

5. ... ma quando  
possiamo parlare  
di  
**DISCALCULIA...**  
**DISCALCULIE**  
...cenni



Carlo  
Clay

il 20% (dati IARLD)  
ha difficoltà in  
matematica...

$$\left[ -12 \frac{4}{5} + \frac{9}{4} \left( 124 - \frac{8}{7} + \frac{9}{80} \right) \cdot \left( \frac{32}{8} - \frac{10}{3} \right) - 15^3 \right]$$



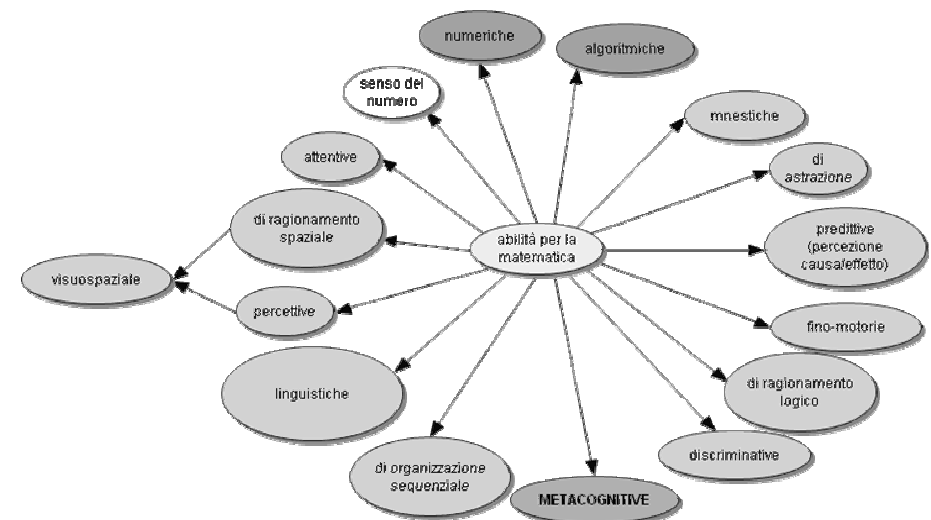
Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

Esiste una grande confusione tra

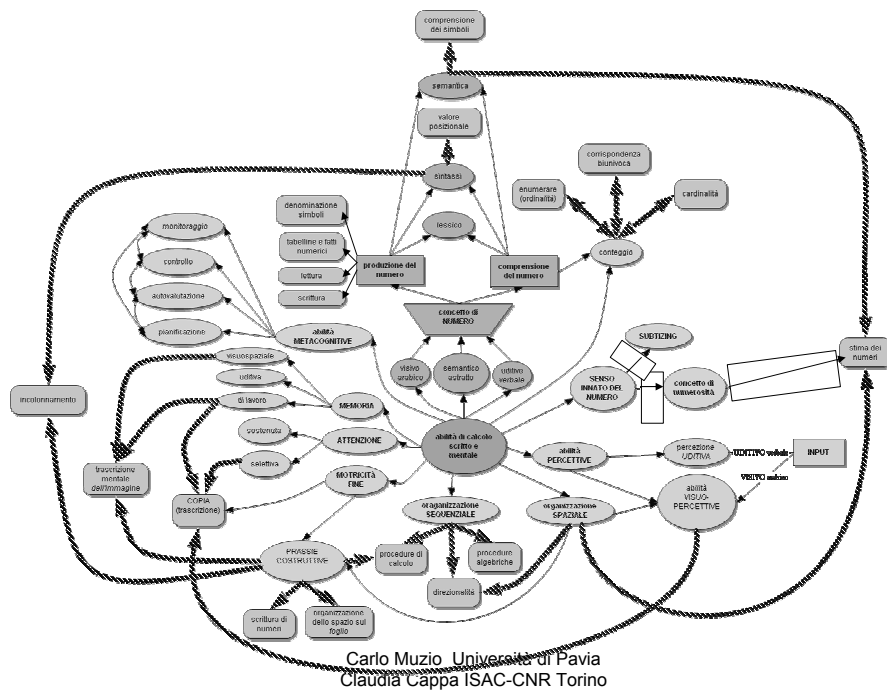
**ARITMETICA e MATEMATICA...**



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



Non è detto che chi ha difficoltà in matematica abbia una discalculia evolutiva (<1%)

$$\left[ -12 \frac{4}{5} + \frac{9}{11} \left( 124 - \frac{8}{11} + \frac{9}{80} \right) \cdot \left( \frac{12}{8} \cdot \frac{10}{3} \right) - 15^3 \right]$$



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

Anzi...

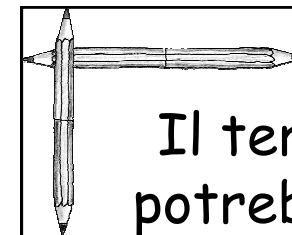
*"...alcuni dei migliori matematici non sono molto brillanti con i numeri"*  
Keith Devlin



*"La matematica non ha a che fare con i numeri, ma con la vita. Riguarda il mondo in cui viviamo. Le idee. Ben lungi dall'essere opaca e sterile come tanto spesso la si dipinge, essa trabocca di creatività."*

K. Devlin

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



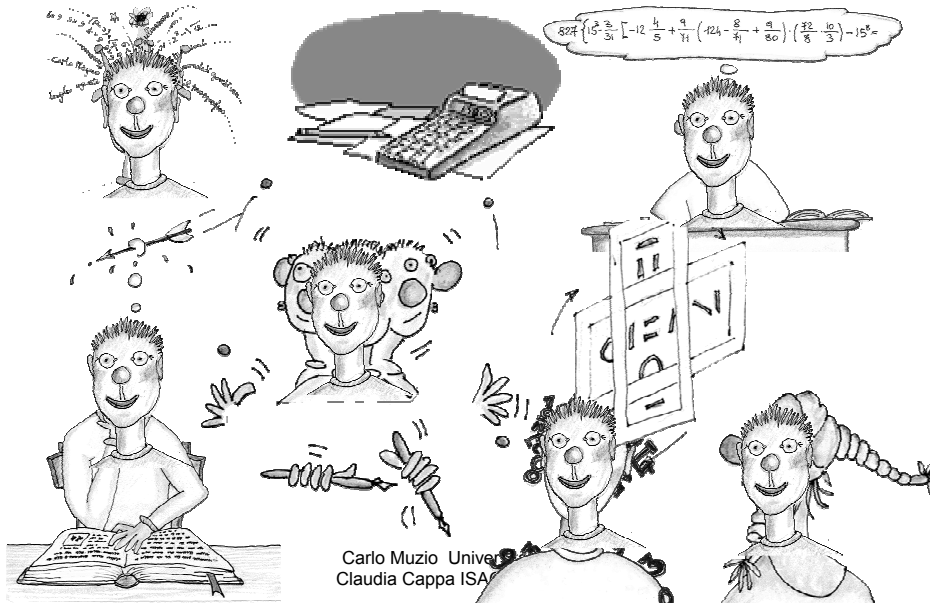
Il termine **DISCALCULIA** potrebbe essere un termine fuorviante giacché se il problema fosse solo della difficoltà a contare con i numeri, basterebbe l'uso di una calcolatrice e il problema sarebbe risolto.

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



## DISCALCULIA

## DSA



Per cui...

la **CALCOLATRICE NON È LA PROTESI**  
per un **DISCALCULICO!!!!!!**



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

e più che di **DISCALCULIA**



...MA CHE COSA È  
LA **DISCALCULIA???????**

è uno dei ... **DSA**

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



*Detergente Super Ammoniacale*

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

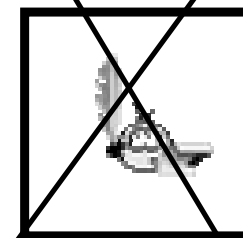
# DSA

non è acronimo di:

~~Disattento~~



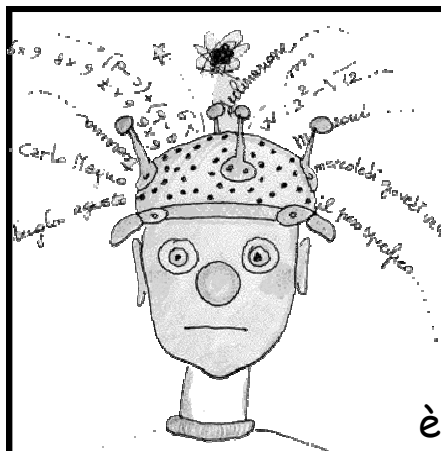
~~Stupido~~



~~Asino~~



**MA...**  
Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



... ma DSA

è acronimo di :

**Disturbo Specifico di Apprendimento**

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

**SPECIFICI...**

perché sono circoscritti solo ad alcuni processi  
indispensabili all'apprendimento: cioè quelli che  
normalmente vengono chiamati automatismi  
(decodifica, associazione fonema-grafema, ...)

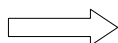
Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



# i DSA sono tutte difficolta' selettive



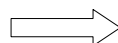
DISLESSIA



Difficoltà nella lettura



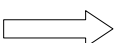
DISORTOGRAFIA



Difficoltà nell'ortografia



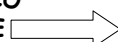
DISGRAFIA



Disturbi specifici delle  
prassie della scrittura



DISTURBO SPECIFICO  
DI COMPrensIONE  
DEL TESTO



Difficoltà nell'ordinare,  
associare, gerarchizzare le  
informazioni all'interno di  
un testo.

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

i sintomi delle difficoltà aritmetiche sono:  
(dall' ICD-10 ed in accordo con quanto descritto nel DSM-IV)

- incapacità di comprendere i **concetti di base di particolari operazioni**;
- mancanza di comprensione dei **termini o dei segni matematici**;
- mancato riconoscimento dei **simboli numerici**;
- difficoltà ad attuare le **manipolazioni aritmetiche standard**;
- difficoltà nel comprendere **quali numeri sono pertinenti** al problema aritmetico che si sta considerando;
- difficoltà ad **allineare** correttamente i numeri o ad inserire decimali o simboli durante i calcoli;
- scorretta **organizzazione spaziale** dei calcoli;
- incapacità ad apprendere in modo soddisfacente le «**tabelline**» della moltiplicazione.

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino



La discalculia evolutiva è un  
disturbo dell'età evolutiva in quanto si  
manifesta nell'età evolutiva

il deficit riguarda lo sviluppo di abilità mai acquisite  
e non perse a causa di eventi traumatici (si parla  
quindi di Discalculia Evolutiva)



Danni cerebrali acquisiti possono  
causare discalculia ma in questo caso  
si parla di discalculia acquisita e non  
rientra nei DSA

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

I DSA sono caratteristiche  
intrinseche, di origine biologica

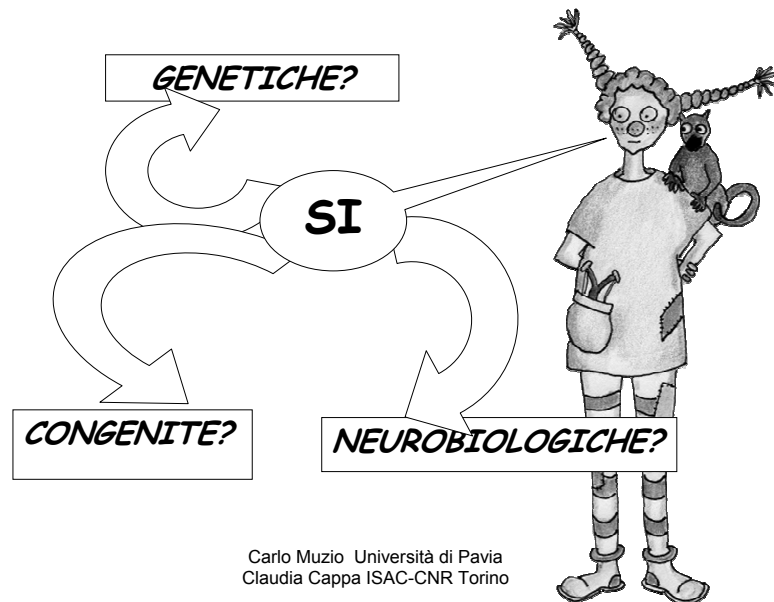


accompagnano il bambino fin dalle prime fasi del  
suo apprendimento

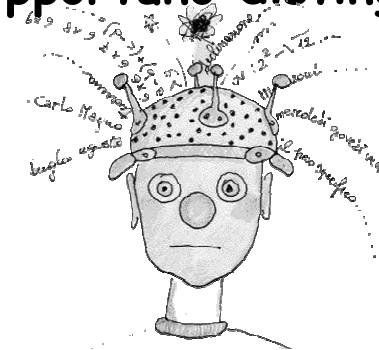
evidenze fondamentali ottenute dalle  
neuroimmagini e dalla risonanza magnetica  
funzionale

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

## SONO CARATTERISTICHE...



## E' opportuno distinguere



**Disturbo Specifico di Apprendimento**



**Difficoltà di Apprendimento**

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

## Con il termine *difficoltà di apprendimento*

si fa riferimento a qualsiasi tipo di difficoltà incontrata da uno studente durante la sua carriera scolastica e che è causa di scarso rendimento.



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

## A differenza dei bambini con **Difficoltà di Apprendimento**

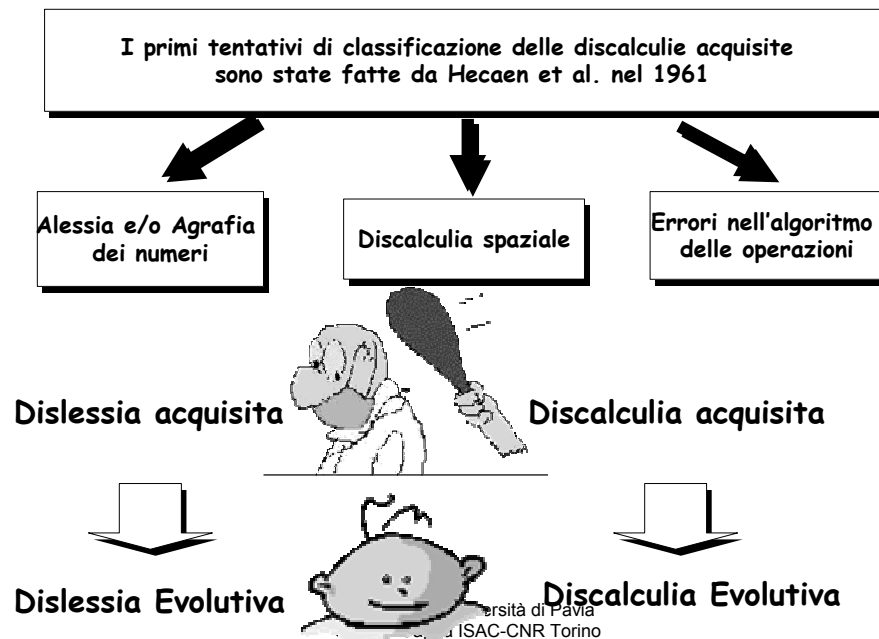


i bambini con DSA hanno una resa scolastica che risulta essere **inspiegabilmente** inferiore alle attese

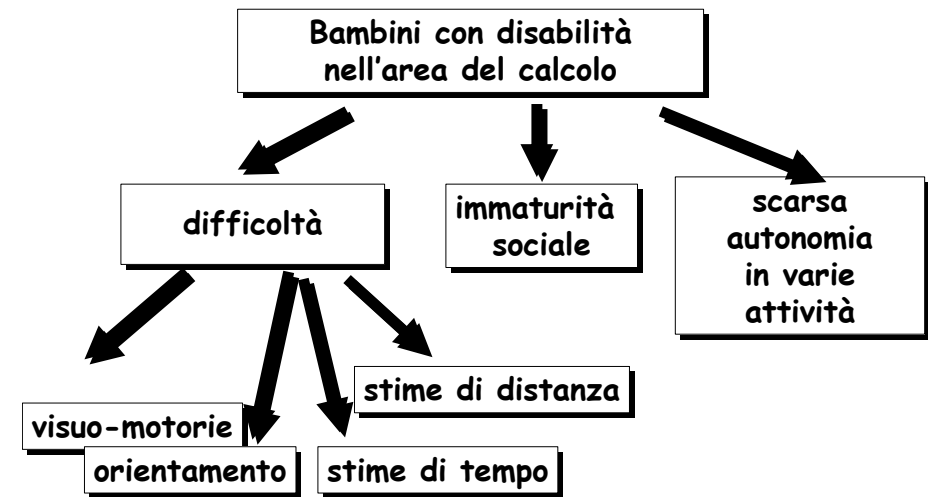


X  
questo  
motivo

criterio identificativo del disturbo si basa sulla  
**DISCREPANZA**  
tra  
**QI e prestazione di apprendimento**



## Johnson e Myklebust (1967)

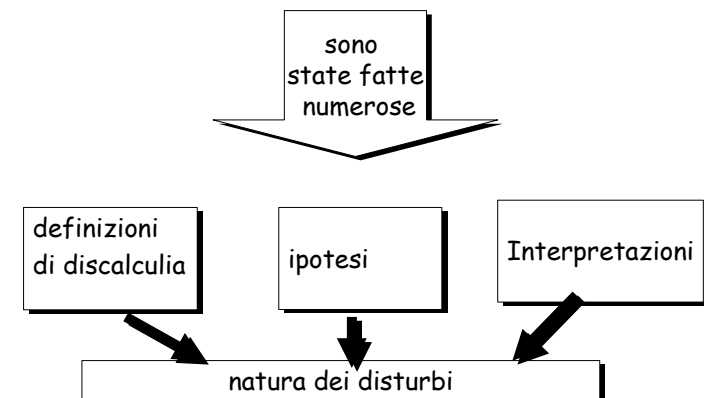


## Johnson e Myklebust 1967

diversi tipologie di difficoltà:

- stabilire una **corrispondenza** uno a uno;
  - riconoscere la **relazione tra simbolo e quantità**;
  - associare i simboli uditivi (nomi dei numeri) e visivi;
  - apprendere i **sistemi cardinale ed ordinale** di numerazione e conteggio;
  - visualizzare **raggruppamenti** di oggetti inclusi in un insieme più ampio;
  - comprendere il principio della **conservazione della quantità**;
  - eseguire le **operazioni** aritmetiche;
  - comprendere il significato dei **segni di operazione**;
  - capire la **disposizione dei numeri** su un foglio scritto;
  - seguire e ricordare la **sequenza di fasi** che devono essere usate nelle diverse operazioni matematiche;
  - comprendere i **principi della misura**;
  - leggere **carte geografiche e grafici**;
  - scegliere i **principi adatti per risolvere i problemi aritmetici** (aggiungere, sottrarre, ecc.)
- Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

Partendo dall'elencazione di queste difficoltà e dall'analisi degli errori



Dislessia evolutiva Ipotesi e modelli cognitivi e neuropsicologici						
Autore	DEFINIZIONE		DIFFICOLTÀ SEGNALATE			
Cohn (1968, 1971)	Ricordare operazioni o uso di simboli (operatori, separatori),	Riconoscere simboli numerici	Mantenere l'ordine dei numeri	Richiamare alla memoria tabelline, riporti,...		
Kosc (1974,1979)	Discalculia operazionale Esecuzione operazioni (scambio operatori, ...)	Discalculia Lessicale Lettura dei simboli matematici	Discalculia Concettuale Incapacità comprendere idee e relazioni matematiche e calcoli mentali	Verbale Uso del linguaggio orale dei termini matematici	Discalculia prognostica Manipolazione quantitativi va di oggetti	Grafica Scrittura dei simboli matematici
Ajuriaguerra Marcelli (1982)	Apprendimento calcolo				Difficoltà Spaziali (dx-sx); Aprassia costruttiva	Disgrafia Agnosia delle dita
Rourke, Strang (1983)	Procedimento; perseverazione		Errori di giudizio e di ragionamento	Memoria	Organizzazione spaziale	Grafo-motorie
Badian (1983)	anaritmetria	Alessia numeri		Discalculia Attenzionale - sequenziale Ricordo Tabelline, riporti,...	Acalculia spaziale	Agrafia numeri
Temple (1992)	Discalculia procedurale	Dislessia cifre		Discalculia fatti aritmetici		

Dislessia evolutiva Ipotesi e modelli cognitivi e neuropsicologici		
Autore	DEFINIZIONE	DIFFICOLTÀ SEGNALATE
Cohn (1968, 1971)	Ritardo delle acquisizioni numeriche	
Kosc (1974,1979)	<b>Disordine specifico dell'apprendimento dei numeri</b> (con probabile origine in una alterazione del sistema nervoso centrale,) <b>non accompagnato da difficoltà mentali generali</b> , ma frequentemente <b>associato</b> ad altri disturbi della funzione simbolica, come la <b>dislessia e la disgrafia</b> .	
Ajuriaguerra Marcelli (1982)	Hanno ipotizzato l'esistenza di cinque componenti della discalculia evolutiva	
Rourke, Strang (1983)	Deficit neuropsicologici alla base del disturbo	
Badian (1983)	ha ripreso le tre categorie proposte da Hecaen, et al. (1961) e, attraverso l'analisi degli errori aritmetici commessi dai bambini, ha introdotto un'ulteriore categoria: <b>la discalculia attenzionale-sequenziale</b>	
Temple (1992)	disturbo delle abilità numeriche ed aritmetiche che si manifesta in <b>ragazzi di intelligenza normale</b> , che <b>non</b> hanno subito <b>danni neurologici</b> e può presentarsi <b>associato alla dislessia o in modo indipendente</b>	



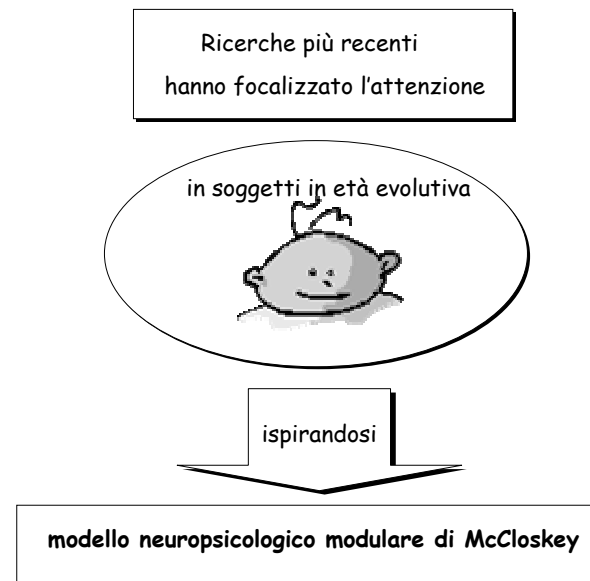
gli studi fin qui citati si riferiscono principalmente a descrizioni e a classificazioni

ipotizzandone le basi in strutture cognitive e neuropsicologiche

Le ricerche sono partite da

modelli neuropsicologici di elaborazione della conoscenza numerica e del calcolo da studio di adulti

evidenziandone le caratteristiche anche nei bambini.



"La rappresentazione mentale della conoscenza numerica, oltre ad essere indipendente da altri sistemi cognitivi, e' strutturata in tre moduli a loro volta distinti funzionalmente"

(McCloskey, 1985).

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

## Modello di McCloskey

(si basa sul funzionamento modulare del cervello)

### LA DISCALCULIA

e'

deficit nell'elaborazione

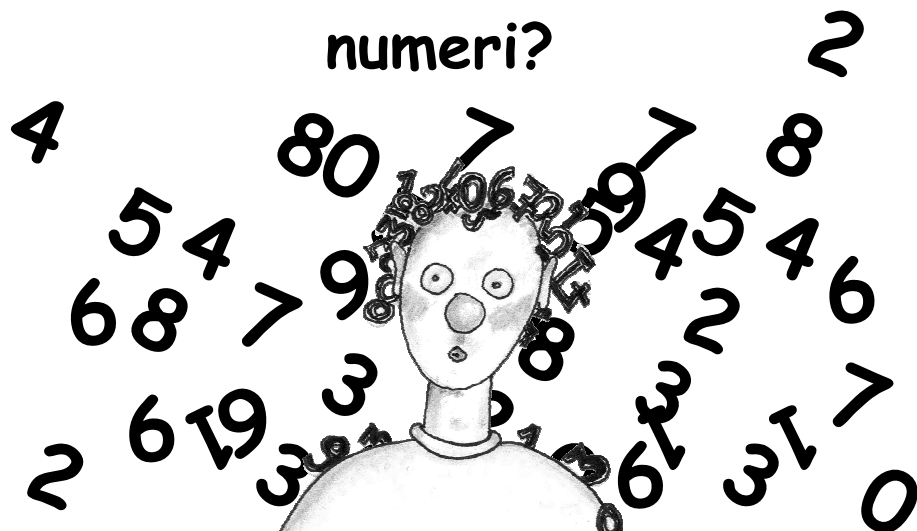
numeri

calcolo

Il sistema dei numeri e il sistema del calcolo sono in un rapporto di **indipendenza funzionale**

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

Che cosa è il sistema dei numeri?



## Sistema numeri riguarda:

### LA CAPACITA' DI ASSOCIARE QUANTITA' / NUMERO

Rappresentare mentalmente la quantità che esso

Rappresenta

Avere in mente la linea dei numeri

SIGNIFICATO del NUMERO

(semantica)



### LA CAPACITA' DI LEGGERE E SCRIVERE I NUMERI

- Capire il valore posizionale delle cifre (sintassi)

351 ≠ 531

10020 ≠ 120

- Riconoscere il nome del numero (lessico)

5 = CINQUE = V =  
centotrentacinque ≠ 145





*Come ci sono persone che nascono cieche ai colori ci sono anche individui che nascono con una sorta di cecità per i numeri.*

**B. Butterworth**

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

# Che cosa è il sistema del calcolo?

$$82\pi \left\{ 15 \cdot \frac{3}{31} \left[ -12 \frac{4}{5} + \frac{9}{4} \left( 124 - \frac{8}{71} + \frac{9}{80} \right) \cdot \left( \frac{72}{8} \cdot \frac{10}{3} \right) - 15^8 \right] \right\}$$



## Sistema del calcolo riguarda:

➤ Le procedure del calcolo (prestito, riporto, incolonnamento, ordine di esecuzione,...)

➤ Riconoscimento dei segni delle operazioni e simboli matematici

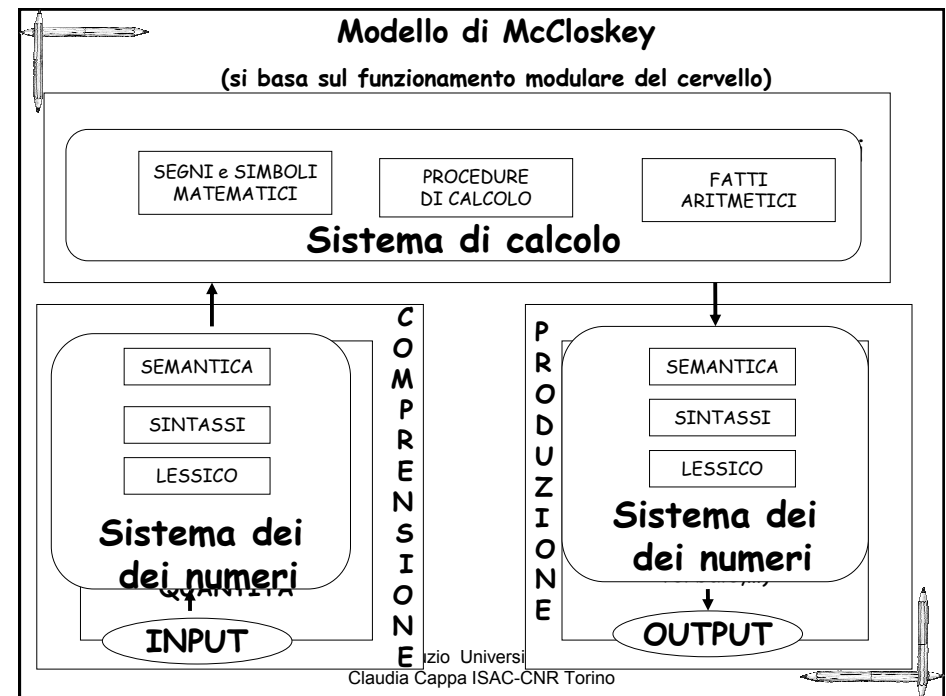


➤ Fatti aritmetici (chiamati anche fatti numerici)  
Innati o appresi

Capacità di accedere direttamente alla soluzione di semplici calcoli aritmetici senza dover ricorrere alle procedure di calcolo (es. semplici addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni,...)

## Modello di McCloskey

(si basa sul funzionamento modulare del cervello)



# Modello di Cipolotti e Butterworth (1995)

integra il modello di McCloskey  
con importante differenza!

La trascodifica può avvenire attraverso  
associazioni dirette non semantiche:

es: "3" può trasformarsi in "tre"  
senza che il numero 3 sia compreso

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

A partire dall'analisi degli  
errori commessi dai bambini

sono state  
fatti

classificazioni e modelli

che permettono di ricostruire  
possibili cause e concause

utili

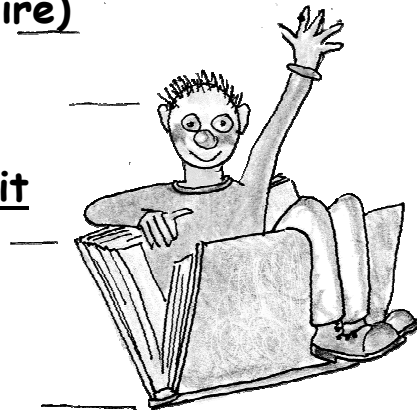
non soltanto in fase diagnostica

ma soprattutto per  
l'intervento riabilitativo

Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino

... continua a ottobre 2008  
(data ancora da stabilire)

[claudia.cappa@cnr.it](mailto:claudia.cappa@cnr.it)  
[carlo.muzio55@libero.it](mailto:carlo.muzio55@libero.it)



Carlo Muzio Università di Pavia  
Claudia Cappa ISAC-CNR Torino