

# Test sull'uso selettivo delle dita

*Russo Roberto Carlo*

Le progressioni delle capacità conoscenza, di controllo e d'uso del proprio corpo si formano come schemi semplici nel periodo fetale in seguito si organizzano in rapporto alle esperienze costituendo quel complesso processo definito *ISchema Corporeo*, cioè la rappresentazione mentale del corpo come entità spaziale, costituita sulle basi cognitive delle sensazioni che provengono dal nostro corpo. Tale rappresentazione deve intendersi universale e comune a tutti gli esseri viventi. L'organizzazione dello schema corporeo e la sua complessità dipendono dalla quantità e qualità delle esperienze. *Immagine Corporea* è definita la rappresentazione che ognuno ha del proprio corpo, permeata e modellata dalla emozionalità individuale che ha arricchito il vissuto delle esperienze.

Le parti corporee che svolgono il lavoro più complesso nelle attività quotidiane sono le mani e in particolare le dita nelle sue infinite variabili combinatorie.

Numerose sono i lavori sulle gnosie digitali con l'interesse centrato sullo studio dei disturbi d'uso delle dita. Gerstmann (1927) descrisse la "agnosia digitale" come l'incapacità di riconoscere, nominare e indicare le dita delle mani. Benton (1959) mise a punto un test per lo studio delle gnosie digitali, consistente nel richiedere l'identificazione delle dita toccate dall'esaminatore, sia con le mani in vista, che con le mani nascoste. Etilinger (1963) tramite l'applicazione di 12 test sulla gnosi e tre sulla sensibilità somatica, suppose che i risultati dei test inferiori alla norma fossero legati a un problema spaziale, consistente nell'incapacità di rapportare le parti a un tutto. Galifret Granjon e Santucci (1969) realizzarono un test costituito da prove di riconoscimento delle dita toccate dall'esaminatore a destra e a sinistra (singolarmente, contemporaneamente e in successione), sul disegno della mano corrispondente e poi su quello della mano controlaterale. Il test di Bergès-Lezine (1963) molto diffuso, valuta su imitazione le posture degli arti superiori e delle mani, ma non quelle delle dita.

Per poter usufruire delle abilità motorie delle dita è essenziale la conoscenza delle medesime, ma la loro conoscenza non è statica, va intesa in senso dinamico: la capacità di immaginare l'azione da realizzare per un preciso scopo.

L'obiettivo di questo test è quello di evidenziare l'evoluzione delle capacità d'uso selettivo delle dita, tramite 12 prove messe a punto da Russo frutto di una serie di tre indagini precedenti (1986-1993-1999) atte a identificare le prove più significative in senso evolutivo.

L'applicazione di questo test è molto utile come strumento di verifica in situazioni organiche e in particolare per l'approfondimento nelle forme disprassiche di competenza manuale. La possibilità di evidenziare specifiche carenze permette di centrare meglio l'intervento riabilitativo.

## **Metodologia**

Le prove sono state standardizzate su un campione di 2400 casi suddivisi in otto fasce d'età: 4-5 anni, 5-6 anni, 6-7 anni, 7-8 anni, 8-9 anni, 9-10 anni, 10-11 anni e 11-12 anni.

## **Le prove del test**

Il test prevede l'utilizzo di gesti privi di particolari significati, per evitare una facilitazione di richiamo simbolico, ma richiede l'analisi dei dati percettivi, la programmazione e l'esecuzione del modello.

La figura 1 mostra le 12 prove che vengono richieste su imitazione del modello, fornito dall'esaminatore e mantenuto per tutto il tempo della singola prova, con l'avambraccio appoggiato al piano di un tavolino, impostazione anch'essa, che limita il richiamo di significati particolari. Due prove vengono proposte con l'avambraccio a 90° rispetto al piano e con l'appoggio del gomito. Le prove vanno somministrate dopo aver permesso al bambino di sentirsi a proprio agio. La realizzazione della prova con il modello presente è stata scelta per evitare il processo di memorizzazione. Ogni prova viene presentata a partire dalla posizione di riposo (palmo della mano appoggiata al piano e dita addotte). Per la prova 12 va richiesta una esecuzione lenta di passaggio da un dito all'altro.

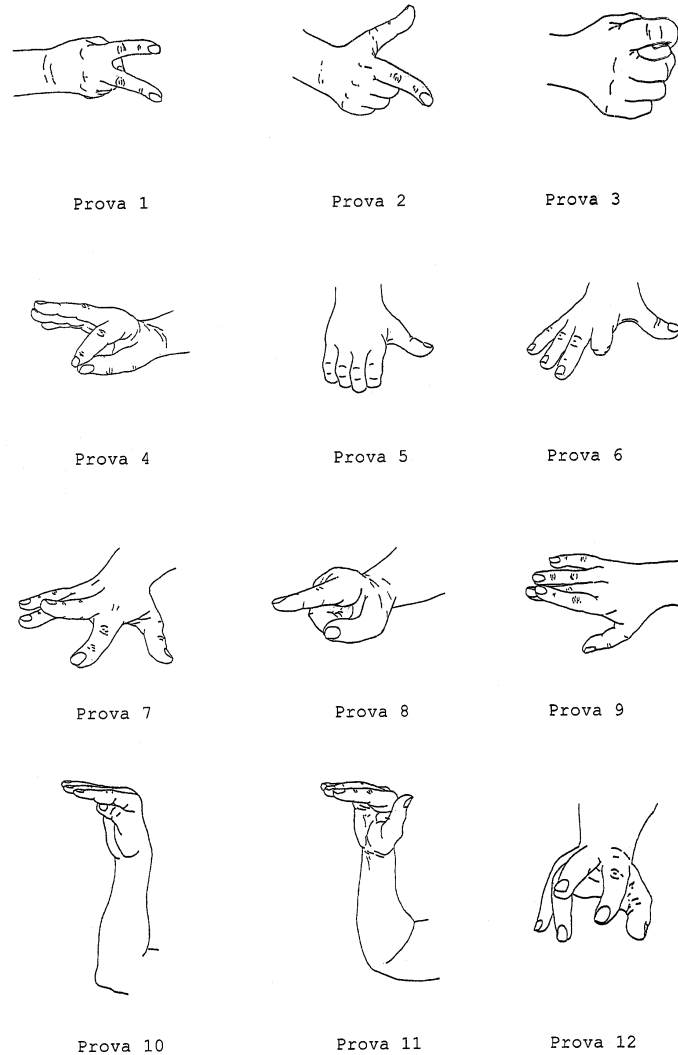


Fig. 1

### Valutazione delle prove

La valutazione va fatta per le 12 prove con ambedue le mani, prima tutte con la mano dominante, poi con l'altra. La sequenza delle prove è stata scelta sulla base della progressione della difficoltà. Le ultime quattro prove sono risultate le più difficili e in assoluto la più complessa è stata la prova 12 che richiede, oltre alla postura di partenza per il tamburellamento, anche l'alternanza ritmica lenta del movimento delle dita.

#### PUNTEGGIO PER SINGOLA PROVA

- 3 punti** se l'esecuzione è realizzata esatta e senza esitazioni;
- 2 punti** se l'esecuzione è esatta dopo qualche tentativo o difficoltà a realizzare il modello;
- 1 punto** se l'esecuzione presenta lievi difetti posturali, ma grossolanamente identificabile;
- 0 punti** se il modello non è realizzato o se non identificabile.

Ulteriori specifiche sono relative alle seguenti prove.

- Prova 4:* 1 punto in caso di marcata flessione del 3°, 4° e 5° dito,  
2 punti se l'opposizione non rispetta l'appoggio latero-mediale.
- Prova 5:* 2 punti in caso di flessione della prima falange del secondo, terzo, quarto e quinto dito.
- Prova 6:* 2 punti in caso di flessione della prima falange del secondo dito.
- Prova 10:* 1 punto in caso di flessione del metacarpo sul polso,

1 punto se l'avambraccio è posto marcatamente a meno di 90° rispetto al piano del tavolo,  
 1 punto in caso di marcata flessione delle seconde falangi.

*Prova 11:* Stessi criteri della prova 10.

*Prova 12:* Viene richiesta l'esecuzione lenta di passaggio da un dito all'altro. 1 punto se c'è iperestensione delle dita, 2 punti se presente qualche incertezza. 0 punti in assenza della giusta sequenza.

Il punteggio di ogni prova va riportato su apposito modulo (fig. 2)

### Test Uso selettivo delle dita

Cognome  Nome  Nascita

Prove		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		Totali					
Data	Età	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	Totale			
																												0	0	0	
																													0	0	0
																													0	0	0
																													0	0	0
																													0	0	0

Lateraltà

R.C. Russo - 1994

Fig. 2

#### Analisi dei dati

Il punteggio massimo ottenibile è di 72 punti. I dati sono stati raggruppati in sedici classi di quattro valori ciascuna, partendo dalla classe 9-12 e finendo alla classe 69-72. Assenza di significative differenze tra la mano dominante e la controlaterale depone per scarsa influenza del processo di lateralizzazione. Una differenza destra sinistra di oltre 1 punto pone il problema di una carenza di conoscenza e d'uso della mano con minor punteggio da cause da determinare.

Il grafico di centilaggio (fig. 3) permette di visualizzare il punteggio ottenuto in rapporto all'età e alla scala dei percentili

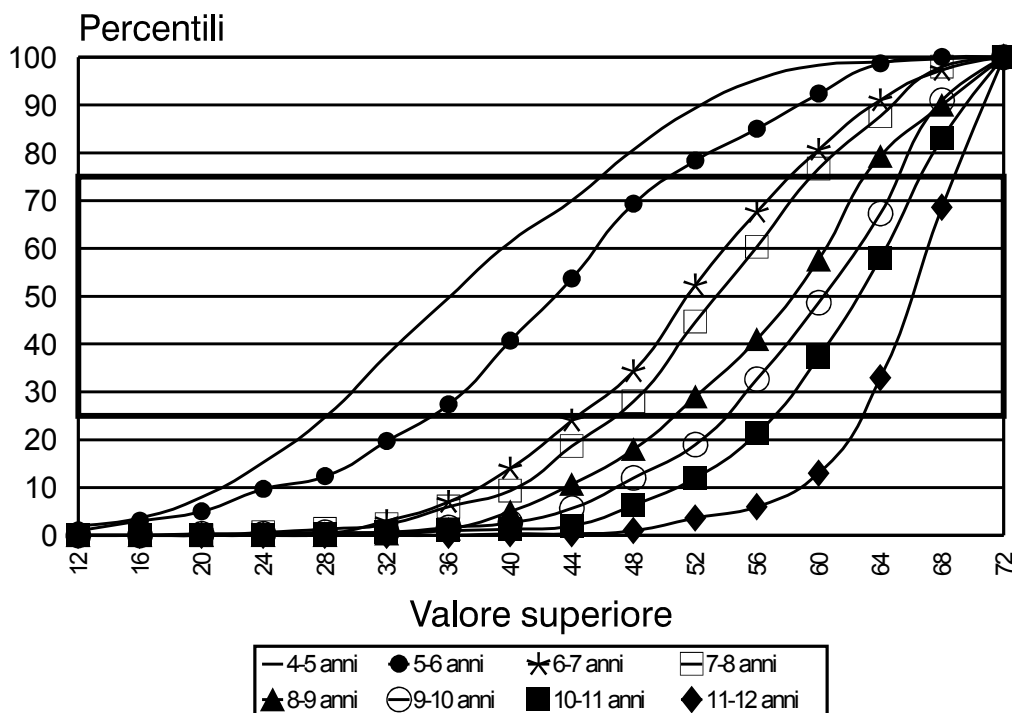


Grafico 4 - Grafico di centilaggio

Russo Roberto Carlo, Russo Susanna, Russo Silvia

## EVOLUZIONE DELL'USO SELETTIVO DELLE DITA

(Ricerca pubblicata su *Psichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza*, 1999)

**Indagine su un campione di 2400 bambini di età compresa tra i 4 e i 12 anni**

### Riassunto

*Gli autori, menzionate le ipotesi di diversi ricercatori relative ai processi neurologici per le acquisizioni delle capacità motorie, in accordo con la Karmiloff-Smith, condividono che la progressione delle capacità di controllo e uso del proprio corpo siano predisposte come schemi semplici e successivamente organizzate funzionalmente e differenziandosi, a seguito di un processo di ridefinizione rappresentazionale, in rapporto agli stimoli ambientali o alle libere organizzazioni funzionali dell'individuo in assenza di specifici modelli. Per poter usufruire delle abilità motorie delle dita è essenziale la conoscenza delle medesime; le ricerche relative sono numerose e ne vengono menzionate alcune tra le più note. Gli autori, notata la carenza di specifici test che indagano la capacità di uso selettivo delle dita a seguito di presentazione di modelli, sperimentano una serie di dodici prove (già sperimentate da Russo R.C., 1986-1993) su 2400 bambini d'età compresa tra i 4 e i 12 anni, suddivisi in otto fasce. Considerata l'evoluzione progressiva del punteggio viene ipotizzata la validità del test come scala di sviluppo per l'indagine sull'evoluzione dell'uso selettivo delle dita.*

*L'applicazione di questo test potrebbe rendersi utile come strumento di verifica in situazioni organiche e in particolare per l'approfondimento nelle forme disprassiche di competenza manuale. La possibilità di evidenziare specifiche carenze potrebbe meglio centrare l'intervento riabilitativo.*

Secondo Changeaux (1983) per acquisire le capacità motorie intenzionali e le attività cognitive, risultano necessari tre processi: la maturazione neurologica, l'organizzazione funzionale e la differenziazione. La maturazione è definita dalle acquisizioni delle modifiche biologiche necessarie per il potenziale funzionamento. L'organizzazione è costituita dalla configurazione dei complessi sinaptici e dipende dalle esperienze spontanee e stimolate dall'ambiente, che determinano l'apprendimento. La differenziazione è la capacità di adattamento dell'organizzazione al variare della situazione ambientale.

La possibilità di realizzare un atto motorio intenzionale dipende dalla conoscenza corporea e dalla relativa potenzialità d'azione, che richiedono, a loro volta, una competenza spaziale (Gibson [13]). La competenza spaziale è frutto della sperimentazione attiva del bambino, che imposterà una traccia stabile di collegamento tra la registrazione sensoriale, l'azione dei segmenti corporei e il risultato dell'azione (Paillard e Beaubaton, 1978). Fin dalla nascita esistono numerose e precise rappresentazioni recettoriali e di schemi motori automatici (Kandel e Schwartz, 1991), che costituiscono un ricco patrimonio genetico di base essenziale per procedere, tramite le esperienze, all'organizzazione funzionale e adattativa delle attività intenzionali.

Il costruttivismo piagetiano (1936, 1937, 1960) concede molto poco all'innato; ammette una organizzazione sensoriale (vista, udito, sensibilità generale) sulla quale il bambino procederà a costruire attivamente le proprie conoscenze a partire da una fase neonatale di stimoli indifferenziati e caotici. I comportamentisti (Skinner, 1953) non riconoscono alcuna conoscenza innata, ma solo sistemi sensoriali, dominati da processi associativi sui quali si organizzeranno le conoscenze come “registrazioni passive” dei condizionamenti ambientali.

Fodor (1983) introduce il termine di modulo, come un sistema innato, isolato informativamente, autonomo con competenze specifiche di elaborazione immediata. Lo sviluppo avverrebbe secondo Fodor a seguito dell'attivazione dei moduli in successione ontogeneticamente prestabilita e per l'organizzazione integrativa dei diversi moduli.

Rumelhart e McClelland (1986) propongono il modello “connessionismo” (o modello a reti neurali), che individua le basi dei processi cognitivi nel funzionamento stesso della struttura nervosa. Il sistema sarebbe costituito da unità semplici che interagiscono parallelamente (Parallel Distributed Processing) con una pluralità di unità semplici, costituendo sistemi dinamici complessi.

Karmiloff-Smith (1992) nel suo libro “Beyond modularity” affronta il problema di integrare in una ipotesi teorica alcuni aspetti del costruttivismo piagetiano, dell'innatismo, del modularismo e del connessionismo. L'autrice basa la sua teoria sulla costituzione, a partenza da processi semplici innati, di domini specifici incapsulati in un modulo, ma liberi di essere ritrascritti in tempi successivi, (processo di ridefinizione rappresentazionale), dando vita alla capacità creativa tipica umana.

Alla nascita il bambino possiede un numeroso e complesso patrimonio motorio automatico (riflessi arcaici) e anche attività spontanee di orientamento all'ambiente (André Thomas e Saint-Anne Dargassies, 1952; Braselton, 1961; Precht e Benteima, 1964; Saint-Anne Dargassies, 1974).

I processi maturativi e organizzativi del sistema nervoso, biologicamente predisposti e stimolati dall'ambiente nella loro differenziazione adattativa, permettono l'acquisizione di nuove capacità di governo e di utilizzo dei propri segmenti corporei.

Condizione essenziale per poter usufruire delle abilità motorie delle dita è la conoscenza delle medesime. Le ricerche sulle gnosie digitali presero il via all'inizio del secolo, con l'interesse centrato sullo studio delle relative patologie.

Gerstmann (1927) descrisse la “agnosia digitale” come l'incapacità di riconoscere, nominare e indicare le dita delle mani e ritenne responsabile un disordine dell'organizzazione dello schema corporeo, che determinava anche la non differenziazione di destra-sinistra e l'acalcolia (sindrome di Gerstmann).

Conrad (1932) interpretò che il disturbo fosse dovuto a un problema di organizzazione spaziale.

Benton (1959) mise a punto un test per lo studio delle gnosie digitali, consistente nel richiedere l'identificazione delle dita toccate dall'esaminatore, sia con le mani in vista, che con le mani nascoste.

Kinsbourne e Warrington (1962) sulla base di una serie di test ipotizzarono che l'agnosia digitale fosse dovuta alla mancata capacità di differenziare il singolo dito rispetto agli altri.

Etilinger (1963) tramite l'applicazione di 12 test sulla gnosia e tre sulla sensibilità somatica, suppose che i risultati dei test inferiori alla norma fossero legati a un problema spaziale, consistente nell'incapacità di rapportare le parti a un tutto.

Il test di Galifret Granjon e Santucci (1969) è costituito da prove di riconoscimento delle dita toccate dall'esaminatore a destra e a sinistra (singolarmente, contemporaneamente e in successione), sul disegno della mano corrispondente e poi su quello della mano controlaterale. Gli autori evidenziarono che le principali acquisizioni avvenivano tra i 7 e i 12 anni.

Russo R.C. (1981, 1994) si è posto il problema di indagare su vasta scala l'evoluzione di attività semplici e complesse (organizzazione dello schema corporeo, dell'equilibrio, della prova indice-naso, della prova delle marionette, delle prassie visuo-costruttive e stereo-costruttive, del lancio e del calcio della palla) per verificare i limiti superiori di acquisizione e la distribuzione per fasce d'età.

L'obiettivo posto in questa ricerca è quello di studiare l'evoluzione delle capacità d'uso selettivo delle dita, tramite 12 prove messe a punto da Russo frutto di una serie di tre indagini precedenti atte a identificare le prove più significative in senso evolutivo.

### Scopo della ricerca

L'analisi bibliografica ha evidenziato moltissime ricerche sulle capacità di differenziazione cognitiva delle dita in diverse situazioni, ma non si è riusciti a trovare precedenti test, specifici sull'evoluzione dell'uso selettivo delle dita, che indaghino la capacità di imitazione di posture digitali su modello e che affrontino una valutazione qualitativa nelle fasi evolutive.

Il test di Bergès-Lezine (1963) molto diffuso, valuta su imitazione le posture degli arti superiori e delle mani, ma non quelle delle dita.

Per tale motivo si è iniziata l'indagine usufruendo del test proposto da Russo R.C. Gli obiettivi posti in questa ricerca sono i seguenti: studiare la progressione delle capacità imitative delle dita su modello; verificare la validità delle prove in rapporto alla loro frequenza di risposta; costituire una scala di valutazione in rapporto all'età; ipotizzare la possibilità di utilizzo del test come strumento di verifica in situazioni organiche e in particolare per l'approfondimento nelle forme disprassiche della mano.

### Metodologia

**Campione.** Le prove sono state eseguite su un campione di 2400 casi suddivisi in otto fasce d'età: 4-5 anni, 5-6 anni, 6-7 anni, 7-8 anni, 8-9 anni, 9-10 anni, 10-11 anni e 11-12 anni; 300 per fascia d'età. Il reperimento dei casi è stato fatto in scuole materne ed elementari di Milano e provincia. Non è stata fatta una suddivisione equiparata tra maschi e femmine. Sono stati esclusi dal campione individui già noti per patologie neuropsichiche.

**Le prove del test.** Le 12 prove del test sono state selezionate da Russo R.C. in precedenti ricerche costituite, la prima da 24 prove, la seconda e la terza ridotte a 12, in modo da evidenziare le prove più significative in senso evolutivo. La figura 1 mostra le 12 prove. Il test prevede l'utilizzo di gesti che non richiamino particolari significati, per evitare una facilitazione dovuta a una precedente conoscenza e uso; inoltre dieci prove vengono richieste su imitazione del modello, fornito dall'esaminatore e mantenuto per tutto il tempo della singola prova, con l'avambraccio appoggiato al piano di un tavolino, impostazione anch'essa, che limita il richiamo di significati particolari. Due prove vengono proposte con l'avambraccio a 90° rispetto al piano e con l'appoggio del gomito. Le prove sono state somministrate a un bambino alla volta, dopo avergli permesso di sentirsi a proprio agio. La realizzazione della prova con il modello presente è stata scelta per evitare l'influenza del processo di memorizzazione. Ogni prova viene presentata a partire dalla posizione di riposo (palmo della mano appoggiata al piano e dita addotte). La prova 12 va richiesta una esecuzione lenta di passaggio da un dito all'altro.

**Valutazione delle prove.** La valutazione va fatta per le 12 prove con ambedue le mani, prima tutte con la mano dominante, poi con la controlaterale.

#### PUNTEGGIO PER SINGOLA PROVA

**3 punti** se l'esecuzione viene realizzata esatta e senza esitazioni;

**2 punti** se l'esecuzione è esatta dopo qualche tentativo o difficoltà a realizzare il modello;

**1 punto** se l'esecuzione presenta lievi difetti posturali, ma grossolanamente identificabile o se il modello viene realizzato dopo uno o più errori;

**0 punti** se il modello non viene realizzato o se non identificabile.

In ciascuna prova viene specificata la valutazione su apposito modulo, inoltre vengono qui di seguito specificati i criteri per alcune prove.

*Prova 4:* 1 punto in caso di marcata flessione del 3°, 4° e 5° dito,

2 punti se l'opposizione non rispetta l'appoggio latero-mediale.

*Prova 5:* 2 punti in caso di flessione della prima falange del secondo, terzo, quarto e quinto dito.

*Prova 6:* 2 punti in caso di flessione della prima falange del secondo dito.

*Prova 10:* 1 punto in caso di flessione del metacarpo sul polso,  
1 punto se l'avambraccio è posto marcatamente a meno di 90° rispetto al piano del tavolo,  
1 punto in caso di marcata flessione delle seconde falangi.

*Prova 11:* Stessi criteri della prova 10.

*Prova 12:* Viene richiesta l'esecuzione lenta di passaggio da un dito all'altro. 1 punto se c'è iperestensione delle dita, 2 punti se presente qualche incertezza. 0 punti in assenza della giusta sequenza.

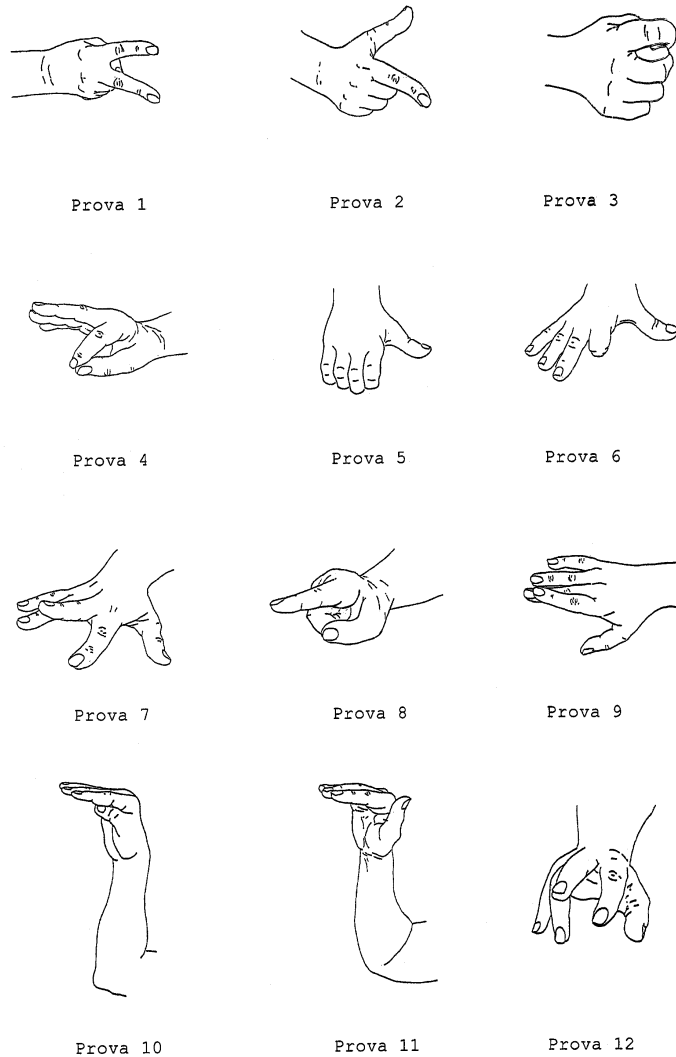


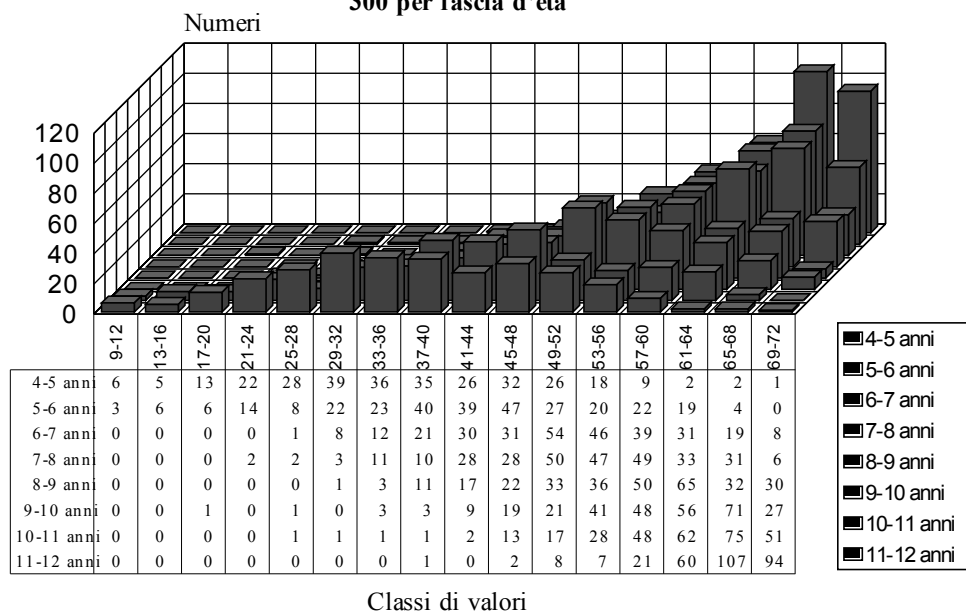
Fig. 1

### Analisi dei dati

Il punteggio massimo ottenibile è di 72 punti. I dati sono stati raggruppati in sedici classi di quattro valori ciascuna, partendo dalla classe 9-12 e finendo alla classe 69-72. Il grafico 1 e tabella I evidenziano in percentuali la distribuzione per classi di valori e per fasce d'età. Si può notare come la distribuzione della frequenza media si sposta dalle classi più basse alle più alte, con l'aumento dell'età. In particolare l'aumento della frequenza nelle ultime tre classi di valori appare particolarmente significativo della progressione evolutiva.

## Distribuzione dati per uso selettivo delle dita

300 per fascia d'età



### Distribuzione del punteggio medio per prova.

La sequenza delle prove è stata scelta sulla base della progressione della difficoltà, grafico 2 e tabella II. La media è riferita alla somma dei punteggi per la mano destra e sinistra; il punteggio massimo per singola prova è 3 per ciascuna mano, pertanto 6 è la relativa somma. Le ultime quattro prove sono risultate le più difficili e in assoluto la più complessa è stata la prova 12 che richiede, oltre alla postura di partenza per il tamburellamento, anche l'alternanza ritmica lenta del movimento delle dita.

### Punteggio medio per la destra e per la sinistra.

Il grafico 3 e la relativa tabella illustrano la distribuzione della media dei punteggi nelle età considerate per la mano dominante, per la non dominante e per i totali

Si evidenzia un dato interessante: assenza di significative differenze tra la mano dominante e la controlaterale, infatti le differenze tra le due medie non superano mai l'unità.

Dall'esame di questo confronto risulta che le prove prese in esame sono scarsamente influenzate dal processo di lateralizzazione.

### Uso selettivo delle dita: punteggio medio manodestra, sinistra e totale

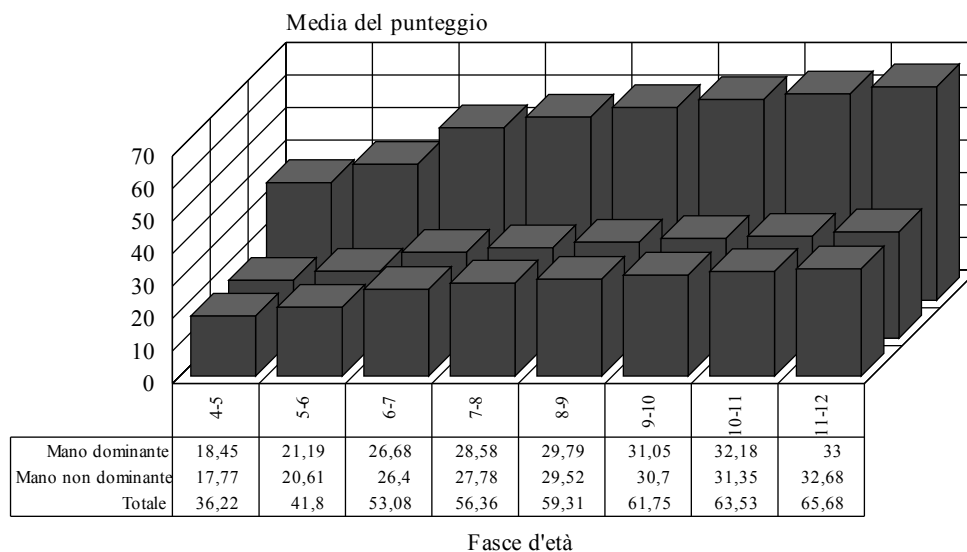
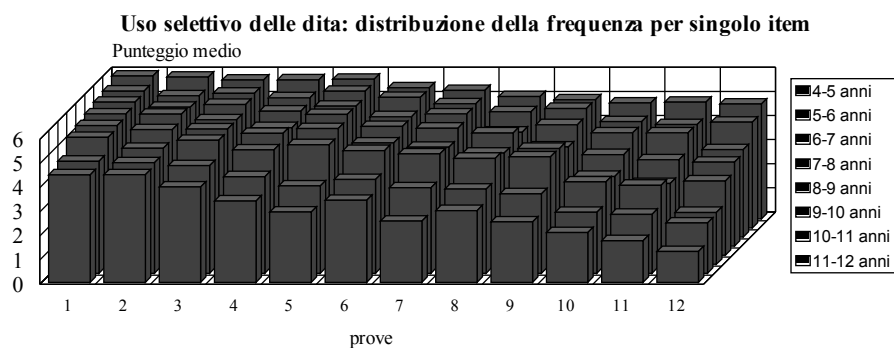


Grafico 3 - Distribuzione della media dei punteggi per la mano destra e per quella sinistra

### Ordine delle prove

La progressione delle prove è stata scelta in base alla frequenza di risposte positive.; il grafico 4 e la relativa tabella mostrano la distribuzione.



Prove	4-5anni	5-6 anni	6-7 anni	7-8 anni	8-9 anni	9-10 anni	10-11 anni	11-12 anni
1	4,46	4,65	5,27	5,38	5,49	5,6	5,69	5,94
2	4,47	4,59	4,81	5,21	5,48	5,39	5,49	5,9
3	3,96	4,47	5,15	5,24	5,25	5,51	5,6	5,77
4	3,38	4,01	4,75	5,06	4,92	5,23	5,41	5,78
5	2,91	3,63	4,96	5,26	5,47	5,44	5,68	5,81
6	3,41	3,89	4,72	4,66	4,97	5	5,43	5,45
7	2,54	3,55	4,58	4,48	4,9	5,12	5,16	5,34
8	2,98	3,49	4,4	4,24	4,7	4,36	4,83	5,09
9	2,51	3,3	4,46	4,43	4,12	4,67	4,97	4,95
10	2,06	2,53	3,42	3,27	3,8	4,33	4,42	4,82
11	1,73	2,45	3,28	2,98	3,59	4,33	4,3	4,85
12	1,28	2,09	2,15	3,08	3,49	3,63	4,4	4,78

Tabella relativa al grafico

Grafico 4 - Distribuzione della frequenza di positività per prova

### Grafico di centilaggio.

Il grafico 4 mostra le curve relative alla distribuzione in percentili per fasce d'età.

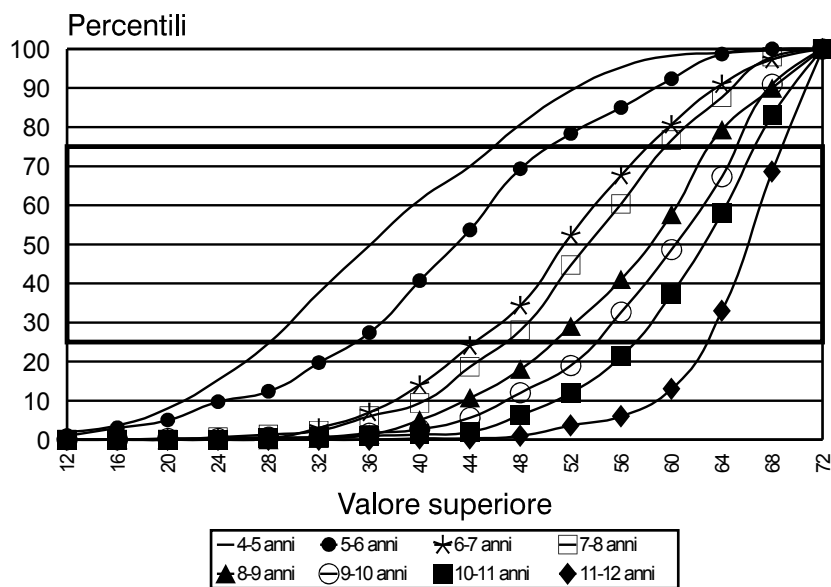


Grafico 4 - Grafico di centilaggio

### Conclusioni

L'imitazione del gesto con la permanenza del modello, ha permesso di evitare la memorizzazione, processo che avrebbe potuto creare problemi in alcuni individui, pertanto si è indagato esclusivamente la capacità di comprendere e realizzare la postura presentata. Il punteggio medio realizzato nelle diverse fasce d'età mostra una buona progressione, infatti il grafico 3 evidenzia una crescita dal 36,22 % per la fascia 4-5 anni, al 65,68 % per la fascia 11-12 anni. Nella fascia 11-12 anni il processo di uso selettivo delle dita, per le prove considerate, appare sufficientemente evoluto, tale da potersi ormai paragonare all'adulto.

Considerata la comprensione, l'accettazione e la realizzazione dei modelli da parte di tutti i soggetti testati, si può dedurre che le prove si possono considerare valide. La scarsa differenza di livello raggiunto per la mano domi-nante e la non dominante nelle diverse



età, sottolinea la presenza paritaria di schemi di base per la capacità di uso selettivo delle dita, che miglioreranno successivamente con il processo di lateralizzazione.

Considerata l'evoluzione progressiva del punteggio totale per fascia d'età, si ipotizza la validità del test come scala di sviluppo per l'indagine sull'evoluzione dell'uso selettivo delle dita.

L'applicazione di questo test potrebbe rendersi utile come strumento di verifica in situazioni organiche e, in particolare, per l'approfondimento nelle forme disprassiche di competenza manuale. La possibilità di evidenziare specifiche carenze potrebbe meglio orientare l'intervento riabilitativo.

Gli obiettivi posti nell'ipotesi della ricerca appaiono pertanto confermati.

## **1 Bibliografia**

- AJURIAGUERRA J. DE, HAECAN H., ANGELERQUES R. (1960) Les praxies. Variété cliniques et latéralisation lésionelle. *Rev. Neurol.* 1, 566-595.
- ANDRÉ-THOMAS, SAINT-ANNE DARGASSIES S. (1952) *Etudes neurologiques sur le nouveau-né et le jeune nourrisson*. Masson, Paris.
- BENTON A.L. (1959) Finger localization and finger praxis, *Quart. J. Exp. Psychol.*, 1, 39-44.
- BERGÈS J. (1960) Acquisition du schéma corporel chez l'enfant. *Med. Inf.*, 6.
- BERGÈS J. (1967) Le schéma corporel. *Orthopedagogica*, 1, 1.
- BERGÈS J., LÉZINE L. (1963) *Test d'imitation de gestes, technique d'exploration du schéma corporel et des praxies chez l'enfant de 3 a 6 ans*. Masson, Paris.
- BERTHAUD G., GIBELLO B. (1970) Schéma corporel et image du corps *Perspect. Psychiat.*, 29, 23.
- BRAZELTON T.B. (1961) Psychophysiological reaction in the neonate. *J. of Pediatrics*, 58, 508.
- CHANGEAUX J.P. (1983) *L'uomo neuronale*. Feltrinelli, Milano.
- CONRAD K. (1932) Das Körperschema. Eine Kritische Studie und der Versuch einer Revision, in *Z. Ges. Neurol. Psychiat.*, 147,3-4, 346-369.
- DEL MONACO CARUCCI S. (1977) Aspetti fenomenologici della mano nell'autismo infantile precoce. Quaderno 7 della Fondazione "Stella Maris", Atti del 2° stage di aggiornamento (1976), *Lo sviluppo funzionale della mano, patologia e riabilitazione*, p. 255-258.
- ETLINGER G. (1963) Defective identification of fingers. *Neuropsychol.*, 1, 39.
- FODOR J.A. (1983) The modularity of mind. Tr. It. *La mente modulare*. (1988) Il Mulino, Bologna.
- GALIFRET-GRANJON N. (1961) Les praxies chez l'enfant, d'après J. Piaget. *Psychiat. Infant.*, 4/2, 580-591.
- GALIFRE-GRAJON N., SANTUCCI H. (1969) *Test ricavato da Kohs-Goldstein*. In: Zazzo R., *Manuale per l'esame psicologico del bambino*, vol. 1°, parte 2°, pp.299-329. Tr. It. Ed. Riuniti, Roma, 1975.
- GERSTMANN J. (1927) Fingeragnosie und isolierte agraphie. *Ztschr. Neurol.* 108, 152.
- GIBSON J.J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin, Boston.
- KANDELL E.R., SCHWARZT J.H., JESSELL T.M. (1991) Principles of Neural Science. Tr. It. *Principi di neuroscienze*. (1994), C.E.A., Milano.
- KARMILOFF-SMITH A. (1992) Beyond Modularity. Tr. It. *Oltre la mente modulare*. (1995), Il Mulino, Bologna.
- KINSBOURNE M., WARRINGTON K. (1962) A study of finger agnosia. *Brain*, 85, 47-65.
- LEFFORD A., BIRCH H.G., GREEN G. (1974) the perceptual and cognitive bases for finger localisation and selection finger movement in preschool children. *Child development*, 45, 335-343.
- LEVAME J.H., DURAFORG M.P. (1987) Rééducation des traumatisés de la main. Tr. It. *La rieducazione del traumatizzato della mano*. (1988), Marrapese, Roma.
- LURIA A.R. (1962) Tr. It. *Le funzioni corticali superiori nell'uomo*. (1967), Giunti-Barbera, Firenze.
- LURIA A.R. (1973) Tr. It. *Come lavora il cervello*. (1977), Ed. Il Mulino, Bologna.
- PAILLARD J., BEAUBATON D. (1978) De la coordination visuomotrice a l'organisation de la saisie manuelle. In Hécaen H., Jeannerod M. *Du control moteur à l'organisation de la saisie manuelle*. Masson, Paris.
- PIAGET J. (1936) La naissance de l'intelligence chez l'enfant. Tr. It. *La nascita dell'intelligenza nel bambino* (1968), La Nuova Italia, Firenze.
- PIAGET J. (1937) La costruzione du réel chez l'enfant. Tr. It. *La costruzione del reale nel fanciullo*. La Nuova Italia, Firenze.
- PIAGET J. (1960) Les praxies chez l'enfant. *Rev. Neurol.*, 102,551.
- PRECHTL H., BENTEIMA D. (1964) The neurological examination of the full-time newborn infant. Tr. It. *L'esame neurologico del neonato a termine*. (1977) C.E.A., Milano
- REY A. (1952) *Localisation volontaire des mouvements digitaux*. Delachaux et Niestlé, Neuchatel.
- ROLAND P.E., LARSEN B., LARSEN N.A., SKINHOF E. (1980) Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in main. *J. Neurophysiol.*, 43, 118-136.
- RUMELHART D.E., MC CLELLAND J.L. (1986) Parallel Distributed Processing. Tr. It. *PDP Microstrutture dei processi cognitivi*. (1991) Il Mulino, Bologna.
- RUSSO R. C. (1981) L'evoluzione dello schema-immagine corporea. In: Russo R. C.- *L'evoluzione neuropsichica nei primi sei anni di vita*. Libr. Cortina, Milano, pp.109-127.
- RUSSO R.C. (1981) Dall'attività motoria afinalistica e automatica alla costruzione delle prassie. In: Russo R.C. *L'evoluzione neuropsichica nei primi sei anni di vita*, Libreria Cortina, Milano, 102-108.
- RUSSO R.C. (1994) Test per le prassie motorie con l'imitazione dei gesti. In: Russo R.C. *Indagini in neuropsichiatria infantile*. Libreria Cortina, Milano, 67-77.
- SABBADINI G., SABBADINI L. (1995) La disprassia in età evolutiva. In: Sabbadini G. (a cura di) (1995) *Manuale di neuropsicologia dell'età evolutiva*. Zanichelli, Bologna.
- SAINT-ANNE DARGASSIE S. (1974) *Le développement neurologique du nouveau-né a terme et Pré-maturé*. Masson, Paris.
- SCHILDER P. (1935) The image and apparence of the human body. Tr. It. (1973) *Immagine di sé e schema corporeo*. Tr. It. Franco Angeli, Milano.
- SKINNER B.F. (1953) Science and Human Behaviour. Tr. It. *Scienze e comportamento*. (1992), Angeli, Milano.
- STONE F.B., ROBINSON D.L. (1968) The effect of response mode on finger localization errors. *Cortex*, 4.
- WALLON H. (1963) L'habilité manuelle. *Enfance*, 61,111.