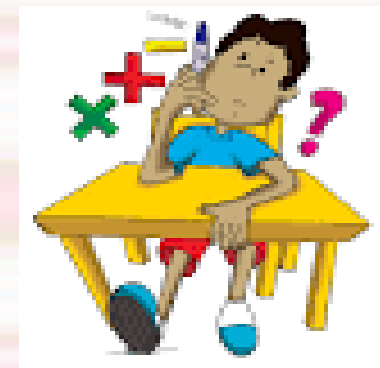




**DISCALCULIA**

**EVOLUTIVA**



## ***PRIMA DELLA L.170/2010***

- ◆ art. 2e dall'art.34 della **COSTITUZIONE**
- ◆ Il diritto scolastico è sancito inoltre nel **D.P.R. 8 marzo 1999 n.275** "percorsi formativi funzionali alla realizzazione del diritto ad apprendere "
- ◆ **L.28 marzo 2003 n.53** "favorire la crescita e la valorizzazione umana, nel rispetto dei ritmi dell'età evolutiva,delle differenze e dell'identità di ciascuno"
- ◆ nelle **INDIC.** per il **CURRICOLO 2007** "percorsi formativi rispondenti alle inclinazioni personali"
- ◆ La **C.M. Prot. n. 4099 del 2004**, la **nota min. 2005 n26/a**,la **nota min. 2007 n.4674** riguardano la fruizione di misure e strumenti dispensativi e compensativi, lingue straniere, esami di stato. (dislessia)

## **L. 170/2010**

# **NUOVE NORME IN MATERIA DI DISTURBI SPECIFICI DELL' APPRENDIMENTO IN AMBITO SCOLASTICO**

- ◆ è la Legge che

***RICONOSCE LA DISLESSIA LA DISGRAFIA, LA DISORTOGRAFIA E LA DISCALCULIA QUALI DISTURBI SPECIFICI DELL' APPRENDIMENTO***

- ◆ È seguita dal D. M. 12/07/2011 dove sono contenute le **Linee guida** per il diritto allo studio per ragazzi con studenti con disturbi specifici di apprendimento
- ◆ A questo seguirà la normativa per i BES

*L. 8 OTTOBRE 2010, n.170*

- ◆ la discalculia e' un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà' negli automatismi del calcolo e dell'elaborazione dei numeri.

## *Perché specifici?*

.....riguardano solamente alcune specifiche abilità dell'apprendimento scolastico.

Sono disturbi a carico del sistema nervoso centrale ma.....  
.....in un contesto di funzionamento intellettivo nella norma.

La frequenza è del 2,5% anche se le segnalazioni raggiungono il 20% della popolazione scolastica

La percentuale di discalculici puri è bassissima, intorno allo 0,5%

## *Due profili*

- ◆ **Scuola dell' infanzia**
  - ◆ Si evidenziano difficoltà di memorizzazione di semplici filastrocche
  - ◆ I prerequisiti di lettura scrittura e calcolo sono adeguati
  - ◆ **Scuola primaria**
  - ◆ Non riesce a memorizzare i fatti numerici, è indeciso, ricorre al conteggio sulle dita per recuperare il risultato
  - ◆ Lento nel calcolo orale, nelle operazioni scritte fa molti errori, è incerto nelle procedure
- ◆ **Scuola dell' infanzia**
  - ◆ Buone capacità di memorizzazione
  - ◆ Grande confusione se deve contare piccole quantità di oggetti
  - ◆ **Scuola primaria**
  - ◆ Impiega tutta la prima per scrivere alcune cifre che orienta male e confonde
  - ◆ Impara solo certe tabelline e talvolta non ricorda quelle che sembrano acquisite
  - ◆ Sbaglia i riporti
  - ◆ Non è sicura nel valore posizionale delle cifre

Al persistere dei problemi si inviano  
entrambi ai servizi

## *Primo profilo*

Dalla valutazione risulta:

- Apprendimenti nella norma con una significativa caduta nell'area del calcolo (discrepanza e specificità)
- Attività cognitive nella norma
- Ciclo di potenziamento di 4 mesi con incontri di un ora due volte alla settimana.
- Nuova valutazione
- Il profilo si è avviato alla normalizzazione



## *Secondo profilo*

- Valutazione iniziale
- Attività cognitive nella norma
- Profilo è caratterizzato da discrepanza e specificità
- 20 incontri con sedute bisettimanali di 60 m.
- A casa per 5 giorni, 20 minuti di esercizi
- Nuova valutazione
- L'intervento non ha modificato significativamente le sue abilità evidenziando una resistenza al cambiamento

## DIFFICOLTÀ DI CALCOLO

il profilo appare simile al disturbo

l'intervento di recupero  
e potenziamento  
ottiene buoni risultati  
in breve tempo e normalizza  
il profilo

# DISTURBO DI CALCOLO

basi neurologiche

comorbidità

- dislessia
- difficoltà nella soluzione di problemi

specificità

appare in condizioni di adeguate abilità generali e di adeguato apprendimento in altri ambiti

l'intervento di recupero e potenziamento, pur migliorando il profilo, non riesce a normalizzarlo

## *Domande a cui rispondere*

- ◆ Come sono rappresentati i numeri nella nostra mente?
- ◆ Come facciamo a eseguire calcoli mentali più o meno complessi?
- ◆ Il processo di acquisizione degli strumenti aritmetici, è supportato da capacità cognitive generali, oppure possediamo capacità numeriche innate?

▣ *I numeri sono rappresentati in due sistemi:*

◆ PAROLE/NUMERO (es. ventiquattro)

◆ FORMATO ARABICO (es. 24)

◆ La rappresentazione mentale tra linguaggio e numeri non è la stessa

- ▣ *La grandezza numerica è rappresentata in modo analogico e visuo-spaziale e non simbolico -linguistico*

### **Esempi**

- ◆ quando valutiamo le competenze numeriche di un bambino è importante saper distinguere se vede una quantità in modo corretto

**Capacità innata**

- ◆ oppure se denomina questa quantità con il nome corretto **Capacità culturale**

## *Il senso del numero*

- **possediamo un'intelligenza numerica** cioè la possibilità di concepire e pensare al mondo in termini di numeri e quantità numeriche. **Il senso del numero** è presente nell'uomo e in molte specie animali

•

## *quantità e numerosità*

- ◆ La quantità può essere relativa
- ◆ La numerosità si riferisce al numero di elementi di un insieme e fa riferimento alla cardinalità



# Abilità matematiche innate e abilità culturali

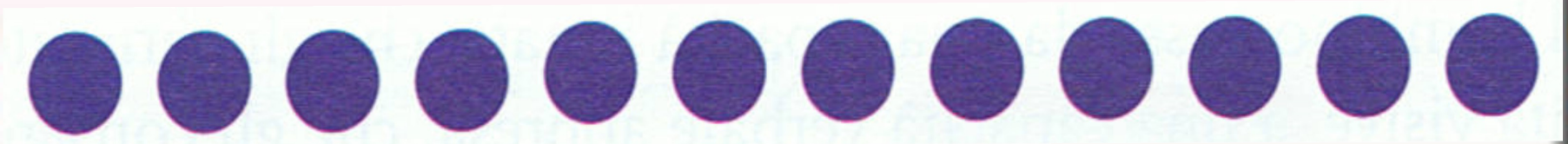
## ***SUBITIZING***

***guardate per un secondo e dite quanti pallini avete visto***



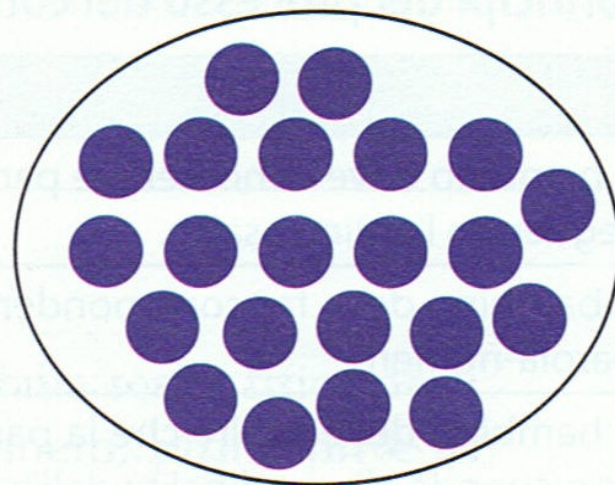
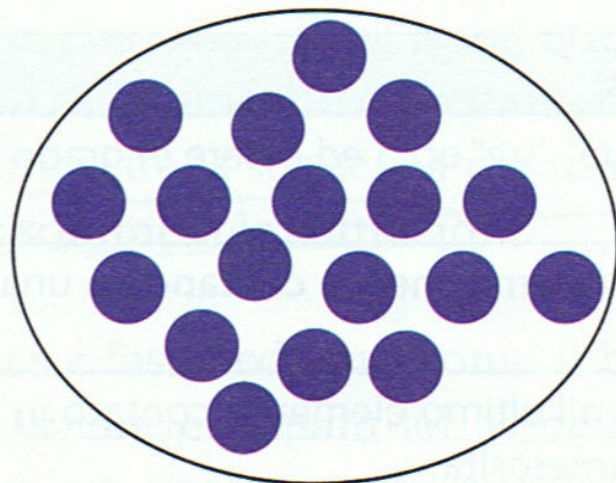
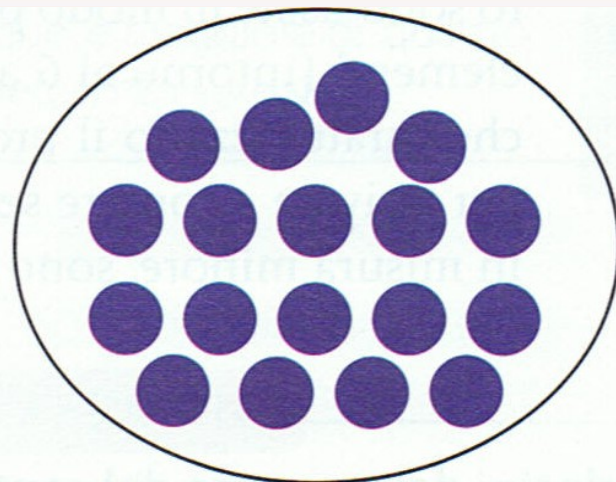
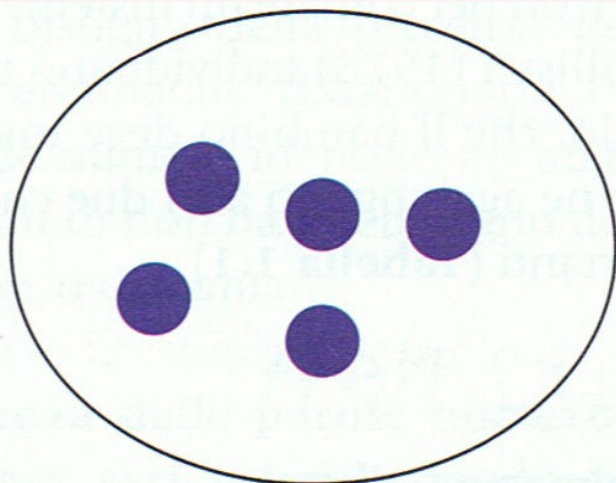
# *STIMA*

guardate velocemente la figura e dite quanti pal-  
lini sono rappresentati



# ACUITA' NUMERICA

*dite per ogni coppia di insiemi qual è più numeroso*



## *BRAIN BUTTERWORTH*

“La capacità di vedere le numerosità è come la capacità di percepire i colori, sono processi automatici, ma come esistono persone incapaci di vedere i colori ci sono individui che nascono con una sorta di **cecità ai numeri**”

## *Antell e Keating*

Con la tecnica d'indagine psicologica della abituazione /disabituazione, hanno dimostrato che neonati da uno a dodici giorni di vita sono già in grado di discriminare piccole quantità

## *Le carte di abituazione*

- ◆ Sono diverse tra loro, quindi sempre nuove
- ◆ I bambini guardano più a lungo le carte dove ci sono cambiamenti di numerosità
- ◆ sono sensibili al numero di figure

# L'ASSENZA DI STIMOLO DETERMINA DISFUNZIONE

- ◆ Nei suoi studi sul linguaggio Chomsky sottolineava l'importanza di offrire ai bambini continui **stimoli**, perchè altrimenti le strutture linguistiche innate che noi possediamo, non si sviluppano adeguatamente
- ◆ così il bambino deve essere **adeguatamente esposto** anche al **mondo dei numeri** nei suoi primi 5 anni di vita



## *Promuovere la conoscenza dei numeri*

- ◆ Dobbiamo quindi favorire e promuovere la corretta manipolazione delle quantità.
- ◆ Esprimiamoci in termini numerici .
- ◆ Se vediamo dei bambini chiediamo: "quanti maschi, quante femmine? Quanti vestono con i pantaloni"?
- ◆ Usiamo termini corretti: "più grande" è relativo allo spazio bisogna dire "di più", "di meno" se ci riferiamo a quantità.

**ABILITÀ**

```
graph TD; A[ABILITÀ] --> B[pre-verbali]; A --> C[verbali]; B --> D[discriminare piccole quantità]; B --> E[acuità numerica]; B --> F[processo di stima]; C --> G[associare etichette alle quantità];
```

**pre-verbali**

**verbali**

discriminare  
piccole quantità

acuità  
numerica

processo  
di stima

associare etichette  
alle quantità

## *ABILITA' CHE DIPENDONO DALLA CULTURA E DALL'AMBIENTE DI APPARTENENZA*

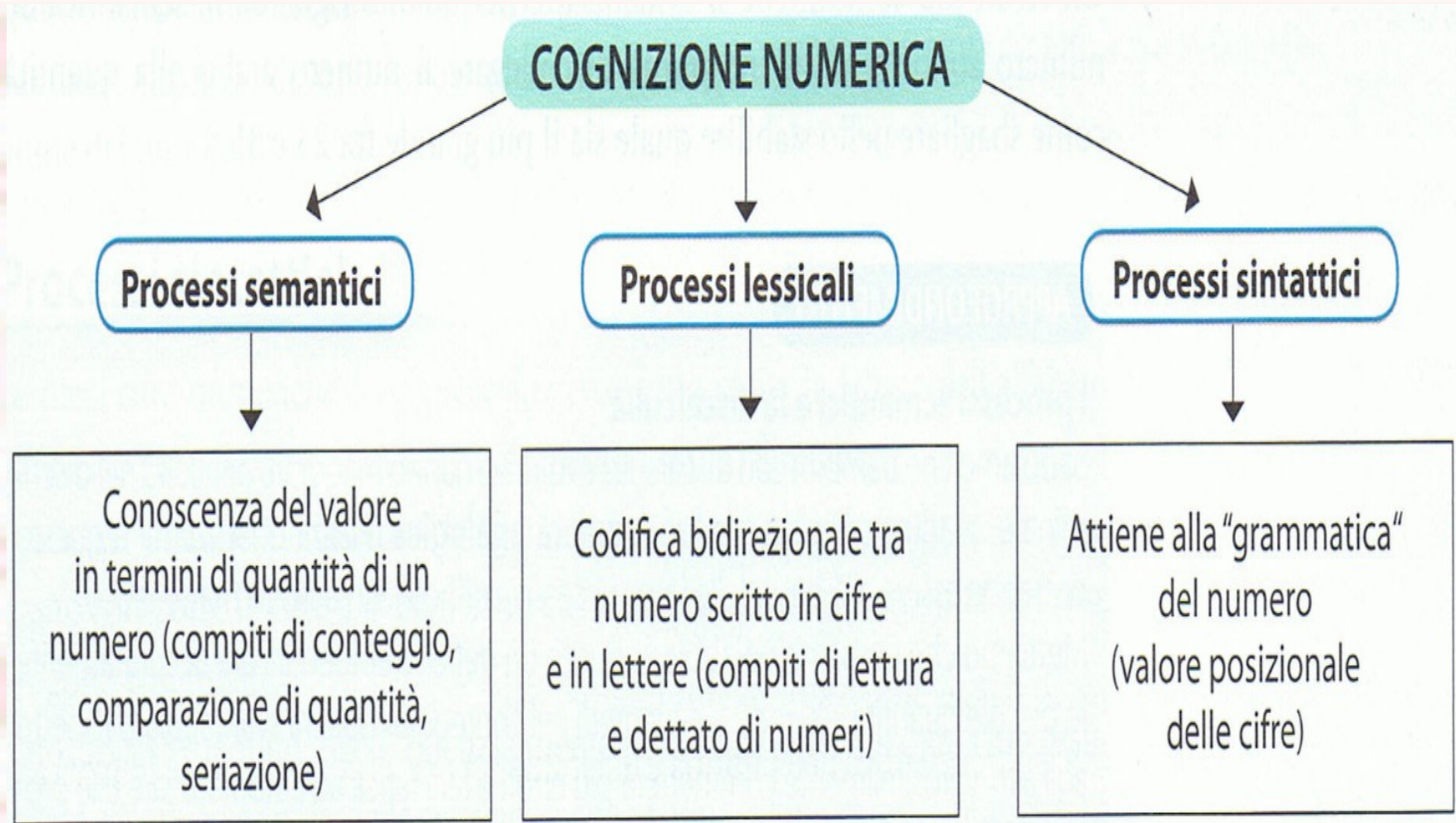
- ◆ Contare
- ◆ fatti aritmetici e strategie di calcolo a mente
- ◆ procedure di calcolo scritto
- ◆ procedure piu' complesse
- ◆ concetti geometrici
- ◆ risoluzione di problemi

## **GELMAN E GALLISTEL**

### ***i cinque principi del conteggio***

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>ORDINE STABILE</b>           | <b><i>Le parole-numero vanno utilizzate nell' ordine esatto</i></b>                        |
| <b>CORRISPONDENZA BIUNIVOCA</b> | <b><i>Ad un elemento corrisponde una sola parola-numero</i></b>                            |
| <b>CARDINALITA'</b>             | <b><i>La parola-numero è associata all' ultimo elemento contato..</i></b>                  |
| <b>ASTRAZIONE</b>               | <b><i>Tutto può essere contato, anche elementi diversi in un insieme</i></b>               |
| <b>IRRILEVANZA DELL'ORDINE</b>  | <b><i>Possiamo contare indifferentemente da dx a sx, o dall'alto verso il basso...</i></b> |

## *I tre processi coinvolti nella costruzione della conoscenza numerica*



## *Il calcolo a mente*

È la competenza fondamentale alla base dell'apprendimento numerico

- ◆ I principali processi cognitivi coinvolti sono la memoria di fatti numerici e la memoria di lavoro.
- ◆ Applicazione di strategie quali:
  - Composizione e scomposizione
  - Raggruppamento
  - Arrotondamento alla decina
  - Proprietà delle quattro operazioni
  - Recupero dei fatti numerici

## *Procedure di calcolo a mente*

◆ es. **53+34=**

**50 + 30 = 80 (primo risultato parziale)**

**3 + 4 = 7 (secondo risultato parziale)**

**80 + 7 = 87 (risultato finale)**

## *Il calcolo scritto*





## *Segni delle operazioni*

"più"  $\rightarrow$  +  
significa

"uno fratto quattro"  $\rightarrow$   $\frac{1}{4}$   
significa

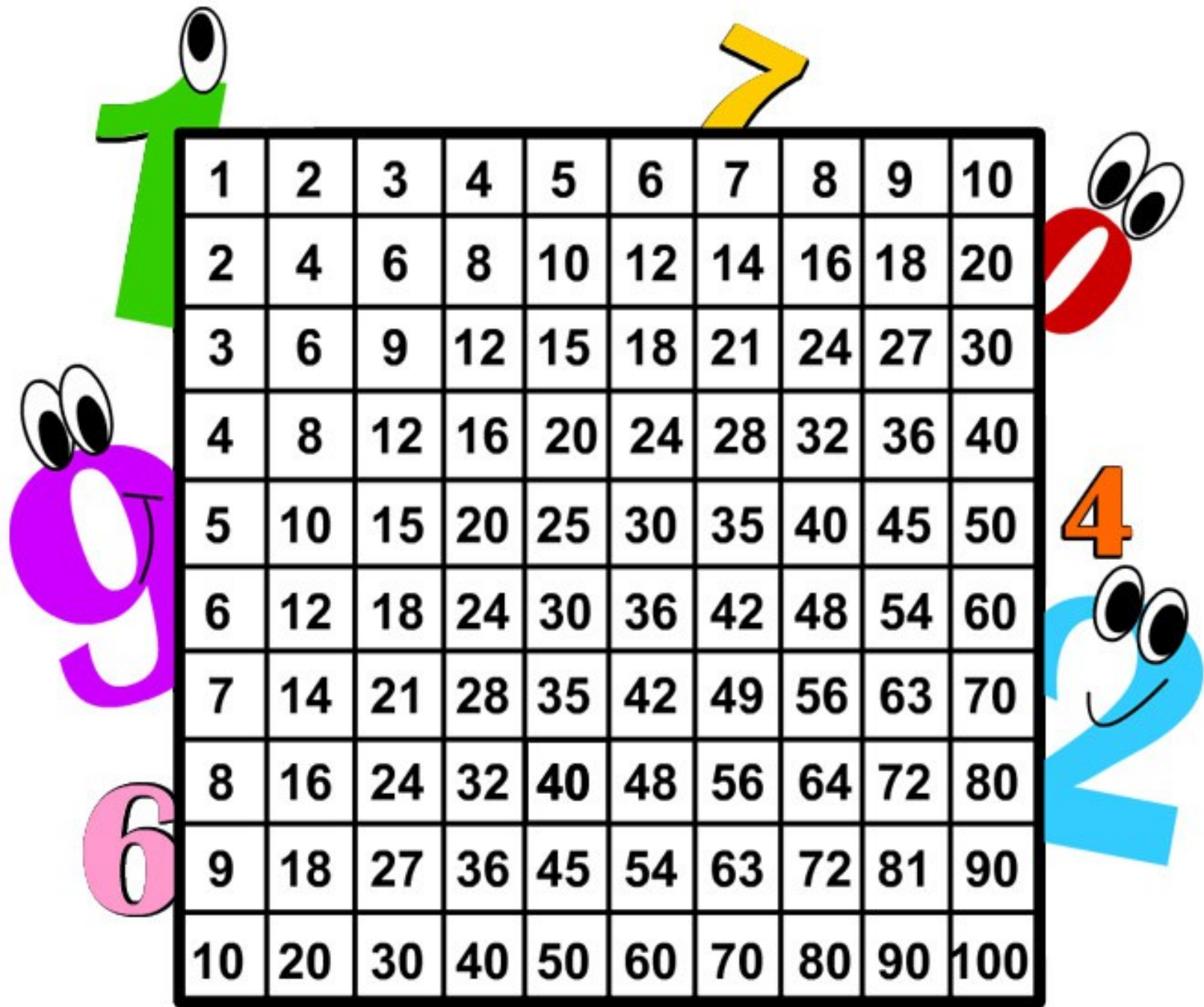
"per"  $\rightarrow$  x  
significa

"cinque alla seconda"  $\rightarrow$   $5^2$   
significa

## *Procedure di calcolo scritto*

- ◆ Incolonnamento
- ◆ Regole del calcolo: si inizia ad aggiungere partendo da destra e si applicano le procedure di riporto.....

$$\begin{array}{r} 125,3 \quad + \\ 32,73 = \\ \hline \end{array}$$



## *Fatti numerici*

- ◆ Tabelline
- ◆ Combinazioni/operazioni di cui conosciamo il risultato senza dover eseguire il calcolo  
Sono appunto FATTI che sono noti, come sequenze verbali che sono apprese
- ◆ **Attenzione:** però a non credere che si possano imparare le operazioni attraverso procedure verbali  
Non si stimolerebbe il dominio giusto.

Cosa facciamo quando abbiamo un sospetto che si tratti di un disturbo?



## *aree di debolezza*

- ◆ Deficit semantico del numero (000000>000000000000)
- ◆ Deficit lessicale del numero (7="cinque")
- ◆ Deficit sintattico (scrivi 432 scrive 234,o 40032)
- ◆ Deficit nella memorizzazione e nel recupero dei fatti numerici ( $3 \times 3 = 6$ )
- ◆ Deficit derivanti da difficoltà visuo-spaziali (errori di inconnamento)
- ◆ Deficit nella soluzione dei problemi

## *La valutazione*

- ◆ **DECIDIAMO L'INVIO AI SERVIZI POI-CHE' RITENIAMO DI AVER FATTO TUTTO CIO' CHE CI COMPETE**

## SCUOLA

## FAMIGLIA

## SERVIZI

Interventi di identificazione precoce casi sospetti



Attività di recupero didattico mirato



Persistenti difficoltà



Comunicazione della scuola alla famiglia



Richiesta di valutazione



Iter diagnostico



Diagnosi → documento di certificazione diagnostica



Comunicazione della famiglia alla scuola



Provvedimenti compensativi e dispensativi - Didattica e valutazione personalizzata



## *Diagnosi clinica e diagnosi differenziale*

- ◆ Le prove utilizzate sono:
- ◆ Quelle che valutano il livello di prestazione del soggetto secondo una modalità simile quella della scuola
- ◆ Quelle che approfondiscono l'analisi delle varie componenti matematiche per verificare la presenza di un eventuale disturbo specifico del calcolo

## *Il principio della discrepanza*

- ◆ La valutazione viene attuata attraverso test oggettivi in base al principio della **discrepanza** tra il dominio specifico interessato (calcolo) e l'intelligenza generale adeguata per età cronologica)
- ◆ La compromissione deve essere significativa, ossia inferiore - 2 deviazioni standard, oppure inferiore al 5° percentile rispetto ai valori normativi attesi per l'età o la classe frequentata.
- ◆ Il **livello intellettivo** nella norma, ossia un Q.I. non inferiore a -1 deviazioni standard rispetto i valori attesi per l'età.
- ◆ Vanno esclusi **deficit sensoriali e neurologici gravi**, disturbi della sfera emotiva, situazioni di grave svantaggio socio-culturale.

## *Dalla diagnosi al PDP*

- ◆ Quando siamo in possesso della diagnosi dobbiamo fare il PDP  
In realtà lo facciamo anche sui sospetti.....

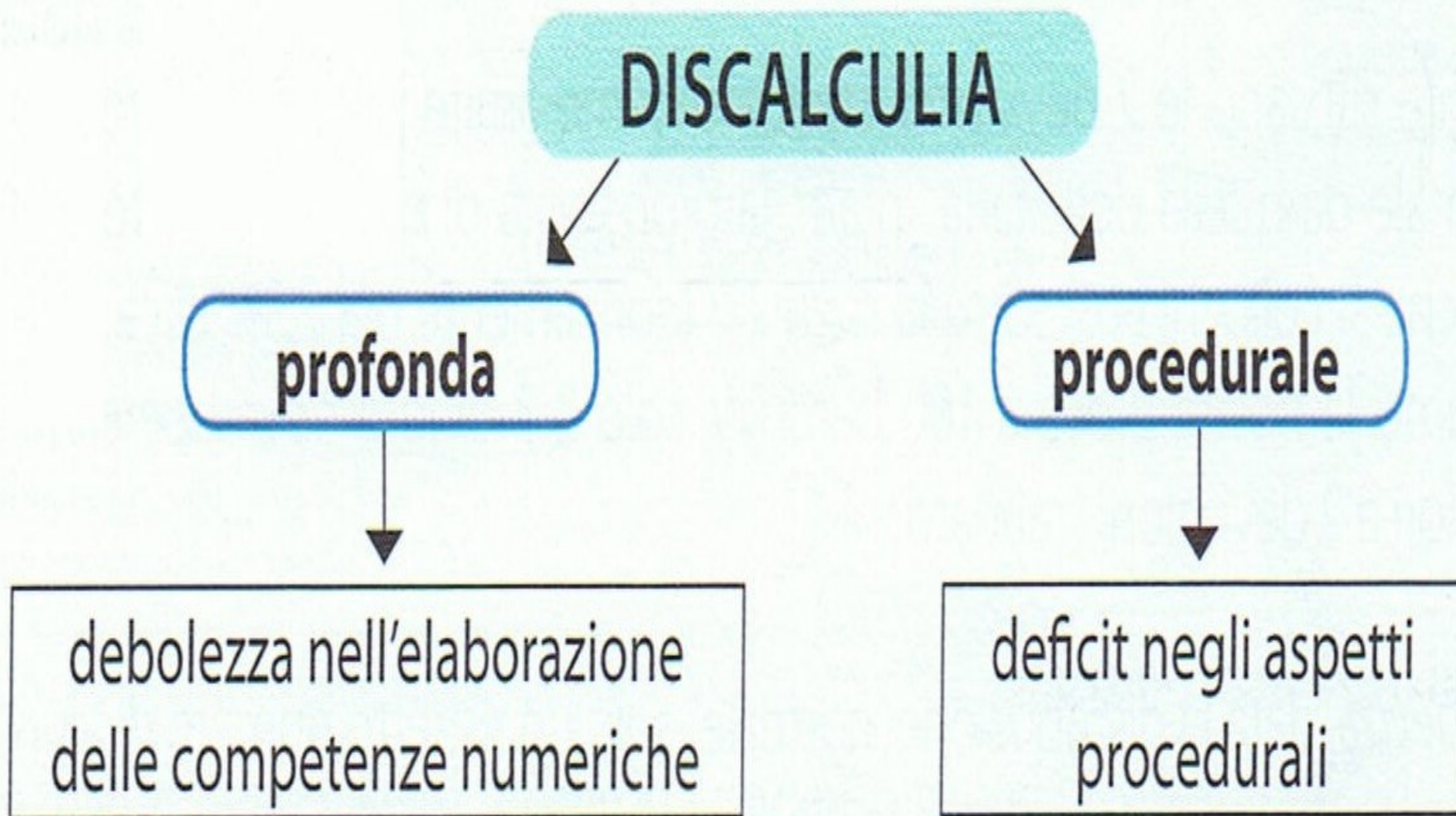
## *Potenziare/riabilitare*

- ◆ Potenziare è ciò che facciamo quando abbiamo di fronte un soggetto con sviluppo tipico e attraverso interventi mirati lo portiamo alla normalizzazione.
- ◆ Riabilitare è attuare un processo di soluzione dei problemi e di educazione, nel corso del quale si porta una persona che ha un disturbo al miglior livello possibile.

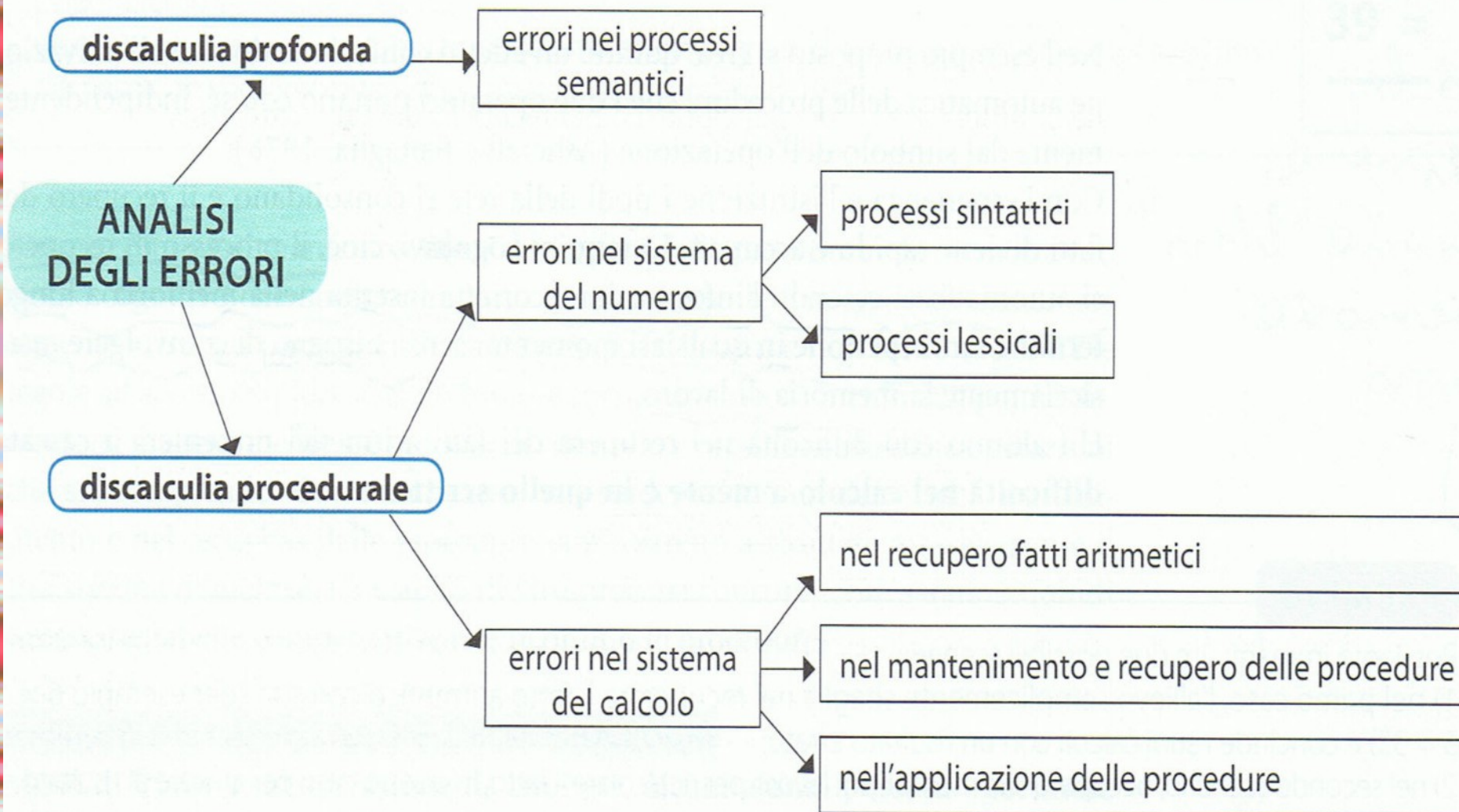
*Cosa dobbiamo sapere della discalculia?*

Vediamo il filmato prof. Lucangeli

## *I due profili della discalculia*



## *I due profili della discalculia*





## *Errori nel recupero dei fatti numerici*

- ◆  $7 \times 8 = 63$
- ◆ Ha sbagliato di una posizione rispetto alla rete
- ◆  $7 \times 8 = 15$
- ◆ Ha sommato anziché moltiplicare  
 $15 \times 6 =$
- ◆ Non applica strategie per farlo a mente, lo immagina in colonna prova
- ◆  $6 \times 5 = 35$  (assonanza errata)
- ◆ Riprova con l'addizione ripetuta, usa le dita
- ◆ Perde tempo, carica la memoria di lavoro, alla fine dimentica il riporto

## *Errori nell'applicazione delle procedure*

- ◆ Incolonnamento e posizionamento dei numeri, in particolare con i decimali
- ◆ Applicazioni di prestiti e riporti
- ◆ Mantenimento attivo della procedura fino alla fine dell'operazione

$$\begin{array}{r} 47 - \\ 29 = \\ \hline 22 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4^{17} - \\ 29 = \\ \hline 28 \end{array}$$

## *Errori nell'applicazione delle procedure*

$$\begin{array}{r} 32 - \\ 24 = \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 - \\ 18 = \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{2}^1 7 - \\ 15 = \\ \hline 2 \end{array}$$

## *Incapacità di utilizzo di procedure facilitanti*

- ◆ Commutare i termini
- ◆ **Esempio:**  $3+5=$   
Meglio fare  $5+3$   
Lo stesso nelle tabelline

Il valore dello zero va appreso come regola facilitante, regola di accesso rapido

- ◆ **Esempio:**  $N+0$  non va confuso con  $N \times 0$   
 $n \times 0 = n$  è un errore tipico

## *Strumenti compensativi*

### *QUANDO?QUALI?*

- ◆ Quaderni speciali
- ◆ Linea dei numeri
- ◆ Tabella pari e dispari
- ◆ Tavola pitagorica
- ◆ Tabella dei simboli
- ◆ Tabella con misure di lunghezza, peso, capacità
- ◆ Tabelle con termini, le operazioni e la loro prova
- ◆ Tabella divisioni e moltiplicazioni per 10,100,1000
- ◆ Tabella sulle frazioni
- ◆ Formulari
- ◆ Calcolatrice

## *e misure dispensative* **QUALI? QUANDO?**

- ◆ Dispensare da copiare dalla lavagna
- ◆ Da mettere in colonna nei compiti di verifica
- ◆ Nelle situazioni in cui può verificarsi un eccesso di calcolo si può dispensare da quel compito e fornire la calcolatrice

## Comorbidità

- ◆ Coesistenza tra due o più disturbi  
La più indagata è quella tra dislessia e discalculia  
Hanno in comune una difficoltà di memoria verbale  
È più difficile il recupero nell'area del numero se c'è dislessia
- ◆ I soggetti ADHD (sottotipo disattento più che iperattivo)  
Sono lenti e scorretti nel calcolo, danno le prestazioni peggiori confermando l'ipotesi di una stretta relazione tra attenzione e prestazione in compiti di calcolo scritto.

La difficoltà di risoluzione dei problemi



## *Difficoltà non deficit*

Vi è un generale accordo sull'**escludere** dalla diagnosi di discalculia le difficoltà di soluzione dei problemi matematici

| <b>ESERCIZIO</b>   | <b>PROBLEMA</b>  |
|--|--|
| <b>LE CONOSCENZE SONO NECESSARIE E SUFFICIENTI</b>   | <b>LE CONOSCENZE SONO NECESSARIE, MA NON SUFFICIENTI</b>                           |
| <b>E' L'APPLICAZIONE DI UNA SCOPERTA FATTA DA ALTRI</b>  | <b>RICHIEDE UNA SCOPERTA DA FARE</b>   |
| <b>RICHIEDE LA SOLUZIONE DI SCHEMI NOTI, L'APPLICAZIONE DI TECNICHE ACQUISTE E LA MEMORIZZAZIONE DI PROCEDIMENTI</b> | <b>LA SCOPERTA E' FRUTTO DI CREATIVITA', INVENZIONE, INTUIZIONE E RAGIONAMENTO</b> |
| <b>L'ATTENZIONE E' RIVOLTA AL RISULTATO CHE E' UNIVOCAMENTE DETERMINATO</b>  | <b>L'ATTENZIONE E' RIVOLTA AL PROCESSO</b>   |

## *E' questione di didattica*

- ◆ La didattica deve essere consapevole dell'operazione mentale alla base del problem solving.

attenzione a non irrigidire i processi rendendo i problemi esercizi

## *Quali processi cognitivi in gioco?*

- ◆ Per risolvere i problemi sono implicati i seguenti processi:
- ◆ La comprensione del testo
- ◆ La rappresentazione
- ◆ La pianificazione
- ◆ L'autovalutazione
- ◆ Le abilità di calcolo

## *comprensione*

- ◆ Capire la situazione del problema attraverso l'identificazione e l'integrazione delle informazioni verbali e aritmetiche

Abilità generali di comprensione del testo e abilità specifiche dello schema matematico sottostante (struttura profonda)

# *rappresentazione*

Ci sono due tipi di rappresentazioni  
Visuo-spaziali:

- ◆ le rappresentazioni schematiche che codificano le relazioni spaziali descritte in un problema
- ◆ le rappresentazioni pittoriche (visive)

Ricerca: la rappresentazione pittorica è inutile  
quella schematica aiuta il problem solving

## *categorizzazione*

- ◆ La capacità che consente di individuare come simili i problemi che si risolvono allo stesso modo, cioè la **capacità che permette di individuare la struttura profonda del problema al di là delle etichette verbali**
- ◆ Il bambino attraverso il riconoscimento di somiglianze e differenze degli schemi risolutori applica ai problemi simili la soluzione
- ◆ Tale competenza è influenzata sia dall'expertise che da aspetti evolutivi

## *pianificazione*

- ◆ Capacità di elaborare un piano d'azione e la sua traduzione in operazioni di calcolo concrete

Scelta di una sequenza, possibilmente la più breve ed efficace, mantenimento delle fasi, per giungere al risultato finale



## *Monitoraggio e autovalutazione*

- ◆ Controllo continuo durante l'esecuzione del compito dalla fase di comprensione all'uso degli algoritmi
- ◆ L'autovalutazione riguarda il controllo generale del compito svolto  
l'esito del prodotto porta il soggetto ad una certa **percezione di competenza**

## *Potenziamento*

- ◆ Vanno utilizzate attività svolte a favorire lo sviluppo delle componenti cognitive implicite nel problem-solving, ma anche il potenziamento di abilità mnestiche (memoria di lavoro e attività di updating) e la riflessione metacognitiva.

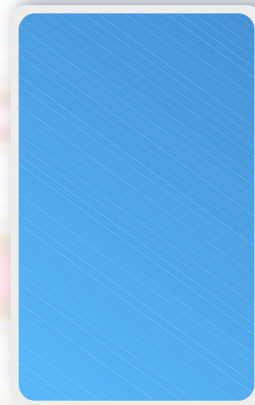
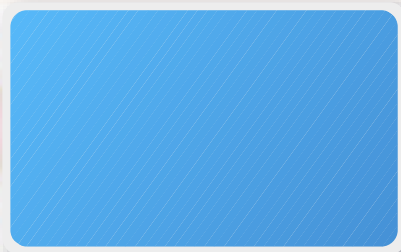
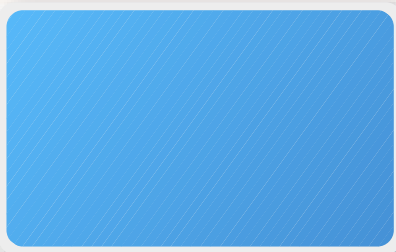
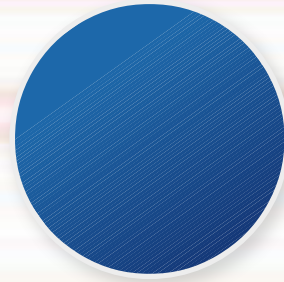
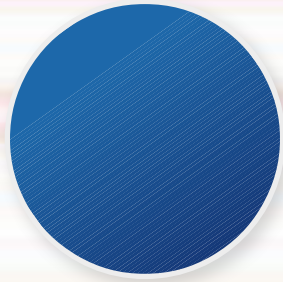
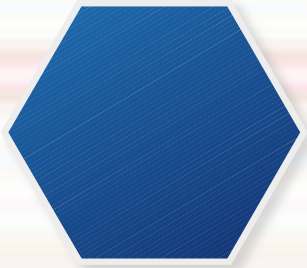
***Vediamo il filmato prof. Passolunghi***

## *Geometria*

- ◆ Pochissime le ricerche che si occupano di geometria e delle abilità visuo-spaziali implicate nei compiti geometrici

queste dimostrano la presenza di competenze geometriche nei neonati e nei bambini molto piccoli

# *geometria*



## *concetti geometrici a base innata*

- ◆ Hanno risposto agli item appartenenti alle seguenti categorie di concetti geometrici:
- ◆ Rapporti topologici
- ◆ Geometria euclidea (linea, punto, perpendicolarità, angolo retto,)
- ◆ Figure geometriche

Amazzonia=America

## *bibliografia*

- ◆ Lucangeli D.,Mammarella I.C. Psicologia della cognizione numerica,Franco Angeli,Milano
- ◆ Lucangeli D.,Poli S.,Molin A.,Candia C.,Bertolli C.,(2010),l'intelligenza numerica,Erikson, Trento.
- ◆ Lucangeli D.,a cura di, la discalculia e le difficoltà di calcolo in aritmetica,(2012)Giunti Scuola.
- ◆ lanes D.,a cura di,La discalculia e altre difficoltà in matematica,(2010),Erikson,Trento.
- ◆ Bird R., Laboratorio discalculia,(2014),Erikson,Trento.
- ◆ Fogarolo F.,Scapin C.,Competenze compensative,(2010),Erikson,Trento.
- ◆ Butterworth B.,Numeri e calcolo,lo sviluppo delle competenze aritmetiche e la discalculia evolutiva,(2011),Erikson,Trento

# *sitografia*

## **SITOGRAFIA**

- Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento - **<http://www.airipa.it>**
- International Academy for Research in Learning Disabilities - **<http://www.iarld.com>**
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - **[www.istruzione.it](http://www.istruzione.it)**
- Opera Edimar - Centro Regionale per le Difficoltà d'Apprendimento (Padova) - **<http://www.operaedimar.org>**
- Associazione per il Coordinamento Nazionale degli Insegnanti Specializzati e la Ricerca sulle Situazioni di Handicap (CNIS) - **<http://www.cnis.it>**
- SOS Dislessia - **<http://www.sosdislessia.it>**





**Grazie**  
**per l'attenzione**