

# *Seminari tecnologici*

## **Lateralità e grafismo**



Corso di Laurea in Terapia della Neuro e Psicomotricità dell'età evolutiva

**Il anno, I semestre**

**12 ore – 1 CFU**

Giulia Purpura, TNPEE, PhD – Ricercatore MED/48

[giulia.purpura@unimib.it](mailto:giulia.purpura@unimib.it)

## Development and Aging

### Action, the foundation for cognitive development

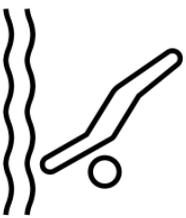
CLAES VON HOFSTEN

*Uppsala University, Sweden*

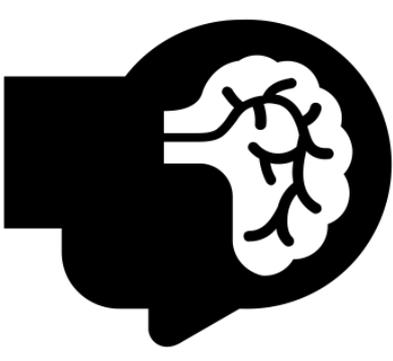
I movimenti degli organismi biologici sono organizzati come **AZIONI**, cioè sono definiti da obiettivi e guidati da possibili informazioni provenienti dall'ambiente.

La **percezione** è necessaria sia per pianificare le azioni sia per guidarle verso l'obiettivo finale.

# Cosa è una AZIONE?



SEQUENZA PROGRAMMATA DI ATTI MOTORI  
CONTRADDISTINTA DA UNO SCOPO  
GENERALE



# Cosa è un ATTO MOTORIO?

RISULTATO DI PIÙ MOVIMENTI, ESEGUITI  
SINERGICAMENTE E IN MANIERA FLUIDA,  
CHE COINVOLGONO PIÙ ARTICOLAZIONI



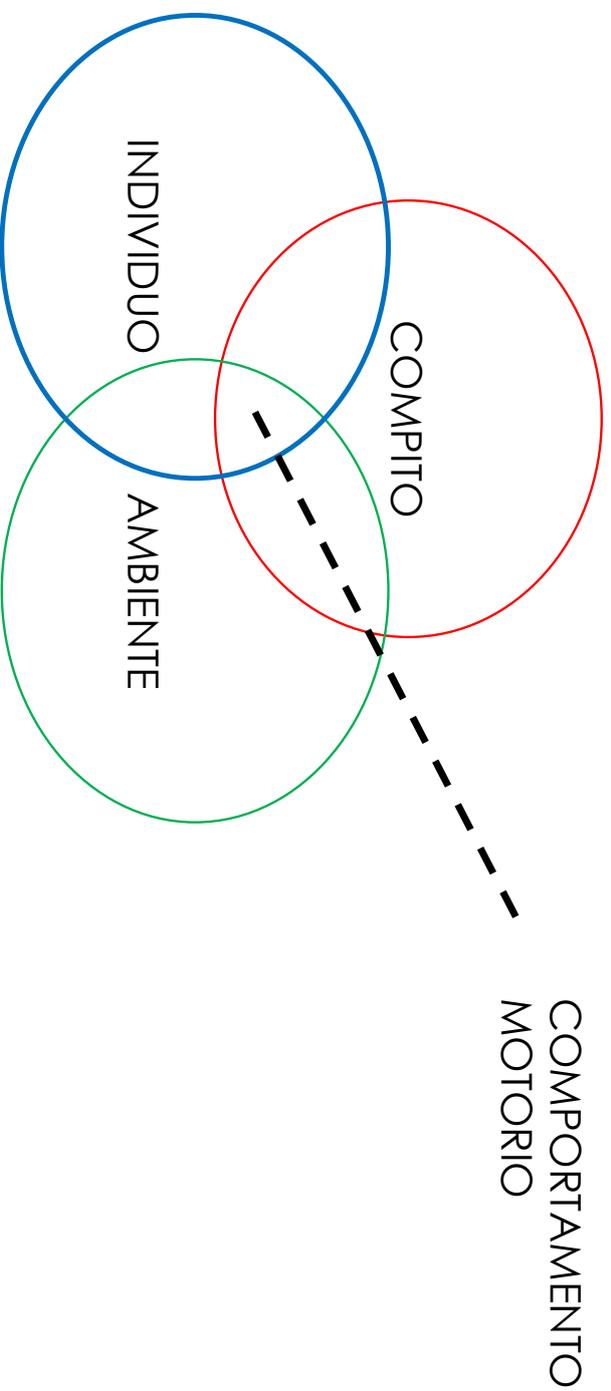
# Cosa è un MOVIMENTO?



È IL RISULTATO DELL'ATTIVAZIONE DI UN  
LIMITATO DISTRETTO MUSCOLARE CHE  
PRODUCE LO SPOSTAMENTO NELLO SPAZIO DI  
UNA O PIÙ ARTICOLAZIONI

# Controllo motorio

- Insieme dei processi che regolano la stabilità posturale e l'equilibrio sia in condizioni statiche, e quindi quando il soggetto è fermo, che in condizioni dinamiche, quando il soggetto si muove ed esegue azioni.





# CORPO E MOVIMENTO

- Lo studio e la concezione del movimento sono stati negli anni influenzati da ideologie filosofiche, politiche, economiche e psicologiche che hanno assegnato al corpo un significato limitato e secondario rispetto alla mente.
- Oggi si è arrivati alla consapevolezza dell'unità biologica della persona nella quale vi è l'inscindibilità della mente dal corpo.
- L'educazione dell'uomo attraverso il movimento, pertanto, non può essere ridotta ad un insieme di esercizi fisici o di attività di moto standardizzate e tecnicistiche che valorizzano solo risultati ed effetti di tipo esclusivamente fisico-motorio ma deve, al contrario, essere rivolta ad una attenta valutazione degli effetti sulla globalità della persona.

- Ecco perché lo studio del movimento e dell'attività motoria deve inevitabilmente tener conto, integrarsi ed arricchirsi di tutti gli studi scientifici e di quelle conoscenze consolidate delle scienze umane come l'anatomia, la fisiologia, la biomeccanica, la psicologia, la pedagogia e la sociologia.
- Solo un approccio di tipo multidisciplinare potrà valorizzare il movimento come una tra le più importanti funzioni organiche indispensabili per l'evoluzione dell'uomo, per il mantenimento del benessere psico-fisico.

- Un buon equilibrio tra attività mentale ed attività fisica è una condizione essenziale per il benessere individuale. Dal punto di vista statistico, circa due terzi degli italiani conducono una vita sedentaria e molte problematiche che interessano gli adulti e gli anziani di oggi dipendono dalla ipocinesia o carenza di movimento.
- Gli effetti positivi del movimento su alcune parti del nostro corpo, sull'umore e sul cervello sono noti ormai da anni, e le ultime ricerche condotte in Italia ed in America ribadiscono e consigliano di effettuare una scelta di vita che tenga in grande considerazione l'attività fisica.

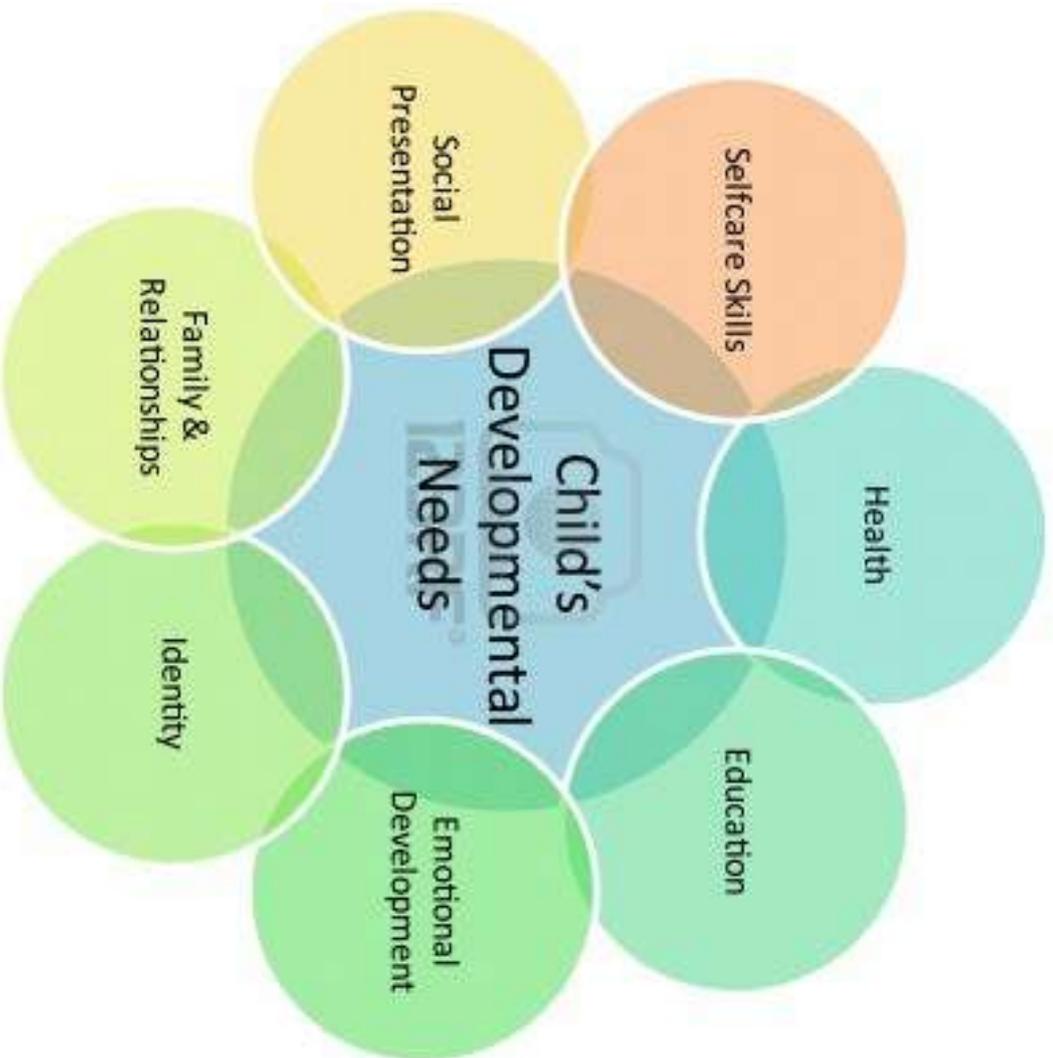
# OMS (1946)

**“La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l’assenza di malattia e di infermità”**

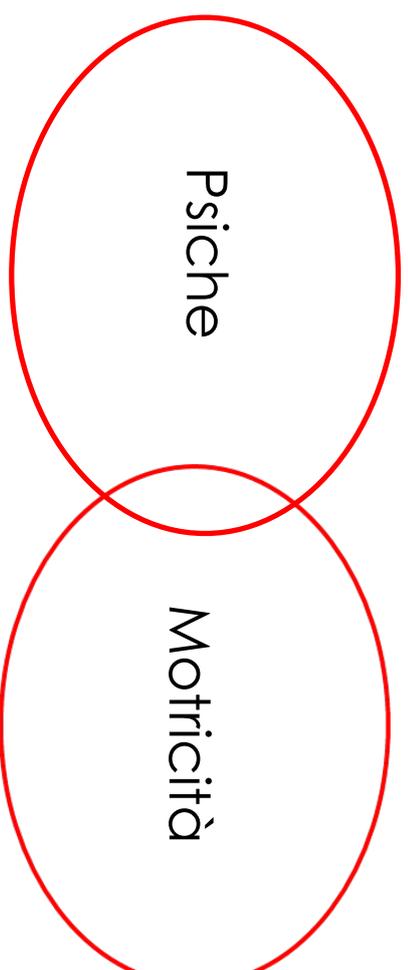
Già nel secondo dopo guerra, l’OMS chiede ai governi di adoperarsi responsabilmente, attraverso un programma di educazione alla salute, per la promozione di uno stile di vita consono allo sviluppo di condizioni pratiche in grado di garantire ai cittadini un alto livello di benessere.

“Carta di Ottawa” (documento redatto nel 1986 durante la prima “Conferenza internazionale per la promozione della salute”)

- **“Grazie ad un buon livello di salute l’individuo e il gruppo devono essere in grado di identificare e sviluppare le proprie aspirazioni, soddisfare i propri bisogni, modificare l’ambiente e di adattarvisi”.**
- Si identifica così nella salute qualcosa che, espandendosi oltre i confini del soggetto che ne gode, diventa un mezzo propulsore di ulteriori positivi interventi, adattamenti e modificazioni nel proprio ambiente. Allo stesso tempo, quindi, **la capacità di adattamento all’ambiente viene considerata un elemento indicatore di un buono stato di salute.**



**ADATTAMENTO  
ALL'AMBIENTE**



Funzioni rudimentali alla nascita che evolvono in stretta interdipendenza e via via si differenziano e si specializzano, mantenendo però sempre connessioni e legami profondi

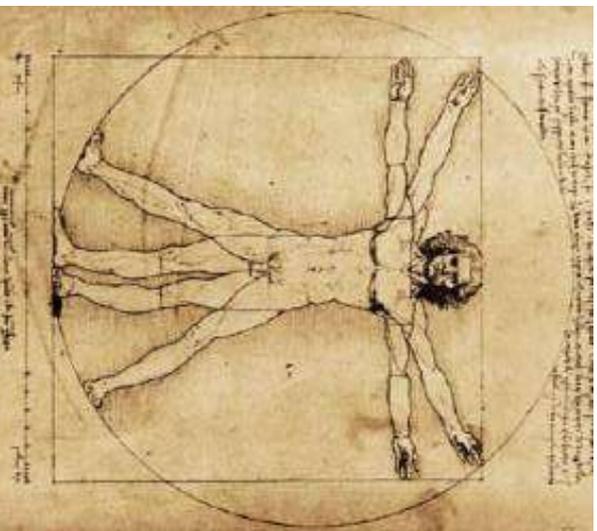


Funzione fondamentale del movimento è permettere un'interazione attiva e efficiente con l'ambiente; attraverso il movimento, difatti, ci spostiamo nel mondo e, soprattutto nei primi anni di vita, questo rappresenta l'unica modalità attraverso cui il bambino esplora e impara a conoscere prima il proprio corpo e successivamente l'ambiente che lo circonda (Camaioni, 1999).

# Definizione del termine «Psicomotricità»

"Termine che si riferisce alla attività motoria in quanto influenzata dai processi psichici e in quanto riflettente il tipo di personalità individuale. La psicomotricità studia ed educa l'attività psichica attraverso il movimento del corpo"

Il corpo va interpretato come corpo che "parla" attraverso un linguaggio non verbale: sguardo, postura, gesto, espressioni, e che "segnala" all'esterno conflitti e frustrazioni attraverso il pianto, il tono muscolare.



L'azione non è una semplice attività motoria, ma sul piano delle strutture essa è un circolo sensitivo-motorio e, nel corso della sua realizzazione, è un'attività con uno scopo definito in uno spazio orientato rispetto al corpo (Ajuriaguerra, 1974).

# SCHEMA CORPOREO

## Schema

**schema**

[schè-ma] s.m. (pl. -mi)

- 1 Rappresentazione per linee essenziali e semplificate
- 2 Modello mentale e comportamentale astratto
- 3 Abbozzo preliminare

# IMMAGINE CORPOREA

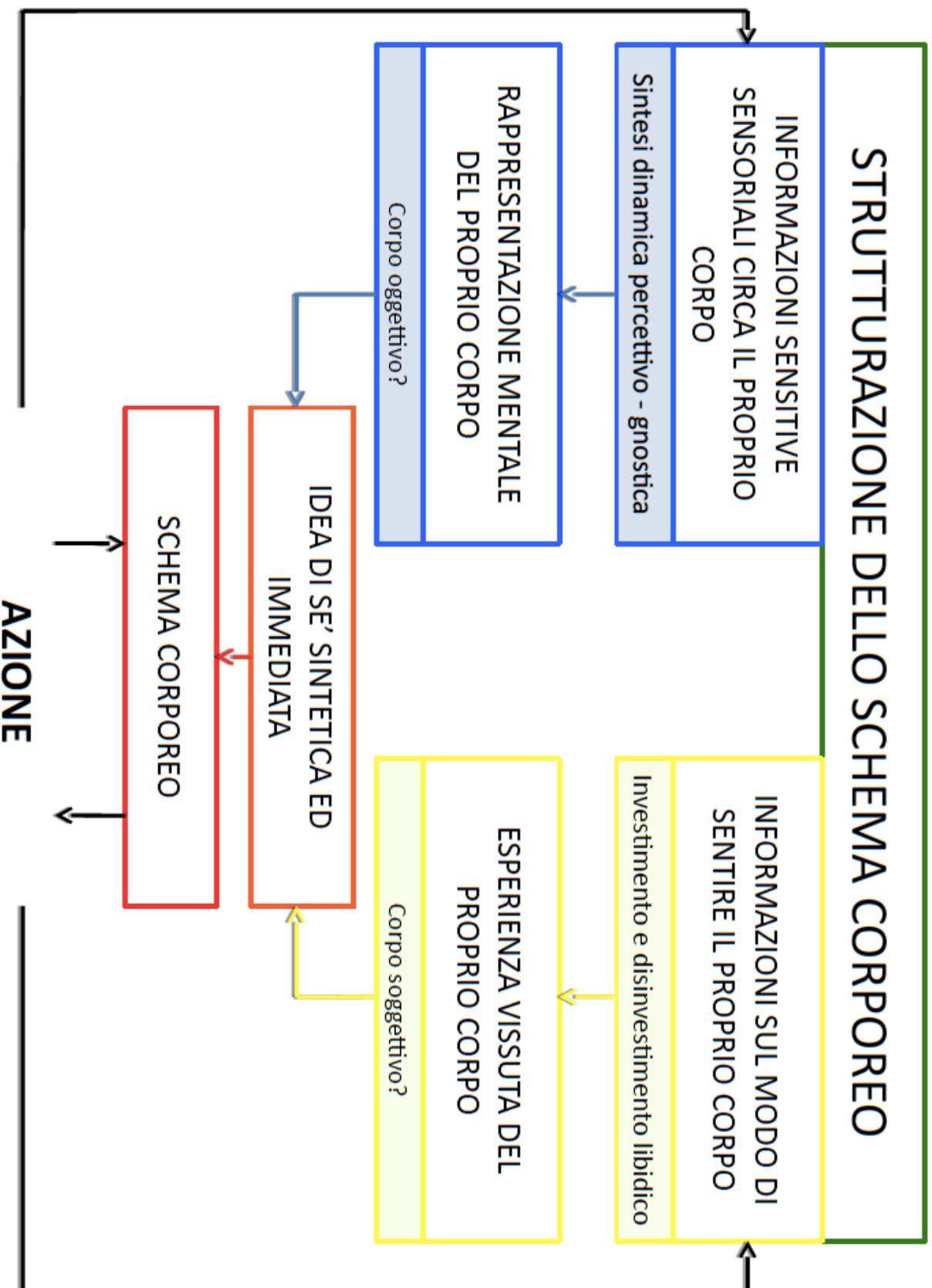
## Immagine

**immagine**

[im-mà-gi-ne] s.f.

- 1 Forma con la quale una cosa appare a chi la guarda
- 2 Forma di una cosa reale ricreato nel processo artistico o riprodotta con mezzi tecnici; anche forma attribuita a qlco. di astratto.
- 3 Rappresentazione mentale prodotta dalla fantasia o rievocata dalla memoria
- 4 Rappresentazione simbolica di un concetto astratto
- 5 Il modo di presentarsi, di offrirsi agli altri: *attenta cura della propria i.*
- 6 zool. Ultimo stadio della metamorfosi, in cui l'insetto è perfetto

# STRUTTURAZIONE DELLO SCHEMA CORPOREO



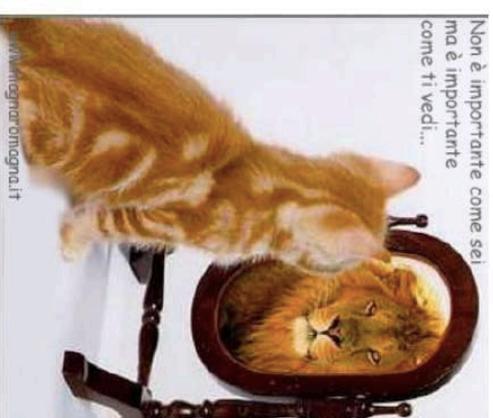
## Definizioni di Henry Head e Gordon Holmes (1911)

- **Schema corporeo:** origina dalle afferenze somato-sensoriali, principalmente propriocettive, e consiste in una rappresentazione del corpo largamente automatica e inconsapevole, che viene costantemente aggiornata a ogni nuovo movimento, permettendo il controllo della postura dei vari segmenti corporei, anche in assenza di input visivi.
- **Immagine corporea:** rappresentazione esplicita e maggiormente consapevole della forma e della posizione del corpo e dei suoi segmenti

# SCHEMA CORPOREO

E' uno schema plastico in cui la persona coglie l'idea di sé, a seconda delle peculiari modalità di percepire e sentire la realtà e a seconda dell'idea che di lui l'ambiente gli rimanda

# IMMAGINE CORPOREA



La rappresentazione mentale che ognuno ha del proprio corpo, permeata e modellata dal vissuto che ha arricchito la percezione del corpo stesso

# Evoluzione dello schema corporeo

- Lo schema corporeo non è innato ma si struttura fin dalla nascita per raggiungere il suo completamento verso i 13-14 anni, con la presa di coscienza del proprio corpo in ogni singolo segmento in situazione statica e dinamica, in relazione agli altri e al mondo esterno.
- La sua strutturazione avviene grazie alle continue afferenze sia proprio che esteroceptive alla corteccia parietale.
- L'evoluzione dello schema corporeo segue tappe ben definite.
- Possiamo infatti distinguere 4 momenti:
  - **Corpo subito**: dalla nascita ai 3 mesi
  - **Corpo vissuto**: da 3 mesi a 3 anni
  - **Corpo percepito**: da 3 a 6 anni
  - **Corpo rappresentato**: da 6 a 13/14 anni

## Evoluzione dello schema corporeo secondo J. Piaget

### **Corpo subito (nascita – 3 mesi)**

- Il bambino dipende totalmente dalla madre, il suo “IO” non si differenzia ancora dal “NON IO”.
- Ogni sua attività è dovuta agli automatismi primitivi innati, quelli legati ai bisogni primari della respirazione e della suzione, e ai riflessi arcaici.

---

### **Corpo vissuto (3 mesi – 3 anni)**

- Ingloba interamente la fase senso-motoria descritta da Piaget. Iniziano a scomparire i riflessi arcaici e compaiono le prassie. Il bambino utilizza il corpo a livello intuitivo e lo percepisce come oggetto totale del meccanismo di relazione.
- La percezione del corpo vissuto, la sua consapevolezza, viene raggiunta mediante i processi affettivi, la ripetizione e l'integrazione delle reazioni emozionali e l'esperienza del piacere senso-motorio.

## Evoluzione dello schema corporeo secondo J. Piaget

### **Corpo percepito (3-6 anni)**

- Importante impegno sul piano gnosico con presa di coscienza del «corpo proprio». Emerge la funzione di interiorizzazione e il bambino prende coscienza delle differenti parti del corpo, associando a queste la verbalizzazione corrispondente e mettendole in relazione tra loro.
- Solo alla fine di questa fase accederà alla nozione di destra e sinistra.

---

### **Corpo rappresentato (6-14 anni)**

- E' la percezione del corpo non solo come unità e come immagine simmetrica ma anche come corpo tridimensionale. Percepisce la successione dei suoi gesti, dei suoi movimenti e dei suoi spostamenti. Il corpo è punto di riferimento per l'orientamento e la strutturazione spaziale.
- Si divide in due fasi:
  - Rappresentato statico
  - Rappresentato dinamico

## Evoluzione dello schema corporeo secondo J. Piaget

### **Corpo rappresentato statico (6-8 anni)**

- Si manifesta la possibilità di realizzare la risposta motoria a partire dalla rappresentazione mentale della postura statica.
- Il bambino può rappresentarsi il proprio corpo con tutte le caratteristiche d'orientamento collegate, che lo mettono in relazione con lo spazio circostante.
- Organizza aggiustamenti posturo-motori a partire dalla rappresentazione mentale delle posture.

---

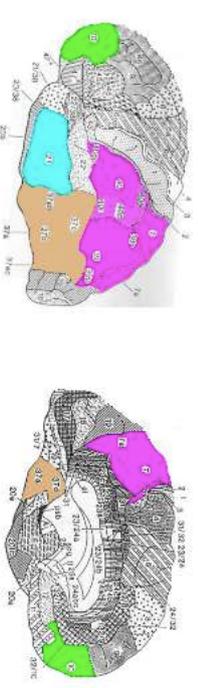
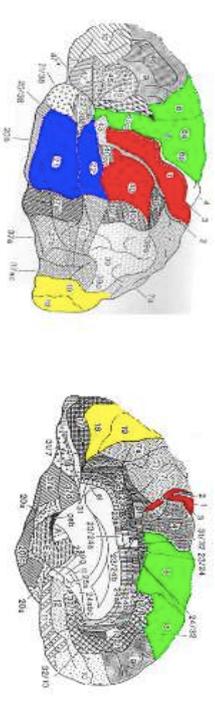
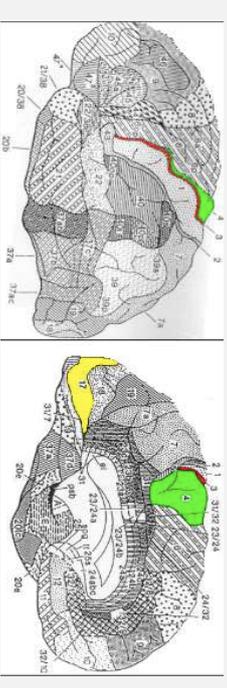
### **Corpo rappresentato dinamico (9-14 anni)**

- Il bambino possiede informazioni visive, uditive e cinestetiche di natura tonica che si sommano a quelle propriocettive, quindi l'immagine visiva e cinestetica si sovrappongono, formando una immagine dinamica del corpo.
- La risposta motoria è in grado di costituirsi a partire dalla rappresentazione mentale di prassie.

# Network cerebrali deputati alla formazione dello schema corporeo

- Afferenze somato-sensoriali, principalmente di natura propriocettiva e vestibolare

- Giunzione temporo-parietale



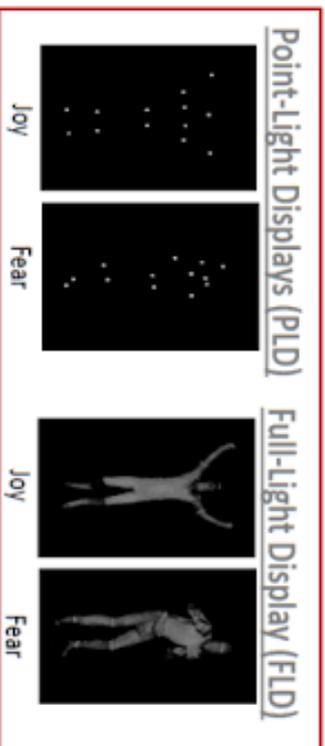
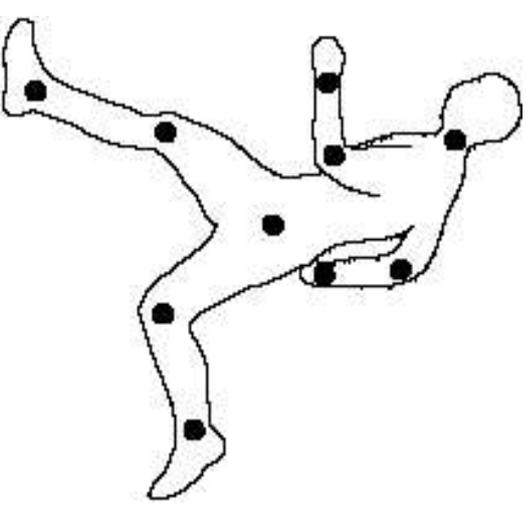
M. Merleau - Ponty



“Questa abitudine di abitare il mondo, questo rapporto organico del soggetto e del mondo, il cui stile si arricchisce e si organizza come un insieme di significati vissuti (motori e percettivi) e che si dirige verso un suo equilibrio, sarebbe precisamente il mio corpo”

# BIOLOGICAL MOTION

Il nostro cervello già alla nascita è predisposto per riconoscere il movimento umano, integrando informazioni motorie e sensoriali di vario genere (visive, cinestetiche, propriocettive, etc...)



*Johansson, 1973*



## Development and Aging

### Action, the foundation for cognitive development

CLAES VON HOFSTEN

*Uppsala University, Sweden*

I movimenti degli organismi biologici sono organizzati come **AZIONI**, cioè sono definiti da obiettivi e guidati da possibili informazioni provenienti dall'ambiente.

La **percezione** è necessaria sia per pianificare le azioni sia per guidarle verso l'obiettivo finale.

# I processi percettivi

- Costituiscono il tramite diretto per assumere informazioni sulla realtà circostante e per mantenere con essa un contatto appropriato.
- In ogni istante all'individuo proviene dall'ambiente una molteplicità eterogenea di stimoli fisici, idonei ad attivare i diversi apparati recettivi dell'organismo.
- Gli stimoli fisici inducono una successione di processi fisiologici che, a loro volta, soprattutto a livello degli stadi terminali corticali, pongono le condizioni per la definizione dello stato psichico che corrisponde alla percezione, cioè all'impressione diretta e immediata della presenza di una particolare realtà ambientale.

1

**STIMOLO FISICO**  
(visivo, o uditivo,  
o tattile, o  
vestibolare, etc...)

Se supera un  
determinato valore  
di intensità

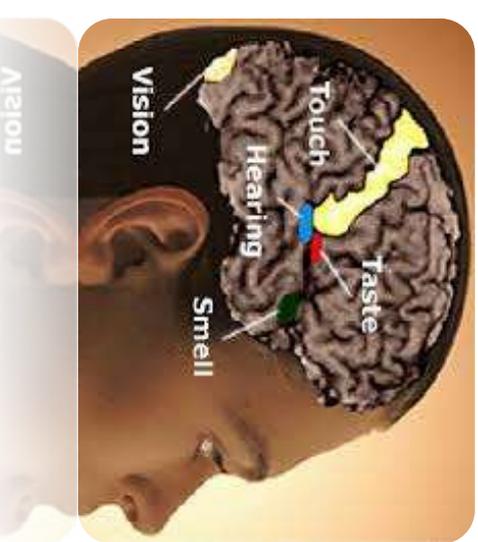
2

**Produce una  
ATTIVAZIONE  
FISIOLOGICA  
DELL'ORGANO  
RECETTORE (visivo,  
uditivo, etc...)  
mediante una  
sequenza di  
eccitamenti**

3

**Raggiungono definite  
sedi della CORTECCIA  
CEREBRALE e in queste  
ultime (dette AREE DI  
PROIEZIONE) hanno  
luogo i processi di  
codifica e di  
elaborazione delle  
informazioni sensoriali**

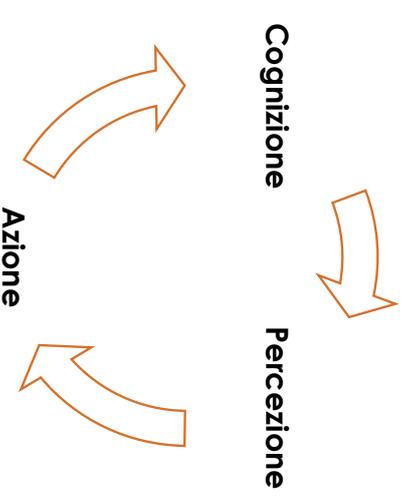
Vengono trasformati in  
messaggi nervosi e  
trasmessi a varie zone  
del cervello



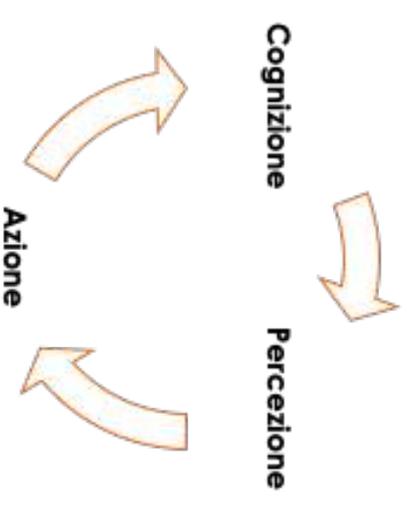
# La percezione rientra nel più vasto ambito delle funzioni cognitive (Carnationi, 1993)

- Costituisce una modalità primaria, immediata e diretta di conoscenza
- Fornisce informazioni e fa da sostegno a forme di conoscenza più elevate (regolate dal pensiero e dal linguaggio)
- Permette di mantenere con la realtà circostante un contatto appropriato

*La conoscenza si svilupperà, non in base a moduli cognitivi più o meno prestabiliti, ma come frutto dello sviluppo ontogenetico (quindi biologicamente determinato) che si arricchisce per apprendimento.*



## Percezione – azione - cognizione



- La cognizione nasce e progredisce nell'esperienza della percezione dell'ambiente e dell'azione su di esso e dipende in modo cruciale dal tipo di esperienze che il corpo ha avuto possibilità di compiere.
- Nello sviluppo motorio del bambino l'intenzionalità svolge un ruolo determinante laddove il soggetto con strumenti percettivi e motori adeguati è posto in un ambiente costruttivo (Sabbadini e Sabbadini, 2008).

# Percezione – azione - cognizione

- L'apprendimento nel bambino avviene tramite l'interazione e attraverso la mediazione dell'adulto che determina le condizioni ottimali per **recepire e sperimentare azioni in termini positivi, che soddisfino scopi e intenzioni che il bambino stesso si è prefisso.**
- Secondo quest'ottica, la mente è concepita come un sistema emergente da una lunga storia di interazioni tra organismo e ambiente, attraverso scambi reciproci tra **percezione e azione.**

**Lo sviluppo del cervello è quindi un processo esperienza dipendente.**

## Percezione – azione - cognizione

- La conoscenza si svilupperà, non in base a moduli cognitivi più o meno prestabiliti, ma come frutto dello sviluppo ontogenetico (quindi biologicamente determinato) che si arricchisce per apprendimento.
- **In questo senso lo sviluppo va inteso come capacità di usare i vari sistemi con flessibilità, per l'esecuzione di differenti azioni, che sottendono sempre l'aggregazione di più funzioni.**



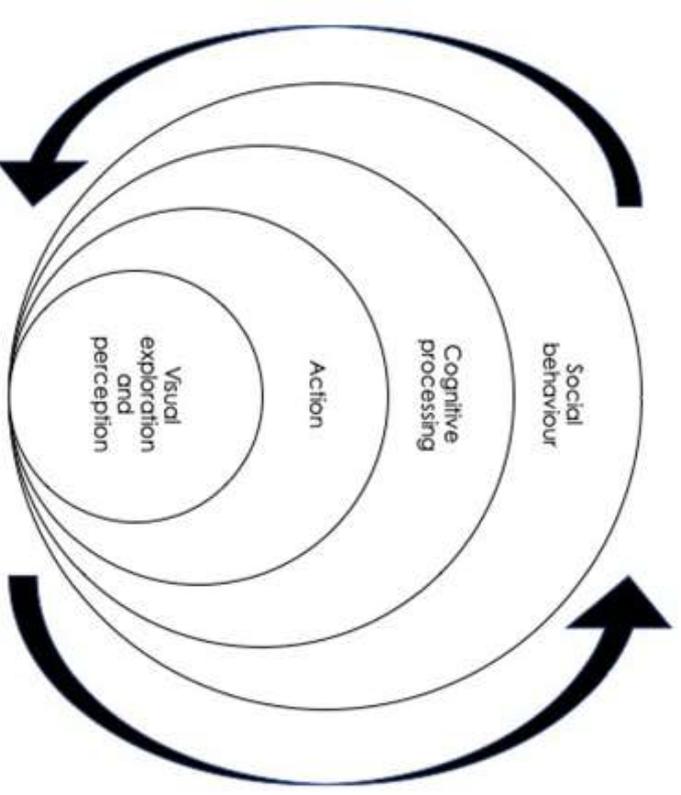
## The development of vision between nature and nurture: clinical implications from visual neuroscience

Giulia Purpura<sup>1</sup> · Francesca Tinelli<sup>1</sup>

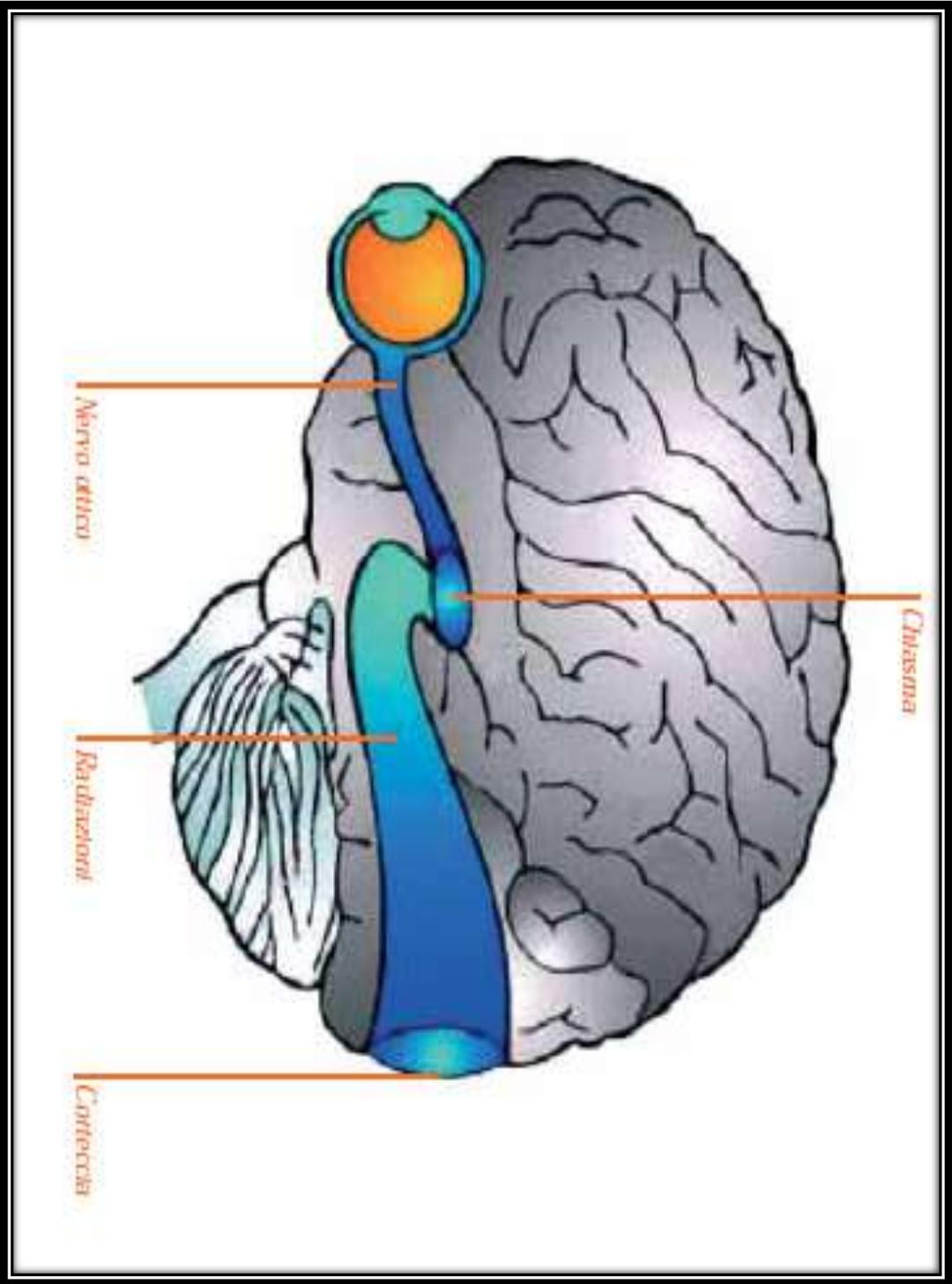
Received: 21 September 2019 / Accepted: 27 February 2020

© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020

- La funzioni visive riguardano un ampio spettro di proprietà di basso e alto livello, indispensabili per lo svolgimento della maggior parte delle attività di vita quotidiana e che sono strettamente interconnesse tra loro per permettere all'individuo l'interpretazione della realtà e guidarne l'organizzazione del comportamento.
- Visione e movimento guidano l'interazione dell'ambiente e la strutturazione dell'azione in termini sociali.



**Fig. 1** Role of visual function on human development



# Visione e sviluppo

La funzione visiva è una funzione inscindibilmente legata all'evoluzione percettiva, motoria, neuropsichica di un bambino ed è innanzitutto una funzione adattiva.

Fraiberg (1977) la definisce come "l'agenzia centrale" dell'adattamento senso-motorio, «il sintetizzatore dell'esperienza»



**Allineamento e simmetria posturale**  
**Iniziativa motoria**  
**Relazione madre-bambino**  
**Conoscenza degli oggetti**  
**Comunicazione non verbale e gesti**  
**Linguaggio scritto e parlato**

## La funzione visiva

La funzione visiva può essere considerata come la capacità dell'individuo di organizzare e dare significato ai dati sensoriali raccolti dal sistema visivo



È una **funzione additiva** che si sviluppa per raggiungere scopi diventando da elementare a sempre più complessa e rappresenta per ogni individuo lo strumento più valido per conoscere la realtà circostante e per entrare in relazione con gli altri, attraverso una comunicazione di tipo non verbale.

## Funzione visiva e sviluppo mentale

Il fenomeno della socialità  
prende le mosse dall'imitazione  
neonatale (Baldwin, 1906)

Neuroni specchio

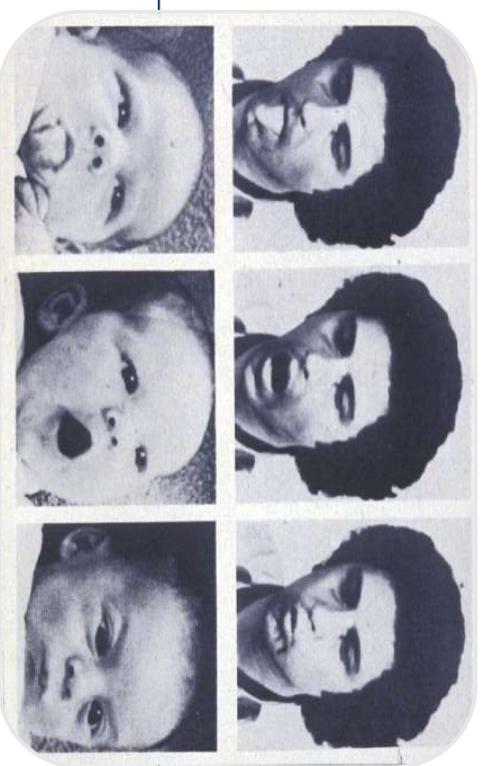


Rizzolatti

imitazione

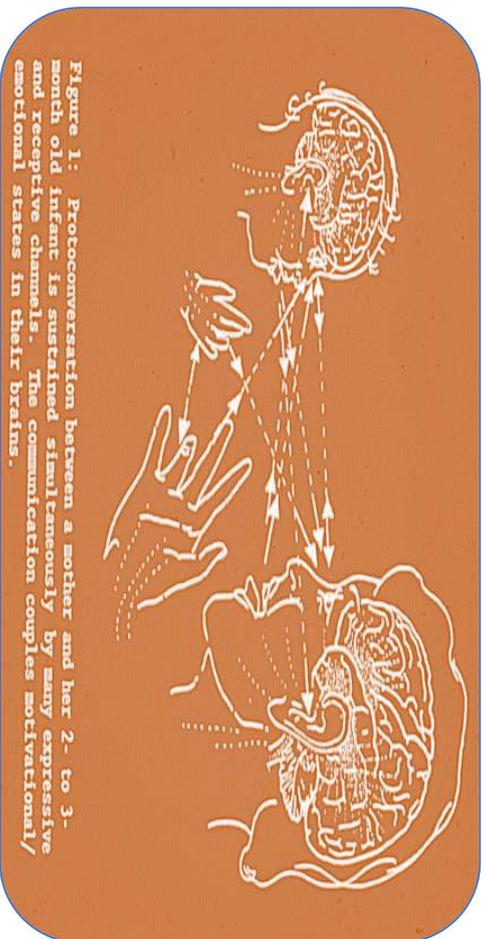
precoce

Meltzoff, 1983



Disposizione innata ad entrare nell'esperienza  
altrui e partecipare ad essa  
(partecipazione altero-centrata)  
(Braten, 1998)

## Funzione visiva e sviluppo sociale



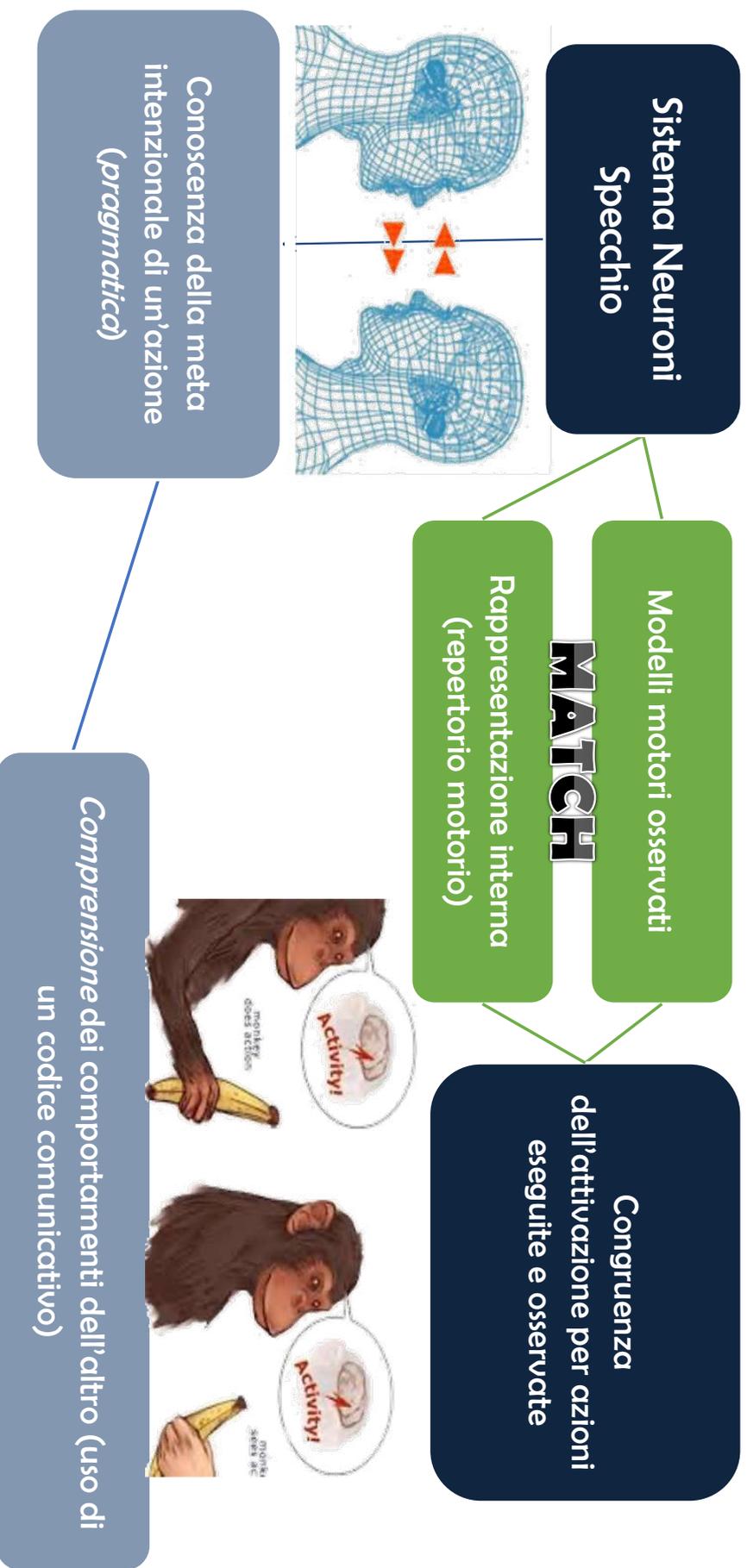
centralità della funzione visiva  
nell'esperienza relazionale con  
l'ambiente

**Protoconversazione (Bateson, 1975)**

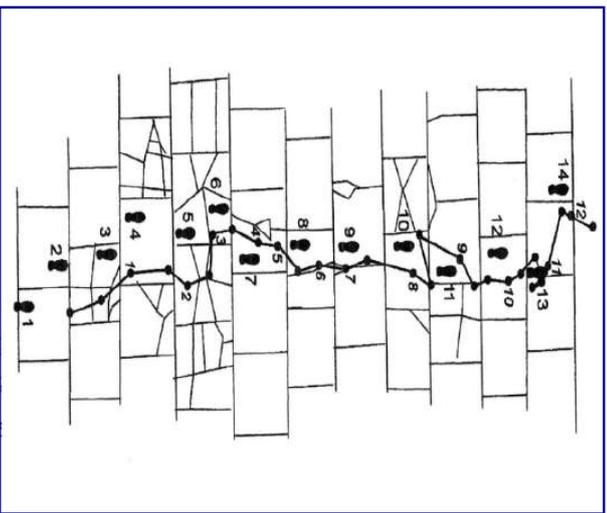
**Pseudo-dialogo (Schaffer, 1977)**

**Intersoggettività (Trevarthen, 1979)**

# Neuroni specchio: il cervello che comunica



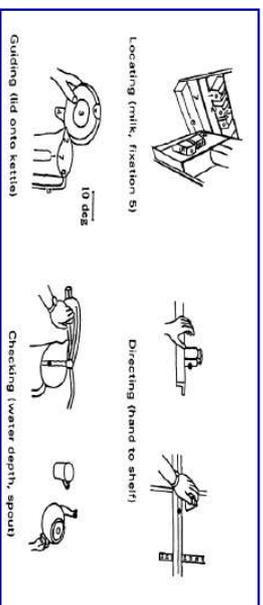
Cammino



*sempre legato*

(c)

Reaching



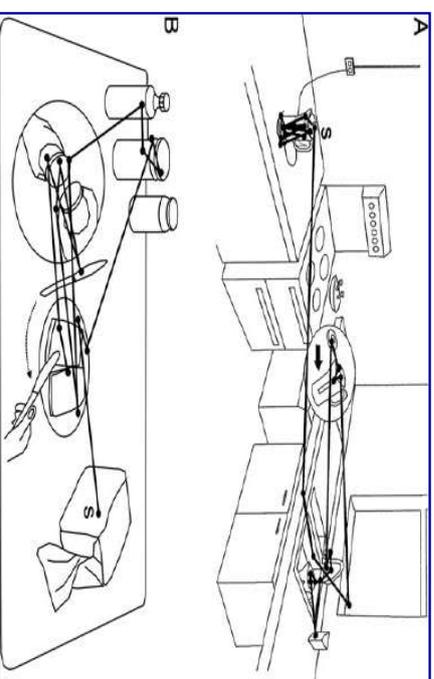
Relazioni interpersonali



Lettura



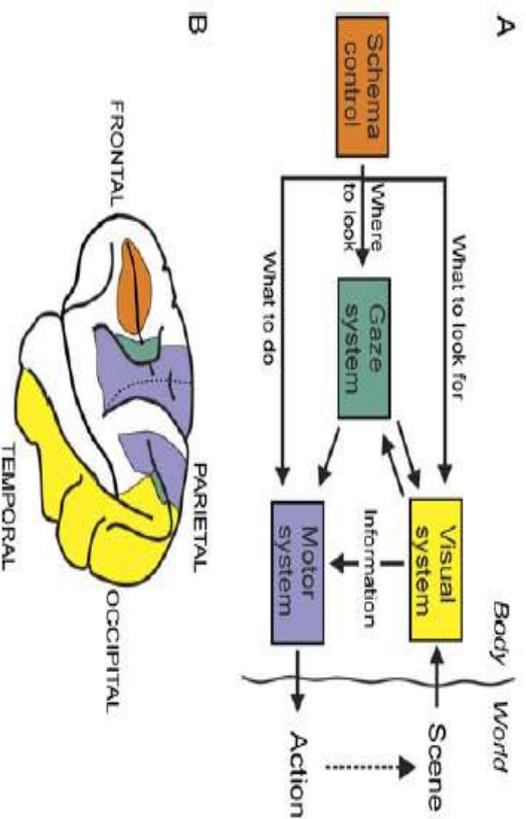
Autonomie quotidiane



## Vision, eye movements, and natural behavior

MICHAEL F. LAND

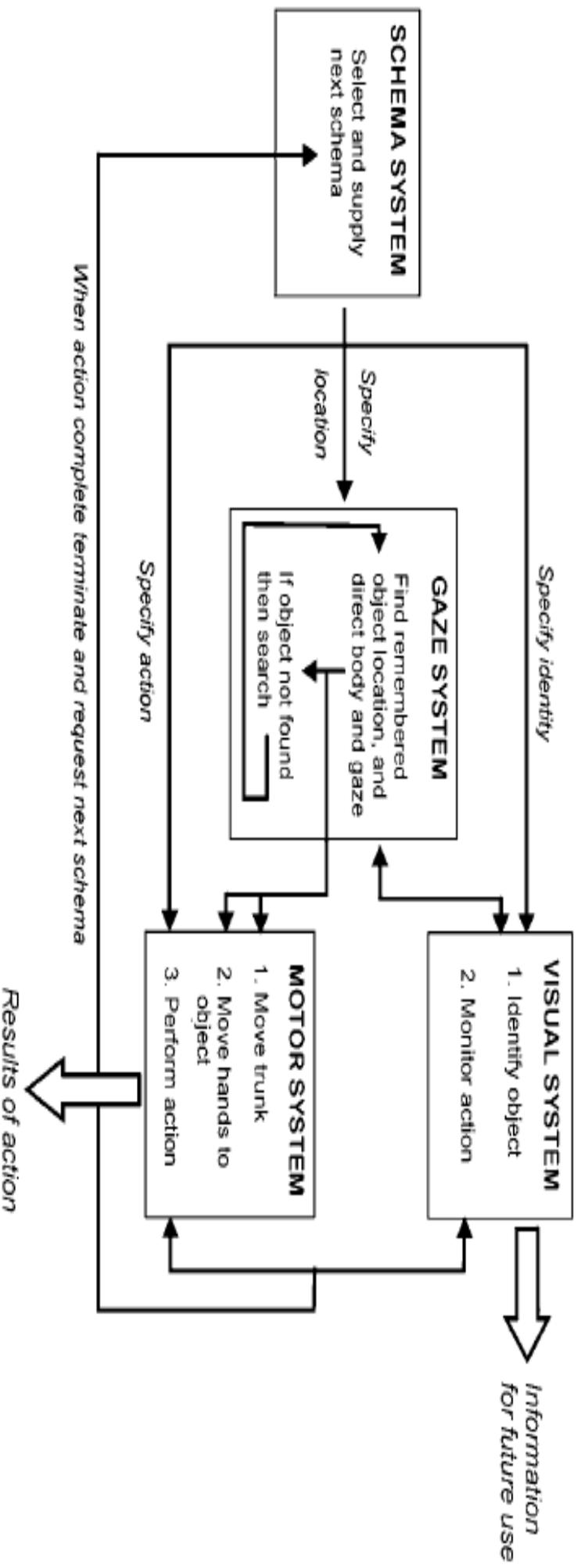
Department of Biology and Environmental Science, University of Sussex, Brighton, UK  
(Received June 27, 2008; Accepted October 31, 2008)



**Fig. 1.** (Color online) (A) Relations of the schema, gaze, visual, and motor systems during the performance of a visually controlled action. (B) The regions of the left macaque cortex known to be involved in the control of the systems outlined in A. The schema system is mainly associated with the DLPFC, the gaze system with the FEFs and the lateral intraparietal cortex, the motor system with the frontal premotor and motor cortices and parts of the parietal cortex, and the visual system with occipital and much of the temporal lobes.

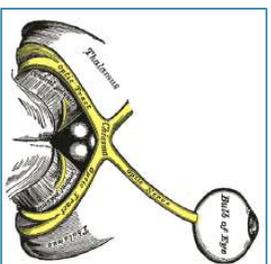
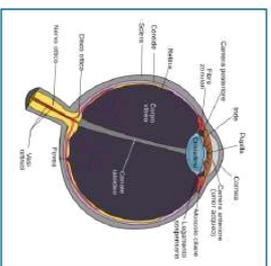
La funzione principale della visione è fornire l'informazione necessaria a supportare l'azione nell'ambiente. Le azioni mediate visivamente fanno affidamento su 3 sistemi: il **sistema dello sguardo**, responsabile della localizzazione e della fissazione dell'oggetto/task rilevante, il **sistema motorio** che porta avanti il compito il **sistema visivo**, che fornisce e interpreta l'informazione per gli altri due.

Tutti e tre i sistemi sono sotto il controllo di un quarto sistema, lo **“schema system”** che specifica l'attività e pianifica la sequenza complessiva delle azioni. Questi quattro sistemi hanno rappresentazioni corticali separate ma interconnesse.

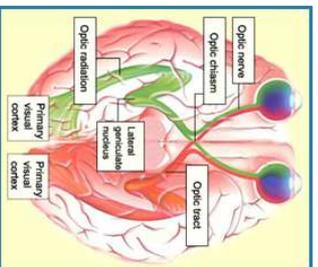


# Complessità del sistema visivo

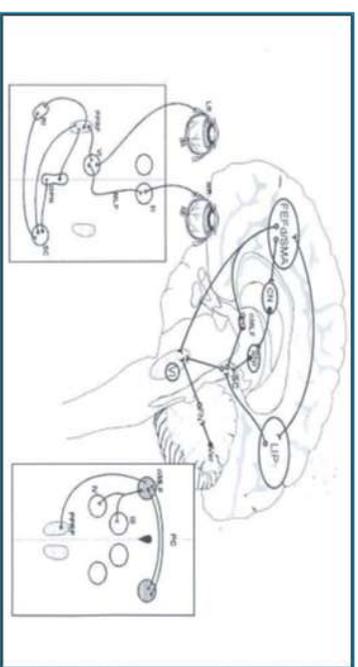
Via visiva primaria pregenicolata



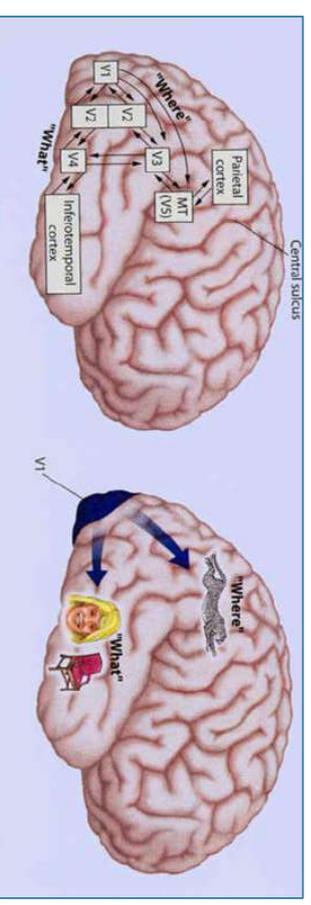
Via visiva primaria retrogenicolata



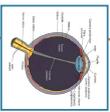
Sistema oculomotore



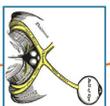
Sistemi associativi



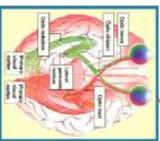
# Complessità del sistema visivo



## Via visiva primaria pregenicolata

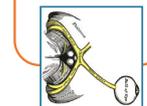


Riduzione acuità visiva  
Anomalie risposte pupillari  
Comportamento visivo povero  
Nistagmo, mov. erratici degli occhi  
Strabismo

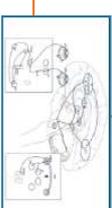


## Via visiva primaria retrogenicolata

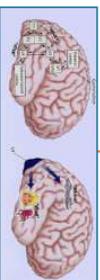
Utilizzo discontinuo del canale visivo  
Deficit di acuità visiva  
Alterazioni del campo visivo  
Alterazioni della sensibilità al contrasto o al colore  
Difficoltà di coordinazione sguardo-gesto-postura



## Sistema oculomotore



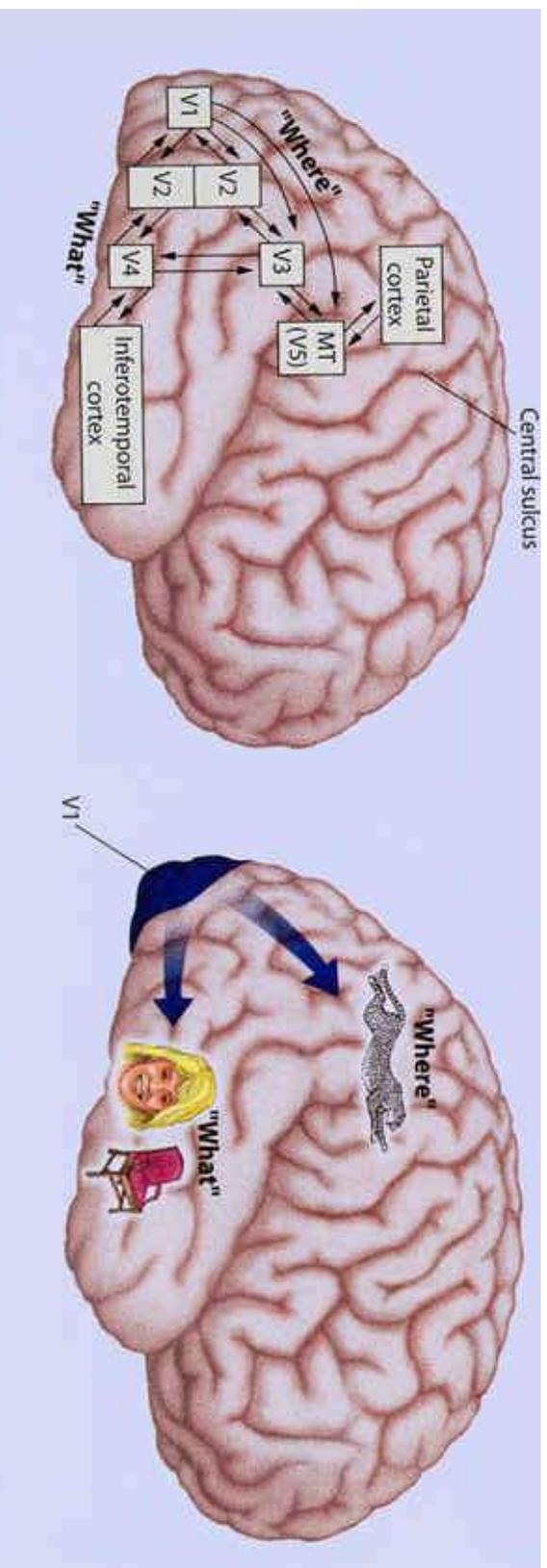
Disprassia oculare  
Nistagmo  
Anomalie e deficit di oculomozione



## Sistemi associativi

Disturbi del riconoscimento visivo (forme, oggetti, volti, colori, etc)  
Disordini visuospatiali e visuo-costruttivi  
Deficit percezione del movimento

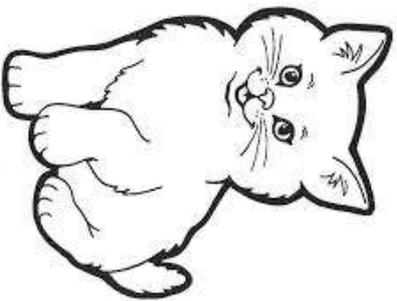
# Vie visive associative



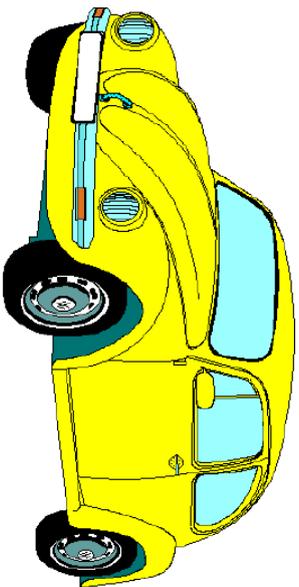
**VENTRAL STREAM → VIA TEMPORO-OCCIPITALE → VIA DEL «WHAT»**

**DORSAL STREAM → VIA PARIETO-OCCIPITALE → VIA DEL «WHERE»**

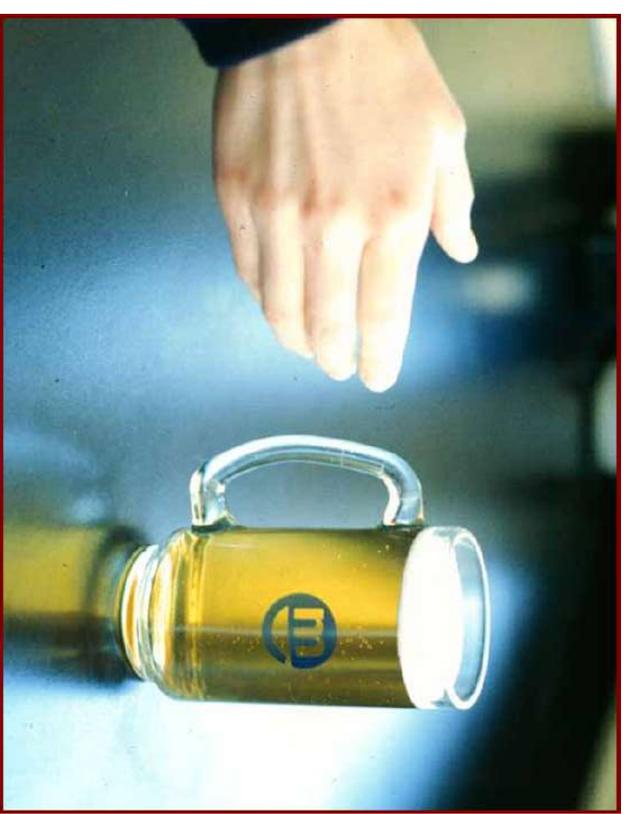
*Ventral Stream* → **Riconoscimento di forme, oggetti, volti**



*Ventral Stream* → Riconoscimento di  
forme, oggetti, volti



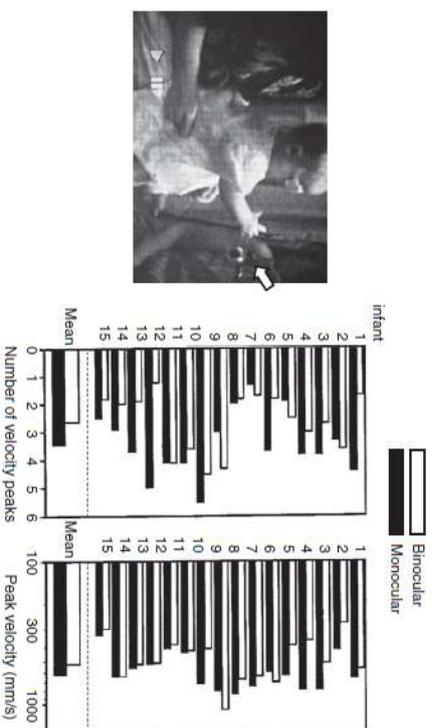
*Dorsal stream* → Percezione del movimento  
nello spazio e delle configurazioni spaziali



## Visual control of manual actions: brain mechanisms in typical development and developmental disorders

OLIVER BRADDICK<sup>1</sup> | JANETTE ATKINSON<sup>2</sup>

Deficit della via dorsale sono riscontrabili in moltissimi disturbi del neurosviluppo, tra cui il DCD.



**Figure 1.** Infants reaching with monocular and binocular view. Left: infant with right eye occluded makes a misreach for the target toy (indicated by arrow). Centre: mean number of velocity peaks (segments) in reaches by 6- to 9-month-old infants with monocular and binocular viewing. Right: mean maximum velocity in the same reaches by 6- to 9-month-old infants with monocular and binocular viewing.



La **via dorsale** ha un ruolo chiave nella **traslazione delle informazioni visive nell'azione manuale** e sembra avere uno sviluppo funzionale progressivo.

Da 6 a 9 mesi, le informazioni visive (stereognosi e giudizio sulla dimensione) sono guidate da questa via.



## Perceptual-motor abilities in pre-school preterm children

Paola De Rose <sup>a,b</sup>, Emilio Albamonte <sup>a</sup>, Valentina I...  
Francesca Serrao <sup>d</sup>, Francesca Tinelli <sup>e</sup>, Giulia P...  
Michela Quintiliani <sup>a</sup>, Valentina De Clemente...  
Simona Frezza <sup>d</sup>, Patrizia Papacci <sup>d</sup>, Fabio Mo...  
Costantino Romagnoli <sup>a</sup>, Eugenio Mercuri <sup>a</sup>, D...

Research in Developmental Disabilities

Contents list



Research in Developmental Disabilities

Ipotesi della “**dorsal stream vulnerability**”  
presente nei nati pretermine, che riguarda  
un disordine dell’azione motoria che ha  
alla base una disfunzione visuo-spaziale

Ritardo di maturazione delle abilità percettivo-motorie,  
valutate con Movement ABC-2, a 3-3,11 aa nei  
pretermine di alto grado (< 32 sett) in assenza di lesioni  
corticali o in cortecce parietali piccole (3-3,3 aa)

di integrazione  
siva correlati ai  
rezza manuale)  
(EG < 32 sett)

Pretermine di alto grado deficienti in compiti mediati  
dalla corteccia parietale:

- **Attenzione visiva**
- **Discriminazione degli intervalli di tempo**

Preservati altri compiti parietali tra cui il «senso del  
numero».

Deficits in vision and visual att...  
performance of very preterm/v...  
Christiaan J.A. Geldof <sup>a,b,\*</sup>, Janeline W.F...  
Frans Nolle <sup>c</sup>, Joke H. Kok <sup>d</sup>, Jaap Ooste...  
Aleid G. van Wassenaer-Lecmhuis <sup>d</sup>

Europe PMC Funders Group

Author Manuscript

Neuropsychologia. Author manuscript; available in PMC 2016 September 28.

Published in final edited form as:

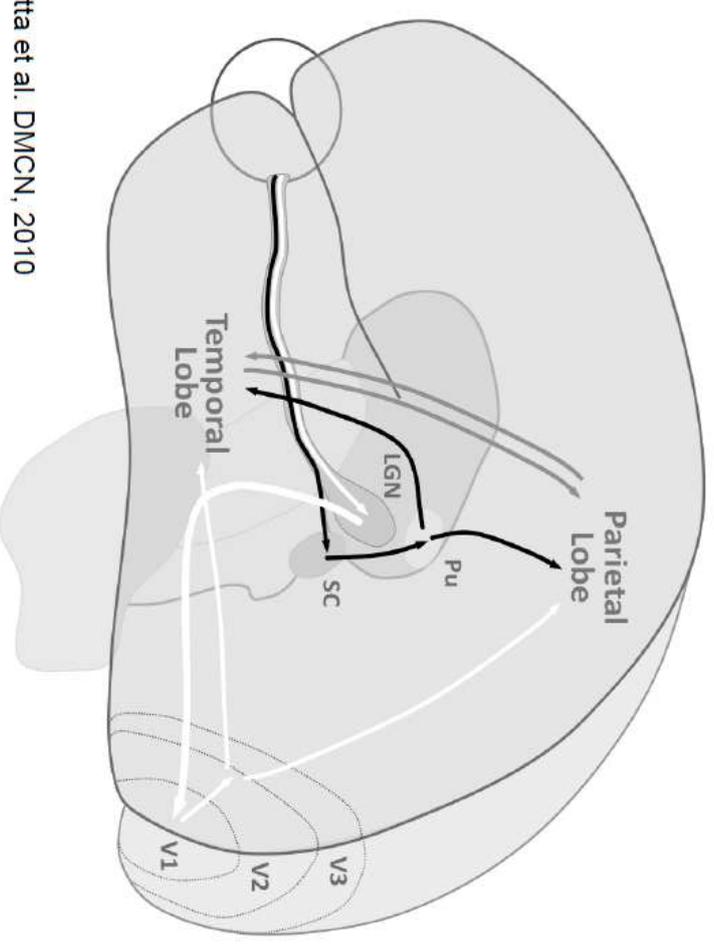
Neuropsychologia. 2015 July; 73: 60–69. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2015.04.016.

Time, number and attention in very low birth weight children

Francesca Tinelli <sup>a</sup>, Giovanni Anobile <sup>b</sup>, Monica Gori <sup>c</sup>, David Aagten-Murphy <sup>d</sup>, Marielis...  
Bartoli <sup>a</sup>, David C. Burr <sup>b,e</sup>, Giovanni Cioni <sup>b,f</sup>, and Maria Concetta Morrone <sup>g</sup>

# Le funzioni visuo-prassiche alla base dell'apprendimento

A livello cognitivo, una alta sensibilità nella **percezione del movimento** (integrità della VIA DORSALE) è stata associata a buone competenze di **integrazione visuo-motoria** al Beery's Visuomotor Integration (VMI) test (Braddick, Atkinson, Newman, et al., 2016), come anche a buone competenze nel **giudizio di numerosità** (Panamath Test) e nelle **abilità matematiche** (Woodck-Johnson tests).

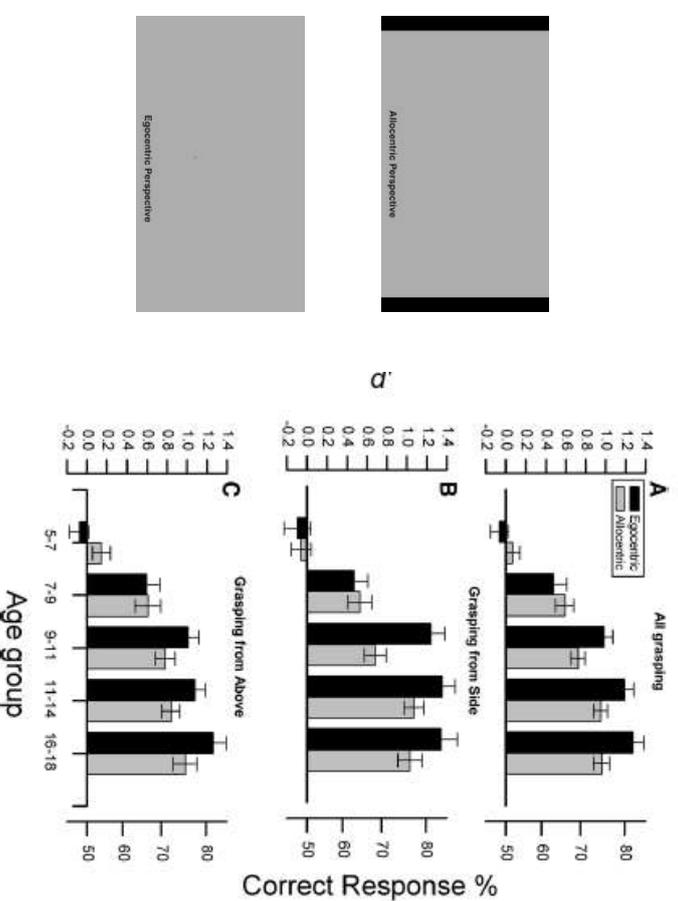
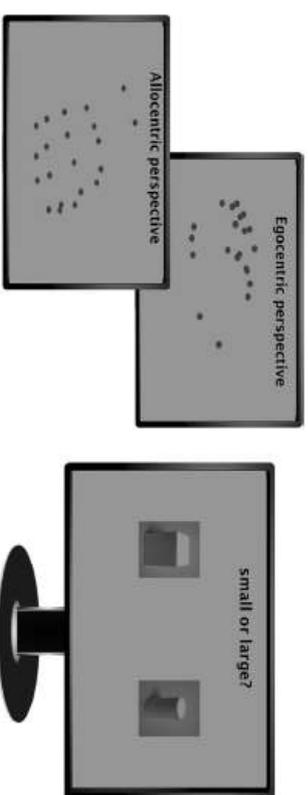


Guzzetta et al. DMCN, 2010

## Visual information from observing grasping movement in allocentric and egocentric perspectives: development in typical children

Francesca Tinelli<sup>1</sup> · Giovanni Cioni<sup>1,2</sup> · Giulio Sandini<sup>3</sup> · Marco Turri<sup>4,5</sup> · Maria Concetta Morrone<sup>1,4</sup>

- La percezione visiva del movimento e il sistema motorio che permette il movimento maturano con ritmi diversi
- I bambini fino a 7 anni di età non sono ancora capaci di riconoscere adeguatamente il movimento biologico del grasping (la loro rappresentazione mentale interna dell'oggetto visivo è ancora immatura)
- Questa abilità matura gradualmente con l'età (9-18 anni) sia per quanto riguarda la percezione in prospettiva egocentrica che in prospettiva allocentrica (hanno traiettorie simili)
- Solo tardivamente in adolescenza, la preferenza per la prospettiva egocentrica diventa chiara e predominante



## Report

# Young Children Do Not Integrate Visual and Haptic Form Information

Monica Gori,<sup>1,2</sup> Michela Del Viva,<sup>3,4</sup> Giulio Sandini,<sup>1,2</sup> and David C. Burr<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Istituto Italiano di Tecnologia  
via Morego 30  
16163 Genoa  
Italy

<sup>2</sup>Dipartimento di Informatica Sistemistica e Telematica  
Via all'Opera Pia 13  
16145 Genoa  
Italy

<sup>3</sup>Dipartimento di Psicologia  
Università Degli Studi di Firenze

Via S. Niccolò 89  
50125 Florence  
Italy

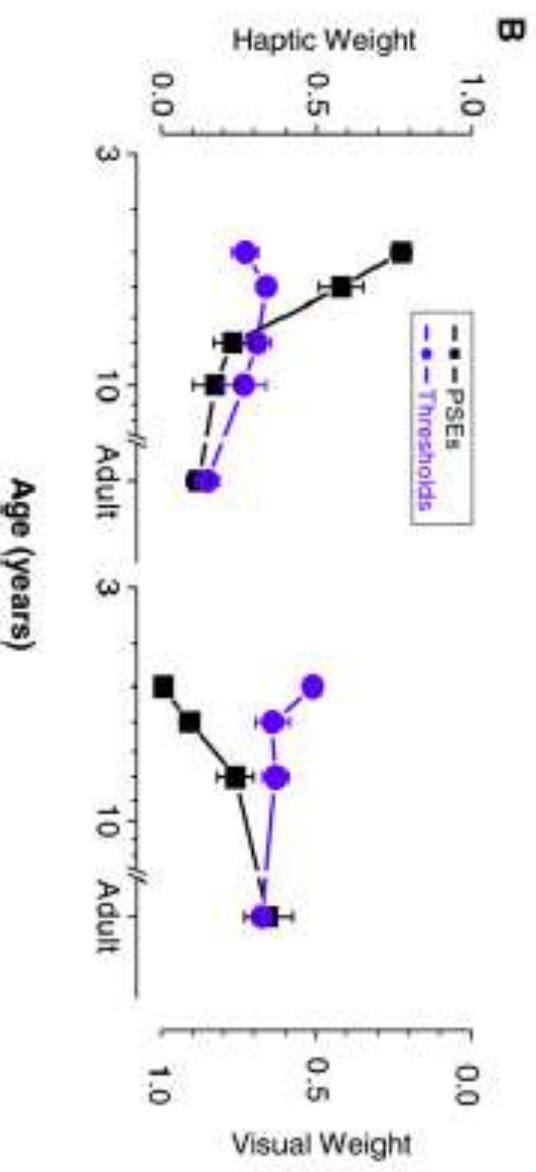
<sup>4</sup>Istituto di Neuroscienze del CNR  
Via Moruzzi 1  
56124 Pisa  
Italy

<sup>5</sup>Department of Psychology  
University of Western Australia  
Perth WA 6009  
Australia

### Summary

Several studies have shown that adults integrate visual and haptic information (and information from other modalities) in a statistically optimal fashion, weighting each sense according to its reliability [1, 2]. When does this capacity for crossmodal integration develop? Here, we show that prior to 8 years of age, integration of visual and haptic spatial information is far from optimal, with either vision or touch dominating totally, even in conditions in which the dominant sense is far less precise than the other (assessed by discrimination thresholds). For size discrimination, haptic information dominates in determining both perceived size and discrimination thresholds, whereas for orientation discrimination, vision dominates. By 8–10 years, the integration becomes statistically optimal, like adults. We suggest that during development, perceptual systems require constant recalibration, for which cross-sensory comparison is important. Using one sense to calibrate the other precludes useful combination of the two sources.

I bambini imparano gradualmente, grazie all'esperienza con l'ambiente, ad integrare informazioni sensoriali differenti (visive e aptiche), e raggiungono livelli di integrazione simili a quelli dell'adulto solo dopo gli 8 anni.

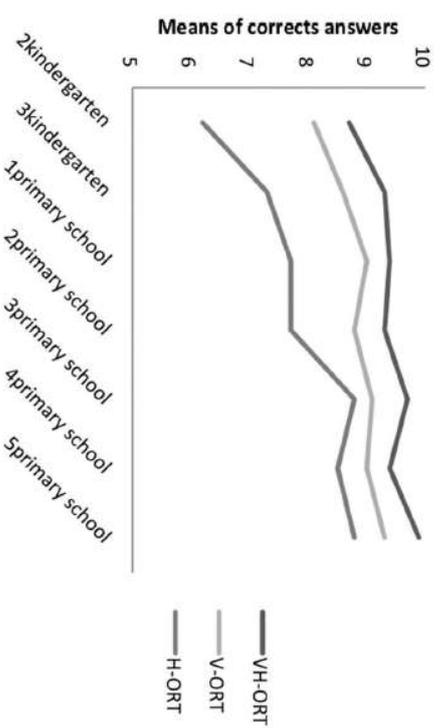
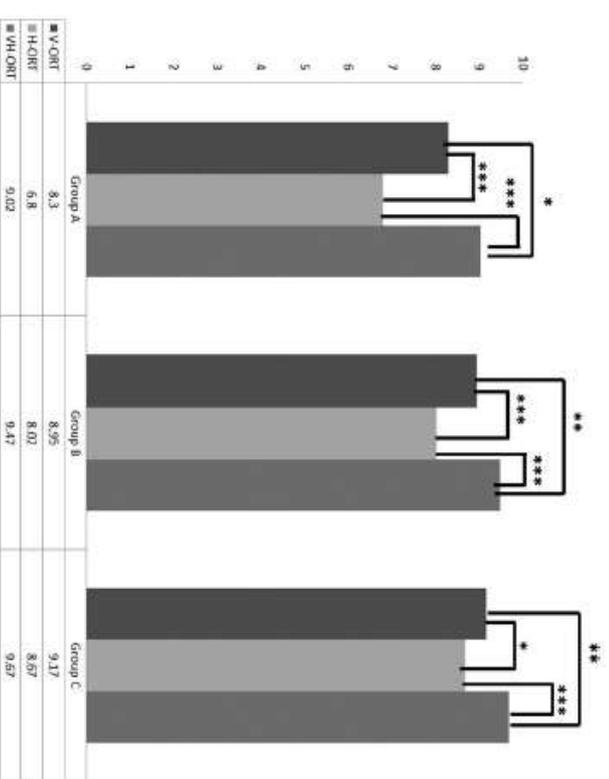


## Development of visuo-haptic transfer for object recognition in typical preschool and school-aged children

Giulia Purpura<sup>a</sup>, Giovanni Cioni<sup>a,b</sup>, and Francesca Tinelli<sup>a</sup>



- Lo sviluppo delle competenze visive, aptiche e visuo-aptiche legate al riconoscimento dell'oggetto matura con l'età
- I processi multisensoriali iniziano ad emergere precocemente nella vita dell'individuo ma maturano molto lentamente durante l'età scolare
- I bambini piccoli (4-5 anni) riescono già a beneficiare del trasferimento crossmodale di informazioni per riconoscere gli oggetti, anche se a quell'età questa abilità è ancora molto immatura



## Il ruolo della memoria: come vengono riutilizzate le informazioni?

I circuiti cerebrali “ricordano” e apprendono dalle esperienze passate, attraverso una accresciuta probabilità di attivazione di determinati pattern di eccitazione.



Sviluppo cerebrale

ESPERIENZA-DIPENDENTE

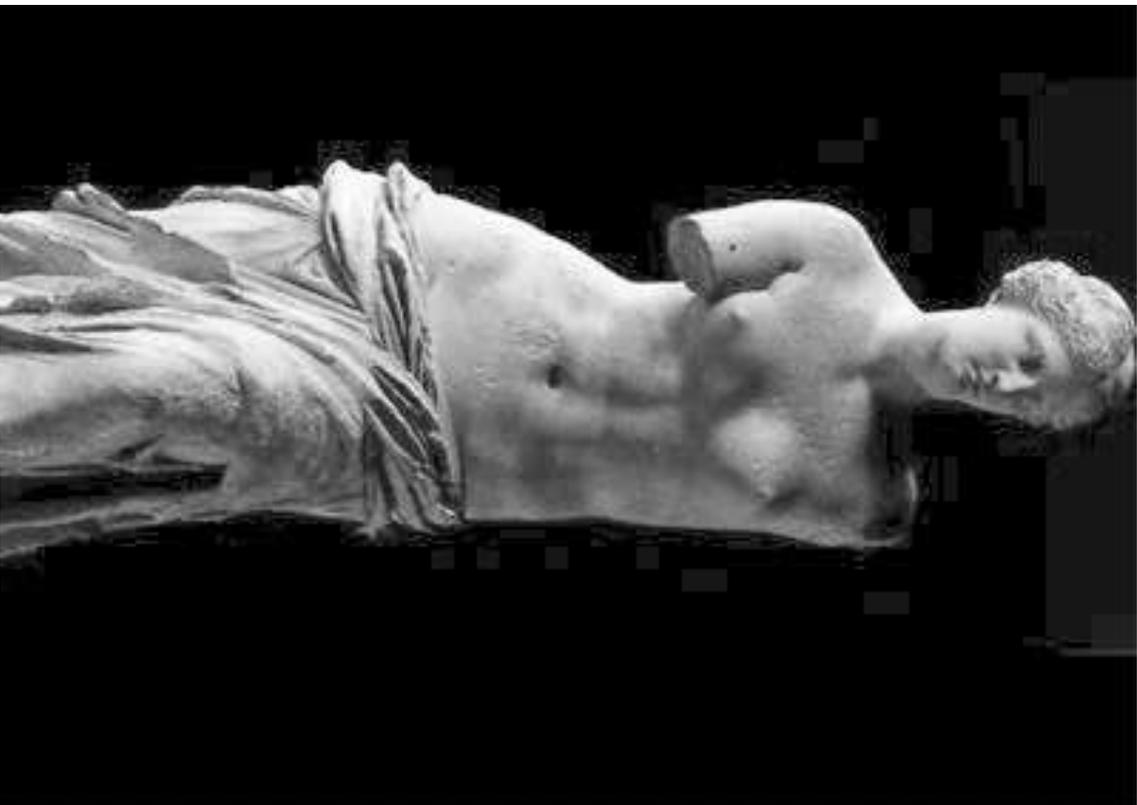
Memoria relazionale  
basata sulla  
comunicazione

Le esperienze percettive e motorie determinano la creazione, il mantenimento o il rafforzamento dei collegamenti neurali

# DOMINANZA, LATERALIZZAZIONE E LATERALITÀ'



Provate a definirle voi...



# Dominanza

Il processo, di natura multifattoriale (genetica e maturativa) che porta un emisoma ad assumere funzioni di controllo privilegiate e, spesso, esecutivamente più significative e/o maggioritarie, su un emicorpo rispetto all'altro.

Riguarda anche funzioni superiori e tipiche del genere umano come il linguaggio.

Questo termine viene utilizzato in neurologia per fare riferimento ai processi presunti all'origine della lateralizzazione emisferica del cervello.

# Lateralizzazione

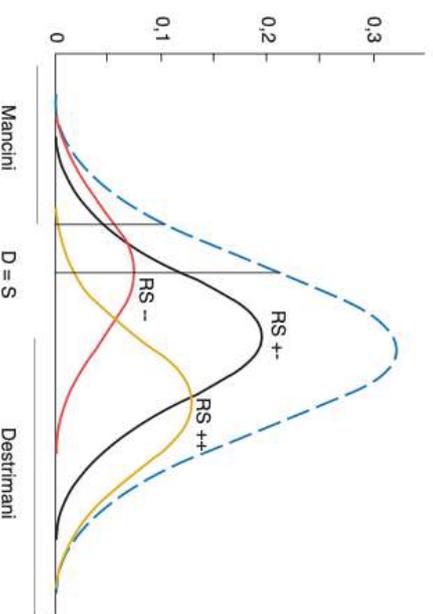
Riguarda le proprietà funzionali dei due emisferi, che pur controllando e permettendo una crescita simmetrica delle due parti del corpo (destra e sinistra), *differiscono significativamente, sia per la loro anatomia corticale sia per alcune regioni sottocorticali.*

La distribuzione di questa qualità in una popolazione è disuguale tra gli individui e varia a seconda delle funzioni in causa, rispondendo a una regola secondo cui una maggioranza dei soggetti presenta un *pattern* detto «tipico», perché più frequente, mentre gli altri divergono da questo *pattern* tipico.



**In un singolo individuo la lateralizzazione di diverse funzioni sembra avvenire in maniera congiunta, in particolare per le due più ampiamente studiate: la lateralizzazione del linguaggio e la preferenza manuale, entrambe nella grande maggioranza delle persone legate all'emisfero sinistro. Al contrario, la specializzazione dell'emisfero destro per le emozioni, l'attenzione, i processi visuospatiali, tra gli altri, è stata molto meno spesso presa in considerazione nella ricerca dei meccanismi neurobiologici responsabili.**

# Lateralità



**Figura 4.** Distribuzione teorica della lateralità manuale nella popolazione in funzione della presenza del gene *right-shift* sotto forma omozigote (RS++) , eterozigote (RS+-) o della sua assenza (RS- -). Da [70].

La lateralità rappresenta la conseguenza diretta della dominanza emisferica e della lateralizzazione e il suo sviluppo si stabilisce progressivamente nel corso dell'infanzia e si imporrà con le esperienze di complessità crescente che il bambino farà nel suo ambiente.

Si intende la conoscenza del lato destro e del lato sinistro del corpo, legato all'uso abituale e in forma privilegiata di un emisoma (mano, occhio, orecchio, piede) rispetto all'altro.

Diventa matura e definitiva intorno ai 13-14 anni.

# Lo sviluppo della funzione manipolatoria

Lo sviluppo dell'uso funzionale della mano deve sempre essere considerato come il risultato delle interazioni fra sviluppo motorio e sviluppo sensoriale, cognitivo e socio-relazionale del bambino.



# Struttura della mano

- È situata all'estremità dell'arto superiore ed è un «utensile» molto raffinato.
- La grande possibilità di movimento delle dita è permessa grazie a sistemi muscolo-tendinei molto complessi.
- Grazie alla disposizione della colonna del pollice, che gli permette di opporsi alle altre dita, la mano è capace di effettuare prensioni di ogni genere, dalla più fine (tenere uno spillo) alla più forte (sollevare un carico pesante).



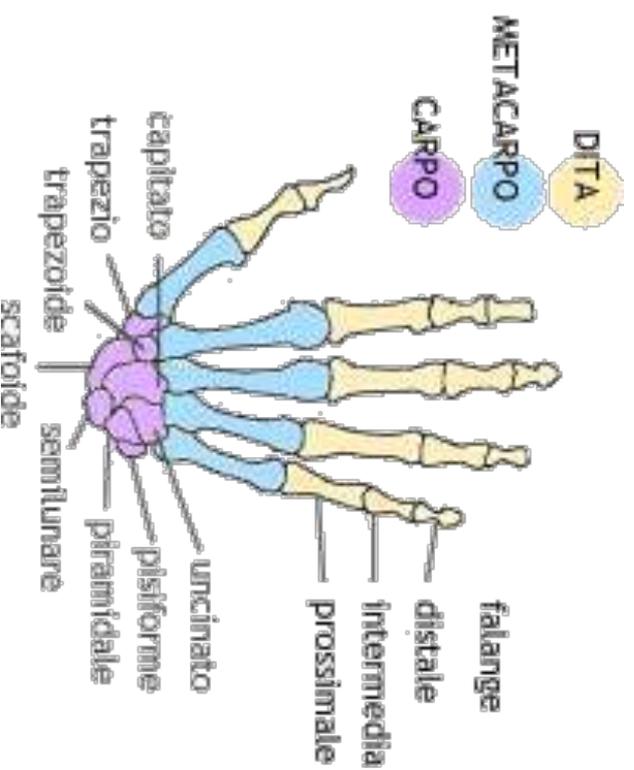
# Struttura scheletrica della mano

- E' unita all'avambraccio attraverso la regione del carpo, formando così il polso.
- Presenta 3 regioni ossee:

Serie di ossa brevi sovrapposte su 2 file → **CARPO**

Serie di ossa disposta a ventaglio che formano le scheletro del palmo → **METACARPI**

Serie di ossa (due per il pollice e tre per le altre dita) che formano lo scheletro delle dita → **FALANGI**



# La mano soddisfa l'esigenza di esplorare

- Attraverso il movimento la mano diventa un **recettore**, un **raccoglitore di informazioni**: consistenza, forma, dimensione, temperatura, caratteristica delle superfici.
- La capacità esplorativa del bambino si arricchisce attraverso la discriminazione delle informazioni percettive che si fanno via via sempre più ricche attraverso la maturazione dei movimenti esplorativi prodotti per raccoglierle.
- In alcuni momenti è la capacità percettiva che guida quella esplorativa, in altri la motricità esplorativa è al servizio di quella percettiva.

- Le condotte esplorative divengono gradualmente più specifiche ed il bambino impara ad affinare le proprie abilità.
- Il palmo delle mani e le dita sono coinvolte nella esplorazione senza che ne sia coinvolto tutto l'arto.
- Questo permette una maggiore varietà e possibilità di scelta in una continua integrazione percettivo-motoria.

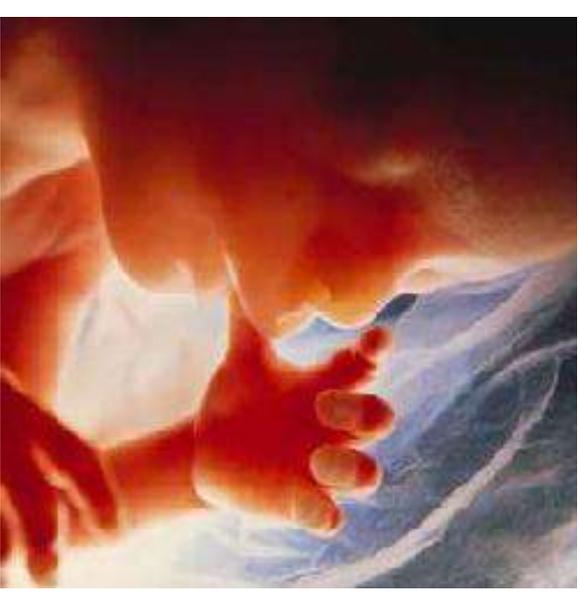
# La vita fetale

- Lo sviluppo delle funzioni dell'arto superiore inizia già in epoca fetale.
- L'arto superiore inizia a svilupparsi nel feto intorno alla 5°-6° settimana di età gestazionale (quando appaiono i primi abbozzi delle braccia) e verso la 7° settimana con la definizione del palmo della mano e la comparsa del caratteristico schema radiato delle dita.



# La vita fetale

- Fra la 7° e la 11° settimana comincia a svilupparsi la sensibilità tattile delle mani e tra la 14° e la 20° quella delle braccia.
- Intorno alla 8° settimana si evidenziano i primi moduli motori (movimenti segmentali di flessione-estensione della braccia) e verso la 12° settimana compaiono i primi movimenti esplorativi (tocca se stesso, il cordone, le pareti intrauterine).
- Verso la 18° settimana il feto inizia a portare il dito alla bocca e a succhiarlo.
- Nel 3° trimestre di gravidanza lo sviluppo prosegue con una motricità più coordinata e gli arti superiori sono in grado di compiere movimenti esplorativi nell'ambiente più complessi.



# Fasi di sviluppo della prensione e della manipolazione

- Già a 8 giorni di vita il neonato presenta un comportamento di pre-avvicinamento dell'arto superiore (identificato in quanto molto più preciso quando il bambino fissa l'oggetto rispetto a quando non lo fissa).
- All'età di 2 mesi i comportamenti di avvicinamento diventano molto più coordinati perché è migliorato il controllo posturale del capo.
- A 4 mesi inizia la nuova fase evolutiva, conseguente alle nuove abilità di coordinazione oculo-motoria indispensabili per l'emergere dell'afferramento.

- L'arto superiore, e in particolar modo la mano, rappresentano uno straordinario strumento di conoscenza e di funzione per svolgere efficacemente la complessità della vita quotidiana.
- Per il bambino acquistano un valore fondamentale per il proprio sviluppo psicomotorio in tutti i suoi componenti (sensoriale, motorio, cognitivo, relazionale, affettivo, sociale).
- Le mani sono le prime parti del corpo che il bambino può contemporaneamente vedere come oggetto esterno ed agire come oggetto interno, diventando uno strumento di conoscenza di sé e dello spazio spazio peripersonale.



# La mano permette la soddisfazione di molte necessità nel percorso evolutivo del bambino

- Permette la **conoscenza** e la **delimitazione** dei confini del proprio corpo
- Soddisfa l'esigenza di **sentire** (anche **affettivamente**) il proprio corpo e quello della madre
- Soddisfa l'esigenza di **consolarsi** (succhiare il pollice)
- Soddisfa l'esigenza di **esplorare** e raccogliere informazioni
- Permette di **conoscere** le cose e **riconoscerle**, ampliando le sue acquisizioni
- Soddisfa l'esigenza di **comunicare**, essendo in possesso di un suo linguaggio
- Soddisfa l'esigenza di **difendere** il proprio corpo (funzioni di appoggio, equilibrio, sostegno, paracadute)
- Soddisfa l'esigenza di **autonomia**

# Sistemi dell'attività volontaria di prensione e manipolazione

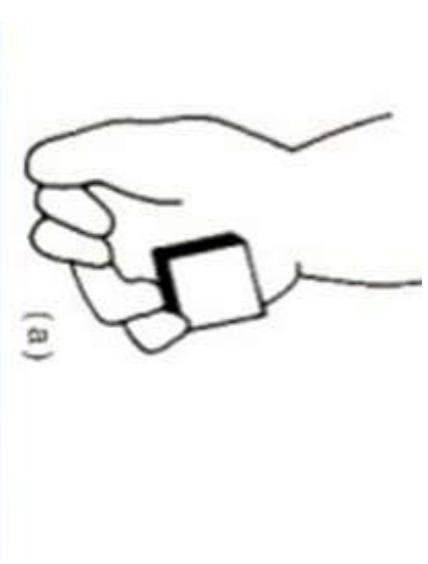
- **Reaching** → capacità di regolare la sequenza di approccio e avvicinamento del braccio e della mano all'oggetto
- **Grasping** → capacità di coordinare e modulare i movimenti della mano e delle dita in relazione alle caratteristiche dell'oggetto

# Fasi di sviluppo della prensione e della manipolazione

- 4° -6° mese → approccio tipo rastrello (sweeping)

## PRENSIONE CUBITO-PALMARE

Il movimento di avvicinamento ha partenza prossimale (dalla spalla) con braccia in abduzione e gomito semiflessso e arriva sulla linea mediana, la mano arriva aperta e si chiude sull'oggetto come un rastrello. Non c'è preadattamento della mano all'oggetto.



# Fasi di sviluppo della prensione e della manipolazione

- 6°-8° mese → approccio parabolico (mano in asse con l'avambraccio)

## PRENSIONE RADIO-PALMARE

Il bambino afferra con il palmo e con la partecipazione delle prime tre dita. È in grado di effettuare piccole modifiche di traiettoria sulla base delle informazioni visive ed è in grado di anticipare l'orientamento della mano rispetto all'oggetto.



(b)

# Fasi di sviluppo della prensione e della manipolazione

- 9° - 13° mese → approccio diretto (simile a quello dell'adulto)

## PRENSIONE RADIO-DIGITALE

Il pollice si oppone all'indice e gradualmente si arriva alla pinza superiore. Emerge gradualmente l'abilità di preadattare la mano la forma della presa forma alle caratteristiche formali dell'oggetto.



# Il rilascio dell'oggetto

- Al 6° mese il rilascio è ancora improvviso e casuale, ma il bambino prepara quello volontario, trasferendo un oggetto da una mano all'altra. Il bambino resta spesso con l'oggetto in mano finché non lo perde.
- Intorno al 7° mese il bambino riesce a tenere 2 oggetti in una mano, a scuotere, spingere, lanciare, battere, e il rilascio diventa volontario, per cui inizia a lasciar cadere gli oggetti.



# L'attività bimanuale

- Il 3° e il 4° trimestre di vita sono molto importanti per lo sviluppo psicomotorio globale e per lo sviluppo della prensione. Il bambino si sposta autonomamente e impara ad afferrare gli oggetti in ambiti sempre più vasti, con diverse modalità di raggiungimento e differenti tipi di prese. Inoltre inizia a liberare le mani dalla loro funzione di appoggio e ciò permette di avere le mani a disposizione della manipolazione.
- Dal 4-5° mese inizia ad usare le due mani insieme in movimenti di patting (accarezzare/palpeggiare un oggetto, per esempio il biberon) e poi scuote e sbatte gli oggetti (prima singolarmente e poi tra di loro con movimenti simmetrici).
- Intorno ai 9 mesi il bambino è in grado di fare con le due mani due cose contemporaneamente e con una cooperazione asimmetrica degli arti, iniziando così a mostrare una preferenza manuale.

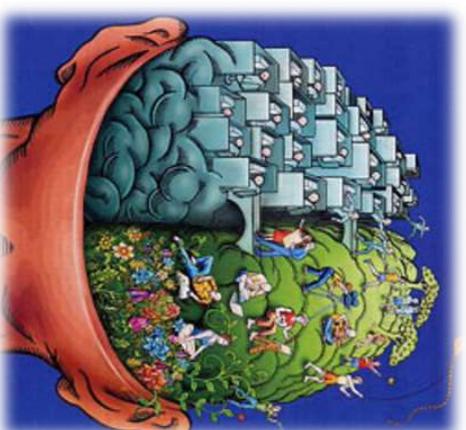
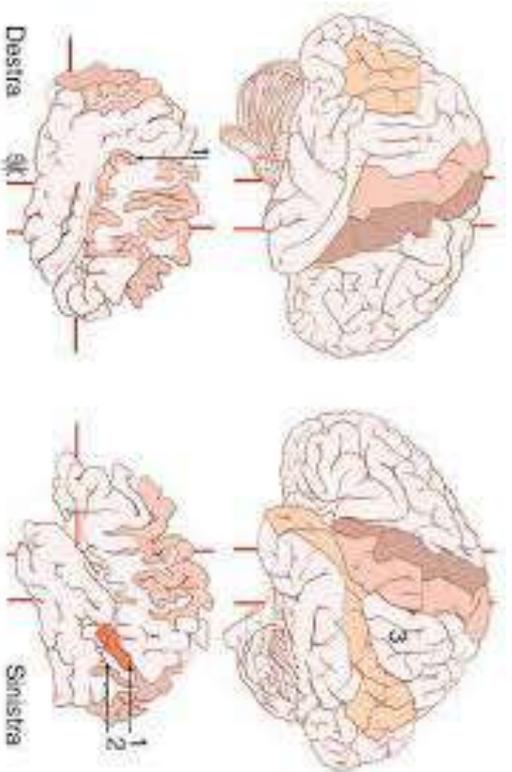


# Dopo il primo anno di vita

- Dopo il primo anno di vita il bambino acquisisce abilità che richiedono sempre maggiore accuratezza e precisione di movimento; gli oggetti vengono manipolati, esplorati, trasferiti da una mano all'altra e lo sviluppo della prensione fine si sviluppa completamente solo dopo i 5 anni.
- Dopo il primo anno avviene una sempre maggiore differenziazione e modulazione nell'utilizzo dell'arto superiore e delle varie parti della mano, con l'acquisizione intorno ai 5 anni dei movimenti intrinseci (movimenti rotatori delle dita, del pollice sul suo asse, i movimenti selettivi delle dita, le traslazione dita-palmo e palmo-dita, le rotazioni di un oggetto da  $90^\circ$  a  $360^\circ$ ).
- Il bambino inoltre acquisisce una attività bimanuale sempre più differenziata e coordinata, che gli permette di raggiungere abilità fini sempre più complesse ed un sempre più efficiente utilizzo di vari strumenti.

# La lateralità evolve per tappe

- **Indifferenziata:** 0-3 anni; il bambino usa senza preferenza sia l'una che l'altra mano, anche se spontaneamente c'è una lieve differenza di abilità tra un emisoma e l'altro.
- **Alternante:** 3-6 anni; periodo in cui il bambino, rendendosi parzialmente conto della differenza sensorimotoria dei due arti sperimenta l'una o l'altra mano come se volesse provare più efficace e soddisfacente rispetto ai propri desideri e progetti. Si inizia a delineare una preferenza.
- **Definitiva:** dai 6 anni fino ai 13-14 anni; in quest'ultima fase il bambino dopo aver preso coscienza della differenza qualitativo-funzionale di una mano rispetto all'altra, la sceglie in modo stabile.



La lateralizzazione è un fenomeno in rapporto alla dominanza emisferica.

La lateralizzazione conduce progressivamente alla conoscenza della lateralità, prima la propria, poi quella altrui.



# La dominanza e la lateralizzazione emisferica sono fisse?



Contents lists available at ScienceDirect

NeuroImage: Clinical

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ynicl](http://www.elsevier.com/locate/ynicl)



DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY

CASE REPORT

## Is one motor cortex enough for two hands?

SIMONA FIORI<sup>1</sup> | MARTIN STAUDI<sup>2,3</sup> | KERSTIN PANNKE<sup>4</sup> | DAVIDE BORGHETTI<sup>1</sup> | LAURA BIAGI<sup>1</sup> | DANILLO SCELFO<sup>1</sup> | STEPHEN E ROSE<sup>4</sup> | MICHELA TOSETTI<sup>1</sup> | GIOVANNI CIONI<sup>1,5</sup> | ANDREA GUZZETTA<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> IRCCS Stella Maris Foundation, Pisa, Italy; <sup>2</sup> Clinic for Neuropediatrics and Neurorehabilitation, Epilepsy Center for Children and Adolescents, Schön Klinik Vogtareuth; <sup>3</sup> Department of Pediatric Neurology and Developmental Medicine, University Children's Hospital, Tübingen, Germany; <sup>4</sup> The Australian e-Health Research Centre (CSH), Royal Brisbane and Women's Hospital, Brisbane, Qld, Australia; <sup>5</sup> Department of Clinical and Experimental Medicine, University of Pisa, Pisa, Italy.

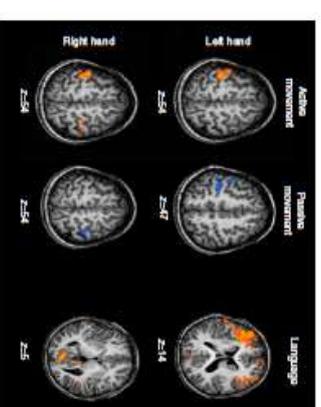


**Functional connectivity of language networks after perinatal stroke**

Helen L. Carlson<sup>a,b,c,e</sup>, Cole Sugden<sup>a</sup>, Brian L. Brooks<sup>b,c,d,e</sup>, Adam Kirton<sup>a,b,c,f,g,h</sup>

I bambini con infarto cerebrale unilaterale sinistro, possono comunque sviluppare un linguaggio adeguato, grazie allo sviluppo di una lateralizzazione destra del linguaggio.

In alcune rare condizioni, una buona funzionalità manuale è possibile grazie ad una riorganizzazione le vie corticospinali ipsilaterali

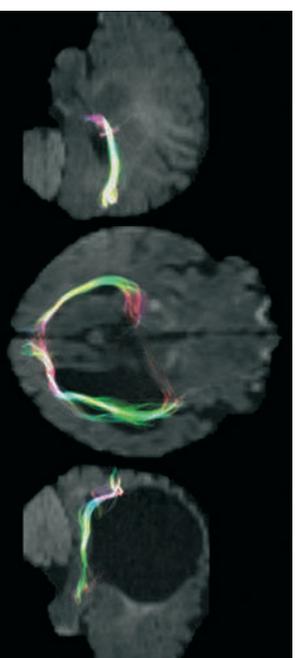


DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY

REVIEW

## Plasticity of the visual system after early brain damage

ANDREA GUZZETTA<sup>1,2</sup> | GIULIA D'ACUNTO<sup>3</sup> | STEPHEN ROSE<sup>4</sup> | FRANCESCA TINELLI<sup>1</sup> | ROSLYN BOYD<sup>2</sup> | GIOVANNI CIONI<sup>1,5</sup>



In caso di lesioni cerebrali precocce, le radiazioni ottiche possono riorganizzarsi intorno alla lesione.

## Age and recovery from brain injury: legal opinions, clinical beliefs and experimental evidence

DAVID A. JOHNSON, F. D. ROSE, B. M. BROOKS and S. EYERS

### **The Kennard principle**

“If you’re going to have brain damage, have as little of it as possible, have it early, have it on just one side, be a girl, come from a supportive family which lives near a good hospital”



**Margaret Alice Kennard  
(1899-1975)**

# Prove di dominanza

- **Oculare**

Chiedere al bambino di prendere un foglio, arrotolarlo per farne un cannocchiale e puntare attraverso questo un oggetto presente nella stanza  
OPPURE

Chiedere al bambino di far finta di sparare con una pistola il naso dell'esaminatore, ad una distanza di circa 2 metri

REGISTRARE L'OCCHIO DA CUI GUARDA AL CANNOCCHIALE OPPURE L'OCCHIO DAVANTI A CUI SI TROVA LA PISTOLA

- **Manuale**

Posizionare una pallina al centro del tavolo e il bambino e l'esaminatore si posizionano uno di fronte all'altro ai due lati del tavolo. Fare una «gara di velocità», dicendo che il vincitore sarà quello che al via prende la pallina con una sola mano.

REGISTRARE LA MANO CON CUI SPONTANEAMENTE IL BAMBINO RAGGIUNGE E PRENDE LA PALLINA

- **Podalica**

Chiedere al bambino di prendere la rincorsa e colpire con un piede la palla posta al suolo, cercando di mandarla in «porta» per fare goal.

REGISTRARE IL PIEDE USATO SPONTANEAMENTE PER CALCARE LA PALLA

**Eseguire ogni prova almeno 3 volte. L'occhio, mano o piede dominante sono quelli utilizzati almeno 2 volte su 3.**

# Test di Lateraltà

- Chiedere al bambino di alzare il braccio destro e poi il braccio sinistro.
- Chiedere al bambino di alzare il piede sinistro e poi il piede destro.
- Ruotare il bambino orientandolo verso un'altra direzione della stanza e chiedere nuovamente le stesse consegne.
- Chiedere al bambino di toccare la spalla destra (e poi la spalla sinistra) dell'esaminatore rimanendo fermo di fronte a lui.
- ***Fare un bilancio complessivo delle riposte date per capire il livello raggiunto dal bambino.***

# Il Grafismo

- *La prima puntualizzazione riguarda i termini “grafismo” e “grafema”*
- Il primo indica il tratto grafico e la semplice produzione di “ un grafio”
- Il secondo riguarda la scrittura vera e propria, quindi è un segno elementare corrispondente ad una unità linguistica.
- Tale chiarimento terminologico ci conduce a sfatare l'usuale vocabolo «pregrafismo», che è molto in auge nella scuola dell'infanzia e nella scuola Primaria, ma che in realtà non esiste.
- Essendo infatti *i grafismi dei tratti grafici non corrispondenti esclusivamente a lettere*, prima della scrittura non ci sono i pre-grafismi, ma quello di cui dovremmo parlare sono i grafismi stessi.
- Il termine va quindi abbandonato a favore del termine «*pre-scrittura*» ovvero di grafismi ordinati, finalizzati allo sviluppo successivo della scrittura e quindi alla produzione dei grafemi.

# Il Grafismo

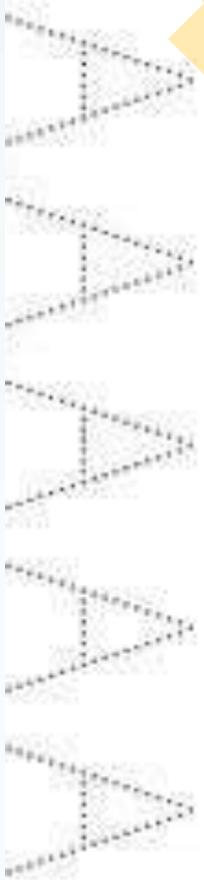
- Una seconda distinzione va fatta tra tratto grafico (*grafismo*) e segno:
- *il tratto grafico è un graffio, mentre il segno, in semiologia, è già un simbolo dotato di significato*
- quando i “*graffi*” diventano convenzione divengono segni (lettere o parole).
- *L'insieme dei simboli convenzionali forma il codice*
- Quando c'è un sistema, un codice di segni, abbiamo la scrittura, che potremmo definire come l'uso dei segni convenzionali (*simboli stilizzati in un codice*) per decodificare e codificare il linguaggio.



## Evoluzione della motricità grafica

- Secondo M. Berson l'evoluzione grafica nel periodo da uno a cinque anni, può essere sinteticamente suddivisa in tre tappe:
  - **Stadio 1 (vegetativo-psicomotorio):**
    - l'attività grafica è legata alla pulsione del movimento; il bambino scarabocchia soltanto per il piacere in sé di esplorare tramite il movimento dell'arto superiore. Ciò che interessa al bambino non è la traccia, ma l'attivazione di sensazioni cinestetiche che traducono nello stesso momento anche le sensazioni enterocettive profonde con tutte le loro fluttuazioni tonico-emoive.

# A di Ape



## Evoluzione della motricità grafica

- *Stadio 2 (rappresentativo)*: è il momento in cui il bambino, attraverso immagini grafiche identificabili dall'adulto, riattualizza sul foglio le proprie esperienze vissute intensamente oppure degli aspetti significativi della sua vita quotidiana in riferimento a dei sentimenti o a degli apprendimenti.



## Evoluzione della motricità grafica

- Stadio 3 (comunicativo-sociale):  
quando il disegno e la scrittura sono  
utilizzati come mezzi per comunicare.

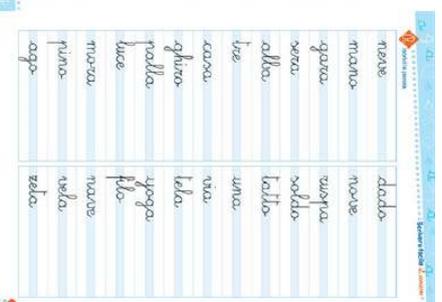
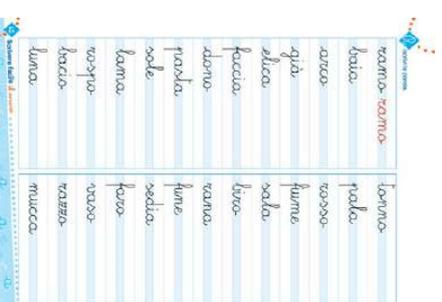
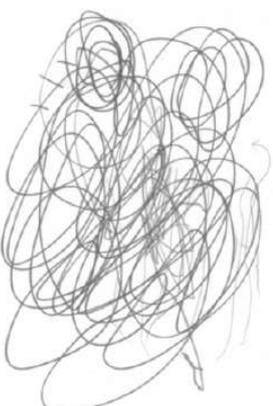
*Caro amico  
ti servirà  
con i miei altri ragazzi  
su ps)*

# Evoluzione della motricità grafica

- *Elementi da cui dipende questa evoluzione*
  - Motricità dell'arto superiore e della mano
  - Coordinazione
  - Tono
  - Organizzazione percettiva
  - Organizzazione spaziale
  - Evoluzione sul piano simbolico

# Diversi stadi dell'evoluzione grafica

- dallo scarabocchio
- al disegno
- alla lettera
- alla parola



# Il disegno

- Il disegno è una delle abilità più **creative** che maturano durante l'infanzia ed è una delle poche capacità che distinguono gli esseri umani dagli animali.
- Ricopre un ruolo molto importante durante l'età evolutiva, sia in quanto strumento di **rappresentazione del mondo interiore** del bambino, sia perché presuppone una maturazione progressiva della **programmazione del gesto**.
- Attraverso l'attività grafica il bambino può esprimere in modo immediato non solo le proprie **esigenze affettive**, ma anche le proprie **modalità di rapporto con il mondo circostante**. La forma grafica può rivelare il bagaglio di simboli e significati del bambino e in parte i **tratti della sua personalità** in via di formazione.

Il disegno traduce la percezione che il bambino ha del suo corpo, del suo ambiente, del mondo oggettivo e fantasmatico, del suo mondo relazionale.

In particolare nell'immagine dell'omino che egli realizza, nei diversi stadi, è tradotto graficamente il suo schema corporeo e il livello di integrazione raggiunto.

Nell'ambito clinico, durante le valutazioni o in terapia, è importante considerare l'attività grafica del bambino e la sua eventuale evoluzione dopo il trattamento.

# Evoluzione del disegno (1)

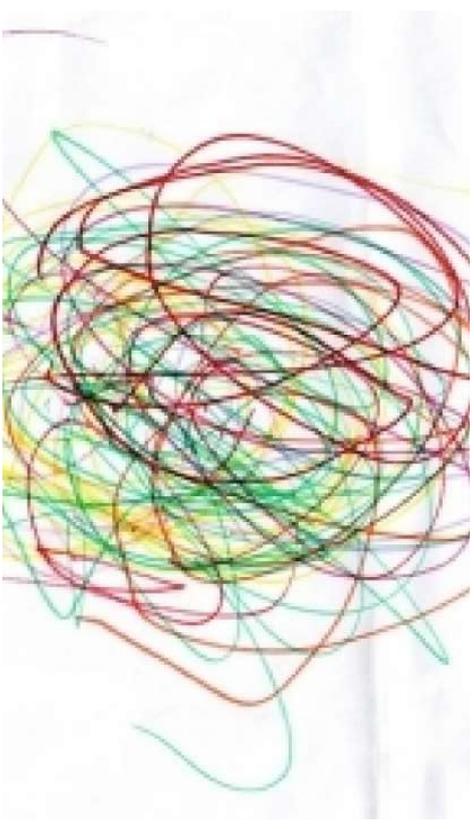
- Da 0 12 mesi di vita il bambino non risulta particolarmente interessato alla grafica. Il bambino può impugnare la matita o il pennarello e lasciare delle tracce ma risulta più interessato al movimento e allo strumento che non alla produzione grafica da lui effettuata.
- Solo alla fine del primo anno di vita mostra un interesse maggiore rispetto a ciò che egli traccia con il suo corpo o con il materiale a sua disposizione, rendendosi conto che mentre il movimento in quanto tale scompare e la voce svanisce il segno grafico permane per un tempo indefinito di fronte ai suoi occhi.



# Evoluzione del disegno (2)

---

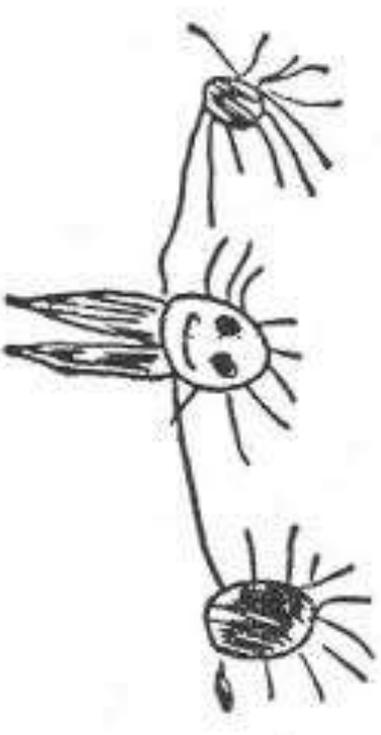
- Tra i 2 e i 3 anni invece il bambino si dimostra spontaneamente più interessato alla grafica e inizia a creare scarabocchi sul foglio, impugnando la matita in maniera globale come fosse un cucchiaino.
- Lo strumento grafico non percute più la carta ma traccia segni continui orizzontali, verticali e obliqui, anche se ancora la pressione sul foglio non è costante per cui si alternano segni molto marcati a segni leggeri. Il controllo della vista sull'operato grafico è incostante. Inizialmente lo scarabocchio è principalmente non circolare, mentre dopo qualche mese diventa circolare e alla fine del terzo anno il bambino inizia a dargli un significato.

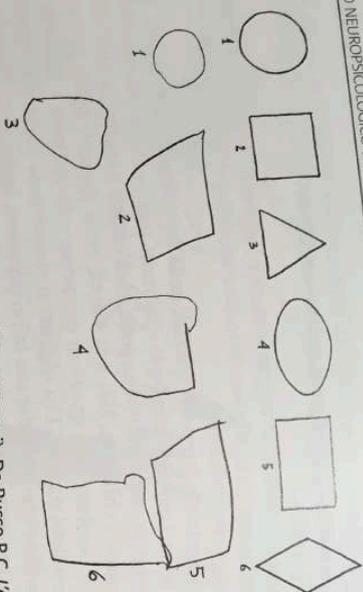


# Evoluzione del disegno (3)

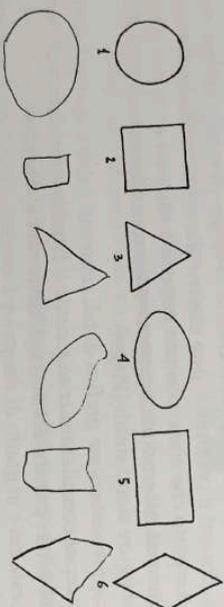
---

- Intorno ai 3 anni iniziano le vere e proprie rappresentazioni grafiche. Il bambino modifica gli scarabocchi e tende a realizzare segni rotondeggianti di varia grandezza a cui da significati diversi.
- In questo periodo la grafia subisce una notevole maturazione e tra i 3 e i 4 anni il bambino realizza il disegno della figura umana in modo incompleto (omino testone o omino cefalopodo). Nel giro di pochi mesi, però, le caratteristiche dell'omino aumentano e diventano sempre più precise anche in termini spaziali.

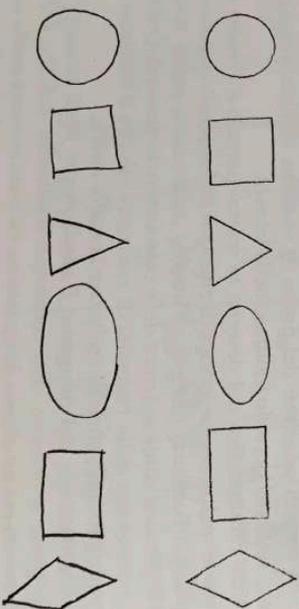




**Figura 2-13** Copia di figure geometriche (M. Cristina 4,5 anni). Da Russo R.C. *L'evoluzione neuropsichica nei primi 6 anni*, Ed. Cortina.



**Figura 2-14** Copia di figure geometriche (Roberto 4,11 anni). Da Russo R.C. *L'evoluzione neuropsichica nei primi 6 anni*, Ed. Cortina.



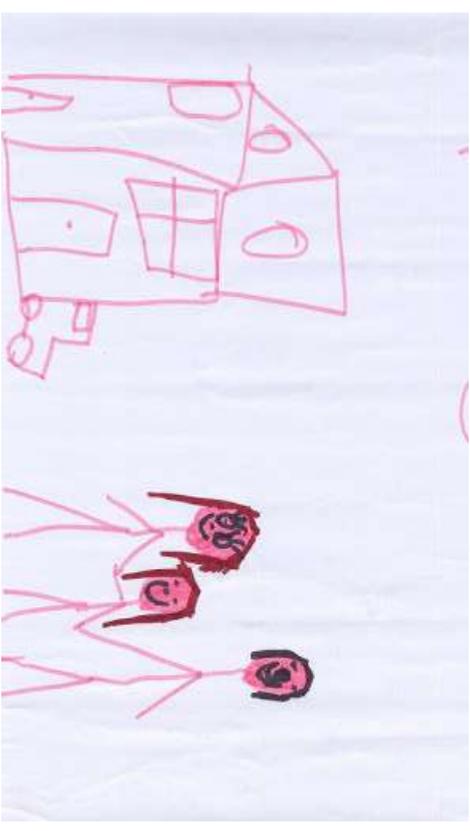
**Figura 2-15** Copia di figure geometriche (Silvia 7,2 anni). Da Russo R.C. *L'evoluzione neuropsichica nei primi 6 anni*, Ed. Cortina.

mesi	10-14	15-18	19-21	22-24	25-30	31-36	37-42	43-48
Primi tentativi	43%	90%						
Scarabocchio			100%					
Segni circolari				50%	87%	100%		
Segni verticali					77%	100%		
Segni orizzontali					59%	94%		
Copia il cerchio						81%	100%	
Copia la croce							91%	98%
Copia la H							92%	97%
Omino cefalopodo							80%	100%
Prime forme							85%	100%
Copia il quadrato							70%	89%

**Tabella 2-1** Frequenza della realizzazione di forme grafiche.

# Evoluzione del disegno (4)

- Tra i 4 e i 5 anni compaiono le prime rappresentazioni dell'albero, della casa e la loro composizione in scene e paesaggi. In questa fase l'impugnatura dello strumento grafico mostra un rapido miglioramento.
- Tra i 5 e i 6 anni iniziano ad arricchirsi maggiormente di dettagli e particolari sia la figura umana, che l'albero e la casa. Solo in questo periodo avviene la comparazione di grandezza tra gli elementi del disegno.
- Le rappresentazioni di scene e paesaggi acquisiscono anche un valore simbolico e l'espressione grafica è chiaramente collegata all'evocazione e alla rappresentazione mentale di oggetti e avvenimenti tramite i significanti e i significati, che verranno espressi tramite simboli grafici.
- Il bambino traccia le rappresentazioni grafiche non come percepisce la realtà, ma in rapporto alle sue capacità e modalità di significare alcuni particolari e dare risalto ad altri.



Il disegno permette di manifestare sentimenti, emozioni e stati d'animo che il bambino altrimenti non riuscirebbe ad esprimere se non nell'ambito di un setting terapeutico adeguato.

Tutta la personalità del bambino è impegnata durante un disegno; è importante, quindi, il più grande rispetto dell'adulto per questo genere particolare di "comunicazione".

hàn 漢  
kan

zì 字  
ji

A B C D E  
F G H I L  
M N O P Q  
R S T U V



## Il passaggio al linguaggio scritto

Il linguaggio scritto è costituito da un complesso sistema di simboli grafici che rappresentano i suoni del linguaggio orale. In molte lingue orientali il suono di una parola viene rappresentato da un unico simbolo grafico, mentre nella gran parte dei sistemi di scrittura delle lingue occidentali i simboli grafici (**grafemi**), rappresentano le unità più piccole in cui può essere scomposto il suono di una parola. Queste unità vengono dette **fonemi**.

# Grafemi e fonemi

- La corrispondenza tra ogni simbolo grafico, o *grafema*, e il relativo suono, o *fonema*, è determinata da un certo numero di regole.
- Per esempio, nella scrittura della lingua italiana il grafema «b» corrisponde sempre allo stesso fonema /b/ indipendentemente dalla sua posizione nella parola, mentre il grafema «c» corrisponde a fonemi diversi a seconda che sia seguito dalle vocali «e» o «a» oppure dalla «h».
- Le regole di corrispondenza tra lingua parlata e lingua scritta vengono chiamate di **conversione grafema-fonema se riferite al processo di lettura** e di **conversione fonema-grafema se riferite al processo di scrittura**.

- In fasi avanzate del processo di apprendimento della lingua scritta, le unità in cui viene scomposta una parola possono essere più grandi del singolo grafema o del singolo fonema, come ad esempio le *silabe* o i *gruppi consonantici* o le *doppie*.
- Tali unità vengono in genere definite **unità sublessicali**, cioè strutture più piccole di una parola.

GUARDA E COPIA

	<b>FAME</b>	→	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>ME</b>
	<b>FOTO</b>	→	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>TO</b>
	<b>FESTA</b>	→	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>STA</b>
	<b>FILO</b>	→	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>LO</b>
	<b>FUMO</b>	→	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>MO</b>

La scrittura, è il risultato dell'associazione della percezione visiva della lettera con il meccanismo di realizzazione motoria: senza controllo dei movimenti (cinestesico) e dei tracciati (visivo) non è possibile la scrittura.

All'inizio la scrittura ha soltanto valore percettivo-motorio e non di linguaggio, tanto che si parla di scrittura-simulacro: questa tappa evidenzia l'importanza della percezione nell'attività grafica; si comprende, pertanto, come i disturbi spaziali o i deficit visivi interferiscano nell'apprendimento della scrittura e vadano ben valutati, nel momento dell'esame psicomotorio.

# Fasi di apprendimento della lingua scritta

- **Fase logografica:** le parole vengono riconosciute come configurazioni visive, così come si riconosce un volto, una figura o un oggetto. I bambini posseggono una specie di «vocabolario visivo», sono cioè in grado di riconoscere alcune parole sulla base delle loro caratteristiche visive (per esempio riconosce la parola mamma perché ha molte gambette, oppure riconosce il proprio nome che per lui è ad alta frequenza d'uso, ma fa fatica a riprodurle da solo).
- **Fase alfabetica:** il bambino con la scolarizzazione inizia a riconoscere le lettere e inizia ad operare le associazioni tra simbolo grafemico e suono. Quindi impara a scomporre le parole, che non appaiono più come forme grafiche unitarie ma come l'insieme di simboli linguistici che lui stesso può riprodurre.

# Fasi di apprendimento della lingua scritta

- **Fase ortografica:** il bambino utilizza, nella scomposizione di parole, dei raggruppamenti più ampi: vi è una ricodifica fonologica (cioè la traduzione in suono del testo stampato) che non interessa più i singoli grafemi ma le unità ortografiche sublessicali. Prima questo apprendimento avviene nella lettura e solo successivamente nella scrittura.
- **Fase lessicale:** il processo di lettura e di scrittura diventano più fluenti in termini di rapidità e il processo viene completamente automatizzato.