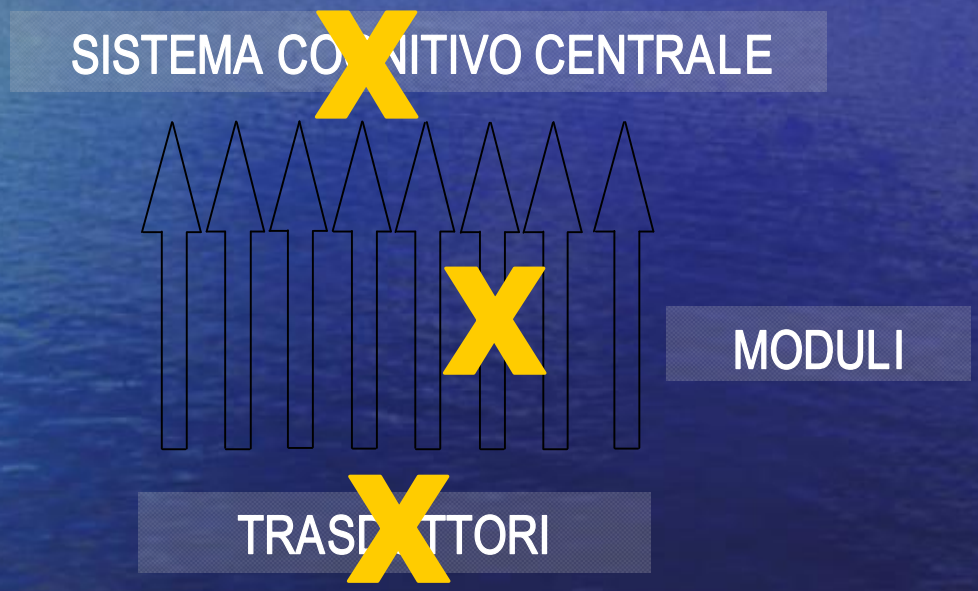
ABILITA' DI CALCOLO E DISCALCULIA EVOLUTIVA

LE COMPONENTI DI ELABORAZIONE DEL SISTEMA COGNITIVO



Le componenti di elaborazione del sistema cognitivo (Savelli, 2004).

ABILITA' SPECIFICHE

- Sottosistemi funzionalmente specializzati o moduli geneticamente pre-specificati per elaborare solo ed esclusivamente un tipo di input.
- Altamente automatizzate: alto grado di velocità ed accuratezza.

LA DISCALCULIA

?

PROBLEM SOLVING

ABILITA' DI CALCOLO

1. PROBLEM SOLVING

- COMPRENSIONE (quanti sono, meno di, più di)
- RAPPRESENTAZIONE
- CATEGORIZZAZIONE
- MEMORIA
- PIANIFICAZIONE
- SVOLGIMENTO
- MONITORAGGIO ED AUTOVALUTAZIONE

2. PROBLEM SOLVING

- NON E' INNATO
- NON SI AUTOMATIZZA
- ABILITA' CONTROLLATA

↓

- INTERVENTO METACOGNITIVO

ABILITA' DI CALCOLO

- ABILITÀ SPECIFICA CHE SI AUTOMATIZZA

- TRATTAMENTO
- COMPENSAZIONE

Problema due

- Un mattone pesa un chilo più mezzo mattone.
- Quanto pesa il mattone?

Didattica metacognitiva

- Aiutare l'allievo a conoscere le proprie modalità di apprendimento (monitoraggio cognitivo)
- Aiutare l'allievo a riconoscere il livello di acquisizione delle proprie abilità per lo svolgimento di compiti (autoregolazione)
- Aiutare l'allievo a riconoscere e applicare consapevolmente comportamenti, strategie utili ad un più efficace processo di apprendimento
- Incoraggiare alla scelta di strategie operative più adeguate al suo apprendimento
- Rendere consapevole l'allievo che l'appropriazione delle capacità di autocontrollo e revisione gli permettono apprendimenti e risultati migliori.

Strategie per risolvere un problema

- LEGGERE (per comprendere)
- leggo il problema, se non lo capisco lo faccio leggere ad un mio compagno
- 2. PARAFRASARE (con le parole proprie)
- evidenzio le informazioni importanti (dati e domanda)
- espongo il problema con parole mie
- 3. VISUALIZZARE (un'immagine o un diagramma)
- immagino il problema come fosse un film, poi faccio il disegno o uso il materiale
- scrivo i dati in modo completo

- 4. IPOTIZZARE (un piano per risolvere il problema)
- decido quanti passaggi e operazioni sono necessari
- scelgo l'operazione adatta:
- + ADDIZIONE trova il TUTTO, COMPLESSIVAMENTE
- X MOLTIPLICAZIONE trova il TUTTO,
- COMPLESSIVAMENTE (le quantità si ripetono)
- - SOTTRAZIONE trova il RESTO o la DIFFERENZA
- : DIVISIONE trova le PARTI (ogni, ciascuno)
- 5. FARE UNA STIMA (prevedere la risposta)
- arrotondo i numeri, risolvo il problema a mente e scrivo la previsione
- 6. CALCOLARE (fare il calcolo)
- eseguo le operazioni nell'ordine giusto, uso le tabelle
- o la calcolatrice
- 7. VERIFICARE (assicurarsi che tutto sia giusto)
- verifico i calcoli con la prova o con la calcolatrice
- eseguo il diagramma e scrivo la risposta in modo completo

Perché la matematica è difficile?

- Gli stati d'animo negativi verso la matematica sono provocati:
- L'errore è evidente e inconfutabile
- Le strategie usuali d'impegno e diligenza sono spesso inefficaci
- Non riuscire in matematica è segno di non brillante intelligenza

Suscitare interesse e motivazione

- Interpretare la realtà con la matematica (es. prog. Mensa)
- Cercare l'interdisciplinarietà
- Discutere le credenze negative
- Lavorare per gruppi
- Partire dagli interessi degli alunni

ESISTE LA DISCALCULIA?

3000 docenti intervistati

- 5 bambini per classe con **difficoltà di calcolo**
- 5-7 bambini per classe con **difficoltà di soluzione dei problemi**

(ogni classe 25 alunni circa)

↓

+ 20% DELLA POPOLAZIONE SCOLASTICA

JARLD

(International Academy for Research in Learning Disabilities)

- 2,5 % della popolazione scolastica presenta difficoltà in matematica in comorbidità con altri disturbi
- **Discalculia**: 2 bambini **su** 1000

↓

19,9 % DELLA POPOLAZIONE SCOLASTICA = FALSI POSITIVI

DISTURBO DI CALCOLO

BASI BIOLOGICHE

2,5% COMORBIDITÀ

- DISLESSIA
- DIFFICOLTÀ NELLA SOLUZIONE DI PROBLEMI

SPECIFICITA'

2 SU 1000

L'INTERVENTO RIABILITATIVO NORMALIZZA(?)

DIFFICOLTA' DI CALCOLO

IL PROFILO APPARE SIMILE AL DISTURBO

L'INTERVENTO RIABILITATIVO OTTIENE BUONI RISULTATI IN BREVE TEMPO

Cosa è la discalculia evolutiva

- è una disabilità di origine congenita che impedisce a soggetti normodotati di raggiungere adeguati livelli di rapidità e di correttezza in operazioni di calcolo (calcolo a mente, anche molto semplice, algoritmo delle operazioni in colonna, immagazzinamento di fatti aritmetici come le tabelline),
- di processamento numerico (enumerazione avanti ed indietro, lettura e scrittura di numeri, giudizi di grandezza tra numeri).
- Dunque riguarda la parte esecutiva della matematica e ostacola quelle operazioni che normalmente dopo un certo periodo di esercizio tutti i bambini svolgono automaticamente, senza la necessità di particolari livelli attentivi.
- La discalculia a volte può ostacolare l'efficienza del ragionamento aritmetico e del problem solving matematico (concetti matematici, soluzione di problemi), competenze che altrimenti sarebbero integre. I soggetti con tale disabilità sono circa il 4% della popolazione scolastica.
  Come altri disturbi specifici dell'apprendimento ha elevate cause di origine eredo- familiare.
  La D.E. ha elevati livelli di comorbidità con la dislessia evolutiva
- .

Fatti numerici

- Tutti noi possediamo nella nostra architettura mentale dei "serbatoi", dei "magazzini", dove è possibile codificare il risultato di semplici calcoli numerici; ciò consente di recuperare questi risultati in tempi brevissimi e soprattutto senza dover ogni volta eseguire operazioni di conteggio.
  Bambini normalmente efficienti risolvono il calcolo 3x4 in tempi inferiori al secondo e senza dover ricorrere a forme di conteggio (3x1=3, 3x2=6 ecc.; oppure 3+3+3+3)
- questa abilità, che manca alla maggioranza dei discalculici evolutivi, consente di svolgere il calcolo in automatico, quindi libera potenzialità a disposizione della parte concettuale e del problem solving.

Come riconoscere la D.E.

- E' verso la fine della terza elementare che può essere più facile fare l'ipotesi che un bambino inefficiente nella parte esecutiva della matematica possa essere affetto da D.E..
- Si tratta di cogliere delle discrepanze: a fronte di una intelligenza adeguata in molte materie scolastiche, si nota grande difficoltà nell'immagazzinare le tabelline o nell'eseguire semplici operazioni a mente senza l'uso delle dita o nell'enumerare correttamente all'indietro.
  Spesso la discalculia evolutiva si manifesta solo con elevati livelli di lentezza nell'esecuzione di calcoli o di operazioni, il cui risultato è spesso corretto.
- In seconda elementare, sintomi precoci di un possibile disturbo discalculico possono essere:
- significativa difficoltà ad enumerare all'indietro da 20 a 0, difficoltà nella lettura e scrittura dei numeri ad una cifra, difficoltà ad eseguire l'addizione di numeri in coppia (2+2, 3+3, 4+4, 5+5) ricorrendo al fatto aritmetico (senza dover calcolare).
- In relazione all'elevato livello di comorbidità con la dislessia evolutiva a scuola l'individuazione di un rischio di d.e. può essere facilitata dalla compresenza dei fenomeni sopra descritti con lentezza e scorrettezza nella lettura, con la presenza di numerosi errori ortografici nella scrittura e con la presenza di disturbi della grafia.

Chi fa la diagnosi

- La diagnosi di discalculia evolutiva spetta alle strutture sanitaria di psicologia e di neuropsichiatria infantile che devono somministrare protocolli neuropsicologici adeguati all'individuazione ed alla diagnosi di questa disabilità.
- E' ad esse che gli insegnanti devono indirizzare le famiglie dei bambini per i quali suppongono la presenza di d.e.
- Ad ogni buon conto sono a disposizione degli insegnanti testi che possono fornire informazioni utili per un invio sempre più mirato alla struttura sanitaria.

cosa fare

- è importante ricordarsi che si tratta di disturbi congeniti e che, pertanto, non "guariscono".
- Proprio per questo l'obiettivo primario è che il bambino possa procedere nella concettualizzazione della matematica e nella capacità di risolvere problemi matematici minimizzando la dipendenza dalla sua disabilità.
- Nella soluzione dei problemi, a partire dalla III° elementare, è importante che il bambino possa usare una calcolatrice. Questo è il suggerimento che viene dato dalla maggioranza degli studiosi della materia.
- fino alla fine della scuola elementare è necessario che i bambini siano aiutati a migliorare negli ambiti deficitari, con esercizi molto mirati che possono consentire di diminuire l'intensità del disturbo.

IL MODELLO EVOLUTIVO

INTELLIGENZA NUMERICA

↓

ABILITA' DI CALCOLO

INTELLIGENZA NUMERICA:

- "INTELLIGERE ATTRAVERSO LA QUANTITÀ"
- CAPACITÀ INNATA
- DOMINIO SPECIFICA
- HA SOLO BISOGNO DEL <u>POTENZIAMENTO CORRETTO DELL'ISTRUZIONE</u>

(Lucangeli, Poli & Molin, 2003)

EVOLUZIONE DELL'INTELLIGENZA NUMERICA

- 0-2 ANNI: CONOSCENZA NUMERICA PRE-VERBALE DI TIPO QUANTITATIVO

- 2-4 ANNI: SVILUPPO DELLE ABILITÀ DI CONTEGGIO

- 3-6 ANNI: SVILUPPO DELLE ABILITÀ DI LETTURA E SCRITTURA DEL NUMERO

- PRIME FASI APPRENDIMENTO SCOLASTICO: SVILUPPO DEI MECCANISMI DI CALCOLO

BUTTERWORTH (1999)

“ LA NATURA FORNISCE UN NUCLEO DI CAPACITA’ PER CLASSIFICARE PICCOLI INSIEMI DI OGGETTI NEI TERMINI DELLA LORO NUMEROSITA’….PER CAPACITA’ PIU’ AVANZATE ABBIAMO BISOGNO DELL’ISTRUZIONE, OSSIA DI ACQUISIRE STRUMENTI CONCETTUALI FORNITI DALLA CULTURA IN CUI VIVIAMO”.

PRE- VERBALI
PRE-SIMBOLICHE
INNATI

→

SIMBOLICO
VERBALI
ACQUISITI

PRIME FASI DI APPRENDIMENTO SCOLASTICO

DALL' INTEGRAZIONE DI MECCANISMI PREVERBALI DI RICONOSCIMENTO QUANTITATIVO CON I RELATIVI SISTEMI DI CONTEGGIO, LETTURA E SCRITTURA DEI NUMERI.

↓

MECCANISMI DI CALCOLO E DI MANIPOLAZIONE NUMERICA

I TRE MECCANISMI BASE DELL'INTELLIGENZA NUMERICA

Meccanismi Semantici

(regolano la comprensione della quantità)

(3 = ☆ ☆ ☆)

Meccanismi Lessicali

(regolano il nome del numero)

(1 – 11)

Meccanismi Sintattici

(Grammatica Interna = Valore Posizionale delle Cifre)

(25= 2 decine e 5 unità)

DA DOVE NASCONO LE DIFFICOLTA'?

DALL'INCONTRO TRA
SISTEMA NUMERICO E SISTEMA VERBALE

1. PROCESSI SEMANTICI
Comprensione della quantità

0 0

0 > 0 0

2. PROCESSI LESSICALI
Il nome del numero

Transcodifica: 7…….sette…….0000000……VII

Errore: scrivi *quattro*……. 8

3. PROCESSI SINTATTICI
La grammatica numerica

SISTEMA VERBALE	SISTEMA NUMERICO
,	38,24
.	. Unisci in 1333 l'1 a 333
Qui se APE lo leggi al contrario non ha senso EPA	13 letto al contrario è 31 che ha significato.

ERRORI INTELLIGENTI

SONO QUELLI DATI DALL'INTERFERENZA FRA SISTEMA VERBALE E NUMERICO

- “Scrivi milletrecentosei” e scrive 1000306 usa sia **il verbale** che **il numerico**
- “Scrivi centoventiquattro” e scrive 100204 usa solo **il verbale**
- 34 x
  2 =
  ———
  36

  esegue una somma errore intelligente. Attenzione alla componente **visuo-spaziale,** il x è spostato di pochi gradi dal +. Lavorare sul visuo e non sulla moltiplicazione.

- 322 -
  36=
  ———
  314

  usa **il verbale,** più grande meno il più piccolo.

- 225 | 5
  22 14
  2

usa **il numerico ma parte da dx** (dal 5), come in tutte le altre operazioni la : parte da sx

verbale: leggiamo da sx a dx

- 17+
  14=

111

parte da dx e **ha spento l'intelligenza numerica** non guarda il giudizio di numerosità

I MECCANISMI DELL'ABILITA' DI CALCOLO

IL MODELLO NEUROPSICOLOGICO MODULARE DI McCLOSKEY

"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).

Le difficoltà in matematica

- Molti dislessici sono anche discalculici, ovvero non riescono a:
- - imparare le tabelline
- - fare calcoli in automatico
- - fare numerazioni regressive
- - imparare le procedure delle operazioni aritmetiche.

Discalculia e disorganizzazione spaziale

- Anche le difficoltà di organizzazione spaziale che provengono dal disturbo non verbale provocano delle difficoltà come:
- Errori di allineamento
- Incapacità a capire il ruolo del valore posizionale

Prove oggettive di valutazione

- L'AC-MT è una prova oggettiva per accertare il livello di apprendimento del calcolo (valutazione di base) e le eventuali difficoltà di calcolo (diagnosi di I livello)
- Vi è la versione per la scuola primaria e quella per la secondaria
- Serve per accertare se c'è o non c'è una difficoltà

Prove oggettive di valutazione 2

- Il test SPM accerta se vi sono difficoltà nella soluzione dei problemi matematici
- Esiste una versione cartacea e una su software
- È un test di primo livello

Il progetto "l'intelligenza numerica"

- Programma per la promozione delle abilità di calcolo a partire dalla scuola dell'infanzia
- Anche guida per trattamento dei disturbi d'apprendimento
- In 4 volumi (3 per fasce d'età, ultimo per gli interventi per la discalculia ev.)

Programma
"matematica e metacognizione"

- L'intervento metacognitivo mira a costruire un substrato di consapevolezza e autoregolazione che sostiene l'apprendimento
- Questionario iniziale Matematicae metacognizione per aver il profilo della classe
- Itinerario di potenziamento e intervento in caso di difficoltà

Strumenti compensativi

- - tavola pitagorica,
- - tabella delle misure,
- tabelle delle formule,
- - calcolatrice

Misure dispensative

- studio mnemonico delle tabelline;
- - tempi più lunghi per prove scritte e per lo studio, mediante una adeguata organizzazione degli spazi ed un flessibile raccordo tra gli insegnanti;
- - organizzazione di Interrogazioni programmate;
- - assegnazione di compiti a casa in misura ridotta;

Tavola pitagorica

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

G MILIARDI			M MILIONI			K MIGLIAIA			UNITA' SEMPLICI			DECIMALI		
100.000.000.000	10.000.000.000	1.000.000.000	100.000.000	10.000.000	1.000.000	100.000	10.000	1.000	100	10	1	0,1	0,01	0,001
hG centinaia di miliardi	daG decine di miliardi	uG unità di miliardi	hM centinaia di milioni	daM decine di milioni	uM unità di milioni	hK centinaia di migliaia	daK decine di migliaia	uk unità di migliaia	h centinaia	da decine	u **unità**	d decimi	c centesimi	m millesimi
								km chilometro	hm ettometro	dam decametro	m **metro**	dm decimetro	cm centimetro	mm millimetro
									hl ettolitro	dal decalitro	l **litro**	dl decilitro	cl centilitro	ml millilitro
					t tonellata	q quintale		Kg **chilogrammo**	hg ettogrammo	dag decagrammo	g grammo	dg decigrammo	cg centigrammo	mg milligrammo

CASO 13.1. I gemelli. Particolarmente illuminante sulla differenza tra disturbi specifici e disturbo di una funzione in altro quadro ci sembra il caso di due gemellini che arrivano in quinta elementare completamente acalculici (incapaci, cioè, di eseguire calcoli). È solo in questo momento che i servizi vengono a conoscenza dell'esistenza dei due bambini a cui tutto era sempre stato «perdonato» in nome della gemellarità. Viene fatta una serie di colloqui con loro e la madre, vengono testati alla ricerca dei possibili fattori eziologici. Stupisce una patologia così importante in tutti e due e viene svolta una ricerca accurata sulla relazione* della madre con loro. La madre asserisce sempre con estrema forza di non aver mai fatto differenze tra i due e di essere stata sempre particolarmente attenta a trattarli nello stesso modo. Solo dopo alcuni colloqui la psicologa si rende conto che aveva fatto una cartella unica per i «gemellini», presa nell'onda socializzata di questa inscindibile unità. Proprio in questo momento decide di chiedere alla madre chi allattava per primo. È a questo punto che la madre pare realizzare la differenza e con molta sorpresa dice: «Sempre Luigi, perché non dava fiato, urlava come un dannato». Il «prima e dopo» era stata l'unica differenza tra i due, non tollerata e quindi rimossa assieme alla percezione stessa della sequenzialità da parte di Marco. Da questo momento si incomincia a poter lavorare bene sulla relazione: il risultato è che Luigi esce quasi immediatamente dalla sua acalculia da imitazione, mentre Marco deve intraprendere una lunga, difficile rieducazione che lo porterà solo dopo anni a muoversi appena tra le cifre.