

Progetto di E-learning integrato e formazione in presenza  
per ridurre i disagi provocati dalla dislessia

---

*Seconda giornata*

L'Aquila  
26 febbraio 2007

Lorenzo Caligaris  
Insegnante di scuola primaria. Pedagogista

# DISCALCULIA EVOLUTIVA

- "Disturbo delle abilità numeriche e aritmetiche che si manifesta in bambini di intelligenza normale, che non hanno subito danni neurologici. Essa può presentarsi associata a dislessia, ma è possibile che ne sia dissociata"

(C. Temple, 1992)

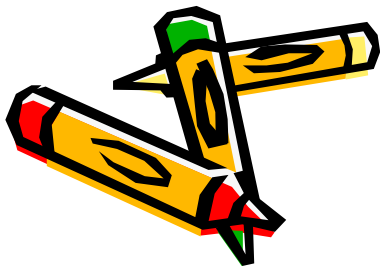
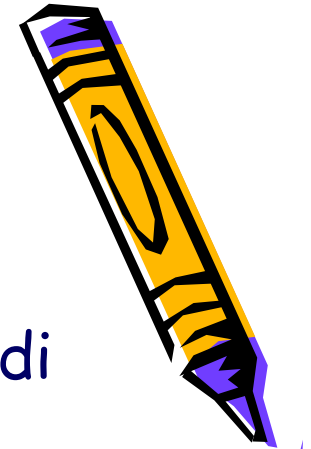


- il termine *Abilità*

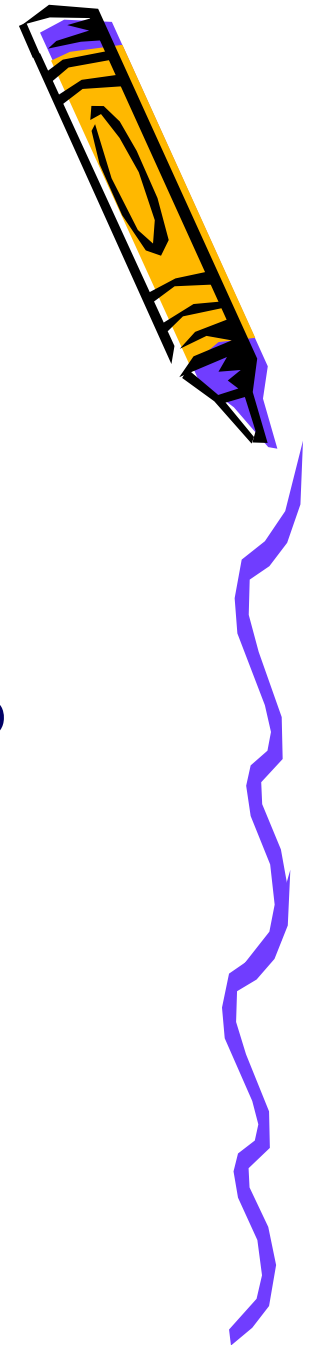
- esprime la capacità di eseguire una sequenza di azioni in modo rapido e corretto

- il termine *Automatizzazione*

- esprime la stabilizzazione di un processo automatico caratterizzato da un adeguato livello di velocità e accuratezza
- tale processo è realizzato in modo inconsapevole *richiede un minimo impegno attentivo*, è difficile da ignorare, sopprimere, influenzare



*L'intervento della scuola*  
deve mirare  
a realizzare le condizioni  
per consentire all'allievo con dislessia  
di accedere ai significati del testo  
e raggiungere gli obiettivi di apprendimento  
nel modo in cui le sue  
personali potenzialità cognitive  
glielo consentono

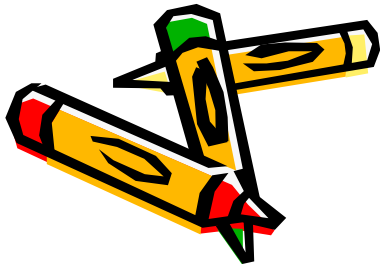


*L'intervento:*

*"Messa a fuoco" delle potenzialità e non delle difficoltà*

La ricerca del miglioramento della padronanza delle abilità strumentali deve essere condotta nei limiti di ciò che è modificabile attraverso l'insegnamento e l'apprendimento.

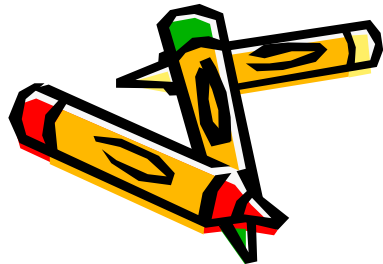
Ciò che non è modificabile, va "aggirato" con l'adozione di strumenti e misure di tipo compensativo e dispensativo



# CONOSCENZA NUMERICA

**SISTEMA  
DEI NUMERI**

**SISTEMA  
DEL CALCOLO**



# Meccanismi di apprendimento



- *Sistema dei numeri*  
compiti sottesi alla capacità di capire le quantità e le loro trasformazioni:

- *Comprendere* il significato dei numeri
- *Leggere e scrivere* i numeri
- *Conoscere* il lessico dei numeri

- *Sistema del calcolo*  
compiti sottesi alla capacità di operare sui numeri attraverso operazioni aritmetiche:

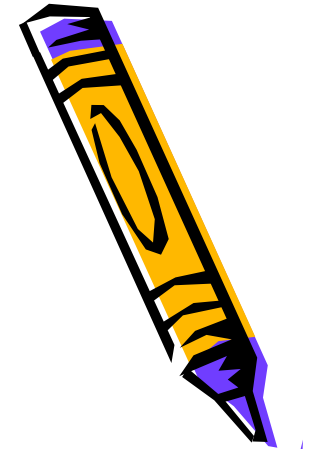
- Conoscere le *routine procedurali* del calcolo
- Utilizzare *strategie* di calcolo
- Possedere *automatismi* di calcolo



## • **Comprendere il significato dei numeri**

*(meccanismi semantici)*

- Codificare semanticamente un numero equivale a rappresentare mentalmente la quantità che esso rappresenta e quindi a identificarne la posizione che esso assume all'interno della linea dei numeri.
- Si tratta di una rappresentazione concettuale che corrisponde al "significato" di un numero.



(Biancardi, Mariani, Pieretti - 2003)

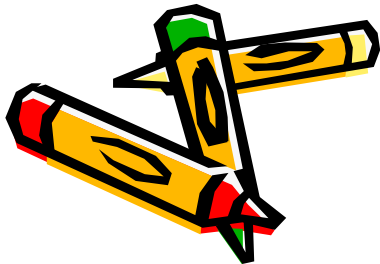
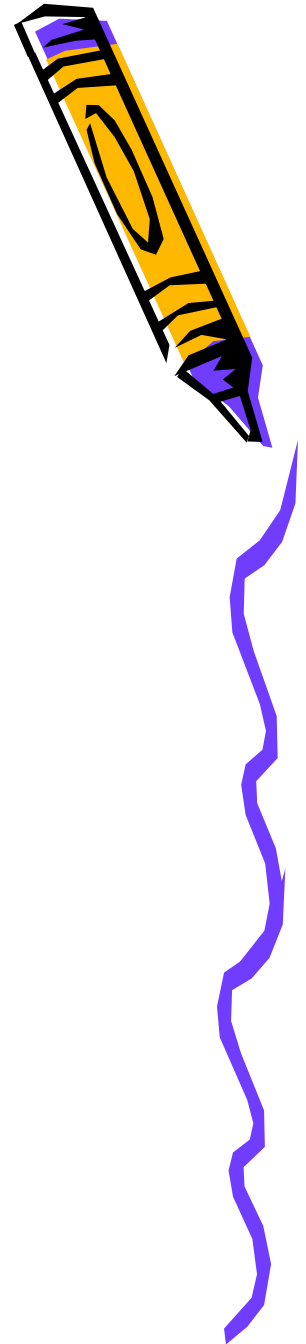
lorenzo caligaris - aid milano  
2007



- **Comprendere il significato dei numeri**

*(meccanismi semantici)*

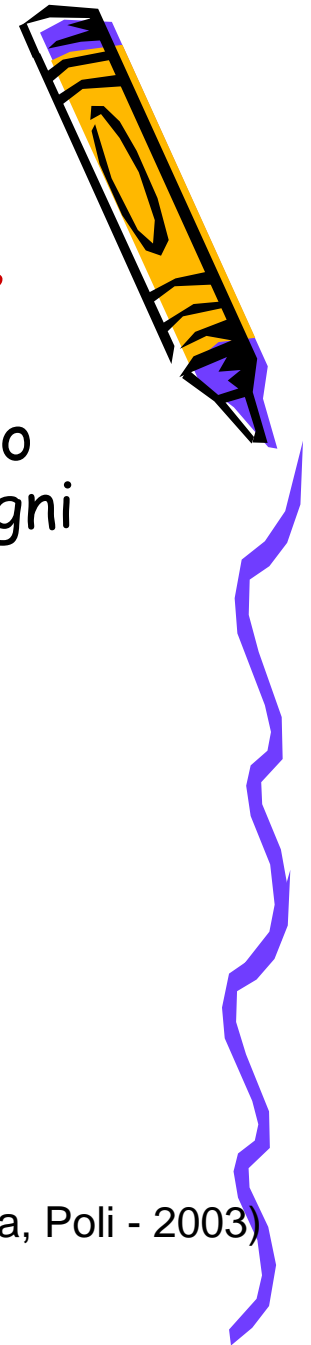
- Stima delle numerosità
- Comparazione
- Seriazione



- *I meccanismi sintattici regolano la relazione posizionale tra le cifre.*

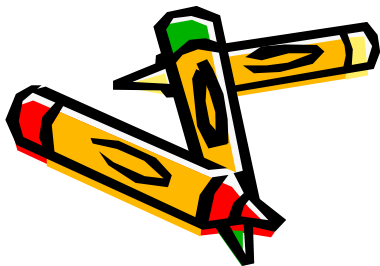
Costituiscono la grammatica interna del numero che attiva il corretto ordine di grandezza di ogni cifra

- I meccanismi sintattici sono indipendenti da quelli lessicali



(Lucangeli, De Candia, Poli - 2003)

- Nella codifica verbale di un numero ogni cifra assume un "nome" diverso a seconda della posizione che occupa (es. 111)
- Nei sistemi di comprensione e/o produzione dei numeri, *i meccanismi lessicali hanno il compito di selezionare adeguatamente i nomi delle cifre per riconoscere quello del numero intero*

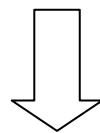


(Lucangeli, De Candia, Poli - 2003)

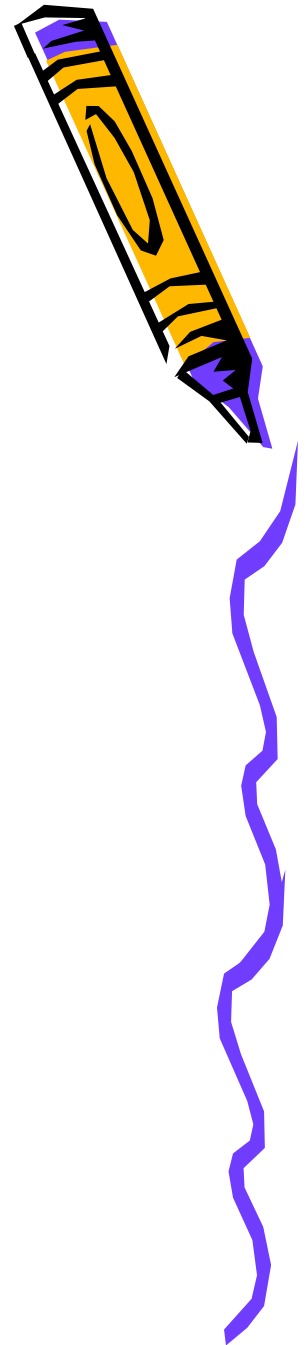
- **Leggere e scrivere i numeri**

*(meccanismi sintattici e lessicali)*

- Dettato di numeri
- Lettura di numeri
- Trasformazione in cifre
  - Da parole-numero a numerali
  - Codifica sintattica del numero

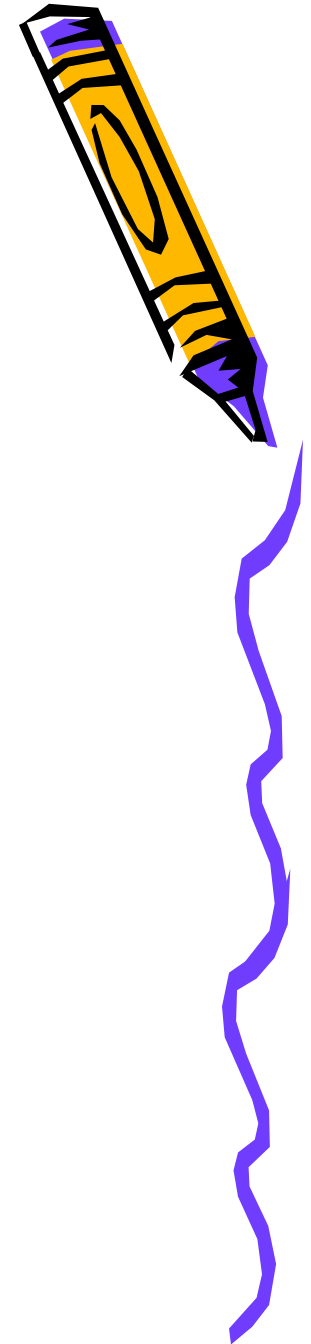


***Operazioni di transcodifica numerica***



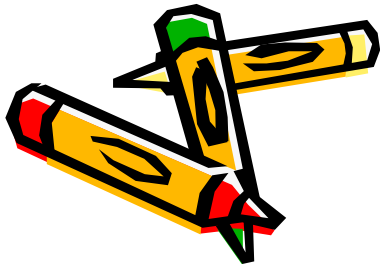
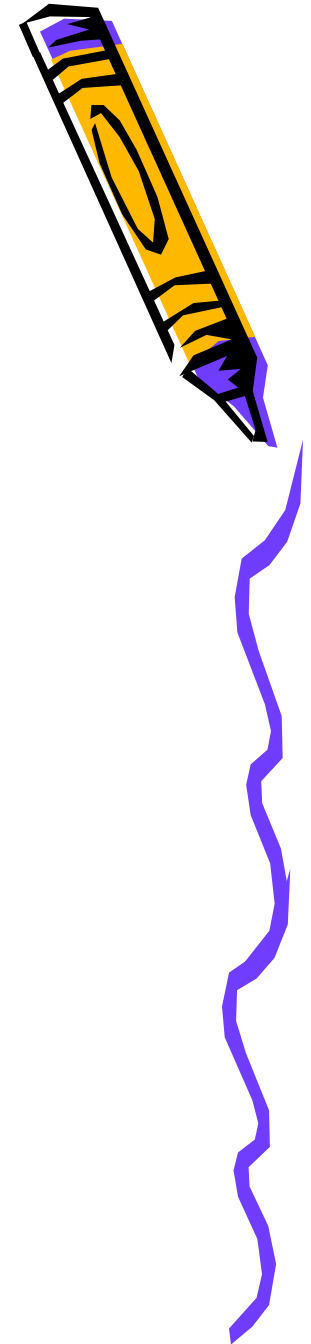
# Errori del sistema dei numeri

- 23 è minore di 17
- 319 (scritto)  
316 (letto)
- 1492 (dettato)  
1000400902 (scritto)
- 2006 (dettato)  
2060 (scritto)
- Semantico
- Lessicale  
*TRANSCODIFICA*
- Sintattico  
(lessicalizzazione)  
*TRANSCODIFICA*
- Sintattico  
*TRANSCODIFICA*



# Sistema di calcolo

- Conoscere le *routine procedurali* delle operazioni scritte
- Utilizzare *strategie* di calcolo mentale
- Possedere *automatismi* di calcolo



# La tabellina è un calcolo?

- **Calcolo**

- Il risultato dell'operazione richiesta

*è ottenuto attraverso l'utilizzo di procedure o strategie*

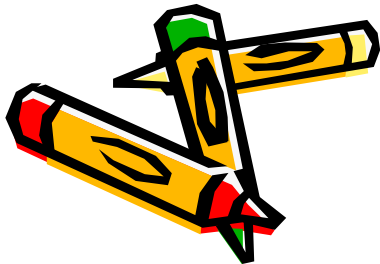
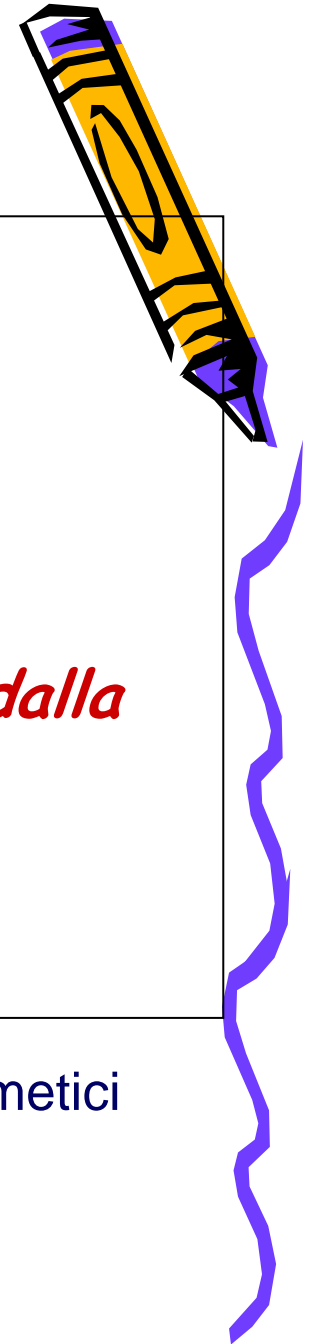
Calcolo scritto, calcolo a mente

- **Recupero**

- Il risultato dell'operazione richiesta

*è recuperato dalla memoria*

Recupero di fatti aritmetici



# La tabellina è un calcolo?

No, la tabellina non è un calcolo. La tabellina è un automatismo

*La verifica delle tabelline deve avvenire oralmente*

La risposta del bambino deve essere rapida  
(massimo 5 secondi)

Se impiega più tempo, la sua risposta è il risultato di una procedura o di una strategia di calcolo.

Ciò significa che il bambino non ha automatizzato la tabellina richiesta





# Operazione scritta

$$\begin{array}{r} 1 \\ 125 + \\ 65 = \\ \hline 190 \end{array}$$

## ROUTINE PROCEDURALI

elaborazione delle informazioni aritmetiche

incolonnamento

serialità SX ← DX

riporto

## RECUPERO DI FATTI ARITMETICI

$5+5=10$ ;  $2+1=3$ ;  $3+6=9$ ;  $1+0=1$

## ALGORITMI DI CALCOLO

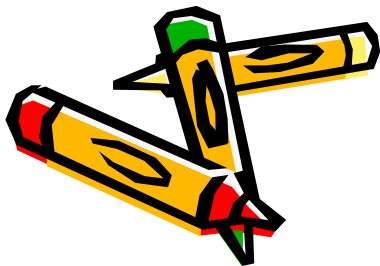
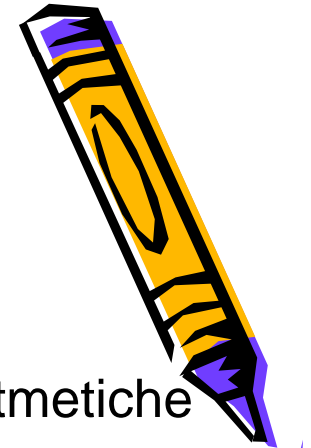
modello *min* (*counting on*)

modello *sum*

conteggio totale

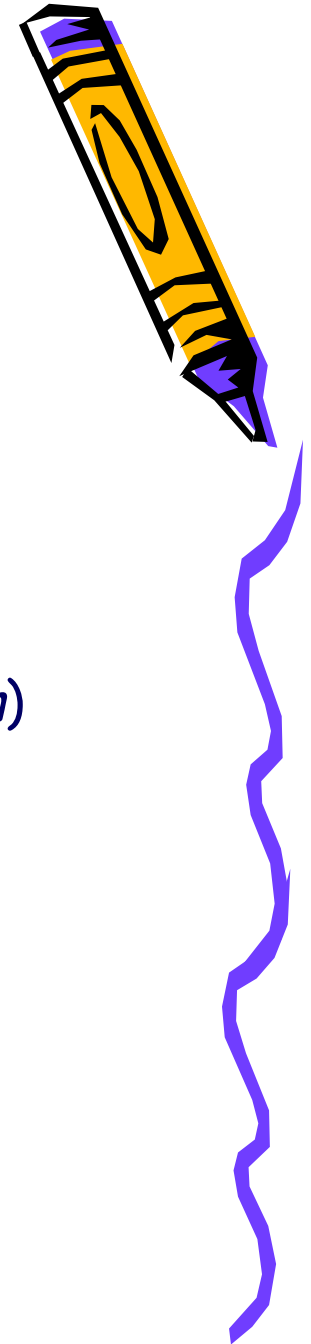
lorenzo caligaris - aid milano

2007



# Modelli di calcolo (problema $m + n$ )

(Groen, Parkman; 1972)



- Modello del conteggio totale

$$- 2 + 5 = 7$$

1, 2; 1, 2, 3, 4, 5; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

- Modello del conteggio a partire da un punto (*sum*)

$$- 2 + 5 = 7$$

(2) 3, 4, 5, 6, 7

- Modello del minimo (*counting on*)

$$- 2 + 5 = 7$$

(5) 6, 7



# Principi del conteggio



- **ORDINE STABILE**
  - Utilizzare in modo stabile una sequenza di numerali
- **ASSOCIAZIONE UNO A UNO**
  - Associare parole-numero a oggetti
  - Separare gli oggetti contati da quelli da contare
- **CARDINALITA'**
  - sapere che il numero di oggetti di un insieme corrisponde all'ultimo numerale utilizzato per contare quell'insieme



- **Utilizzare strategie di calcolo**

- L'uso di strategie costruttive del calcolo a mente consente di operare scomposizioni sui numeri per ottenere operazioni intermedie più semplici:

- Proprietà delle operazioni
- Strategia N10

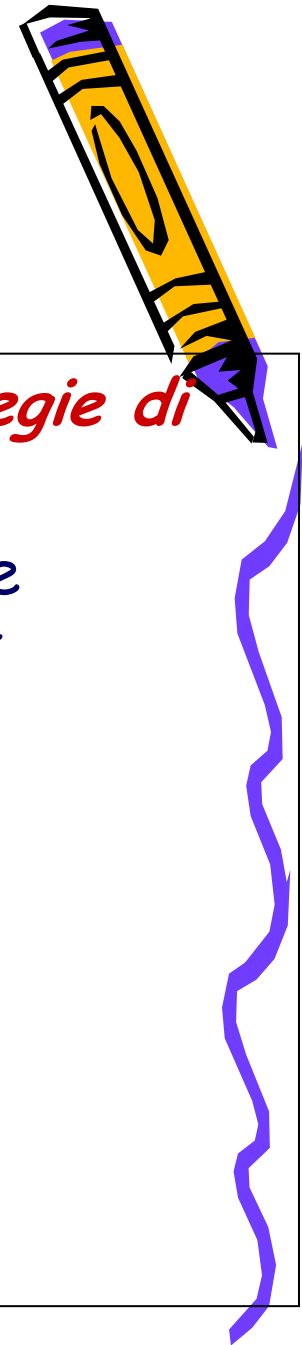
- Scomposizione del secondo operatore (esempio:  $32+25=$   
 $32+20=52$ ;  $52+5=57$ )



- **Utilizzare strategie di calcolo**

- Calcoli a mente

- *Calcoli scritti*





"Il calcolo scritto è un paragrafo del calcolo mentale, e non il contrario.

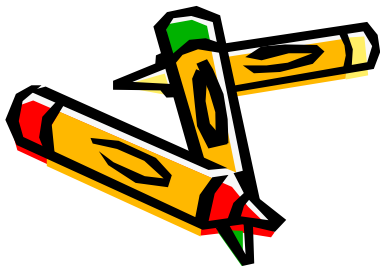
Il calcolo scritto è un ripiego, una protesi costituita da carta e inchiostro per situazioni in cui la mente è in difficoltà per i suoi limiti di rappresentazione".

(C. Bortolato, 2005)



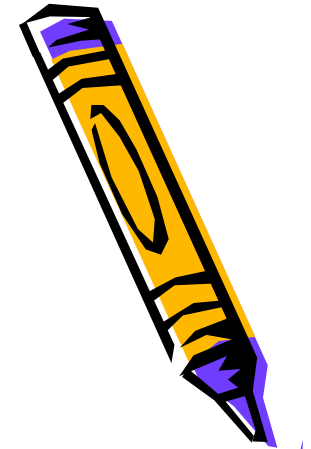
# DSA e scuola

- Il controllo delle abilità strumentali (lettura, ortografia, calcolo) deve essere effettuato tenendo in considerazione le caratteristiche di *funzionamento degli automatismi*: rapidità e correttezza



# DSA e scuola

- Conoscere i *meccanismi di apprendimento* vuole dire conoscere quali abilità lo studente deve attivare per eseguire il compito che gli è stato assegnato

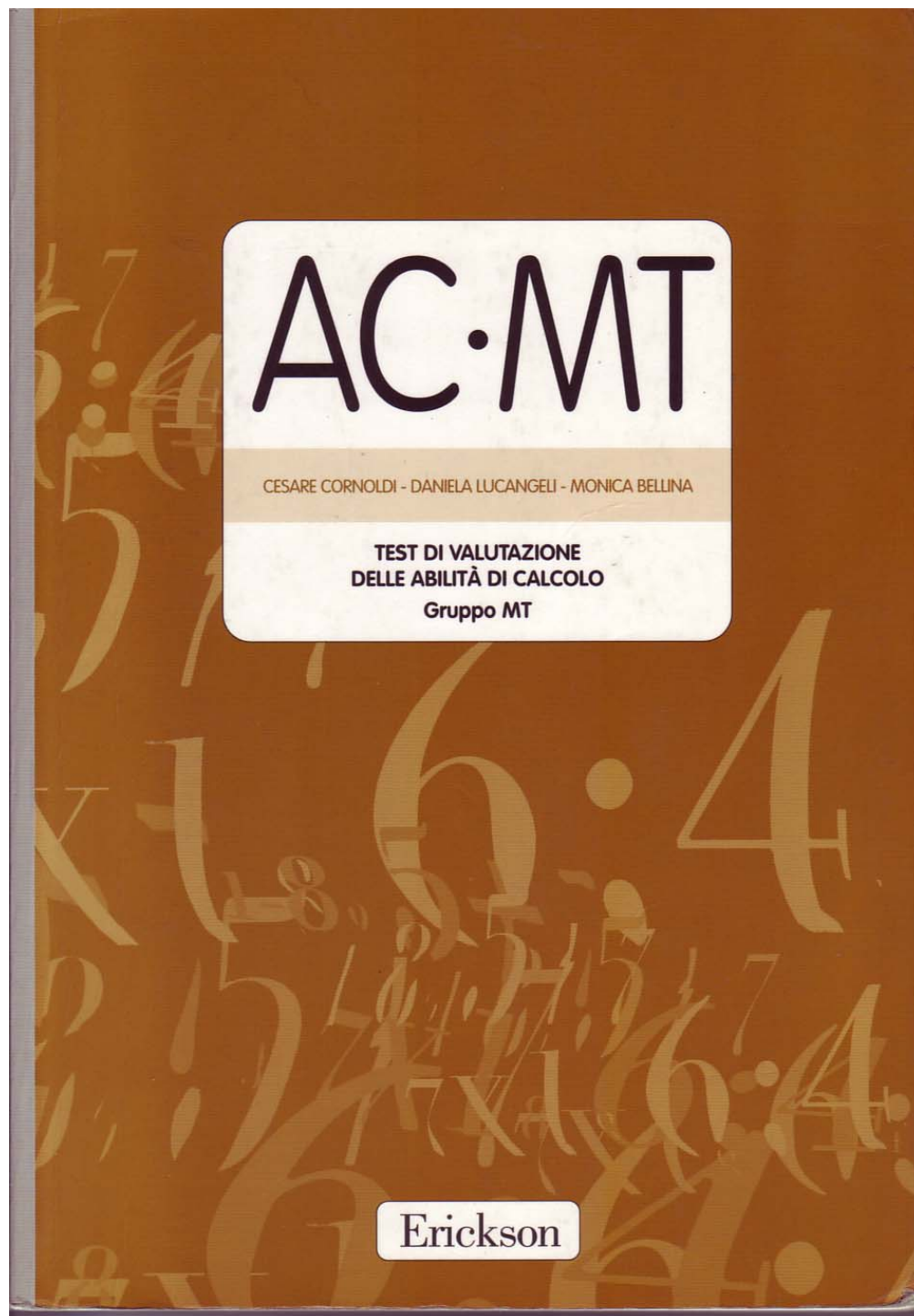


# DSA e scuola

- Possedere strumenti di conoscenza sul funzionamento delle abilità di base e sugli automatismi aiuta l'insegnante nell'*individuazione precoce* di difficoltà riferibili ai disturbi specifici dell'apprendimento







- **Parte collettiva**

- Calcolo scritto
- Trasformazione in cifre
- Giudizio di numerosità
- Ordinamento di numerosità

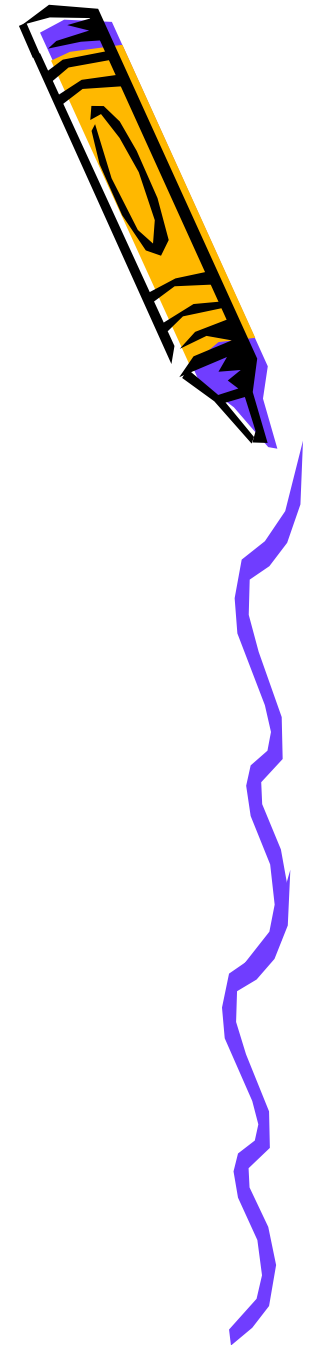
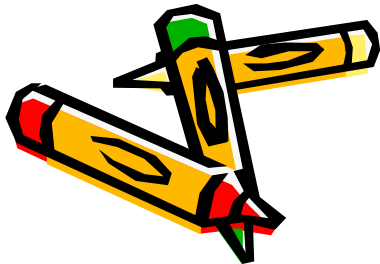
- **Parte individuale**

- Calcolo a mente
- Calcolo scritto
- Enumerazione
- Dettato di numeri
- Fatti aritmetici



# Calcolo

- *Requisiti principali:*
  - Rappresentazione delle numerosità
  - Enumerazione
  - Conta
- *Strumenti per l'accertamento dei requisiti:*
  - (PRCR Numeri)
- *Strumenti per l'accertamento delle abilità di calcolo:*
  - ACMT



## L'apprendimento analogico

Abbiamo definito il percorso proposto come una via «non concettuale» per l'apprendimento dei numeri. Possiamo chiarire meglio i termini di questa scelta esaminando dal punto di vista delle nostre elaborazioni mentali la differenza di lettura tra un orologio analogico e un orologio digitale: nel primo l'attenzione è centrata sulla numerosità, che è l'antefatto dei numeri, mentre nel secondo è centrata sui numeri.



C. Bortolato

### La linea dei numeri.

Aritmetica analogico-intuitiva con le mani

Ed. Erikson (2000)



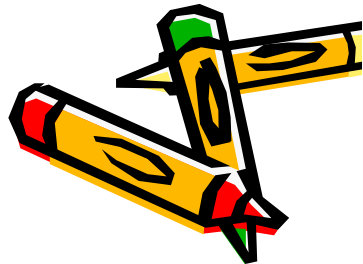
ANALOGICO



DIGITALE



La numerosità, secondo Butterworth, è il linguaggio della percezione e fa parte della naturale innata propensione a valutare l'ambiente in termini di quantità, di conta e di corrispondenza biunivoca (Butterworth, 1999, p. 34). Alla nascita abbiamo una predisposizione per i numeri che possiamo sviluppare rimanendo ancorati ai processi di elaborazione percettiva e quando esaminiamo la realtà in termini di numerosità siamo collegati con il nostro sistema neurale di elaborare i dati. Significa che, se per noi è naturale — osservando l'orologio analogico — ricavarne delle riflessioni in termini matematici, non è altrettanto naturale fare la stessa cosa con l'orologio digitale, poiché il percorso è a ritroso.

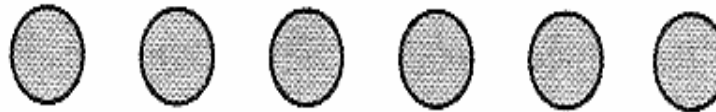


APPRENDIMENTO ANALOGICO	APPRENDIMENTO LOGICO
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

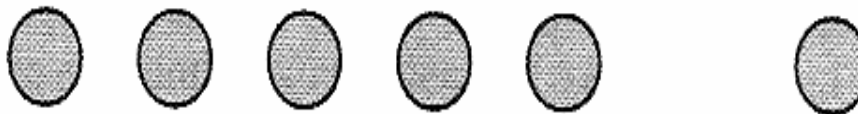
(C. Bortolato, 2000)



*Capisco che  
sono 6 palline  
se le conto.*

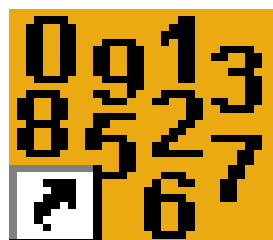


*Riconosco  
immediatamente che  
sono 6 palline!*



(C. Bortolato, 2000)





## Il Generatore di Numeri.LNK

A. Biancardi, E. Mariani, M. Pieretti: *“La discalculia evolutiva”*, ed. Angeli (2003)



lorenzo caligaris - aid milano  
2007

# Il Generatore di numeri

(Biancardi, Mariani, Pieretti, 2003)



- Il programma informatico "Il generatore di numeri" è uno strumento utile per la realizzazione di attività mirate al potenziamento delle abilità relative al sistema dei numeri.

*E' un training sulle abilità di transcodifica numerica*

- Il CD costituisce una "matrice" per costruire esercizi specifici e personalizzati, da stampare ed eseguire con supporto carta e matita



# L'intelligenza numerica

(Lucangeli, Molin, Poli, de Candia; 2003)



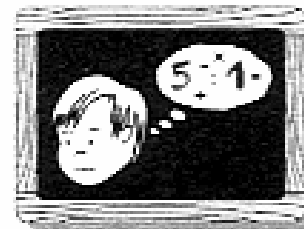
Processi lessicali



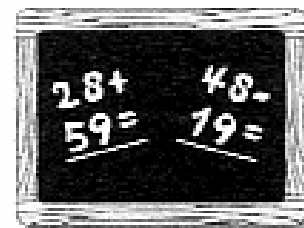
Processi semantici



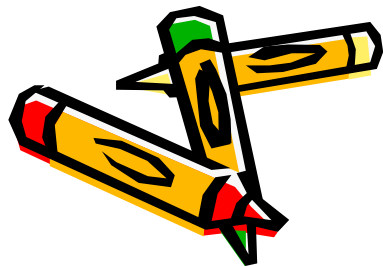
Processi sintattici



Calcolo a mente



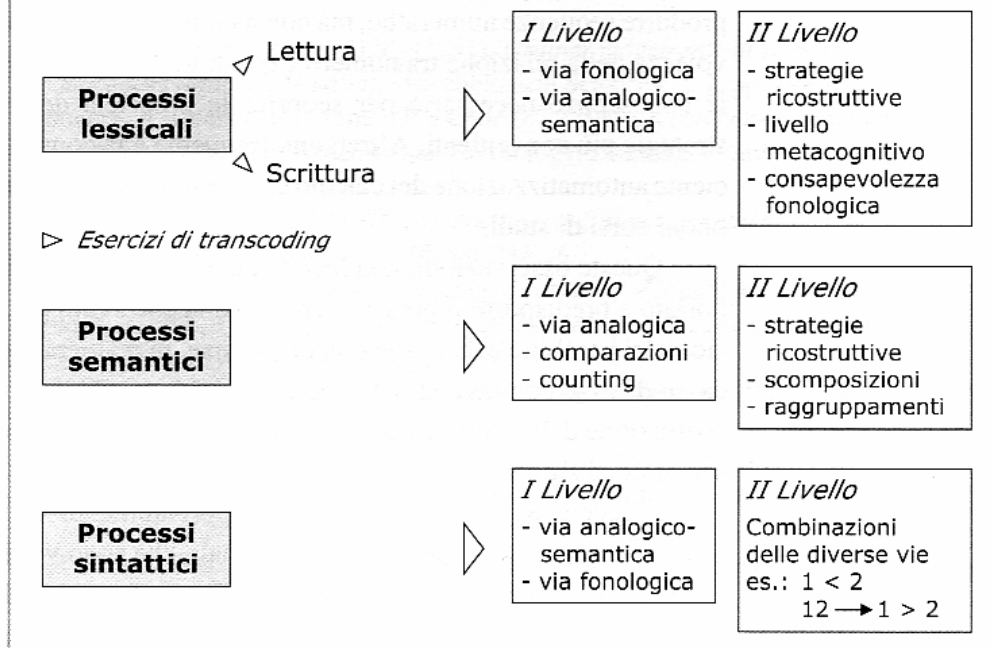
Calcolo scritto





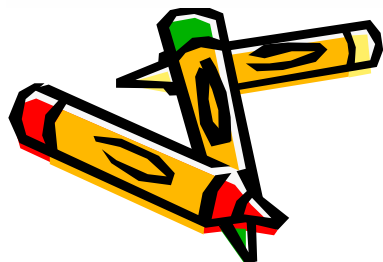
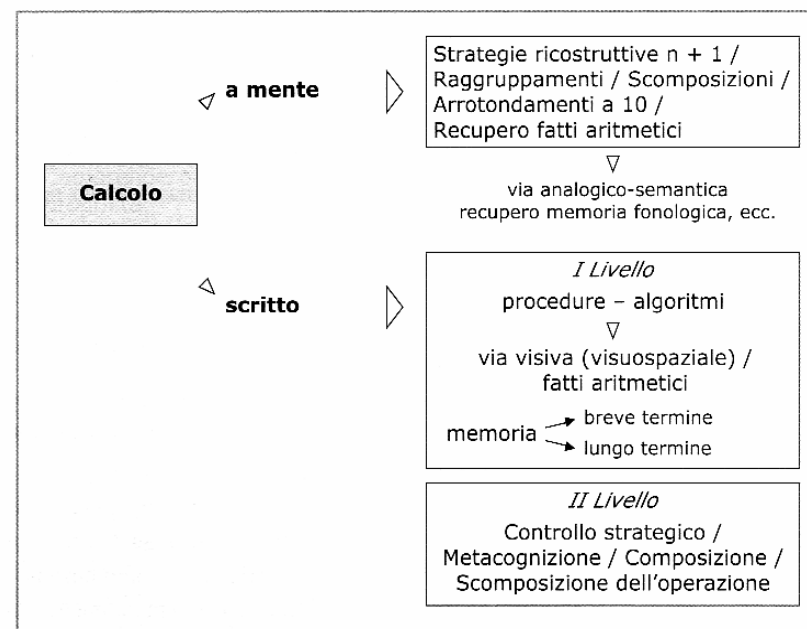
### SCHEMA DEI PROCESSI IMPLICATI NELLA COSTRUZIONE DELLA CONOSCENZA NUMERICA E NEL CALCOLO

(Il termine I livello è utilizzato in riferimento ai meccanismi di base e il II livello in riferimento a quelli più complessi)



(continua)

## L'intelligenza numerica organizzazione e struttura del programma

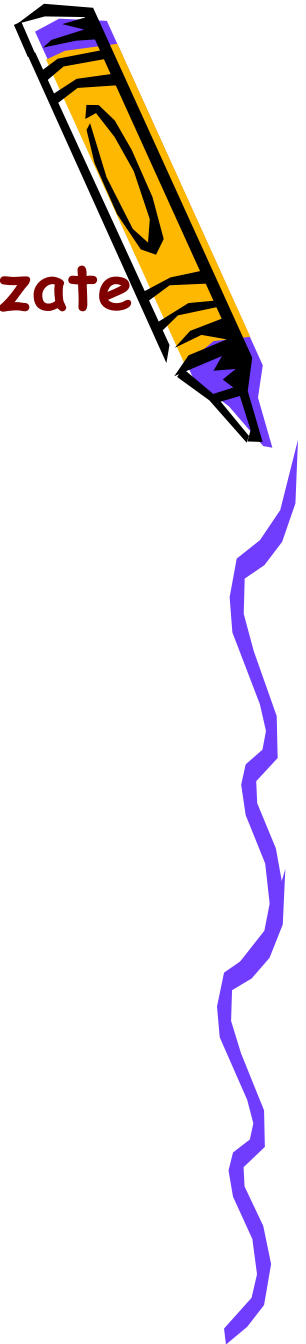
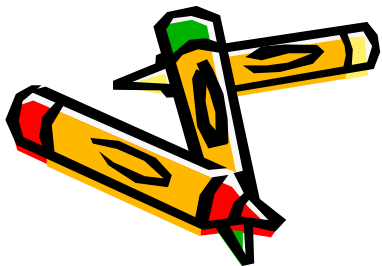




## Definizione delle tavole pitagoriche personalizzate

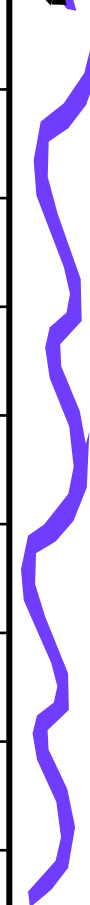
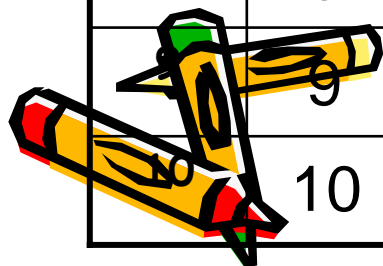
$n \times 1$   
 $n \times 10$

Tabellina del 2  
Tabellina del 5



Strumenti compensativi: tavola pitagorica personalizzata - *potenziamento*

<b>X</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	20
3	3	<b>6</b>			<b>15</b>					30
4	4	<b>8</b>			<b>20</b>					40
5	5	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	50
6	6	<b>12</b>			<b>30</b>					60
7	7	<b>14</b>			<b>35</b>					70
8	8	<b>16</b>			<b>40</b>					80
9	9	<b>18</b>			<b>45</b>					90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

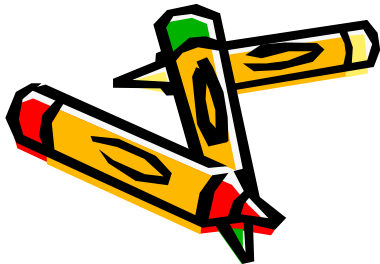


**Strumenti compensativi: tavola pitagorica personalizzata**  
***potenziamento***



Con l'utilizzo di  
***due regole***  
e l'apprendimento di  
***due tabelline***  
si controlla il  
***64% dei nodi***  
della tavola pitagorica

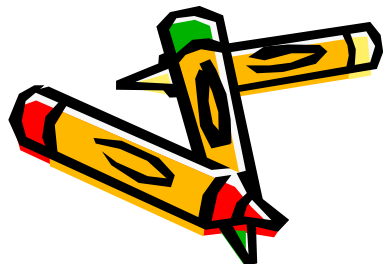
Con la memorizzazione  
di  
***15 "incroci"***  
si controllano  
***28 nodi***



**Strumenti compensativi: tavola pitagorica personalizzata**  
***consultazione***



<b>X</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	9					
<b>4</b>	12	16				
<b>6</b>	18	24	36			
<b>7</b>	21	28	42	49		
<b>8</b>	24	32	48	56	64	
<b>9</b>	27	36	54	63	72	81



- *Le misure compensative*

- sono strumenti tecnologici che semplificano l'attività svolgendo una serie di operazioni automatiche che il bambino con disturbi di apprendimento ha difficoltà a svolgere

- esempi:

- sintesi vocale
- tavola pitagorica
- calcolatrice





- *Le misure dispensative*
  - sono misure che riguardano:
    - i tempi di realizzazione delle attività
    - la valutazione delle prestazioni dell'allievo
  
  - esempi:
    - assegnare compiti più brevi a casa
    - concedere più tempo per le verifiche
    - limitare la lettura in classe
    - somministrare più verifiche orali che scritte



# Strumenti compensativi



Richiede

Consente

*Orientamento su  
coordinate*

Tavola pitagorica

*Di accedere a tutti i  
risultati delle  
moltiplicazioni fra numeri  
a cifra unica*

*Recupero delle tabelline  
del 2 e del 5*

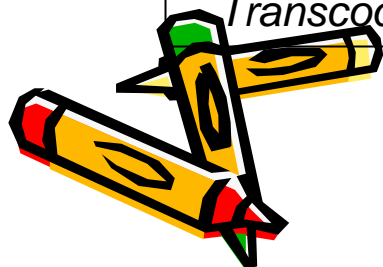
Tavola pitagorica  
personalizzata

*Di accedere ai risultati  
delle tabelline non  
memorizzati*

*Transcodifica numerica*

Calcolatrice

*Di trovare i risultati di tutte  
le operazioni aritmetiche*




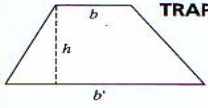
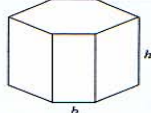
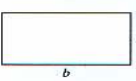

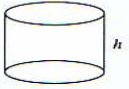
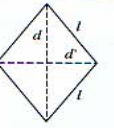
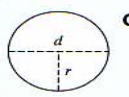
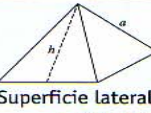
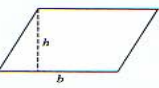
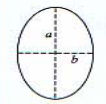
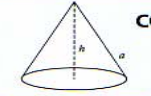
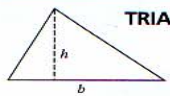
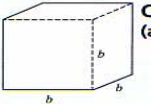

## FORMULE PRATICHE PER CALCOLARE AREE E CUBATURE GEOMETRICHE



### FORMULE PRATICHE PER CALCOLARE AREE E CUBATURE GEOMETRICHE

#### ABBREVIAZIONI

<b>b</b> = BASE	<b>l</b> = LATO	<b>c</b> = CIRCONFERENZA
<b>d</b> = DIAMETRO	<b>h</b> = ALTEZZA	<b>p</b> = PERIMETRO
<b>r</b> = RAGGIO	<b>a</b> = APOTEMA	<b>s</b> = SUPERFICIE
$\pi$ = NUMERO FISSO = 3,1416		

 <p><b>QUADRATO</b></p> <p>Perimetro = <math>l \times 4</math> Superficie = <math>l \times l \times l^2</math></p>	 <p><b>TRAPEZIO</b></p> <p>Superficie = <math>\frac{b + b'}{2} \times h</math></p>	 <p><b>PRISMA</b></p> <p>Superficie laterale = <math>b \times h \times 6</math> Volume = s di base <math>\times h</math></p>
 <p><b>RETTANGOLO</b></p> <p>Perimetro = <math>2b \times 2h</math> Superficie = <math>b \times h</math></p>	 <p><b>POLIGONO REGOLARE</b></p> <p>Perimetro = <math>l \times n^\circ</math> dei lati Superficie = <math>\frac{p \times a}{2}</math></p>	 <p><b>CILINDRO</b></p> <p>Superficie totale = c di base <math>\times h</math> Volume = s di base <math>\times h</math></p>
 <p><b>ROMBO</b></p> <p>Perimetro = <math>l \times 4</math> Superficie = <math>l \times h</math></p>	 <p><b>CIRCOLO</b></p> <p>Circonferenza = <math>d \times \pi</math> Superficie = <math>r^2 \times \pi</math></p>	 <p><b>PIRAMIDE</b></p> <p>Superficie laterale = p di base <math>\times \frac{a}{2}</math> Volume = s di base <math>\times \frac{h}{2}</math></p>
 <p><b>ROMBOIDE</b></p> <p>Superficie = <math>b \times h</math></p>	 <p><b>ELLISSE</b></p> <p>Superficie = <math>\left(\frac{a \times b}{2 \times 2}\right)</math></p>	 <p><b>CONO</b></p> <p>Superficie laterale = c di base <math>\times \frac{a}{2}</math> Volume = s di base <math>\times \frac{h}{3}</math></p>
 <p><b>TRIANGOLO</b></p> <p>Superficie = <math>\frac{b \times h}{2}</math></p>	 <p><b>CUBO (a facce uguali)</b></p> <p>Superficie = <math>b^2 \times 6</math> Volume = <math>b \times b \times b = b^3</math></p>	 <p><b>SFERA</b></p> <p>Superficie = <math>r^2 \times 4 \pi</math> Volume = <math>r^3 \times 4,1888</math> Volume = <math>\frac{4}{3} \pi \times r^3</math></p>



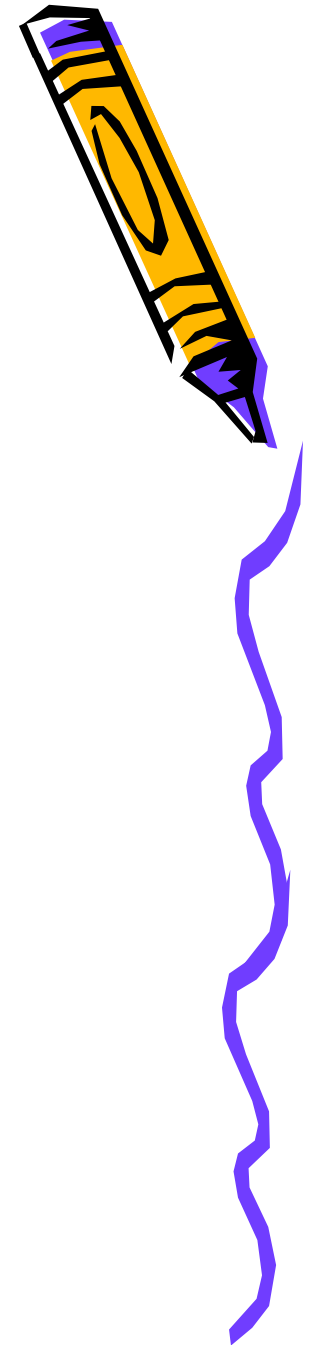
## • Strumenti compensativi

Dislessia. Strumenti compensativi  
(a cura dell'Associazione Italiana Dislessia)



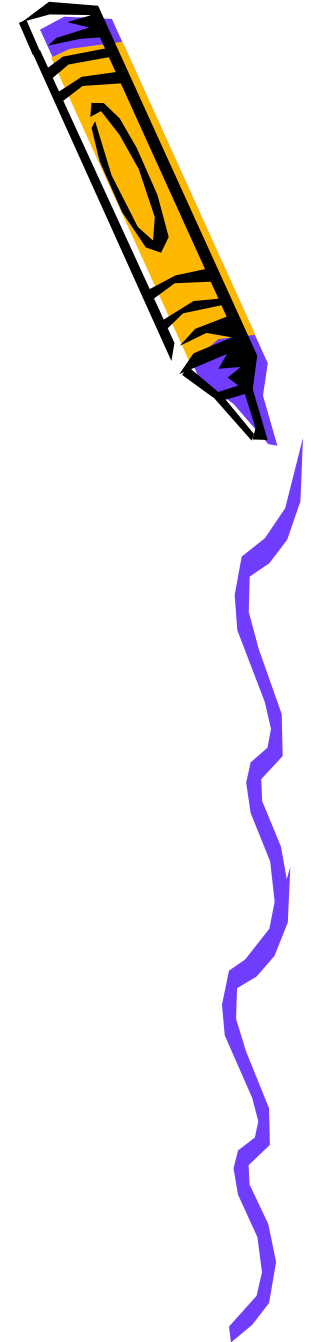


- *Principali programmi di lavoro:*
  - Metodo analogico
  - Generatore di numeri
  - Intelligenza numerica
- *Principali strumenti compensativi:*
  - Tabella pitagorica
  - Calcolatrice



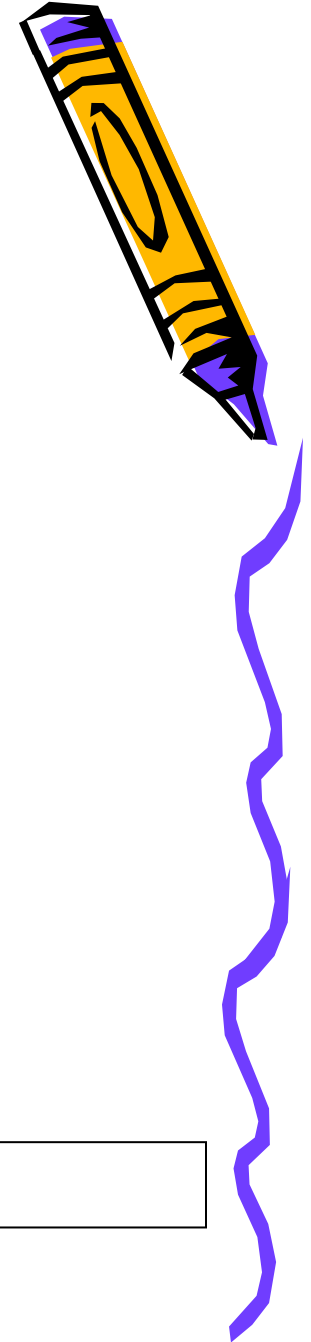
# Bibliografia

- Lo sviluppo dell'intelligenza numerica
  - *(Lucangeli, Iannitti, Vettore) - Ed. Carocci*
- ACMT - valutazione delle abilità di calcolo
  - *(Lucangeli, Cornoldi, Bellina) - Ed. Erickson*
- L'intelligenza numerica (3 volumi)
  - *(Lucangeli, Poli, Molin, De Candia) - Ed. Erickson*



# Bibliografia

- La linea del 20
  - *(Bortolato) - Ed. Erickson*
- La linea dei numeri
  - *(Bortolato) - Ed. Erickson*
- Calcolare a mente
  - *(Bortolato) - Ed. Erickson*

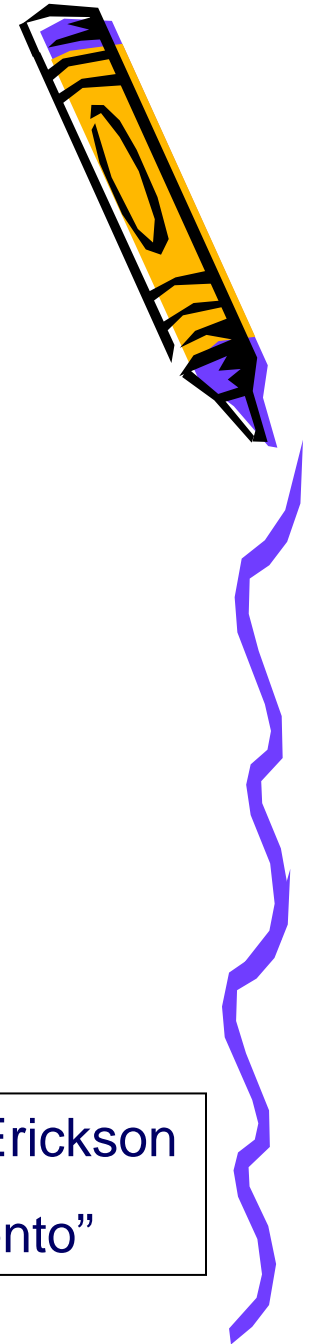


[www.camillobortolato.it](http://www.camillobortolato.it)

lorenzo caligaris - aid milano  
2007

# Bibliografia

- La discalculia evolutiva
  - *(Biancardi, Mariani, Pieretti) - Ed. Angeli*
- Noi e i numeri
  - *(Girelli) - Ed. il Mulino*
- L'intelligenza matematica
  - *(Butterworth) - Ed. Mondadori*



DIFFICOLTA' IN MATEMATICA (rivista) – Ed. Erickson  
(allegata alla rivista “Difficoltà di apprendimento”)

lorenzo caligaris - aid milano  
2007



Lorenzo Caligaris

Insegnante specializzato di scuola primaria. Pedagogista  
Struttura Semplice di Psicopatologia dell'Età Evolutiva (Ospedale Niguarda)  
Milano

[lorenzocaligaris@tiscali.it](mailto:lorenzocaligaris@tiscali.it)



lorenzo caligaris - aid milano  
2007