

Abilità di calcolo e discalculia evolutiva

ALESSANDRO CUDER

Assegnista di ricerca

Laboratorio di psicologia dello sviluppo e dell'apprendimento

Perché le abilità matematiche sono importanti?



e.g., Bynner & Parsons, 2006; Dowker, 2004; Geary et al., 2013; Gerardi et al., 2013; Gross et al., 2009; Reyna & Breinerd, 2007; Reyna et al., 2009.

Capacità di calcolo

Le abilità di calcolo sono un «*insieme di processi che consentono di operare sui numeri tramite operazioni aritmetiche*».

Tali processi trovano le loro origini nell'infanzia, quando il bambino sviluppa:

- abilità di stima approssimata di quantità;
- processi di conteggio;
- riconoscimento dei numeri;
- etc...

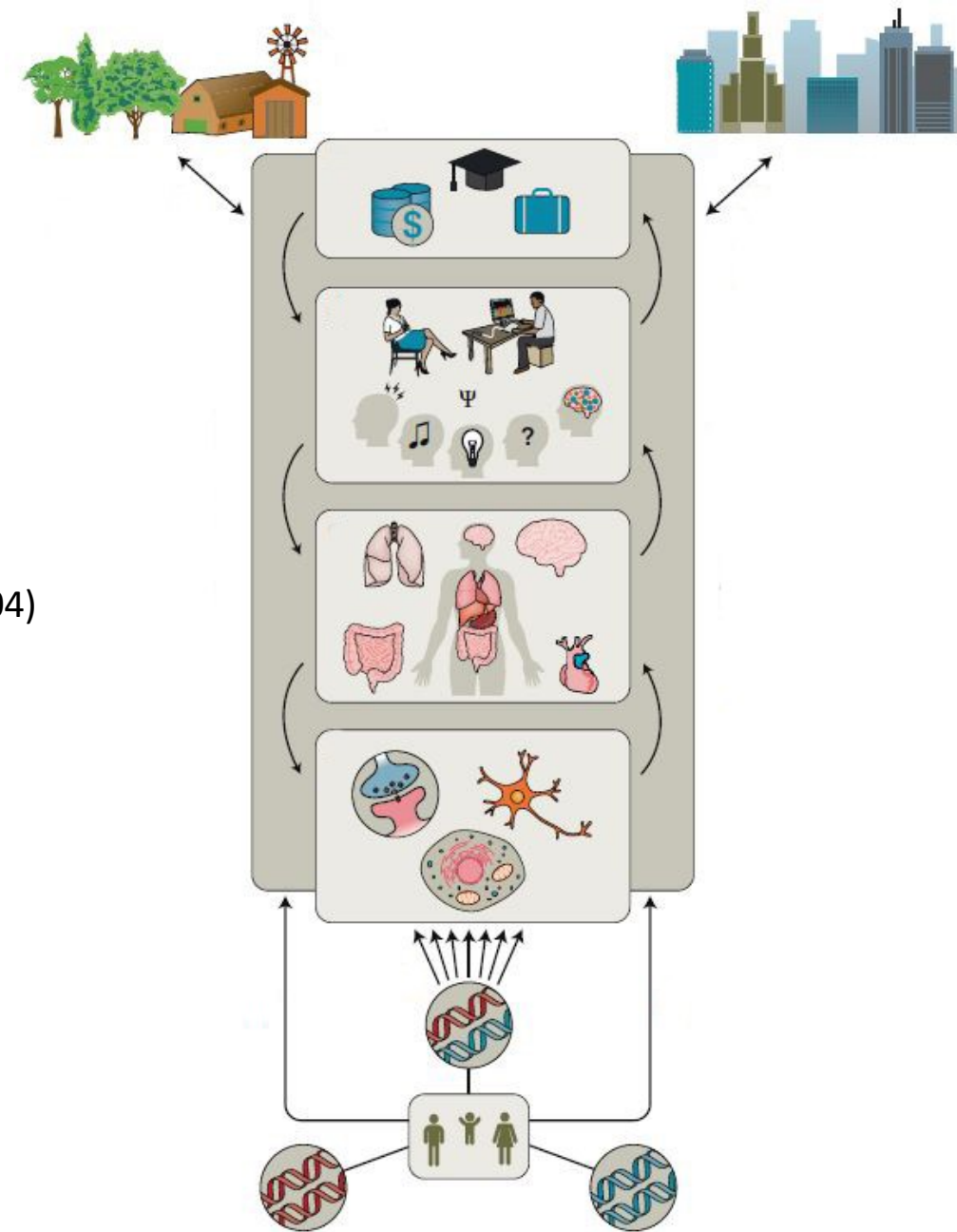


Come si sviluppano le difficoltà in matematica?

Sviluppo delle difficoltà matematiche

Molteplici fonti che possono influenzare la difficoltà matematica:

- **Livello genetico** (e.g., Haworth et al., 2009; Oliver et al., 2004)
- **Livello cerebrale** (e.g., Piazza et al., 2004; Fias et al., 2013)
- **Livello cognitivo** (e.g., Peng et al., 2018; Szűcs et al., 2016)



Teorie causali (livello genetico)

Alcuni studi condotti su gemelli suggeriscono che le difficoltà matematiche sono in parte ereditarie (e.g., Haworth et al., 2009; Oliver et al., 2004)

- Ricerche sui “geni candidati” sono giunti a risultati contrastanti (Ludwig et al., 2013)
- Problemi a replicare gli studi su campioni indipendenti (Pettigrew et al., 2015)

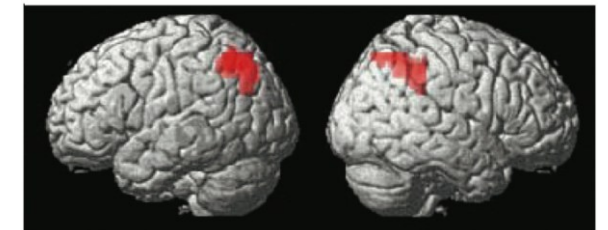
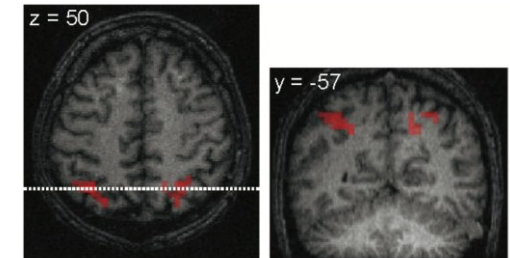
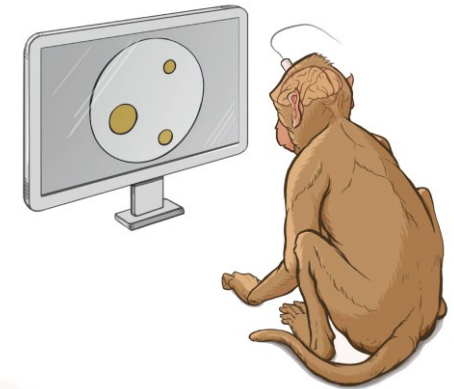
Per riassumere: **scarso supporto** al ruolo di specifici geni nell'insorgenza di difficoltà matematiche.



Teorie causali (livello neurobiologico)

Alcuni studi condotti sul cervello:

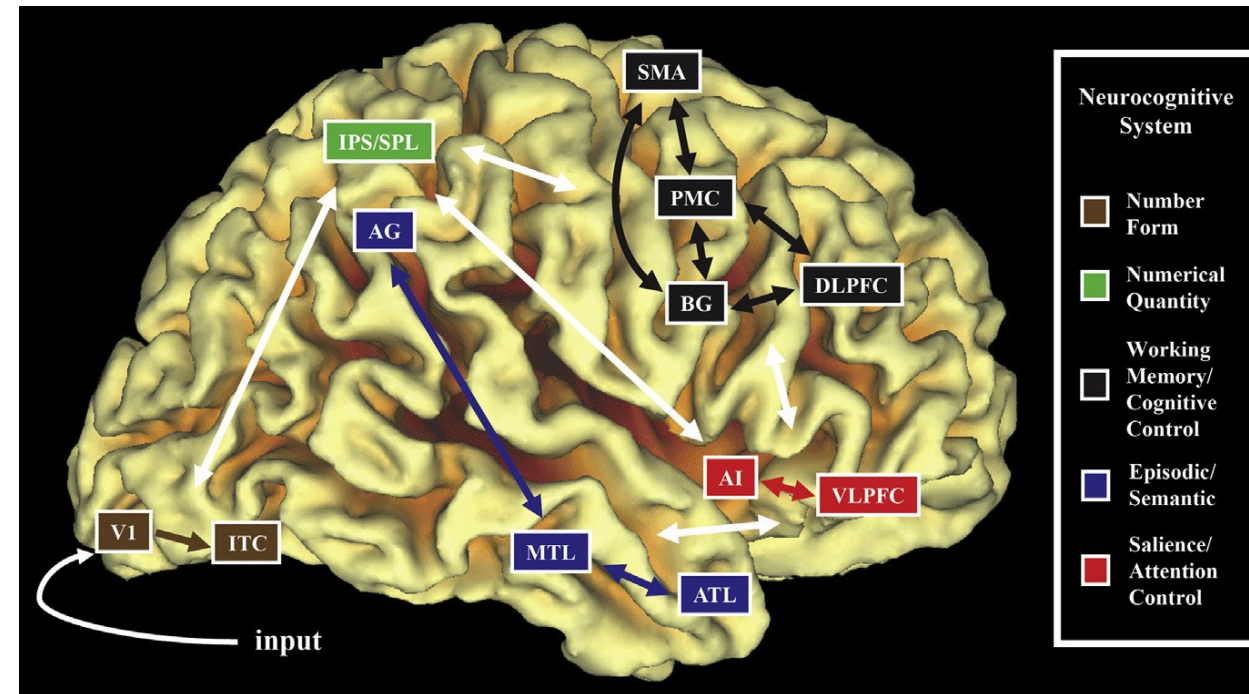
- Neuroni della corteccia prefrontale e parietale sensibili ad informazioni numeriche nelle scimmie
(Nieder et al., 2002; Nieder & Miller, 2004)
- Tecniche di neuroimmagine suggeriscono stesse attivazioni nel solco intraparietale (IPS) bilaterale dell'uomo
(Piazza et al., 2004; Piazza et al., 2007)



Teorie causali (livello neurobiologico)

Fias, Menon & Szűcs (2013):

- Difficile ipotizzare una singola area cerebrale nello sviluppo delle abilità aritmetiche;
- Necessario un framework neurocognitivo che prenda in considerazione molteplici componenti funzionali
 - Aree deputate all'elaborazione numerica;
 - Memoria di lavoro, controllo cognitivo, memoria episodica;
 - Attenzione;
 - ...



Per riassumere: **supporto** al ruolo di vasti network cerebrali nell'insorgenza di difficoltà matematiche.

Teorie causali (livello cognitivo dominio-specifico)

Influenza di diversi aspetti cognitivi dominio-specifici:

- Difficoltà nel discriminare approssimativamente le quantità;
- Abilità deficitarie nei processi di conteggio, cardinalità, riconoscimento dei numeri...

(vedi processi alla base del modello di Dehaene (1992))



Teorie causali (livello cognitivo dominio-generale)

La ricerca psicologica si è focalizzata nell'individuare specifiche funzioni cognitive che potrebbero influenzare le difficoltà matematiche

Peng et al., 2018:

Metanalisi (n=13001)

- processamento fonologico;
- velocità di processamento;
- memoria di lavoro,
- attenzione,
- memoria a breve termine,
- funzioni esecutive,
- abilità visuospatiali

Szűcs et al., 2016:

Metanalisi (n=1714). Due profili:

1. Primo profilo. Difficoltà:
 - Lettura
 - Memoria di lavoro verbale
2. Secondo profilo. Difficoltà:
 - Memoria di lavoro visuo-spaziale

Per riassumere: **supporto al ruolo di abilità matematiche dominio-specifiche e abilità cognitive dominio-general**

Sviluppo delle difficoltà matematiche

Molteplici fonti che possono influenzare la difficoltà matematica:

- **Livello genetico**

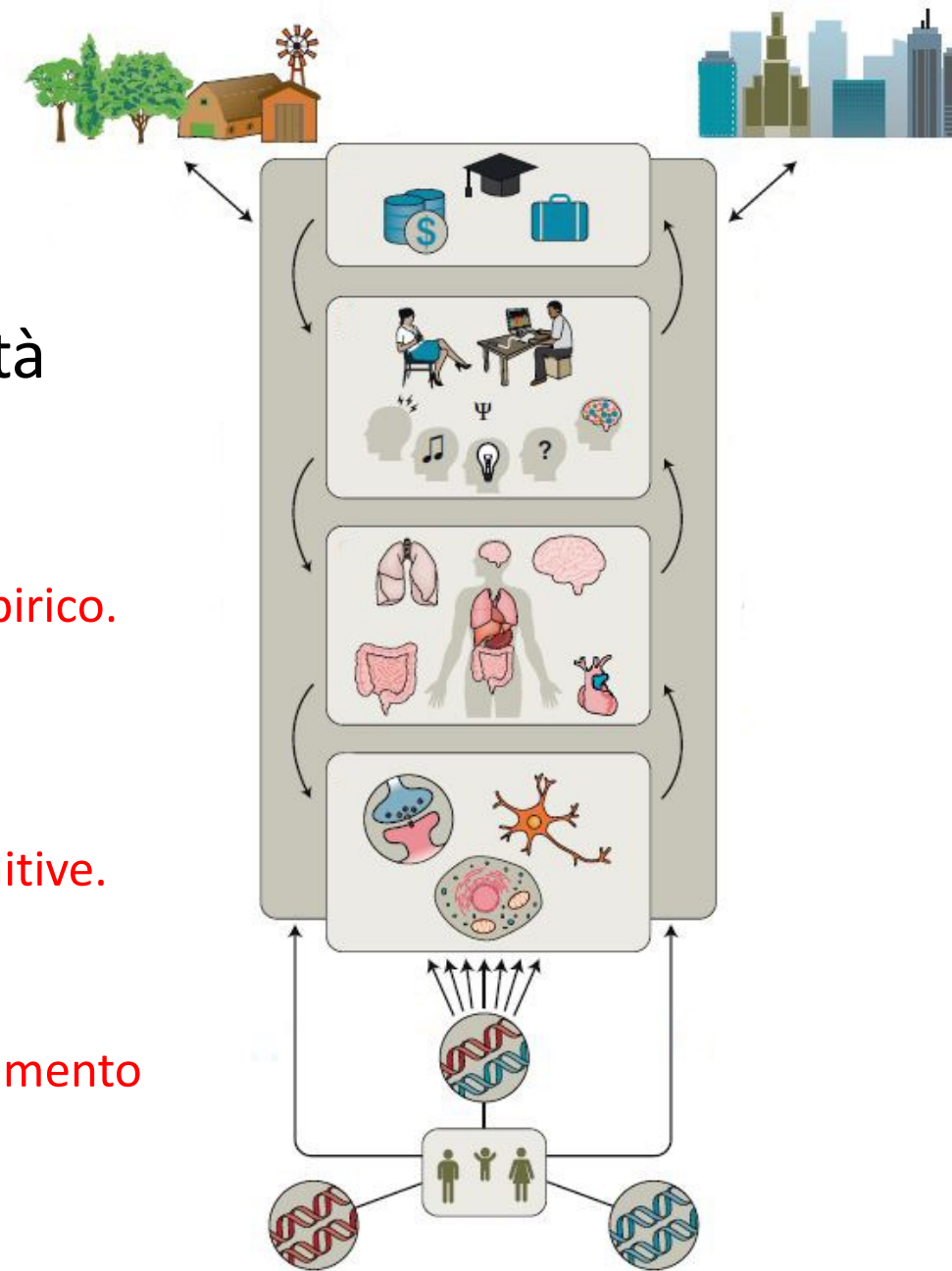
Ad oggi le teorie genetiche hanno ancora un ridotto sostegno empirico.

- **Livello cerebrale**

Non c'è sostegno di un modulo cerebrale deputato alla funzione numerica: probabile influenza di complesse interazioni neurocognitive.

- **Livello cognitivo**

Sostegno a favore di fattori dominio-specifici (conteggio, riconoscimento dei numeri etc...) e dominio-generalisti (memoria, attenzione etc...).



Per riassumere: cosa sappiamo?

La discalculia esiste e colpisce dal 1,3 al 10% della popolazione.

Non c'è un'unica eziopatogenesi, vi sono coinvolti sia fattori:

- dominio-specifici (e.g., confronto di quantità, conteggio, etc.)
- dominio-generalisti (e.g., memoria di lavoro, attenzione etc.)

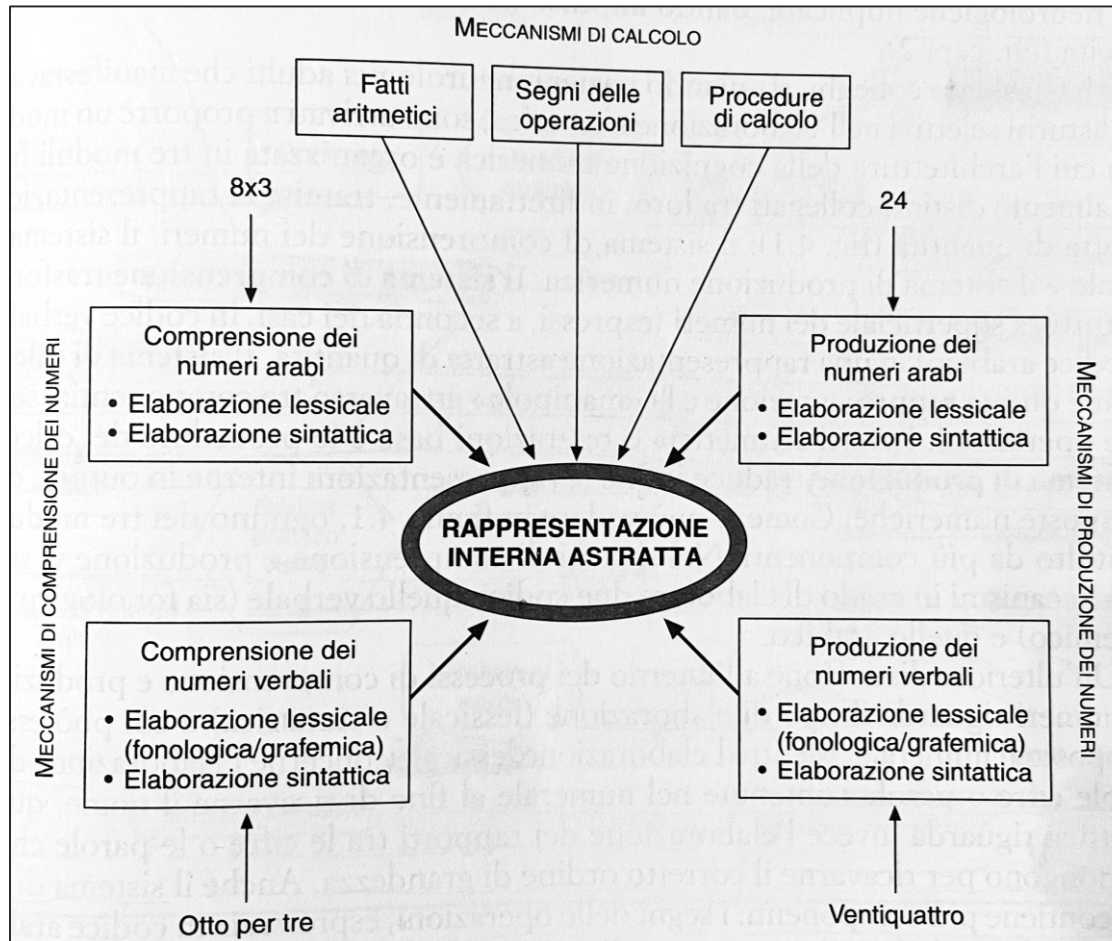
Ricerche future:

- Indagare fattori tipo cognitivo dominio-specifico e dominio-generale;
- Sviluppare interventi mirati sui predittori delle difficoltà matematiche.

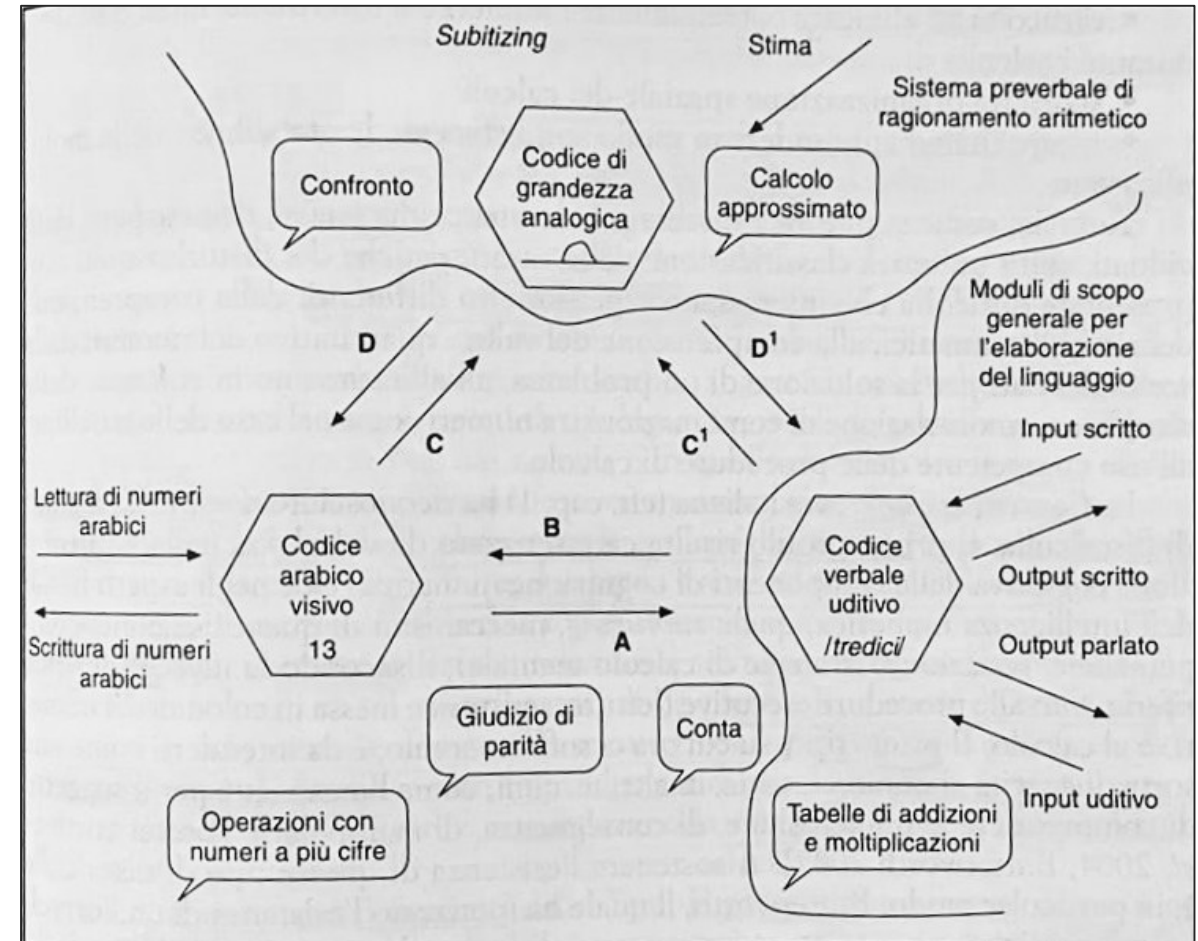
Necessari modelli che possano sistematizzare tali processi in un quadro teorico unico.

Capacità di calcolo

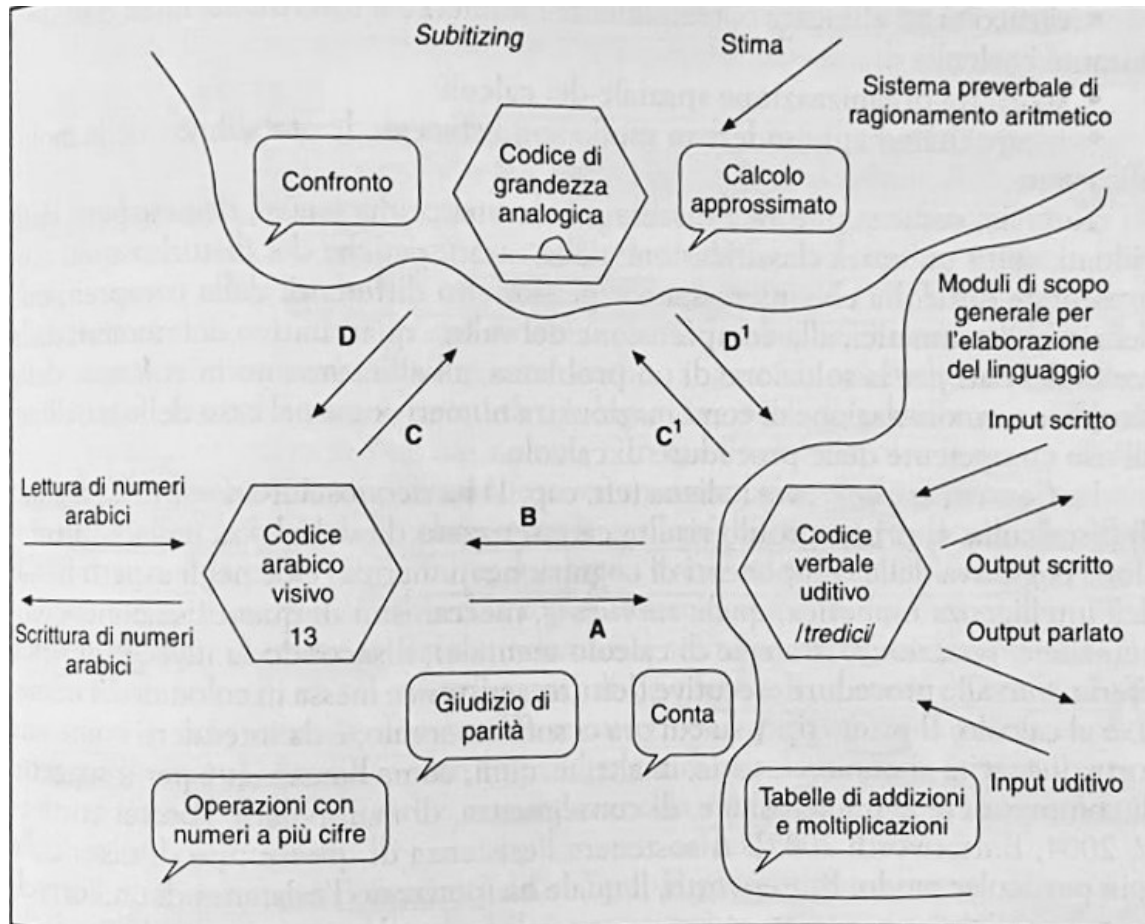
Modello di McCloskey et al., (1985)



Modello di Dehaene (1992)



Modello teorico di Dehaene (1992)

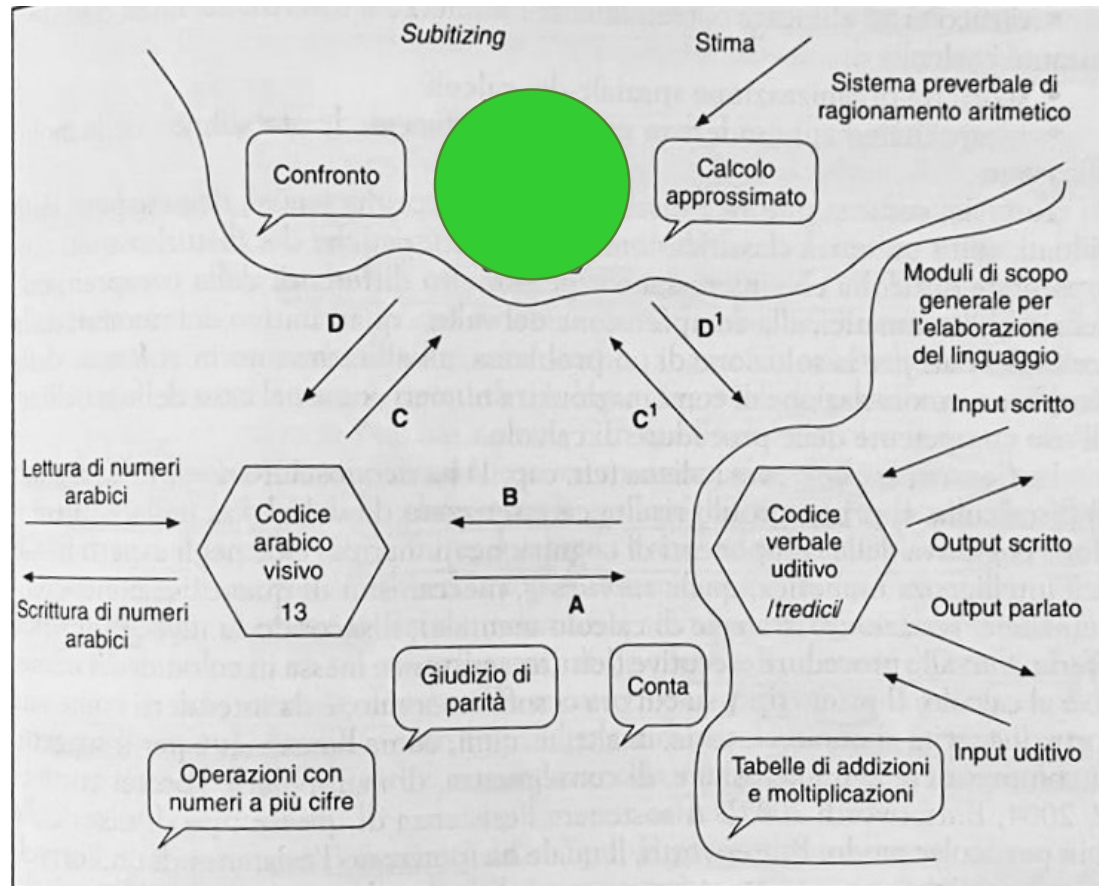


Secondo il **modello del triplo codice** (Dehaene, 1992) i numeri vengono rappresentati in tre codici differenti:

- Codice di grandezza analogica
- Codice verbale uditivo
- Codice arabico visivo

Ciascun gruppo è specializzato nell'eseguire determinate attività numeriche.

Codice di grandezza analogica (Dehaene, 1992)



Il numero e la quantità:

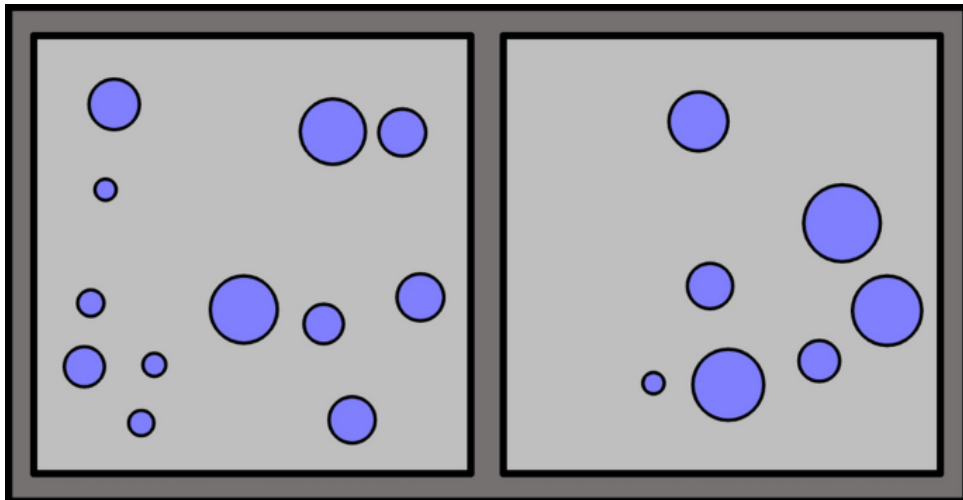
- vengono elaborate come grandezze non-simboliche;
- presenti fin dai primi mesi di vita;
- condiviso con altre specie animali.

Codice di grandezza analogica (Dehaene, 1992)



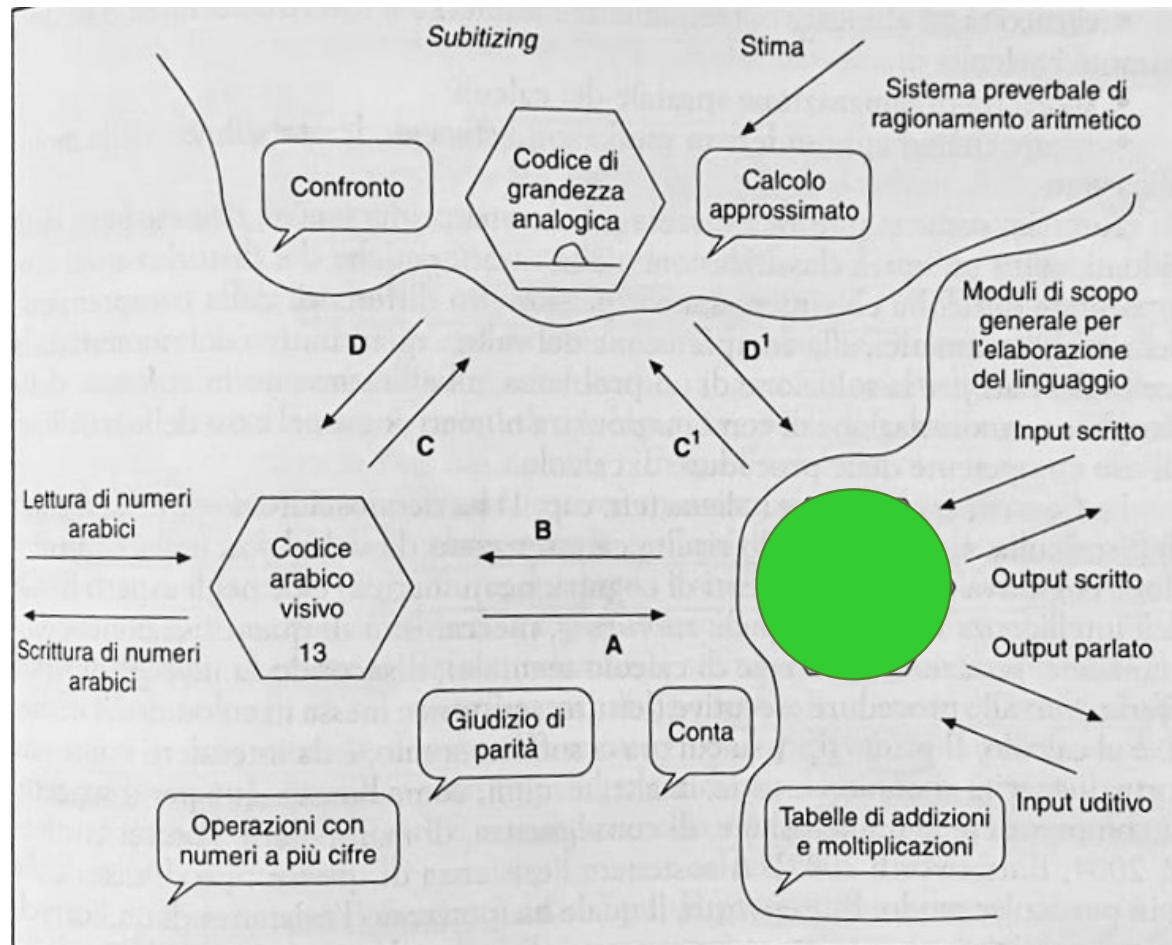
Il numero e la quantità:

- vengono elaborate come grandezze non-simboliche;
- presenti fin dai primi mesi di vita;
- condiviso con altre specie animali.



Es. confronti di quantità, stime e calcoli approssimativi
(i.e., Approximate Number System);

Codice verbale - uditivo (Dehaene, 1992)



Il numero e la quantità:

- Rappresentazioni simboliche;
- Formato verbale - uditivo;
- Input/output scritto/parlato

Codice verbale - uditivo (Dehaene, 1992)



Il numero e la quantità:

- Rappresentazioni simboliche;
- Formato verbale - uditivo;
- Input/output scritto/parlato

Es1. Processi di conteggio

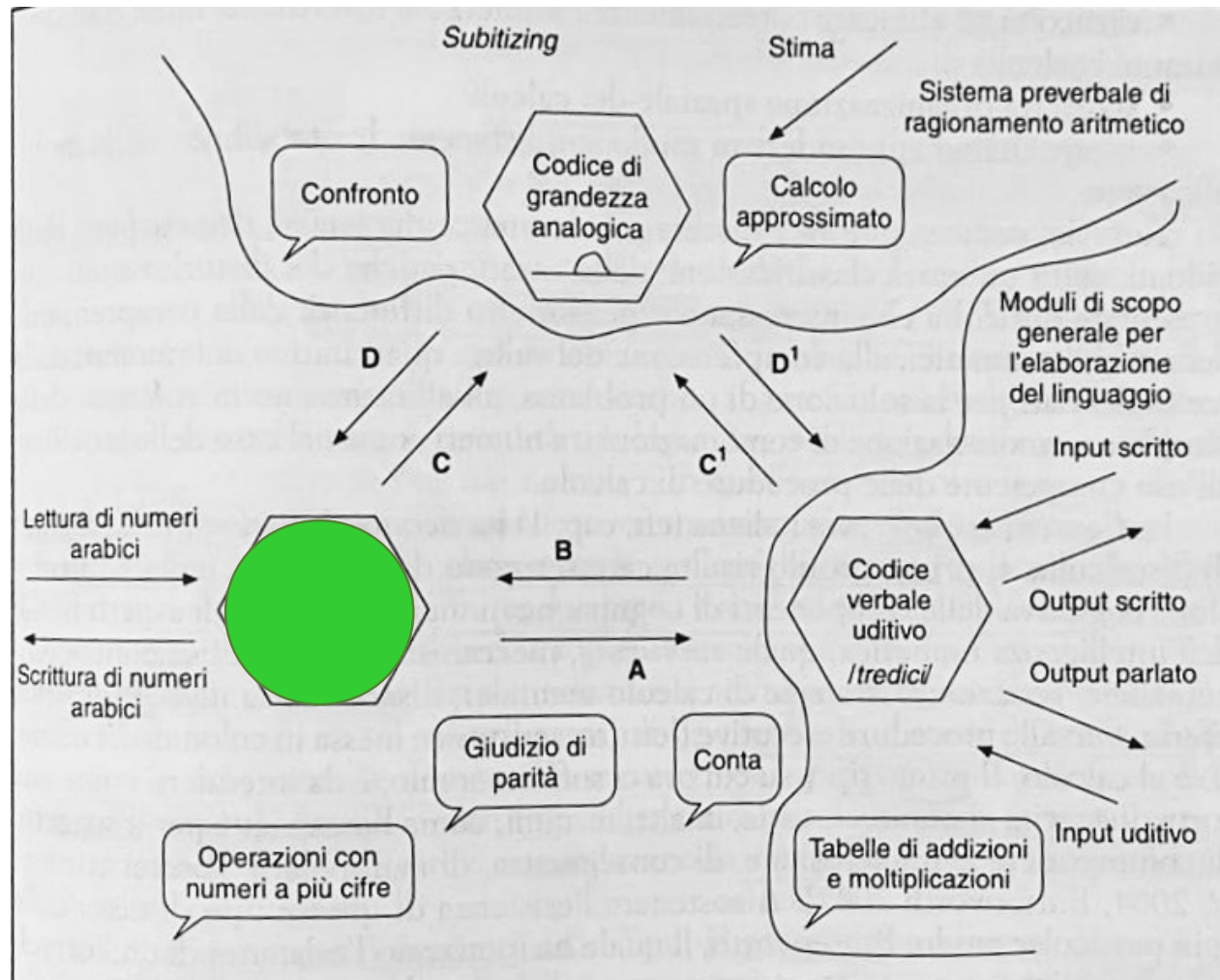
- «uno, due, tre, quattro...»

Es2. Recupero fatti aritmetici

- «due per due, quattro»

$$2 \times 2 = 4$$

Codice arabico - visivo (Dehaene, 1992)



Il numero e la quantità:

- Rappresentazioni simboliche;
- Formato arabico - visivo
- Lettura/scrittura numeri arabi

Codice arabico - visivo (Dehaene, 1992)



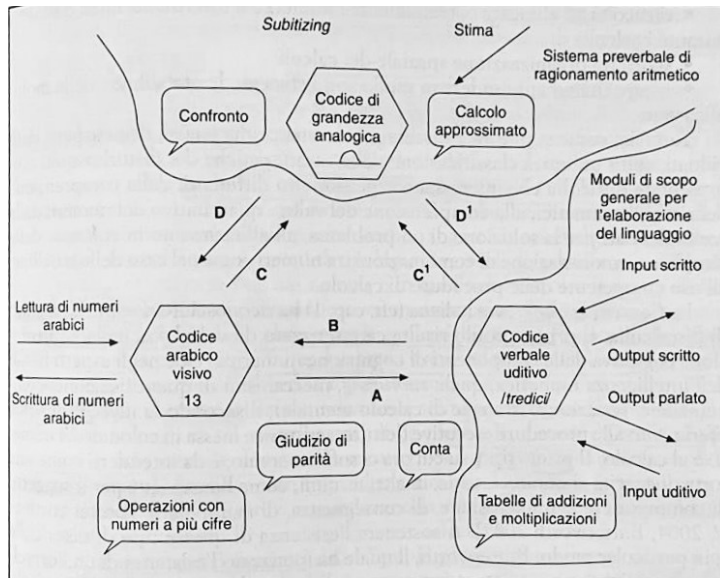
Il numero e la quantità:

- Rappresentazioni simboliche;
- Formato arabico - visivo
- Lettura/scrittura numeri arabi

Es. riconoscimento dei numeri

Es. operazioni con numeri a più cifre

Caso 1: il caso di Giovanni



Giovanni (10 anni) ha una diagnosi di autismo. Presenta un funzionamento intellettivo nella norma. Valutazioni specifiche della memoria di lavoro e dell'attenzione indicano punteggi leggermente inferiori alla norma. I genitori lamentano difficoltà scolastiche circoscritte all'area matematica, nella fattispecie:

Difficoltà conclamata:

- Imparare le tabelline e fatti aritmetici (e.g., $5 + 2$)
- Rispondere a semplici operazioni presentate oralmente
- Dettato di numeri

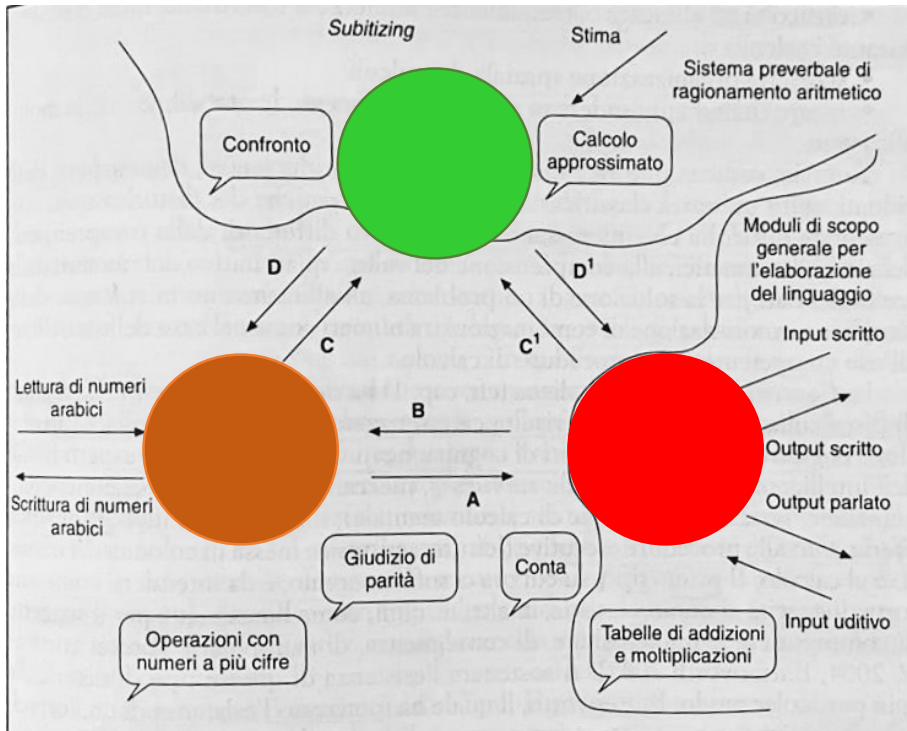
Difficoltà:

- Risolvere operazioni presentate in colonna;

Norma:

- Fare confronti approssimati;

Caso 1: Il caso di Giovanni



Difficoltà conclamata:

→ Compromissione del *codice verbale*, coerente con difficoltà nei compiti che richiedono recupero automatizzato e processamento linguistico dei numeri.

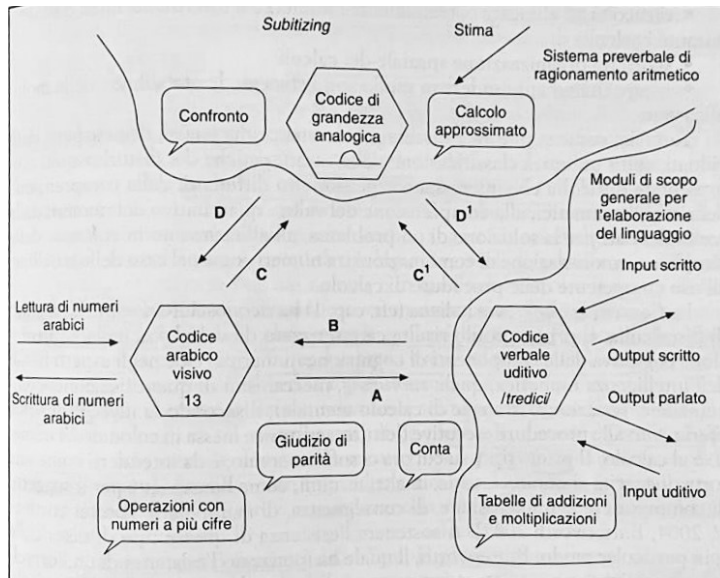
Difficoltà:

→ *Codice arabico visivo* relativamente integro; la difficoltà nella transcodifica potrebbe derivare da debolezze verbali o di memoria di lavoro, non da un deficit del sistema visivo-arabo in sé.

Norma:

→ il *codice analogico* funziona adeguatamente; il senso del numero di base appare intatto.

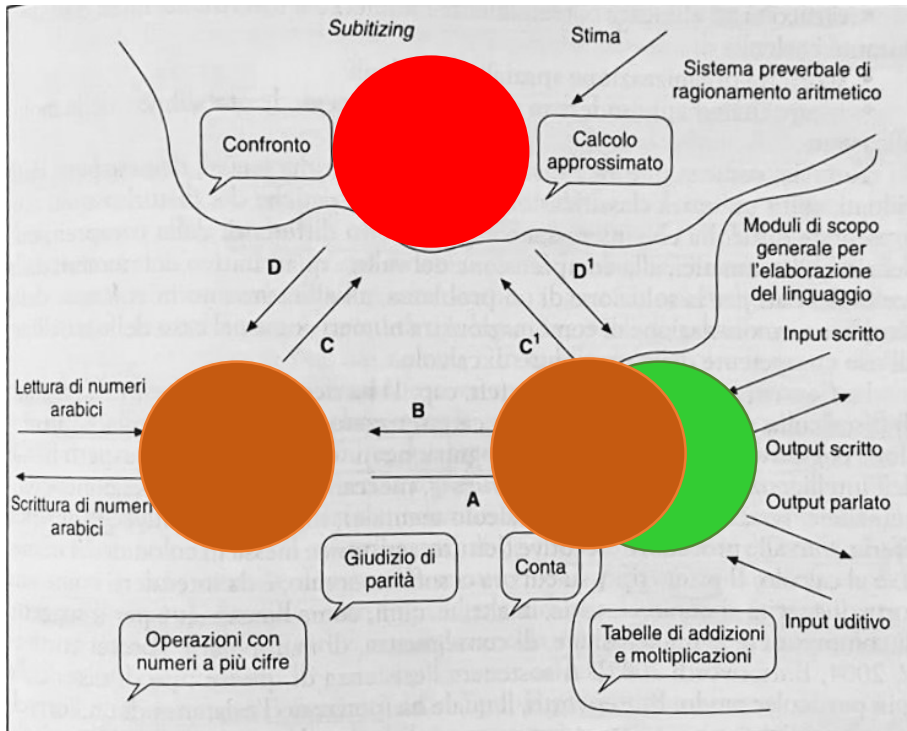
Caso 2: il caso di Luca



Luca (13 anni) ha una diagnosi di asperger. Ragazzo collaborativo, con buone abilità linguistiche, di memoria e di attenzione, funzionamento intellettuale nella norma, senza difficoltà di lettura o scrittura di parole, né deficit di comprensione linguistica. Alcune difficoltà osservate:

- Legge e scrive i numeri con errori di inversione o sostituzione (e.g., 86 letto come 68; 204 letto come 240 o 2004)
- Non riesce a leggere l'ora, né a riferire con sicurezza data odierna o di eventi noti («Quando è Natale?»).
- Debole senso del tempo: non sa stimare la durata delle attività, né collocare eventi in sequenza temporale;
- Senso dello spazio e delle grandezze è compromesso: non riesce a stimare la propria altezza, il peso o la distanza tra due luoghi (pur comprendendo il significato di tali concetti);
- Conosce fatti aritmetici (e.g., tabelline, addizioni semplici), ma ha difficoltà nelle operazioni scritte

Caso 2: il caso di Luca



Difficoltà conclamata:

→ Compromissione del *codice di grandezza analogica*: difficoltà generalizzate nella stima / confronto intuitivo di grandezze, distanze, tempo.

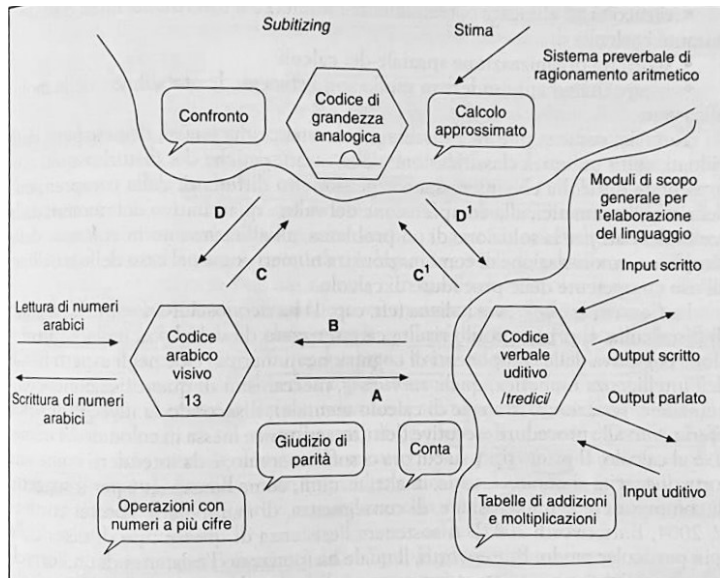
Difficoltà:

→ *Codice arabico visivo*: le difficoltà non sembrano «pure», ma errori legati alla sintassi nelle operazioni (i.e., inversioni, sostituzioni, inserimenti)

Norma/Difficoltà:

→ *Codice verbale uditivo*: non emergono difficoltà nella denominazione o nel recupero di termini numerici; MA: difficoltà nella scrittura numeri sotto dettato.

Caso 3: il caso di Letizia



Letizia (7 anni) ha una disabilità intellettiva. Il linguaggio è funzionale ma semplice; la memoria di lavoro e l'attenzione sostenuta risultano al limite inferiore. Diverse difficoltà nel dominio numerico:

- Riconosce cifre singole (e.g., 3, 6, 7) ma non riesce a stabilire che «8» è maggiore di «5»; ciò succede più di rado se viene chiesto di confrontare insieme;
- Copia i numeri superiori alla decina con lentezza, spesso con errori di sintassi (e.g., inversioni, inserzioni);
- Sa contare fino a 100, saltando talvolta le decine (...68, 69, 80...) e conosce pochi fatti numerici per la sua età (e.g., semplici addizioni e.g., «2+1»)

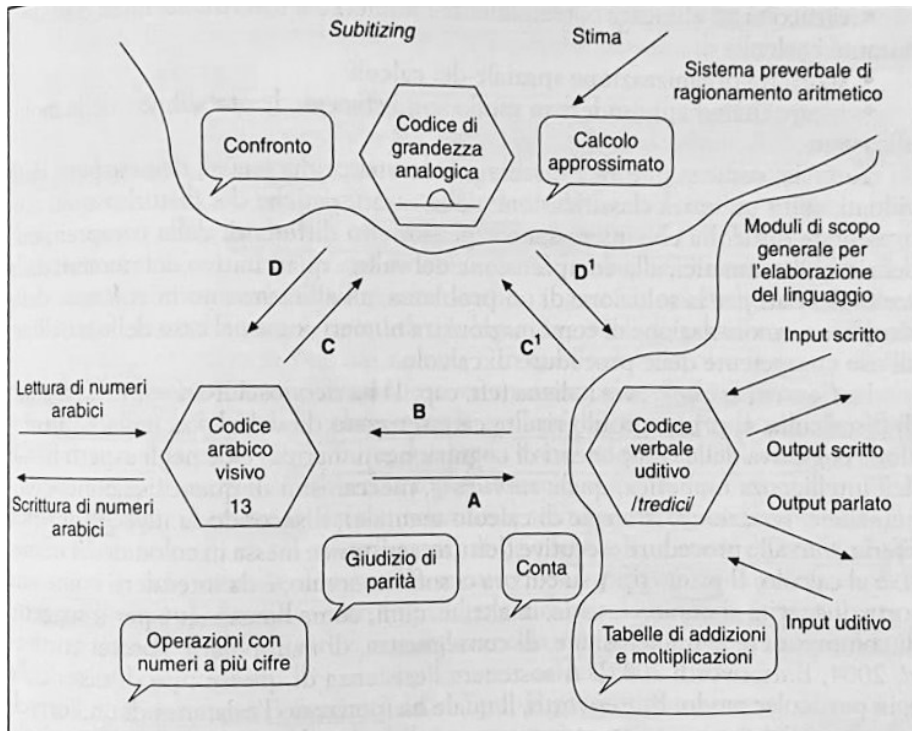
Caso 3: il caso di Letizia

Disabilità intellettiva?

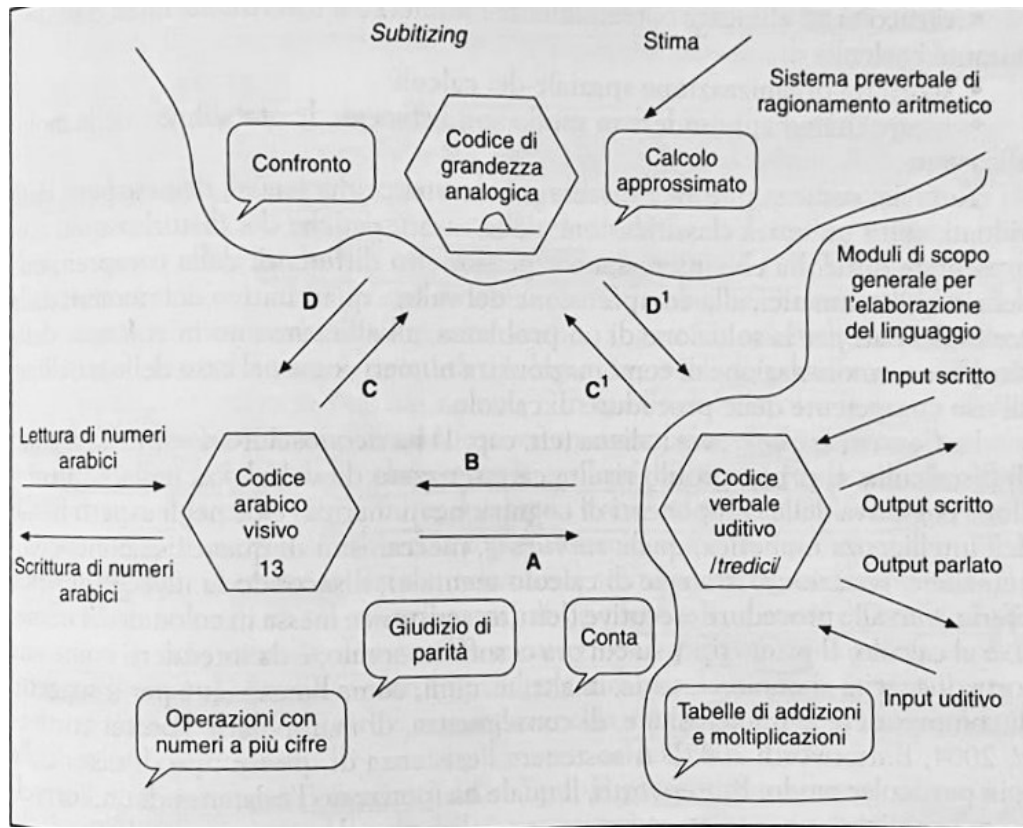
Il profilo potrebbe suggerire una difficoltà al codice arabico visivo e al codice verbale uditivo, mentre il codice di grandezza analogica sembra relativamente integro...

MA alcune perplessità sul profilo:

- La disabilità intellettiva è un fattore esplicativo delle difficoltà?
- Ha solo 7 anni, forse non ha ricevuto una sufficiente stimolazione scolastica?



Dato il modello, i test?



Sulla base del modello di Dehaene provate in piccoli gruppi / coppie a pensare delle prove per valutare i tre codici in età dello sviluppo:

- Codice di grandezza analogica
- Codice verbale uditivo
- Codice arabico visivo

Difficoltà di calcolo e discalculia evolutiva

STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE

LA BATTERIA BDE-2



Aree di indagine

Area del numero;

- Conteggio diretto ed inverso
- Transcodifica numerica (leggere e scrivere i numeri)

Area del calcolo;

- Calcolo a mente
- Recupero fatti aritmetici
- Calcolo scritto temporizzato

Area del senso del numero.

- Calcolo approssimativo
- Determinazione degli ordini di grandezza di numeri

Quoziente del numero
(QN)

Quoziente del calcolo
(QC)

Quoziente del senso
del numero
(QSN)

QUOZIENTE
TOTALE
(QT)

Tempo di somministrazione 35-40 minuti.

Età target

3° - 4° - 5° elementare
1° - 2° - 3° media

Solo il protocollo dedicato alla classe terza primaria è leggermente diverso da quello delle altre classi.

Per ogni prova sono forniti i punteggi medi/deviazioni standard ma anche punteggi ponderati e percentili per giungere:

- ad un punteggio complessivo della batteria;
- analisi specifica delle singole prestazioni.

Età target

Prove per la 3° primaria:

- 8 prove obbligatorie;
- 3 prove opzionali per approfondire alcuni aspetti delle abilità del bambino.

Aree e prove	Punteggi grezzi	Percentili	Fascia clinica $\leq 5^{\circ} P$	Sotto la norma 6°-24° P	Nella norma 25°-74° P	Sopra la norma $\geq 75^{\circ} P$
Numero						
3N1 Conteggio						
3N2 Lettura di numeri						
3N3 Scrittura di numeri						
3NO1 Ripetizione di numeri	()					
Calcolo						
3C1 Tabelline dirette						
3C2 Moltiplicazioni a mente						
3C3 Calcolo a mente						
3CO1 Operazioni scritte	()					
Senso del numero						
3S1 Triplette						
3S2 Segno algebrico						
3SO1 Inserzioni	()					

Età target

Prove per la 4° primaria fino alla 3° secondaria di primo grado:

- 9 prove obbligatorie;
- 5 prove opzionali prove opzionali per approfondire alcuni aspetti delle abilità del bambino.

Area e prove	Punteggi grezzi	Percentili	Fascia clinica ≤ 5° P	Sotto la norma 6°-24° P	Nella norma 25°-74° P	Sopra la norma ≥ 75° P
Area del numero						
N1 Conteggio						
N2 Lettura di numeri						
N3 Scrittura di numeri						
NO1 Ripetizione di numeri	()					
Area del calcolo						
C1 Moltiplicazioni a mente						
C2 Calcolo a mente						
C3 Calcolo rapido						
CO1 Tabelline dirette	()					
CO2 Operazioni scritte	()					
Area del senso del numero						
S1 Triplette						
S2 Inserzioni						
S3 Calcolo approssimativo						
SO1 Linea dei numeri	()					
Soluzione di problemi aritmetici						
PO1 Problemi aritmetici	()					

Esempio: caso clinico di Giulio

Giulio è un bambino frequentante la classe prima della scuola secondaria di primo grado:

- Età 11 anni e 8 mesi
- Genitori segnalano difficoltà scolastiche generali, lentezza nelle attività scolastiche e lacune anche in compiti semplici
 - Leggere ad alta voce
 - Scrivere le doppie
 - Ricordare le tabelline
- Nessuna familiarità per difficoltà scolastiche
- Nessuna patologia neuropsichiatrica

(Alla fine della valutazione emergerà una discalculia in comorbidità con dislessia e difficoltà ortografiche)

A Conteggio crescente

Consegna: «Conta in avanti più veloce che puoi da 80 fino a 140, ad esempio 80, 81, 82. Pronto? Via!».
Segnare il tempo totale impiegato.

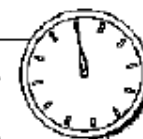


(80)	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140									

Tempo impiegato (TCC): 53 sec



Il tempo massimo della prova di conteggio decrescente dovrà stare dentro ai 53 secondi

B Conteggio decrescenteTempo della prova: 53" (riportare TCC)

Consegna: «Adesso conta all'indietro da 140 fino a quando ti dirò stop, ad esempio 140, 139, 138. Pronto? Via!».

Segnare gli errori commessi e interrompere il conteggio al raggiungimento del TCC. Nella tabella «Errori conteggio decrescente» indicare la tipologia di errore commesso.

140	139 133	138	137	136	135	134	(133) 136	132	131
(130) 120	129	128	127	126	125	124 125	123	122	121
120	119	118	117	116	115	114	113	112	111
110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
80									

Errori conteggio decrescente:

Inversioni <:	1
Omissioni ():	1
Esitazioni > 5" II:	
Errori nel cambio di decina D:	1
Altri errori A:	inserzioni 3
TOT errori:	6

NR conteggio decrescente:

24

Punteggio grezzo N1:

24



Consegna: «Leggi ad alta voce questi numeri in colonna più veloce e meglio che puoi, finché ti dico stop. Pronto? Via!».

Mostrare all'alunno la lista dei numeri (nel protocollo per l'alunno) e indicare il primo da leggere. Interrompere la prova dopo 60 secondi. Spuntare i numeri letti correttamente e segnare quelli errati o omessi.

	0/1		0/1		0/1		0/1
193	1	4497	1	18714		587319	
234	1	5309	1	302		134627	
3516	1	715		829126		419	
767	1	56918		8776		2008	
365	1	638124		602136		642263	
8925	8995	1832		90257		31020	
2345	2335	23456		568		621181	
840	1	83064		143951		6021	
33829	1	614		569327		142634	
7614	1	465487		20056		997	
522	1	59449		7918		67767	
73512	1	4080		40908		754131	

Numeri letti correttamente: 12 /48

Analisi qualitativa degli errori (lessicali, fonologici, sintattici, inversioni, ecc.)

2 errori lessicali

Punteggio grezzo N2:

12

Consegna: «Adesso ti detterò dei numeri. Tu dovrai ripetere ad alta voce il numero che ti dico e poi scriverlo». Assicurarsi che l'alunno scriva il numero in cifre, non in parole. Se l'alunno non ripete correttamente il numero, dire: «Te lo ripeto io, tu scrivilo». In tal caso assegnare 0 alla ripetizione e registrare soltanto il punteggio della scrittura.

	Ripetizione	0/1
716		1
432		1
3564		1
809		1
9375		1
26058		1
6103		1
75208		1
57294		1
904		1
8031		1
182047		1
4912		1
80175	80975	0
34695		1
219788	219796	0
603179	603719	0
762453	762493	0

	Scrittura	0/1
716		1
432		1
3564		1
809	8009	0
9375	9365	0
26058	20658	0
6103	600103	0
75208	705108	0
57294	507984	0
904		1
8031		1
182047	18287	0
4912		1
80175		1
34695	34694	0
219788	NR	0
603179	630089	0
762453	7602483	0

Analisi qualitativa degli errori (lessicali, fonologici, sintattici, inversioni, ecc.) – Ripetizione

errori lessicali e una inversione

Analisi qualitativa degli errori (lessicali, fonologici, sintattici, inversioni, ecc.) – Scrittura

errori sintattici, lessicali e misti (sia sintattici che lessicali)

Punteggio grezzo NO1: **14**

Punteggio grezzo N3: **7**

Totale Ripetizione: **14** /18

Totale Scrittura: **7** /18

C1 MOLTIPLICAZIONI A MENTE

Consegna: «Adesso ti chiederò delle moltiplicazioni. Quanto fa...».

Leggere la moltiplicazione e concedere al massimo 3 secondi. Assegnare il punteggio 1 se la risposta è corretta, Max se la risposta è corretta ma fuori tempo massimo, NR se il bambino non risponde (in tal caso dopo aver atteso 3 secondi leggere la moltiplicazione seguente). Ai fini del punteggio, le risposte corrette date fuori tempo massimo (Max) sono considerate errori. Le tabelline vanno lette dall'alto verso il basso.



	Risposta	0/1		Risposta	0/1		Risposta	0/1
$3 \times 2 = [6]$		1	$6 \times 1 = [6]$		1	$9 \times 5 = [45]$		1
$8 \times 8 = [64]$	48		$2 \times 9 = [18]$		1	$5 \times 3 = [15]$		1
$6 \times 7 = [42]$	NR		$4 \times 4 = [16]$		1	$7 \times 8 = [56]$	NR	
$3 \times 10 = [30]$		1	$8 \times 6 = [48]$	NR		$5 \times 5 = [25]$		1
$6 \times 3 = [18]$	NR		$4 \times 9 = [36]$	Max		$9 \times 7 = [63]$	NR	
$7 \times 7 = [49]$	NR		$2 \times 5 = [10]$		1	$3 \times 4 = [12]$		1

Totale risposte corrette: 10 /18

Punteggio grezzo C1: 10

C2 CALCOLO A MENTE

Consegna: «Adesso ti chiederò di fare dei calcoli a mente. Quanto fa...».

Leggere l'operazione e concedere al massimo 30 secondi per la risposta. Assegnare il punteggio 1 se la risposta è corretta, Max se la risposta è corretta ma fuori tempo massimo, NR se l'alunno non risponde (in tal caso dopo aver atteso 30 secondi leggere l'operazione seguente). Ai fini del punteggio, le risposte corrette date fuori tempo massimo (Max) sono considerate errori. Le operazioni vanno somministrate in orizzontale nella matrice ($7 + 5$, $9 + 8$, $11 + 6$, ecc.), in modo da proporre per prime le più semplici.



Addizioni

	Risposta	0/1		Risposta	0/1		Risposta	0/1
$7 + 5 = [12]$		1	$9 + 8 = [17]$	19, 18	0	$11 + 6 = [17]$	NR	0
$15 + 8 = [23]$	NR	0	$27 + 14 = [41]$	NR	0	$52 + 19 = [71]$	NR	0
$60 + 42 = [102]$	NR	0	$150 + 70 = [220]$	NR	0	$420 + 161 = [581]$	NR	0

Sottrazioni

	Risposta	0/1		Risposta	0/1		Risposta	0/1
$5 - 2 = [3]$		1	$13 - 4 = [9]$		1	$20 - 6 = [14]$		1
$43 - 12 = [31]$	25	0	$52 - 19 = [33]$	NR	0	$70 - 31 = [39]$	NR	0
$110 - 40 = [70]$	NR	0	$420 - 199 = [221]$	NR	0	$850 - 250 = [600]$	NR	0

Totale risposte corrette: 4 /18

Punteggio grezzo C2: 4

Consegna: «Qui [indicare sul protocollo dell'alunno la prova di calcolo rapido] ci sono delle operazioni da risolvere. Devi scrivere il risultato qui [indicare] più rapidamente possibile. Cerca di fare meglio che puoi, hai 2 minuti. Sei pronto? Via!».

Fermare il tempo allo scadere dei 2 minuti e dire «stop».

Indicare punteggio 1 se la risposta è corretta, NR se la risposta è omessa, 0 se la risposta è errata.



	Risposta	0/1		Risposta	0/1		Risposta	0/1
$5 + 4 = [9]$		1	$3 + 7 = [10]$	NR	0	$50 + 30 = [80]$	NR	0
$7 - 0 = [7]$		1	$13 - 5 = [8]$	NR	0	$20 + 70 = [90]$	NR	0
$100 : 25 = [4]$	NR	0	$2000 : 100 = [20]$	NR	0	$8 : 2 = [4]$	NR	0
$16 + 10 = [26]$		1	$71 - 2 = [69]$	NR	0	$4 \times 4 = [16]$	NR	0
$5 \times 8 = [40]$		1	$15 - 11 = [4]$	NR	0	$9 \times 3 = [27]$	NR	0
$460 : 10 = [46]$	NR	0	$35 - 12 = [23]$	NR	0	$44 - 20 = [24]$	NR	0
$80 - 30 = [50]$	5	0	$7 - 4 = [3]$	NR	0	$48 : 8 = [6]$	NR	0
$3 + 9 = [12]$		1	$15 : 3 = [5]$	NR	0	$100 \times 6 = [600]$	NR	0
$36 : 6 = [6]$	NR	0	$8 + 6 = [14]$	NR	0	$6 \times 7 = [42]$	NR	0
$27 : 3 = [9]$	NR	0	$2 \times 9 = [18]$	NR	0	$8 \times 0 = [0]$	NR	0
$12 \times 1 = [12]$		1	$24 - 6 = [18]$	NR	0	$1500 \times 3 = [4500]$	NR	0
$2 + 4 = [6]$	NR	0	$41 + 45 = [86]$	NR	0	$50 \times 11 = [550]$	NR	1
$9 - 3 = [6]$	NR	0	$36 + 21 = [57]$	NR	0			
$60 : 3 = [20]$	NR	0	$55 : 11 = [5]$	NR	0			

Totale risposte corrette: 7 /40

Punteggio grezzo C3:

7

Consegna: «Qui [indicare sul protocollo dell'alunno la prova delle triplette] ci sono delle triplette, cioè tre numeri scritti uno vicino all'altro. Devi segnare con una crocetta il numero più grande di ciascuna tripletta, come è segnato qui [indicare l'esempio] nell'esempio. Tra 9, 5 e 8, qual è il numero più grande? Il 9, quindi la crocetta va messa sul 9». Indicare poi il secondo esempio e dire: «Fra 37, 20 e 43, qual è il numero più grande? Il 43, quindi la crocetta va messa sul 43. Adesso prova tu». Far svolgere i due esempi: «Tra 2, 6 e 4, qual è il numero più grande?». Attendere la risposta dell'alunno. Se risponde bene, dire: «Bravo, proviamo anche con l'altro esempio»; se sbaglia, spiegare: «È il 6, perché il 6 è più grande di 2 e di 4. Prova a fare il prossimo esempio: tra 19, 26 e 38, qual è il numero più grande?».

Se risponde correttamente procedere con la prova, se sbaglia entrambi gli esempi la prova non è somministrabile.

«Bene. Adesso prova da solo, più velocemente che puoi. Sei pronto? Via!» Non è possibile dare ulteriori aiuti. Dare quindi il via e lasciar svolgere la prova.

Fermare il tempo allo scadere dei 2 minuti e dire: «Stop».

Per ciascun item assegnare il punteggio 1 se la risposta è corretta, NR se la risposta è omessa, 0 se la risposta è errata. Le risposte NR vanno conteggiate come 0.



16	
25	
10	
	1
111	
102	
110	
	1
676	
667	
677	
	1
4510	
4501	
4051	
	1
3808	
3099	
3909	
	1
78029	
78902	
70889	
	1

67	
51	
70	
	1
545	
554	
544	
	1
833	
298	
342	
	1
3948	
3827	
3949	
	1
49729	
49297	
49732	
	1
13568	
16853	
16838	
	1

28	
50	
49	
	1
741	
699	
800	
	1
2043	
1278	
1287	
	1
5642	
5426	
5246	
	1
56802	
56800	
56801	
	1
37413	
43317	
17343	
	1

Totale risposte corrette: 18 /18

Punteggio grezzo S1:

18

INSERZIONI > PROTOCOLLO PER L'ALUNNO

Consegna: «Qui [indicare sul protocollo dell'alunno il primo esempio] c'è un numero che va posizionato al posto giusto su una linea dei numeri, dove ce ne sono già segnati alcuni. Qui ad esempio devi mettere una crocetta dove va il 10. Guarda la linea: ci sono già il 5, l'8 e il 15. La crocetta va messa qui [indicare la crocetta tra 8 e 15], perché il 10 viene dopo l'8 ma prima del 15. Ti è chiaro? Adesso prova tu. Dove va il 90?». Attendere la risposta dell'alunno. Se risponde bene, dire: «Bravo, possiamo iniziare»; se sbaglia, spiegare: «Il 90 va qui [segnare una crocetta dopo 84] perché viene dopo 84». Se l'alunno non riesce a comprendere gli esempi, la prova non è somministrabile, altrimenti si procede. «Bene. Adesso prova da solo, più velocemente che puoi. Sei pronto? Via!»

Fermare il tempo allo scadere dei 2 minuti e dire: «Stop».

Assegnare il punteggio 1 se la risposta è corretta, NR se la risposta è omessa, 0 se la risposta è errata. Le risposte NR sono conteggiate come 0.

	0/1
7	1
15	1
36	1
60	1
104	1
222	1

	0/1
550	1
837	1
1239	1
2587	0
4206	1
7070	1

	0/1
8629	1
10340	1
27533	1
38412	1
79356	1
248861	1

Totale risposte corrette: 17 /18

Punteggio grezzo S2:

17

S3

CALCOLO APPROSSIMATIVO > PROTOCOLLO PER L'ALUNNO

Consegna: «Qui ci sono delle operazioni. Devi indicare qual è la risposta corretta tra le alternative scritte accanto [indicare la casella contenente l'operazione dell'esempio]. Ad esempio, qui c'è scritto $75 : 5 =$. Tu devi indicare la risposta che approssimativamente ti sembra corretta».

Lasciar risolvere l'esempio. Se l'alunno mostra esitazione o difficoltà aggiungere: «375 è troppo grande, 60 anche, 5 è troppo piccolo, quindi la risposta corretta probabilmente è 15».

«Non devi eseguire i calcoli per iscritto, ma velocemente a mente. Indica sul foglio con un segno qual è il risultato giusto tra quelli indicati. Cerca di fare meglio che puoi, hai 2 minuti. Pronto? Via!» Non è possibile dare ulteriori aiuti. Dare quindi il via e lasciare risolvere la prova.

Fermare il tempo allo scadere dei 2 minuti e dire: «Stop».

Assegnare il punteggio 1 se la risposta è corretta, NR se la risposta è omessa, 0 se la risposta è errata. Le risposte NR sono conteggiate come 0.

	0/1
$8 \times 4 = [32]$	1
$95 - 30 = [65]$	1
$70 + 20 = [90]$	1
$28 : 7 = [4]$	0
$9 \times 6 = [54]$	1
$105 - 35 = [70]$	1

	0/1
$55 + 45 = [100]$	0
$60 : 4 = [15]$	0
$25 \times 3 = [75]$	0
$80 - 75 = [5]$	1
$215 + 55 = [270]$	0
$99 : 9 = [11]$	

	0/1
$80 \times 7 = [420]$	
$570 - 350 = [220]$	
$2000 + 1890 = [3690]$	
$820 : 20 = [41]$	
$275 \times 3 = [825]$	
$13000 - 4900 = [8100]$	

Totale risposte corrette: 6 /18

Punteggio grezzo S3:

6

CO1 **TABELLINE DIRETTE**

Consegna: «Dimmi la tabellina del 4. Pronto? Vial!». Dopo che il bambino ha terminato: «Ora dimmi quella del 7».

Assegnare 1 punto per ogni voce della tabellina detta entro 3 secondi, senza conteggiare la prima tabellina 4×1 e 7×1 .



(4)	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
0	1	1	1	1	NR	NR	NR	NR	1	5/9
(7)	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
0	1	1	1	(36)	NR	NR	NR	NR	1	4/9

Totale risposte corrette: 9 /18

Punteggio grezzo CO1:

9

CO2 **OPERAZIONI SCRITTE > PROTOCOLLO PER L'ALUNNO**

Consegna: «Qui ci sono delle operazioni da risolvere [indicare la prova su] protocollo dell'alunno]. Devi metterle in colonna e risolverle. Cerca di fare meglio che puoi, hai 5 minuti. Sei pronto? Vial!». Far partire il cronometro e fermare il tempo dopo 5 minuti.



	Risposta	0/1
$54 + 67 = [121]$		1
$356 + 579 = [935]$	1511	0
$35 - 16 = [19]$	24	0

	Risposta	0/1
$102 - 48 = [54]$	NR	0
$25 \times 3 = [75]$		1
$216 \times 29 = [6264]$	NR	0

Tipologia di errore:

☐ incolonnamento

☐ direzione

☐ prestito

☐ riporto

☒ calcolo

☐ altro

Totale risposte corrette: 2 /6

Punteggio grezzo CO2:

2

PO1**PROBLEMI ARITMETICI > PROTOCOLLO PER L'ALUNNO**

Consegna: «Qui ci sono dei problemi [indicare la prova sul protocollo dell'alunno]. Quello che devi fare è segnare la risposta corretta tra quelle indicate accanto a ciascun problema. Risolviamo insieme l'esempio».

Leggere a voce alta l'esempio e le relative risposte, senza dare ulteriori aiuti. Se l'alunno mostra di aver compreso il compito, procedere con la prova: «Adesso vai avanti tu, hai 10 minuti di tempo. Via!» Far partire il cronometro e fermare il tempo dopo 10 minuti.



	0/1
1) 14	1
7) 1	1
13) 40	1
19) 72,5	

	0/1
2) 600	1
8) 6,50	0
14) 9,5	1
20) 8	

	0/1
3) 8	1
9) 0,50	1
15) 45	stop
21) 0,25	

	0/1
4) 4	0
10) 98	0
16) 3200	
22) 37,5	

	0/1
5) 18	1
11) 1200	1
17) 116	
23) 66	

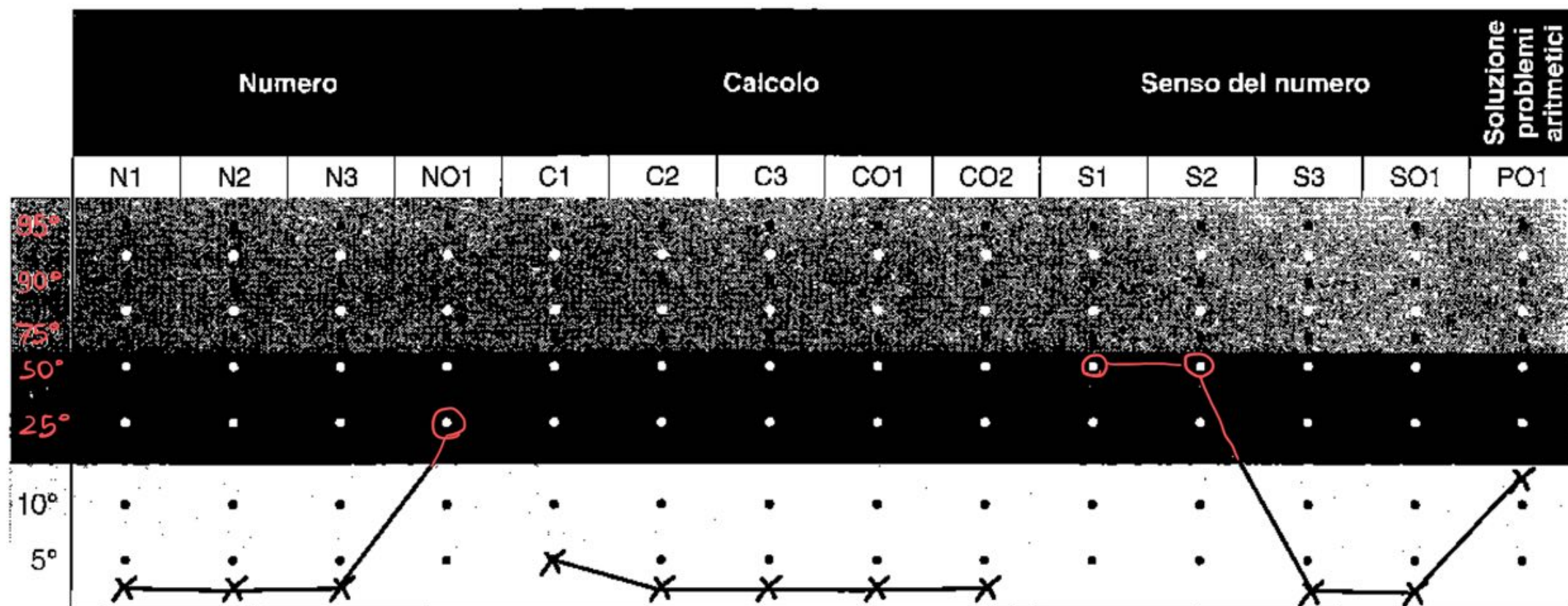
	0/1
6) 7	0
12) 38	0
18) 250	
24) 40	

Totale risposte corrette: 9 /24

Punteggio grezzo PO1:

9

Are e prove	Punteggi grezzi	Percentili	Fascia clinica $\leq 5^{\circ}$ P	Sotto la norma 6°-24° P	Nella norma 25°-74° P	Sopra la norma $\geq 75^{\circ}$ P
Area del numero						
N1 Conteggio	24	$< 5^{\circ}$	X			
N2 Lettura di numeri	12	$< 5^{\circ}$	X			
N3 Scrittura di numeri	7	$< 5^{\circ}$	X			
NO1 Ripetizione di numeri	((14))	25°			X	
Area del calcolo						
C1 Moltiplicazioni a mente	10	5°	X			
C2 Calcolo a mente	4	$< 5^{\circ}$	X			
C3 Calcolo rapido	7	$< 5^{\circ}$	X			
CO1 Tabelline dirette	((9))	$< 5^{\circ}$	X			
CO2 Operazioni scritte	((2))	$< 5^{\circ}$	X			
Area del senso del numero						
S1 Triplette	18	50°			X	
S2 Inserzioni	17	50°			X	
S3 Calcolo approssimativo	6	$< 5^{\circ}$	X			
SO1 Linea dei numeri	((4))	$< 5^{\circ}$	X			
Soluzione di problemi aritmetici						
PO1 Problemi aritmetici	((9))	10°-25°		X		



Ora tocca a voi!

Istruzioni:

- Consultare i protocolli compilati dal clinico;
- Prendere i punteggi di ciascuna prova e convertirli in percentili;
- Compilare il profilo generale emerso dalla BDE-2;
- Commentare il profilo emerso.
- Riflettere su possibili interventi di potenziamento.

3 DOMANDE:

1. Qual è il profilo generale che emerge dalla BDE?
2. Quali sono i vostri commenti sul profilo emerso dalla BDE dal punto di vista delle difficoltà? Quale approfondimento clinico eventualmente pianifichereste?
3. Riflettere su possibili interventi di potenziamento.

Classe 1ª scuola secondaria di 1° grado

Sigla	Prova	Correttezza (risposte esatte)		Percentili						
		M	DS	5°	10°	25°	50°	75°	90°	95°
N1	Conteggio	44,74	7,42	30	34	41	44	50	54	56
N2	Lettura di numeri	26,59	4,65	19	20	24	27	30	33	34
N3	Scrittura di numeri	15,57	2,06	12	12	14	16	18	–	–
NO1	Ripetizione di numeri	15,39	2,35	12	13	14	16	17	17	18
C1	Moltiplicazioni a mente	15,53	2,56	10	12	14	16	17	18	18
C2	Calcolo a mente	12,78	3,15	7	9	10	13	16	17	17
C3	Calcolo rapido	28,03	9,27	12	15	19	31	36	40	40
CO1	Tabelline dirette	15,80	2,45	10	13	15	16	18	–	–
CO2	Operazioni scritte	5,17	1,07	3	4	5	5	6	–	–
S1	Triplette	17,08	1,43	14	15	17	18	–	–	–
S2	Inserzioni	16,47	1,49	14	14	16	17	18	–	–
S3	Calcolo approssimativo	13,37	3,72	7	8	11	14	17	17	18
SO1	Linea dei numeri	13,12	4,26	5	7	10	14	16	18	20
PO1	Problemi aritmetici	12,21	4,25	5	6	10	13	15	17	19

Soluzioni: Luca

	PROFILO BDE-2													
	Area del numero				Area del calcolo				Area del senso del numero				Problemi	
	N1	N2	N3	NO1	C1	C2	C3	CO1	CO2	S1	S2	S3	SO1	PO1
95°														
90°														
75°														
50°														
25°														
10°														
5°														

Soluzioni: Lucia

PROFILO BDE-2														
	Area del numero				Area del calcolo					Area del senso del numero				Problemi
	N1	N2	N3	NO1	C1	C2	C3	CO1	CO2	S1	S2	S3	SO1	PO1
95°														
90°														
75°														
50°														
25°														
10°														
5°														

Soluzioni: Andrea

PROFILO BDE-2														
	Area del numero				Area del calcolo					Area del senso del numero				Problemi
	N1	N2	N3	NO1	C1	C2	C3	CO1	CO2	S1	S2	S3	SO1	PO1
95°														
90°														
75°														
50°														
25°														
10°														
5°														