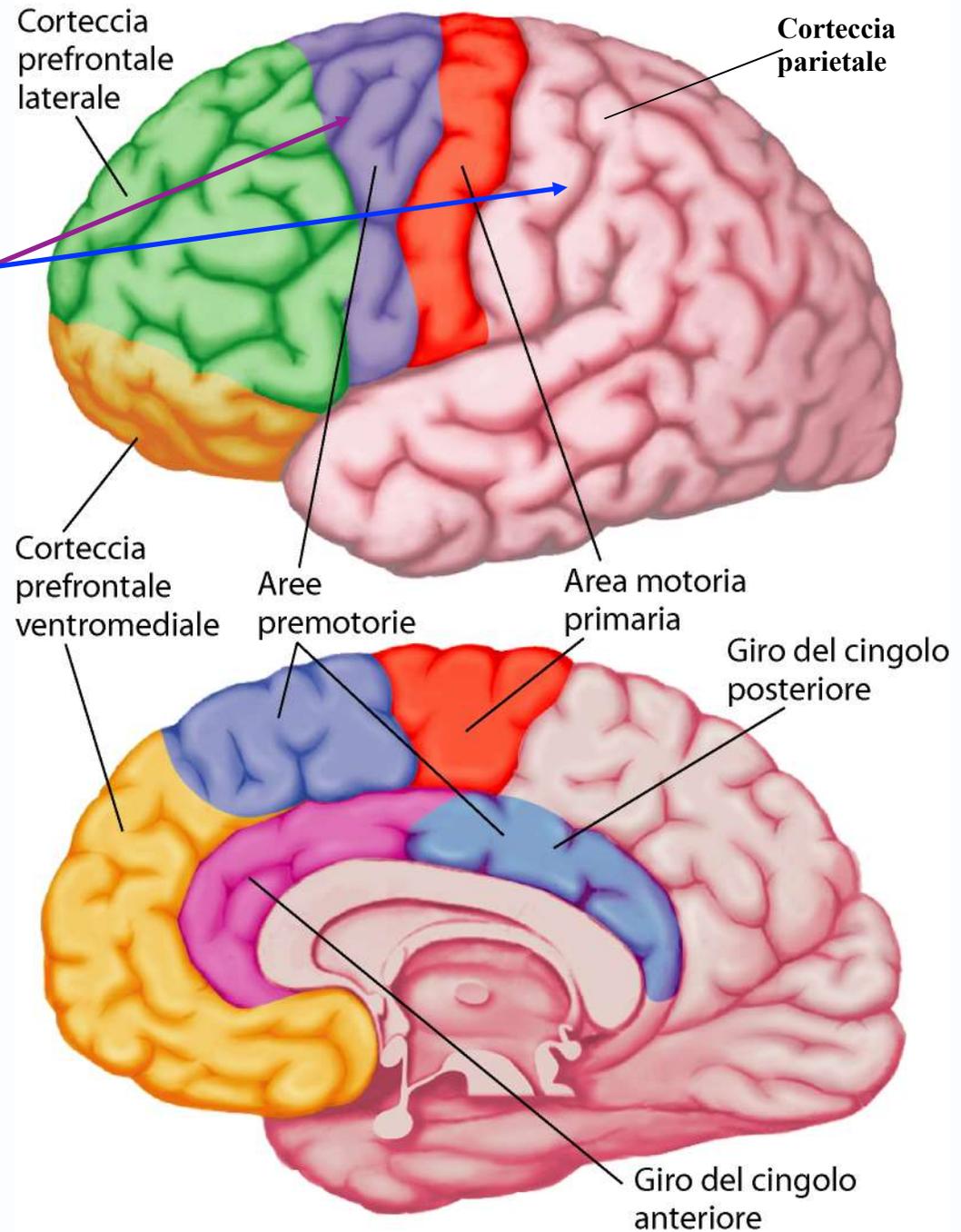
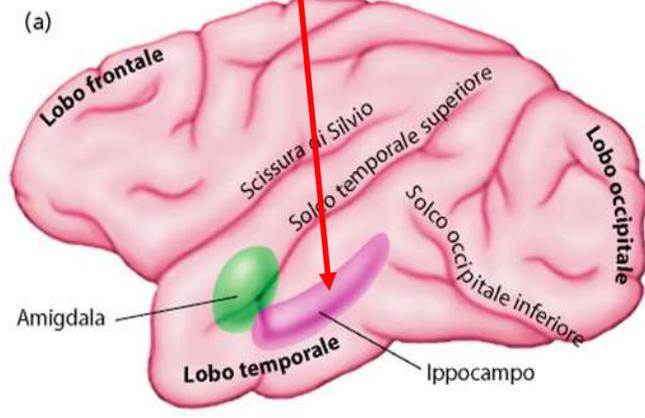
Il mondo di un neonato è scandito dai movimenti materni. L'azione esercita un profondo effetto sulle strutture cognitive.

I tempi dei movimenti (il prima e il dopo) e le loro conseguenze (nessi di cause e effetto) sono alla base delle categorie temporali e causali delle strutture linguistiche.



## Agire vuol dire compiere movimenti:

Le informazioni provenienti dalla corteccia **parietale** e dall'**ippocampo** passano alla corteccia **premotoria**, che rappresenta il movimento, e infine a quella motoria che lo esegue.





## Strategie evolutive sinergiche e globali

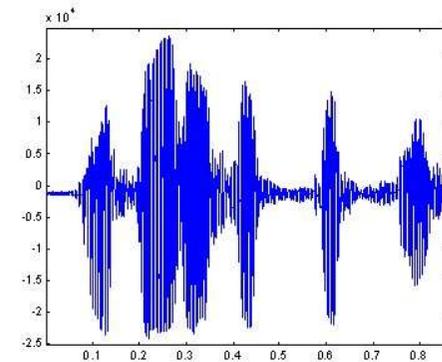


I movimenti di un singolo dito, come l'indice, sono caratterizzati dall'attivazione di tutta l'area della mano a livello della corteccia. In realtà, il movimento di un solo dito richiede un maggior controllo rispetto a quello di tutta la mano quando, ad esempio, afferra un oggetto. Nei movimenti di un singolo dito alcuni neuroni motori devono *inibire* l'attività delle altre dita che è naturalmente coordinata.

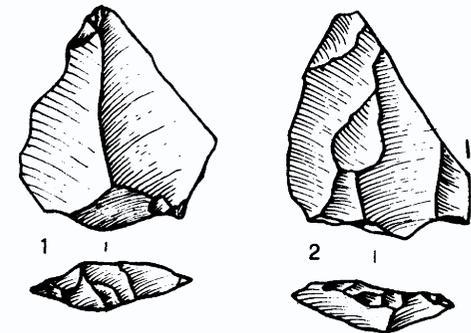
I complessi schemi motori che governano la sequenza temporale dei muscoli di un arto fanno capo a memorie procedurali. I movimenti vengono affinati tramite tentativi ed errori e infine consegnati a una memoria che codifica lo schema del movimento, facendo sì che questo venga eseguito in modo stereotipato e fluido.



L'evoluzione dei comportamenti motori, come l'abilità di costruire e manipolare strumenti, si basa su raffinate sequenze di passi concatenati. La corteccia motoria (controllo del movimento) a premotoria (pianificazione) hanno sviluppato una capacità sequenziale che fa sì che l'area di Broca (movimenti del linguaggio) generi successioni di sillabe linguistiche. In termini di sequenze muscolari, articolare una successione di sillabe non è molto diverso dallo scheggiare una pietra o scagliare una lancia.



**l-ma-ge**



A

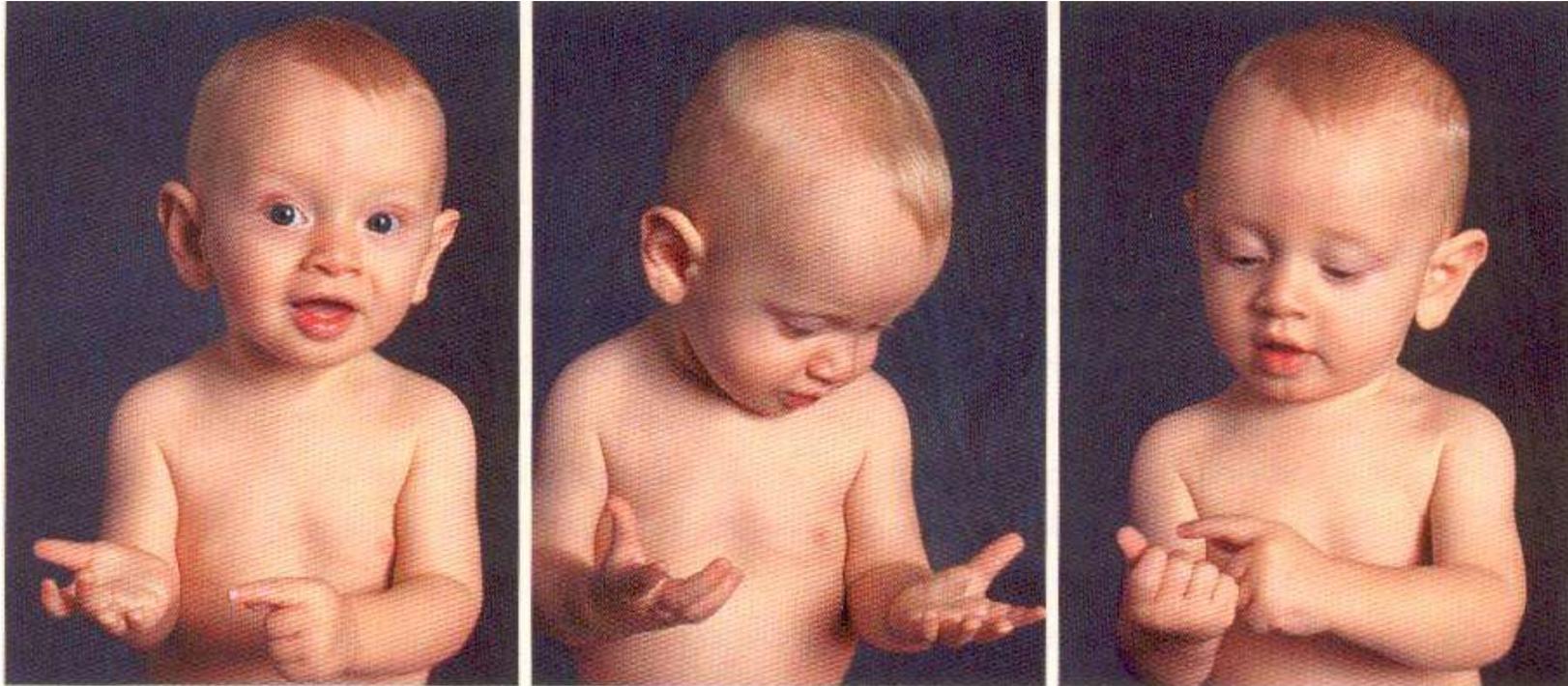


B



## **Esiste un rapporto tra sedersi, raggiungere un oggetto e futura acquisizione del linguaggio (bambini di 3 mesi di età)**

Libertus K. e Violi D. A. (2016) Sit to Talk: Relation between Motor Skills and Language Development in Infancy . *Frontiers in Psychology* 7, 475.482 DOI=10.3389/fpsyg.2016.00475



**Nella fase che precede il linguaggio I bambini piccoli muovono le mani: la struttura di questi movimenti è simile alla lallazione.**

Motricità

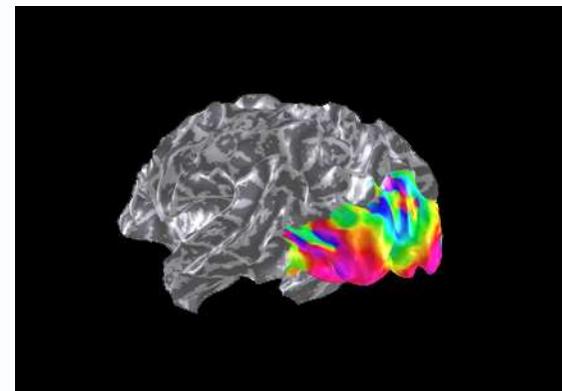
Le stesse aree corticali sono coinvolte nei movimenti reali o immaginati: in altre parole, esistono sovrapposizioni tra l'immaginare e il realizzare un'azione motoria.



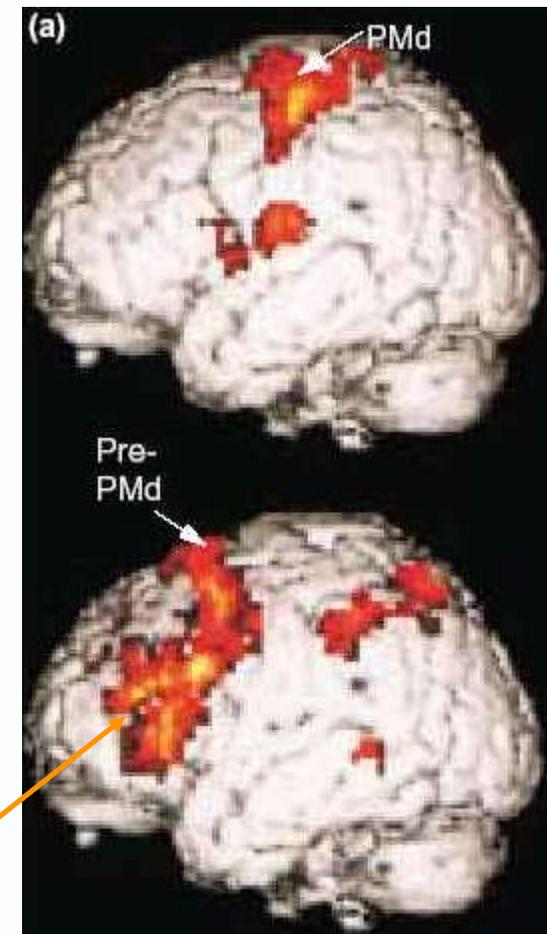
# Concepire un movimento.

Quando concepiamo un movimento si attiva la corteccia premotoria mentre la sua esecuzione dipende da quella motoria. Alcune aree corticali si preparano al movimento e altre lo eseguono.

Questo rapporto tra l'immaginazione e l'esecuzione si verifica anche per diverse capacità sensoriali: immaginare un oggetto, ad esempio una rosa, stimola quelle aree della corteccia visiva che si attivano quando vediamo realmente una rosa.



Le aree corticali che elaborano le informazioni sensoriali e controllano i movimenti sono anche coinvolte in diversi aspetti delle memorie linguistiche. **Pronunciare parole relative a un colore** (rosso, blu, giallo) attiva la quelle aree della corteccia ventro-temporale che sono responsabile della percezione del colore; **profferire parole relative al movimento** (correre, colpire, battere) attiva aree situate anteriormente a quelle coinvolte nella percezione dei movimenti e aree motorie della corteccia frontale...





Meltzoff e Moore, 1983

Comprendiamo un'azione in quanto la sua rappresentazione motoria è attiva nel nostro cervello.

I “neuroni specchio”  
stabiliscono un ponte tra  
l’osservatore e l’attore.  
Sono alla base di quei  
movimenti imitativi che  
giocano un ruolo  
fondamentale  
nell’intelligenza





# **Bambini e apprendimento**

**L'attenzione** di un bambino è di breve durata: ad esempio, un piccolo di 6-7 anni comincia a distrarsi dopo appena 10-15 minuti mentre un ragazzo di 15-16 anni è in grado di prestare attenzione per circa 30-45 minuti. Per favorire l'apprendimento bisogna quindi utilizzare *esperienze di breve durata* e alternare argomenti e “*codici*” *sensoriali*. Bisogna inoltre favorire l'assunzione di *un ruolo attivo*, spingendo il bambino, ma anche il ragazzo, a individuare ciò che più lo attrae nella pagina di un libro, le associazioni suscitate da un particolare argomento ecc.: *tanto più si è coinvolti in prima persona, cioè non si è passivi, tanto più l'attenzione è desta.*

# MOTRICITA' E PROCESSI COGNITIVI

Esistono chiari rapporti tra *attività fisica aerobica* (correre, andare in bicicletta, inseguirsi, praticare giochi di movimento) e il funzionamento dell'*ippocampo e della corteccia prefrontale*.

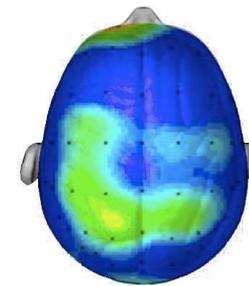
L'esercizio fisico migliora le funzioni cognitive perché agisce sui processi di *plasticità cerebrale*: esso stimola la formazione di nuovi capillari sanguigni, la produzione di contatti sinaptici tra le cellule nervose e può addirittura portare a un aumento della generazione di nuovi neuroni nell'ippocampo.

Questi effetti positivi sono particolarmente evidenti nel corso dell'infanzia e dell'adolescenza, quando il cervello si sta ancora sviluppando, soprattutto per quanto riguarda la corteccia prefrontale che è una delle ultime parti che maturano nel corso dello sviluppo.

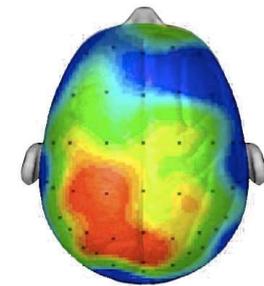
# Attività aerobica e concentrazione

Dopo meno di 30 minuti di attività fisica aerobica (correre) la capacità di concentrazione migliora notevolmente: queste conoscenze dovrebbero tradursi in un'anticipazione dell'ora di educazione fisica all'inizio della giornata scolastica o nel fare brevi pause di attività fisica nel corso delle ore scolastiche. Più in generale, si è visto che **nei bambini che presentano deficit di attenzione la pratica di esercizi basati sul controllo motorio aumenta le capacità di concentrazione.**

Composite of 20 student brains taking the same test



After sitting quietly



After 20 minute walk

Research/Scan compliments of Dr. Chuck Hillman University of Illinois

# Rappresentazioni motorie e apprendimento

L “**apprendimento recitato**” favorisce le associazioni tra rappresentazioni motorie e apprendimento. La tecnica sfrutta il fatto che **le memorie motorie sono particolarmente robuste** mentre **quelle semantiche** (per esempio, le memorie legate al significato delle parole) **sono più fragili**.

L’apprendimento recitato è stato utilizzato per migliorare l’apprendimento di una seconda lingua: i bambini devono recitare in gruppo una serie di vocaboli accompagnandoli con gesti e movimenti che ne rappresentino il significato.



## Giochi di movimento

I giochi di movimento o simbolici hanno un ruolo essenziale nella costruzione della socializzazione e nell'intelligenza emotiva, la capacità di saper leggere le emozioni degli altri e di mettere in atto risposte appropriate dal punto di vista dell'empatia. Un gioco di gruppo all'aria aperta comporta sensazioni, percezioni, emozioni, movimenti e, soprattutto, un vero e proprio esercizio cognitivo.

