

I.C. Aldeno Mattarello- Pomeriggio di formazione
Martedì 12 gennaio 2016

DISCALCULIA e DIFFICOLTÀ IN ARITMETICA

Monica Antonioli

WEB

www.inmente.tn.it

E-MAIL

monica.antonioli@inmente.tn.it



OBIETTIVI

PANORAMICA teorica
breve sui DSA, in
particolare sulla
DISCALCULIA e sulle
DIFFICOLTÀ in
aritmetica

conoscere le
**COMPONENTI ED I
MECCANISMI** alla base
del sistema dei numeri
e del calcolo e **GLI
ERRORI**

essere informati su
**ALCUNE STRATEGIE
EFFICACI PER
L'INTERVENTO
METODOLOGICO** in
classe



DSA: CONSENSUS CONFERENCE, 2011

Classificazione → riferimenti internazionali

ICD – 10
International Classification of Diseases

F 81.0 Disturbo specifico della lettura (dislessia)

F 81.1 Disturbo specifico della scrittura (Disortografia)

F 81.2 Disturbo specifico delle abilità aritmetiche (Discalculia)

DSM - IV (DSM-V)
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

[315.0] Disturbo della lettura

[315.1] Disturbo del calcolo

[315.2] Disturbo dell'espressione scritta

Coinvolgono uno specifico dominio di abilità, lasciando intatto il funzionamento intellettivo generale

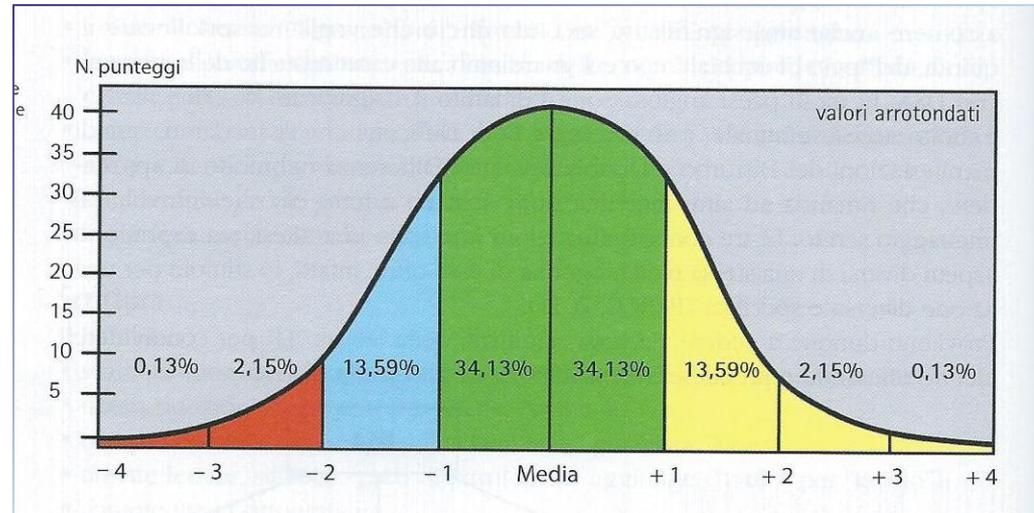
Interessano le competenze strumentali

Hanno forti ripercussioni sul piano emotivo-relazionale (impotenza appresa/autostima)



DSA: CRITERI

SIGNIFICATIVA COMPROMISSIONE ABILITÀ



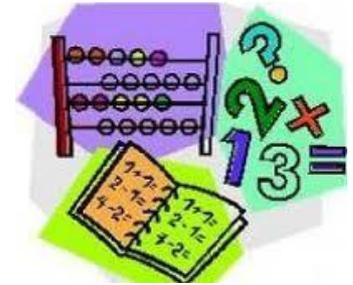
Intelligenza normale o al di sopra della norma (FASCIA VERDE e FASCIA GIALLA) $QI > 85$ ma

prestazioni in COMPITI DI LETTO-SCRITTURA O CALCOLO che si discostano per correttezza e/o velocità di almeno 2 deviazioni standard sotto la media (FASCIA ROSSA)

Consensus Conference, 2011



DISCALCULIA EVOLUTIVA (DE; ICD-10 F81.2)



La **DISCALCULIA EVOLUTIVA** rientra nei Disturbi Specifici dell'Apprendimento



si esprime nella significativa difficoltà:

- ✓ nei processi di elaborazione dei numeri
- ✓ nell'acquisizione degli automatismi del calcolo

OSSERVO:

- ✓ Cadute selettive o generalizzate in uno dei test appositamente predisposti
- ✓ “resistenza al trattamento”

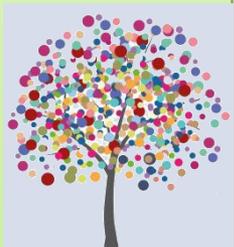
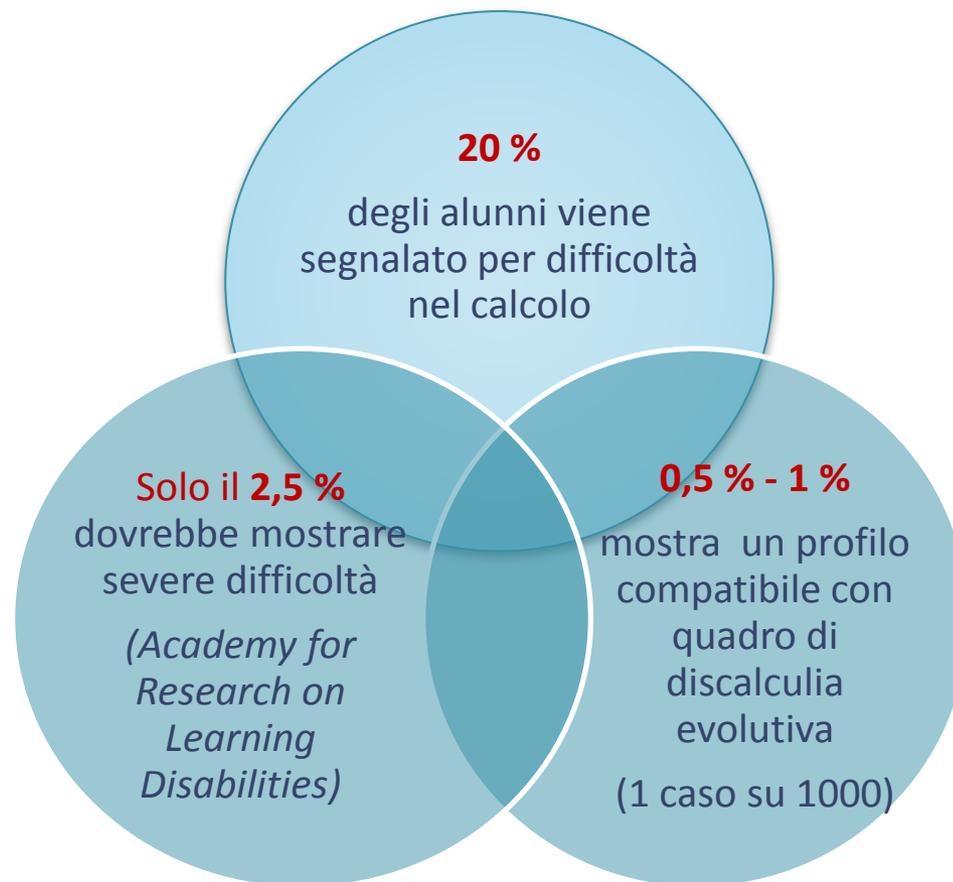
DIAGNOSI:

- ✓ a completamento della classe 3° elementare
- ✓ soluzione di problemi, trigonometria e geometria non sono considerate ai fini della diagnosi di DE



DISCALCULIA EVOLUTIVA

Esiste una **DISCREPANZA** tra la percezione del disturbo da parte della scuola e l'epidemiologia del disturbo



DISCALCULIA EVOLUTIVA

Consensus Conference (2011) due principali profili di deficit

ALTERAZIONI DELLA COGNIZIONE NUMERICA DI BASE (riconoscimento immediato di numerosità, conteggio, seriazione, calcolo a mente, comparazione)

ALTERAZIONE NELLE PROCEDURE ESECUTIVE (lettura, scrittura e messa in colonna dei numeri)
CALCOLO (recupero dei fatti numerici e algoritmi di calcolo scritto)

Compromesse altre e diverse abilità

capacità linguistiche

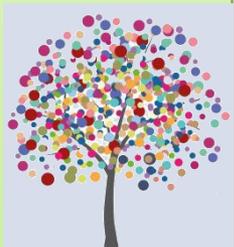
(comprendere e nominare i termini, le operazioni ed i concetti matematici),

capacità percettive

(riconoscere o leggere i simboli numerici o segni, raggruppare oggetti in gruppi),

capacità attentive e visuo-spaziali

(copiare numeri o figure, ricordarsi il riporto e rispettare i segni)



ASPETTI COINVOLTI



I bambini che presentano discalculia mostrano difficoltà:

1. Contare velocemente anche all'indietro
2. Scrivere correttamente i numeri
3. Riconoscere quantità in maniera subitanea
4. Comprendere concetti di base inerenti le operazioni
5. Riconoscere i simboli numerici
6. Allineare correttamente i numeri o inserire decimali
7. Organizzare il calcolo in forma scritta
8. Apprendere il calcolo a mente e i fatti numerici



ASPETTI EVOLUTIVI

0-2 anni

- Conoscenza numerica preverbale di tipo quantitativo (pochi-tanti)

2 - 4
anni

- sviluppo delle abilità di conteggio → **Subitizing**: processo rapido, inconsapevole, con cui si stabilisce accuratamente la numerosità di insiemi di dimensioni limitate (tra 3 e 4 elementi circa)

3 - 6
anni

- sviluppo delle abilità di lettura e scrittura dei numeri
- -ordine stabile - corrispondenza biunivoca - cardinalità

> 6 anni

- Prime fasi di apprendimento scolastico: sviluppo dei meccanismi di calcolo.
- Integrazione dei meccanismi pre-verbali con i relativi sistemi di conteggio, lettura e scrittura di numeri



APPRENDIMENTI SCOLASTICI

SISTEMA DEL NUMERO

MECCANISMI SEMANTICI

Compr. quantità
Stima
Comparazione
Seriazione
Conteggio a mente

MECCANISMI LESSICALI

Dare il nome al numero
Lettura di numeri
Dettato di numeri

MECCANISMI SINTATTICI

Grammatica interna del numero, valore posizionale
47-74
uso dello 0

SISTEMA DEL CALCOLO

CALCOLO SCRITTO

Sequenze procedurali
d'azione
algoritmi
espressioni

FATTI NUMERICI

Combinazione numeri
accesso diretto risultato
+ e - entro 10
Tabelline

SOLUZIONE PROBLEMI MATEMATICI



COSA OSSERVARE – COME INTERVENIRE

SISTEMA DEL NUMERO

SCUOLA DELL'INFANZIA

QUANTIFICAZIONE NUMERICA

Nei compiti rivestono molta importanza le domande guida che vengono poste ai bambini :

“Quale insieme è più grande?” - ambiguo il rif. alla cardinalità

“Dove ce ne sono di più (o di meno)?” – “Come faccio ad averne una in più (o una in meno)?” –
gergo chiaro

IL CONTEGGIO

- Compiti di corrispondenza di quantità e conta di elementi insieme
- Incentivare il conteggio (anche sulle dita) per concetto $n+1$
- Carattere ludico e con materiale concreto

SCHEDA ALLIEVO 1

NOME _____ CLASSE _____ DATA _____

MOLTI O POCCHI?

• **CERCHIA** IL GRUPPO DOVE CI SONO MOLTI BAMBINI.

ESEMPIO



ORA PROVA TU!



• **CERCHIA** IL CESPUGLIO DOVE CI SONO POCCHI FIORI.



• **CERCHIA** IL GRUPPO DOVE CI SONO MOLTI PALLINI.



92 © 2012 Giunti Scuola S.r.l. - Firenze

STAMPABILI



SCUOLA PRIMARIA

ANALISI DEGLI ERRORI



Rinforzo più efficace → piacere di aver svolto correttamente un compito
- **fornisco aiuti che attenuo gradualmente** quando vedo che alunno svolge per diverse volte il compito correttamente

MECCANISMI SEMANTICI- profili di difficoltà

- Incapacità di collegare il numero arabo alla quantità (compiti di collegamento)
- Sbagliare comparazioni tra il più grande/più piccolo
- Utilizzare strategie primitive (recitare sequenza dei numeri per veder qual è il più grande tra 4 e 6 → risposta rallentata) lavoro sulla rapidità risposta
- Alunni con **DISCALCULIA** → maggiori difficoltà nel **discriminare quantità rappresentate in maniera analogica (simbolica)**,
- conteggio di elementi non stabile



MECCANISMI LESSICALI - profili di difficoltà

Alunni con **DISCALCULIA** → sono in grado generalmente di nominare correttamente i numeri, ma la loro velocità di transcodifica dal codice visivo-arabico a quello verbale rimane più lenta

Esercizi che allenino al passaggio e confronto tra
Codice arabico (3) – verbale scritto (TRE) –
quantità (OOO)

Bene anche uso di una rappresentazione
analogica di rinforzo (mano)



I NUMERI DA 0 A 5

● COMPLETA. AIUTATI CON LE DITA.

ESEMPIO

0			ZERO
1			UNO
...		
...		
4			QUATTRO
...			CINQUE

MECCANISMI SINTATTICI - profili di difficoltà

Spesso nella DE → *DEFICIT DI NATURA VISUO-SPAZIALE*
→ porre attenzione quando gli alunni si trovano ad affrontare il concetto di valore posizionale delle cifre (rischio di maggior errori nel posizionamento delle cifre e assegnare a queste un valore errato)

Errori di transcodifica del numero duemilacentotre:

2000 100 3 (interamente espresso)

213 (non è inserito lo 0 come segnaposto)

20103 (aggiunta di un segnaposto)

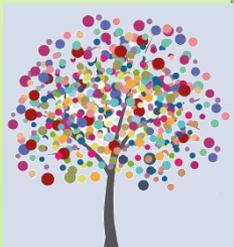
2 e 1103 (non è stato moltiplicato il 2x1000)

Utili esercizi orali quotidiani (10 min) per alcune settimane fino a completa stabilizzazione.

da u **u da** e poi zero nelle varie posizioni

h da u h **u da** **da h** u **da u h** e poi zero nelle varie posizioni

K h da u e poi k h **u da** e poi **h k** da u k **da h** u **da k u h** e poi zero nelle varie posizioni



COSA OSSERVARE – COME INTERVENIRE: IL SISTEMA DEL CALCOLO

FATTI NUMERICI

Operazioni di base (tabelline o semplici combinazioni/operazioni), di cui conosciamo il risultato senza dovere seguire alcun calcolo

Sequenze verbali memorizzate (cinque per cinque venticinque) che vengono apprese correttamente e sostituiscono il conteggio con supporto concreto e poi saranno recuperabili velocemente dalla MLT

Sono frutto di **recitazioni ripetute** – si creano reti di associazioni numeriche da una serie di nodi a cui corrisponde un risultato

SONO FONDAMENTALI PER ESEGUIRE CALCOLI A MENTE O SCRITTI

Necessario prestare **ATTENZIONE AFFINCHÉ ALL'INIZIO I NODI VENGANO MEMORIZZATI IN MANIERA CORRETTA** e solo dopo si può insistere sulla rapidità di recupero



COSA OSSERVARE – COME INTERVENIRE: IL SISTEMA DEL CALCOLO

FATTI NUMERICI

Con l'esperienza e l'istruzione i nodi si consolidano → il processo di recupero si automatizza

Confusione fra questi nodi quando non sono ancora ben consolidati

7X8= 63 sbagliando di una posizione all'interno della rete oppure **15** (attivando il fatto "somma" invece che "moltiplicazione")

Bene filastrocche o giochi di parole, uso di software

ALUNNI CON DE

Non si attiva il processo di automatizzazione e recuperare un fatto aritmetico è faticoso: lo scenario

L'allievo occupa la sua memoria di lavoro per ricalcolare il fatto (6×5) usando le dita per tenere il conto ($6 + 6 + 6 + 6 + 6$) → sforzo cognitivo penalizza la sua performance



COSA OSSERVARE – COME INTERVENIRE: IL SISTEMA DEL CALCOLO

PROCEDURE

Procedure per il calcolo a mente sono diverse da quello scritto

MENTALE → costruttivo basato su scomposizione e composizione per raggiungere risultati parziali e poi sommare

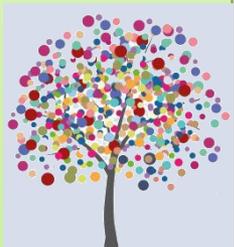
CALCOLO SCRITTO → componente grafica e regole con precisa sequenza temporale
Con il tempo procedure si automatizzano.



ERRORI NEL RECUPERO E
MANTENIMENTO DI PROCEDURE



ERRORI NELL'APPLICAZIONE DELLE
PROCEDURE



ERRORI NEL RECUPERO E MANTENIMENTO DI PROCEDURE



1. Errore nel recupero delle **regole di accesso rapido** (confusione come $n+0=n$ con $n \times 0=n$)
2. **scarso mantenimento attivo in memoria dei risultati parziali**
3. Il **non utilizzo delle procedure facilitanti** ($3+5$ iniziando da 3 \rightarrow maggior sforzo cognitivo)
4. nessuna strategia tipo "10-10" scomposizione addendi in decine e unità e ricomposizione,
5. nessuna strategia "N10" scompone in decine e unità solo il secondo addendo \rightarrow strategia più evoluta in assoluto

BUONA MEMORIA \rightarrow MINOR SOVRACCARICO \rightarrow PIU' CONTROLLO
PROCESSI e OPERAZIONI



ERRORI NELL'APPLICAZIONE DELLE PROCEDURE

1. Errori d'incollamento

2. Posizionamento dei numeri (es: numeri decimali pareggiate cifre a destra)

3. Applicazione del **prestito e del riporto** (si dimentica di dover togliere una decina presa in prestito)

4. Errore di mancato **monitoraggio e perseverazione** nell'utilizzare una procedura usata fino a quel momento (sottrazione) invece che cambiare operazione come richiesto (addizione)

ESEMPI DI ERRORI INTELLIGENTI

Scrivi centotré: 1003 → Scrive 100 e 3
Scrivi milletrecentosé: 1000306 → Scrive 1000 e 306
Scrivi centoventiquattro: 100204 → Scrive 100, 20 e 4
Scrivi centosette: 1007 → Scrive 100 e 7

$$\begin{array}{r} 34 \times \\ 2 = \\ \hline 36 \end{array}$$

Errore nel riconoscimento del segno dell'operazione (+ al posto di x)

$$\begin{array}{r} 2377 - \\ 107 = \\ \hline 2200 \end{array}$$

Errore nel calcolo (7 - 0 = 0)

$$\begin{array}{r} 27 \times \\ 15 = \\ \hline 55 \end{array}$$

Errore nella procedura (7 x 5 = 35; 1 x 2 = 2; 2 + 3 = 5)

$$\begin{array}{r} 46 + \\ 7 = \\ \hline 322 \end{array}$$

Errore nel riconoscimento del segno dell'operazione (x al posto di +)

$$\begin{array}{r} 27 \times \\ 13 = \\ \hline 81 \end{array}$$

Errore nella procedura (si ferma al 1 passaggio 27 x 3)

$$\begin{array}{r} 327 + \\ 43 = \\ \hline 757 \end{array}$$

Errore nell'incollamento

$$\begin{array}{r} 322 \times \\ 36 = \\ \hline 314 \end{array}$$

Errore nella procedura (6 - 2 = 4; 3 - 2 = 1; 3 - 0 = 3)

$$\begin{array}{r} 58 \text{ per } + \\ 34 = \\ \hline 10 \end{array}$$

Errore nell'incollamento, nel riconoscimento del segno e nella procedura

$$\begin{array}{r} 112 - \\ 18 = \\ \hline 105 \end{array}$$

Errore nella procedura e nel calcolo (12 - 8 = 5; 1 - 1 = 0; 1 - 0 = 1)

$$\begin{array}{r} \text{da } u \\ 16 \rightarrow 5 + \\ \quad \quad 2 \\ \hline 7 \quad 1 \end{array}$$

Errore nella procedura (6 + 5 = 11, scrive 1 con riporto 1; 6 + 1 = 7)



CALCOLO A MENTE

E' LA COMPETENZA FONDAMENTALE !!

Memoria di fatti + Memoria di lavoro + applicazione di strategie apprese

Strategie:

- ✓ Composizione e scomposizione (dall'uso delle dita "N+1"al "10-10" entrambi addendi a "N10" solo secondo addendo)
- ✓ Raggruppamento
- ✓ Arrotondamento alla decina
- ✓ Proprietà delle quattro operazioni
- ✓ Recupero veloce dei fatti

Per 10, 100, 1'000 con i decimali

● Completa la tabella. Attenzione alla virgola!

	× 10	× 100	× 1'000
2,5 6	2,5 6 → 25,6	2,5 6 → 25 6	2,5 6 → 25 6 0
5,8 7			
1 2,6 5			
3 4,2 3			
3,7 6 2			
7,3 8 6			

● Cerchia il risultato corretto.

ESEMPIO

$15,67 \times 10 =$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><u>156,7</u></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1'567</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,567</td> </tr> </table>	<u>156,7</u>	1'567	1,567	$234,76 \times 10 =$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,3476</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2'347,6</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">23,476</td> </tr> </table>	2,3476	2'347,6	23,476
<u>156,7</u>							
1'567							
1,567							
2,3476							
2'347,6							
23,476							

Strategie di calcolo: gli amici del 10

● Collega ogni operazione al disegno che corrisponde al suo risultato.

10 - 1	10 - 3	10 - 2	10 - 5	10 - 7
10 - 9	10 - 6	10 - 8	10 - 4	

● Trova gli amici del 10 e poi esegui il calcolo.

ESEMPIO

$10 - 3 = 7$ $7 + 3 = 10$	$10 - 4 = \underline{\quad}$ $6 + 4 = \underline{\quad}$	$10 - 2 = \underline{\quad}$ $8 + \underline{\quad} = 10$
$10 - 8 = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$10 - 5 = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	



CALCOLO SCRITTO

Memoria di lavoro risulta alleggerita

→ supporto cartaceo

Connesso agli algoritmi e procedure delle operazioni → che con il passare del tempo si **automatizzano**

Procedure stimolano poco i processi cognitivi legati alla cognizione numerica

→ meglio progettare attività principalmente inerenti al calcolo a mente con uso di strategie (piuttosto che continuare a ripetere procedure di calcoli scritti)



- rendere **esplicite le procedure** (dimostrazione, guida esplicita, autoverbalizzazioni) che una volta interiorizzate diventano autoistruzioni che il bambino si dà

- **dare uno schema per le sequenze nella soluzione dell'operazione** o fornire schemi con gli esempi delle procedure nelle principali operazioni

Addizioni con più riporti

- Incolonna i numeri e calcola le addizioni. Scrivi i riporti nell'area evidenziata.

ESEMPIO

$164 + 57 = 221$

k	h	da	u
	1	1	
	1	6	4
		5	7
	2	2	1

$94 + 47 = \dots\dots\dots$

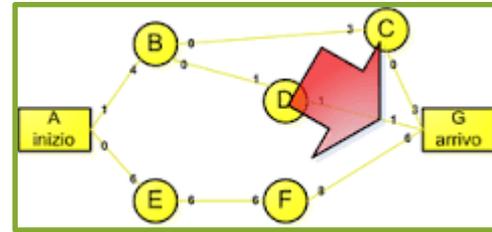
k	h	da	u

$76 + 58 = \dots\dots\dots$

k	h	da	u



ACCORGIMENTI



- ✓ **Esempi – guida** per focalizzare l’attenzione, recuperare conoscenze pregresse e fornire modello di riferimento
- ✓ **Elementi grafici facilitatori:**
 - ✓ griglie e caselle colorate che contengono i numeri , tabelle, frecce che indicano spazio di lavoro e direzione da seguire,
 - ✓ uso del colore funzionale (evidenziazione degli addendi e dei termini operazioni)
 - ✓ Impostazione grafica della pagina con elementi chiari e **pagine pulite** (no affollamento visivo)
- ✓ **Testi e consegne ridotte** al minimo (concetti basilari), accompagnati dai relativi *disegni per comprensione*



STRUMENTI COMPENSATIVI

MECCANISMI SEMANTICI

- Utilizzo della linea dei numeri (si riesce anche in compiti di seriazione crescente e decrescente, contare, fare calcoli rapidi)

MECCANISMI LESSICALI

- Sintesi vocale come feedback di quanto scritto
- Calcolatrice parlante
- Qualche software specifico che legge i numeri

MECCANISMI SINTATTICI

- Sintesi vocale come feedback di quanto scritto
- Calcolatrice parlante
- In cartaceo utilizzo di griglie che obbligano alla scrittura dei numeri in uno spazio



STRUMENTI COMPENSATIVI

QUANTIFICATORI TEMPO E SPAZIO

- Uso di orologi digitali
- Tabelle compensative con esempi sull'uso di agende, diari e calendari

CALCOLO

- Tabelle per l'incolonnamento
- Far memorizzare alcune tabelline (1, 2, 5, 10) e poi consentire uso tavola pitagorica e tabelle con formulari e tabelle delle proprietà delle quattro operazioni
- Nel calcolo scritto tabelle compensative con passaggi per svolgere l'operazione
- Per risolvere le espressioni sottolineare evidenziando passaggio per passaggio le operazioni da compiere (un solo passaggio per volta) -
Tabelle compensative per ricordare l'ordine di esecuzione elementi

AFFRONTARE I PROBLEMI

- Usare la sintesi vocale per la decodifica del testo
- Per la comprensione costruire strategie di analisi del testo (scegliere le informazioni utili, individuare le informazioni implicite, capire se mancano dati, tradurre dal codice linguistico il concetto matematico (doppio, metà...)
- Rappresentare graficamente il testo del problema & utile per tutti)
- Privilegiare il ragionamento per comprendere quanto l'alunno possieda certe conoscenze, dando meno peso al risultato finale che può essere frutto di errori e della manipolazione del numero



BIBLIOGRAFIA

- ✓ Lucangeli D., (a cura di) (2012), *La discalculia e le difficoltà in aritmetica*, Giunti Scuola, Firenze
- ✓ Cornoldi C., Zaccaria S., (2011), *In classe ho un bambino che...*, Giunti Universale Firenze
- ✓ Poli S., Molin A., Lucangeli D., (2011) *I numeri e lo spazio*. Strumenti visuospatiali per il conteggio, primi calcoli e tabelline- Erickson, Trento
- ✓ Amoretti G., Bazzini L., Trevisani M. (2011) *Io e l'aritmetica 1- 2 -3*, Giunti Scuola, Firenze
- ✓ Amoretti G., Bazzini L., Trevisani M. (2012) *Io e l'aritmetica 4 - 5*, Giunti Scuola, Firenze
- ✓ Lucangeli D., Poli S., Molin A., De Candia C., *L'intelligenza numerica – 4 volumi*, Erickson , Trento
- ✓ Lucangeli D., Mammarella I.C. (2010), *Psicologia della cognizione numerica: approcci teorici, valutazione e intervento*, Franco Angeli, Milano
- ✓ Cornoldi C. et al. (1995), *Matematica e metacognizione*. Erickson
- ✓ Poli S., Molin A., Lucangeli D., Cornoldi C. (2007), *Memocalcolo*, Erickson, Trento
- ✓ Butterworth, *Intelligenza matematica*. Ed. Rizzoli, 1999
- ✓ Biancardi A., Mariani E., Pieretti M., *La discalculia evolutiva*. Ed. Franco Angeli, 2003
- ✓ N.Galvan,A.Biancardi,(2007), *Uno,Due,Dui...Una didattica per la discalculia*-Libri Liberi Firenze
- ✓ Butterworth B., Yeo D., (2011), *Didattica per la discalculia*, Erickson ,Trento

SITOGRAFIA

- ✓ Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento www.airipa.it
- ✓ International Academy for Research in learning Disabilities www.iarld.com
- ✓ Associazione per il Coordinamento Nazionale degli Insegnanti Specializzati e la Ricerca sulle Situazioni di Handicap (CNIS) www.cnis.it





GRAZIE PER L' ATTENZIONE