

Percorso formativo laboratoriale DIDATTICA DELLA MATEMATICA

“Un approccio inclusivo per
Disturbi Specifici e Difficoltà di Apprendimento



Lo sviluppo dell'intelligenza numerica e le prove di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione dei problemi



Che cos'è l'intelligenza numerica ?

Capacità innata di
“intelligere”, capire, pensare al mondo
in termini di numeri e di quantità.

(Lucangeli)

*...Questo grandissimo libro (io dico l'universo)...
non si può intendere
se prima non s'impára a intender la lingua,
e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto.
Egli è scritto in lingua matematica.*

Galileo Galilei (1623)



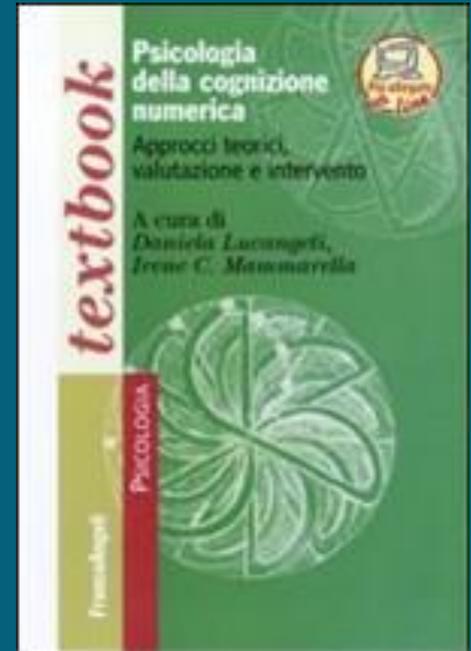
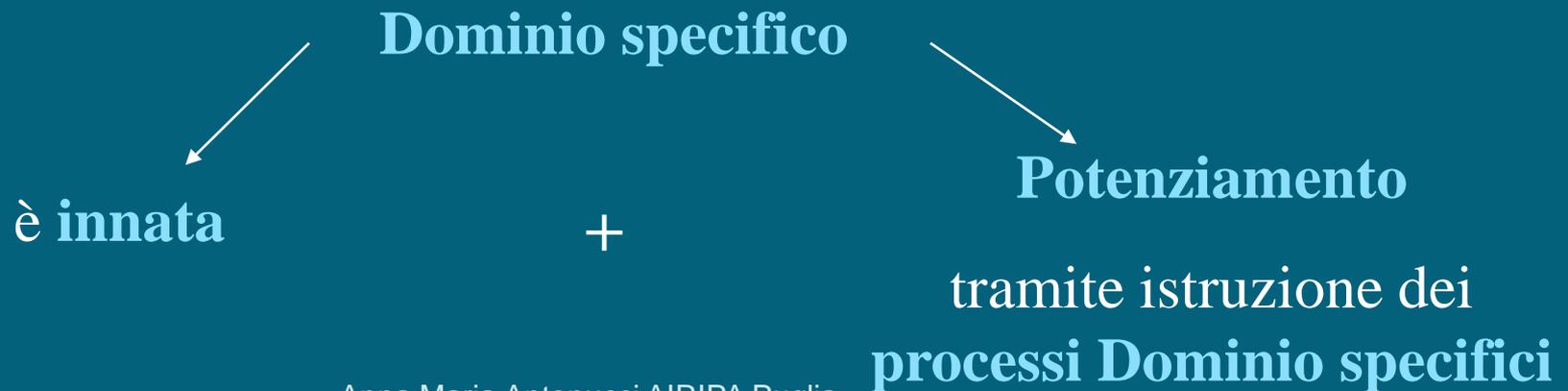
Intelligenza Numerica?

=

intelligere attraverso la
quantità



Oggi la Ricerca dimostra che



L'intelligenza numerica è un dominio specifico

Conoscerlo

Ha un linguaggio specifico

APE	123
EPA	321
PEA	231



Ha dei precisi **ASPETTI EVOLUTIVI**

□ Ultimo anno della scuola dell'infanzia:

- Enumerazione fino a 10
- Conteggio fino a 5
- Principio di cardinalità (1 2 3 3)
- Capacità di comparazione di piccole quantità
- Semplici strategie informali di addizione e sottrazione

ASPETTI EVOLUTIVI

abilità di **calcolo**:

- primo ciclo della scuola primaria di primo grado:
 - conteggio sulle dita
 - conteggio verbale
 - deposito di fatti numerici in memoria a lungo termine
 - inizio recupero fatti numerici ($5+3=8$)

Meccanismi dominio specifici

Meccanismi lessicali:
regolano il nome del numero

Meccanismi semantici:
regolano la comprensione della quantità

Meccanismi sintattici:
regolano il valore posizionale delle cifre



Oggi la ricerca dimostra che...1

questa **capacità è innata e presente fin dalla nascita di ogni essere**: nasciamo predisposti all'intelligenza numerica così come all'intelligenza verbale.



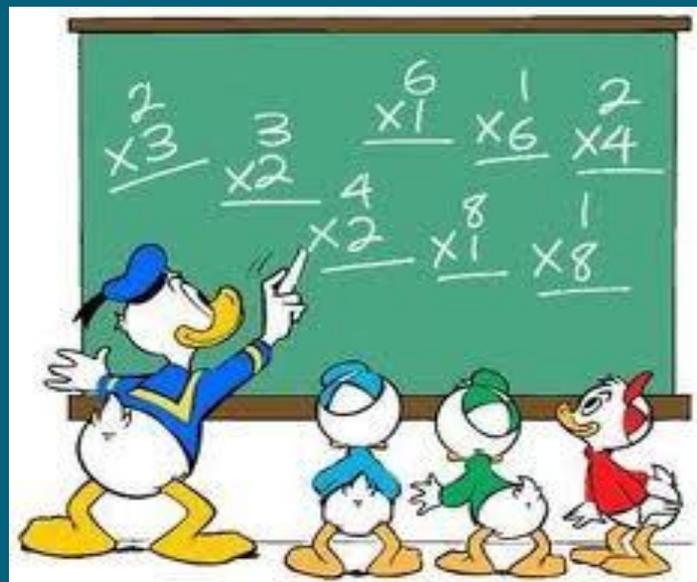
Se è fondamentale, dal punto di vista educativo, accompagnare lo sviluppo del linguaggio attraverso adeguata istruzione, è altrettanto necessario accompagnare lo sviluppo delle capacità di “intelligere” i fenomeni attraverso la quantità e i suoi principi.

ABILITÀ NUMERICHE NEI NEONATI

- Neonati e bambini molto piccoli sanno *discriminare la numerosità* di piccoli raggruppamenti fino a 3 o 4 elementi
- I neonati sanno anticipare il risultato di *addizioni e sottrazioni* di piccole numerosità

Oggi la ricerca dimostra che...2

Lo sviluppo /l'evoluzione dell'intelligenza numerica
necessità di un **potenziamento** tramite istruzione
dei **processi dominio/specifici**



Potenziamento cognitivo

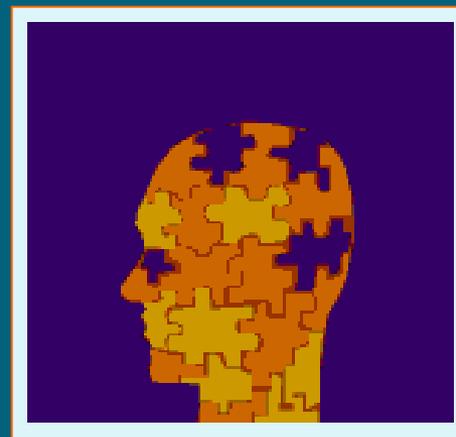


POTENZIAMENTO

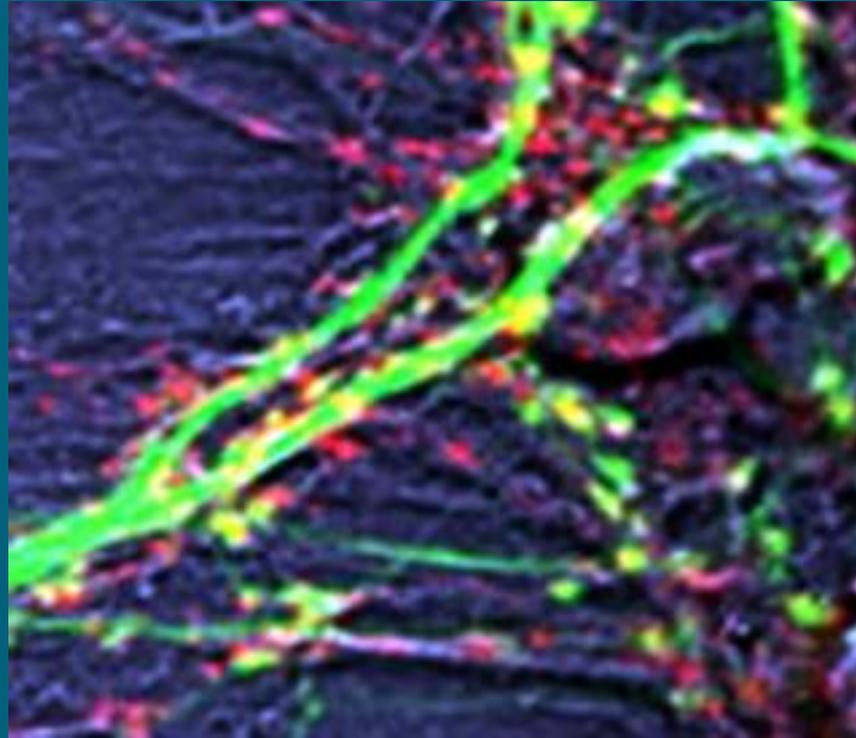
(zona di sviluppo prossimale)
(Vygotsky)

NEUROSCIENZE

PLASTICITÀ CEREBRALE



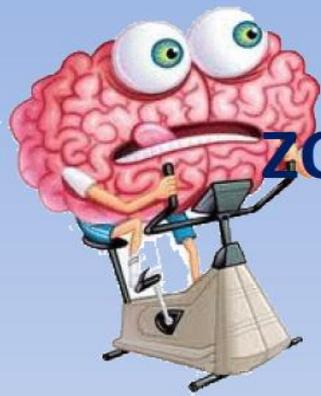
Il neurone plastico



Lo sviluppo dei circuiti cerebrali è legato

- . alla programmazione genetica
- . alle esperienze postnatali

Il compito della scuola/del riabilitatore è potenziare



LA SCUOLA POTENZIA LA ZONA DI SVILUPPO PROSSIMALE (VYGOTSKY)

PLASTICITA' CEREBRALE

Nel nostro cervello ,ciò che viene potenziato si stabilizza,ciò che non viene potenziato nell'età della plasticità cerebrale va in una sorta di stand-by.

Insegnando ad un bambino non gli si danno solo informazioni e competenze,ma si MODELLA il suo sistema nervoso centrale

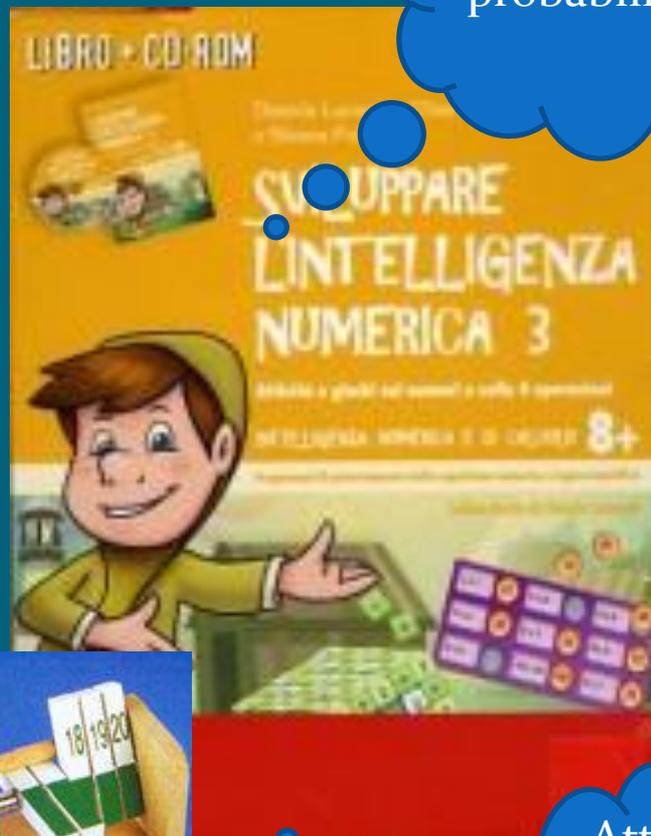
(Lucangeli)

Necessita di un potenziamento dominio/specifico.

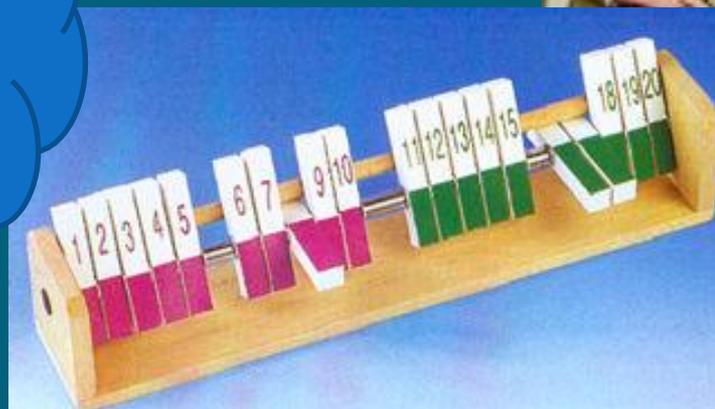
Stima e probabilità



Calcolo a mente



Calcolo scritto



Attività composizionali/s composizionali

La differenza tra ciò che il bambino sa fare da solo e ciò che è in grado di fare con l'aiuto ed il supporto di una persona più competente



**Zona di
Sviluppo
Prossimale**



L'intelligenza numerica ci permette di

- PADRONEGGIARE ABILITA' NUMERICHE E DI CALCOLO



- SOLUZIONE DEI PROBLEMI



(MODELLO DI MC CLOSKEY)
Funzionamento della mente
nell'acquistare abilità di calcolo



Risolvere i problemi e'

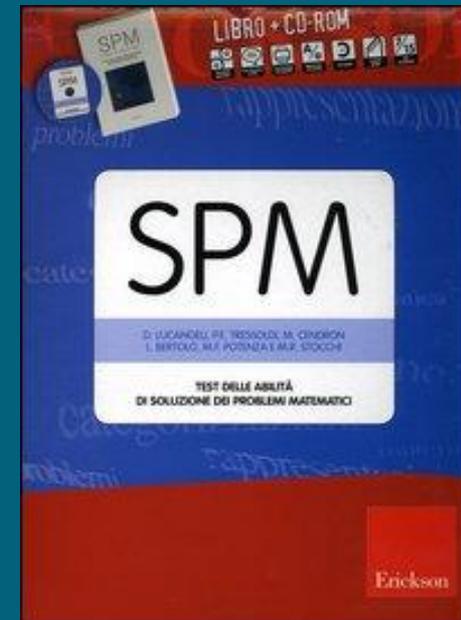
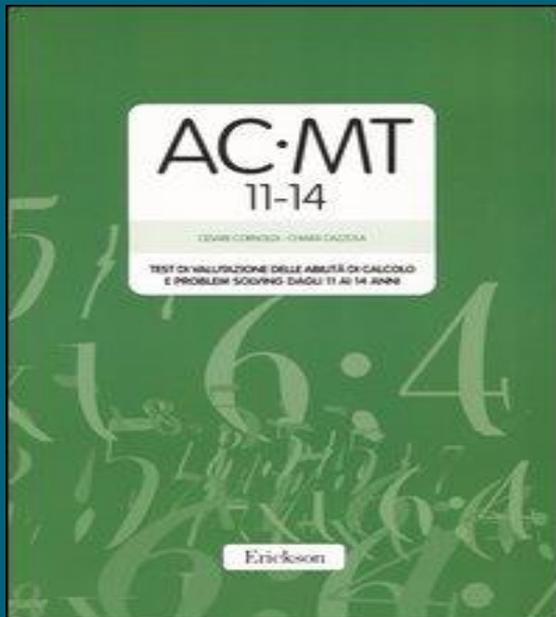
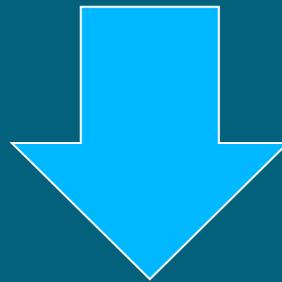
- Comprensione
- Rappresentazione,
- Categorizzazione
- Piano di svolgimento
- Operazioni
- Monitoraggio



Valutare le abilità di calcolo con strumenti standardizzati



Dal Modello si ricavano le componenti da valutare con prove strutturate



Strumenti di valutazione per la matematica: calcolo e soluzione dei problemi

- Batteria ABCA o ACMT Valutazione delle abilità di calcolo
- SPM problem solving



ABCA

Scheda 4

Ordinamento di numerosità di cifre - dal più piccolo al più grande
(ritagliare le singole tessere)

111	11	101	1011
25	250	200	520
3700	3007	3773	3737
2250	2000	2001	5000
45	54	5	154
328	380	850	250

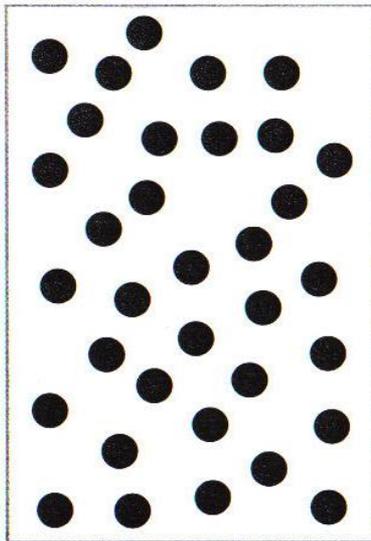
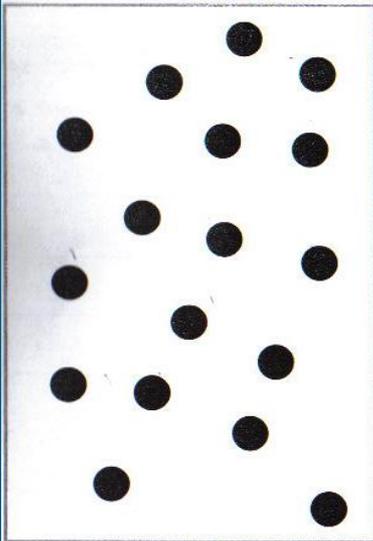
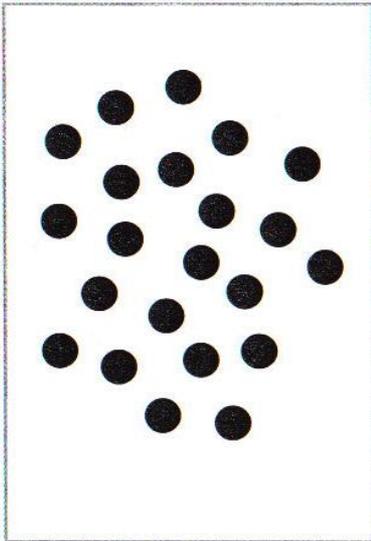
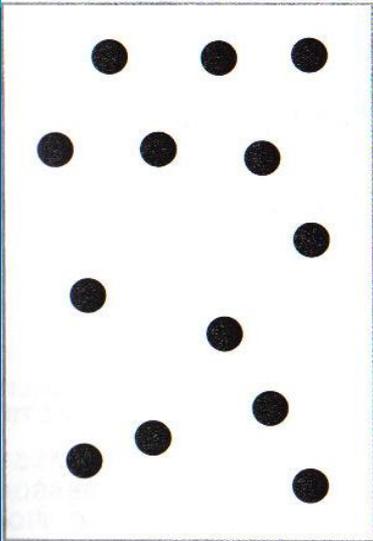
Scheda 5

Ordinamento di numerosità di cifre - dal più grande al più piccolo
(ritagliare le singole tessere)

24	224	42	244
5005	5050	555	5500
9669	9696	6969	6996
89	93	80	90
76	67	600	79
23	39	82	52

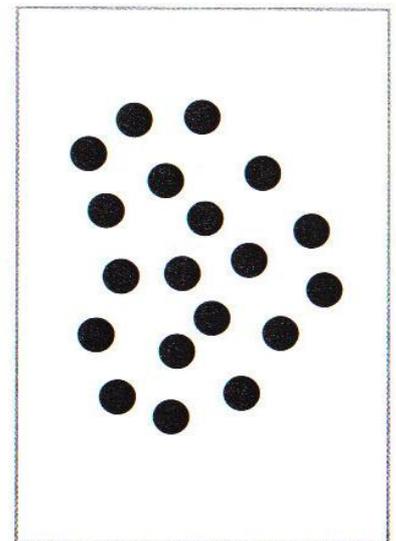
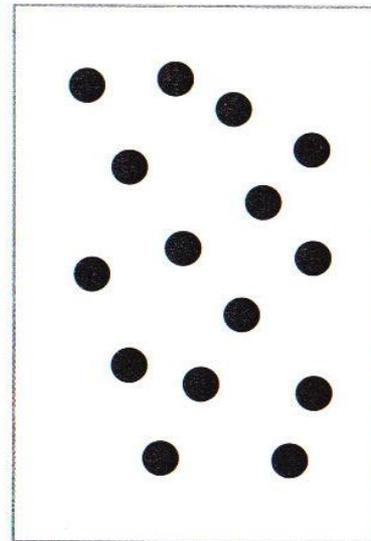
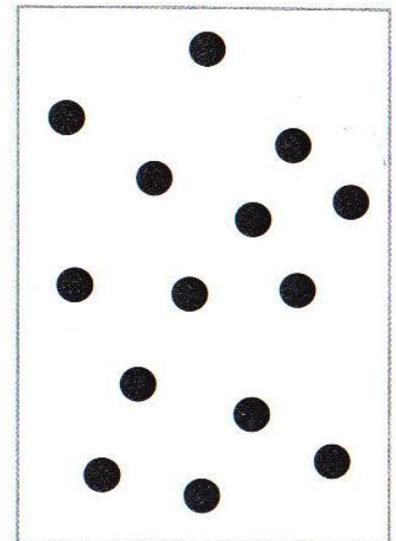
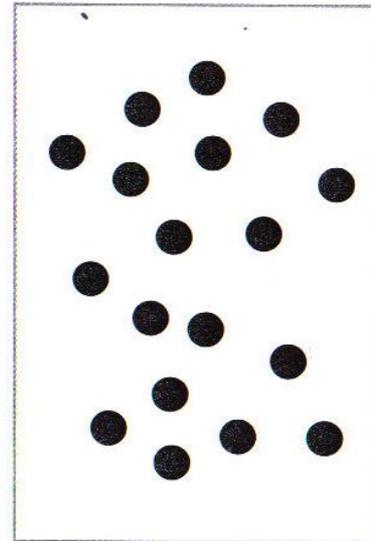
Scheda 8

Contare elementi grafici (ritagliare le singole tessere)



Scheda 9

Contare elementi grafici (ritagliare le singole tessere)



Scheda 6

Inserire i simboli

111	<input type="checkbox"/>	101	6969	<input type="checkbox"/>	6996
3737	<input type="checkbox"/>	3773	520	<input type="checkbox"/>	525
250	<input type="checkbox"/>	250	488	<input type="checkbox"/>	488

Indicare se il primo numero è maggiore del secondo

83	88	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
191	119	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
2707	2770	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
250	220	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
57	51	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
346	349	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No

Indicare nelle caselline il valore posizionale:

migliaia (m),
centinaia (c),
decine (d),
unità (u)

3	2		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	5	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	8	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	3		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	0	0	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	7		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	5	0	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2	5	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Nome

Classe

Data

Scheda 7

Scrivere per esteso il valore posizionale di queste cifre

92 _____
 1010 _____
 279 _____
 ,84 _____
 408 _____
 35 _____
 4133 _____
 551 _____

Trasformare in cifre scritte

9 unità	5 decine	_____
0 decine	5 unità	1 centinaia
5 migliaia	0 centinaia	3 decine
8 unità		
0 unità	7 centinaia	0 decine
2 decine	6 unità	2 centinaia
9 decine	7 unità	
8 unità	7 migliaia	7 decine
8 centinaia		
3 unità	8 decine	

Tabellina del 7 in avanti

7 14 28 42 63

Tabellina del 4 all'indietro

40 36 32 24 12 4

Progressione e regressione di 6

<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 47	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/>

Nome

Classe

Data

DATI NORMATIVI – Classe 3 ^a elementare												
CALCOLO	MEDIA	DEV. ST.	PERCENTILI									
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	
CALCOLO A MENTE	Somme	1,955	0,870	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Somme (secondi)	65,717	35,14	112	83	74	62	55	50	45	40	30
	Sottrazioni	1,135	0,847	0	0	1	1	1	1	1	2	2
	Sottrazioni (secondi)	95,516	47,0	170	135	108	94	85	74	64	55	45
	Moltiplicazioni	1,238	1,05	0	0	0	1	1	1	2	2	3
	Moltiplicazioni (secondi)	80,545	52	141	105	96	77	70	60	50	44	3
	Divisioni	1,723	1	0	1	1	1	2	2	3	3	32
	Divisioni (secondi)	72,852	55	160	100	84	69	55	46	40	30	24
	Totale risposte corrette	6,04	2,58	3	4	4	5	6	6	7	8	10
	Totale secondi impiegati	314,8	155,11	510	426	344	288	274	254	226	198	178
CALCOLO SCRITTO	Somme	2,515	0,78	1	2	2	3	3	3	3	3	3
	Somme (secondi)	112,90	47	185	155	141	120	101	87	78	70	58
	Sottrazioni	1,68	1	0	0	1	1	2	2	2	3	3
	Sottrazioni (secondi)	150,64	66	223	195	180	160	146	125	115	93	73
	Moltiplicazioni	1,40	1	0	0	1	1	1	2	2	2	3
	Moltiplicazioni (secondi)	142	70	240	203	177	145	130	112	95	85	62
	Divisioni	0,371	0,48	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Divisioni (secondi)	104,23	59	198	145	125	106	94	80	60	50	40
	Totale risposte corrette	5,7	2,4	2	4	4	5	6	7	7	8	9
	Totale secondi impiegati	513	198,7	818	698	581	541	477	446	382	343	300
Totale risposte corrette	11,44	4	5	8	9	10	12	13	14	15	16	
Totale secondi impiegati	835,31	329	1308	1006	935	858	748	711	665	595	474	

Metti in ordine questi numeri dal più piccolo al più grande:

ESEMPIO

36 15 276 154 → 15 36 154 276

502 250 205 520 →

111 11 101 1011 →

2250 2000 2001 5520 →

145 504 1045 154 →

32,8 13,80 328 32,08 →



Metti in ordine questi numeri dal più grande al più piccolo:

ESEMPIO

79 663 115 12 → 663 115 79 12

424 224 242 244 →

5005 5050 505 5500 →

809 1980 1809 1908 →

67 706 767 76 →

23,82 39,907 238,6 39,07 →



Prova individuale Test AC-MT

CLASSE 4^a

SCHEDA PER L'ALUNNO

Nome _____ Classe _____

CALCOLO SCRITTO

--	--

DETTATO DI NUMERI

Prova individuale Test AC-MT

SCHEDA DI CODIFICA PER L'ESAMINATORE

Nome _____
Data di nascita _____ Data di somministrazione _____

CALCOLO A MENTE	ERRORI	TEMPO 1	STRATEGIE USATE
42 + 7 (49)		9	
22 + 8 (30)		3	
33 + 11 (44)		18	
17 - 9 (8)		36	
25 - 13 (12)		22	
18 - 11 (7)		9	
Totale	0	97	

CALCOLO SCRITTO	ERRORI	TEMPO 2	STRATEGIE USATE
36 + 15 (51)		29	
28 x 4 (112)	1	59	
Totale (moltiplicare per tre gli errori)	3	88	

ENUMERAZIONE ALL'INDIETRO DA 100 A 50

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88
83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54

ERRORI

DETTATO DI NUMERI

1.013	910	4.315	8.051	6.030	9.257	10.500	11.000
-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------------------	--------

RECUPERO DI FATTI NUMERICI

→ 6 x 6 (36)	-	92 - 12 (80)		50 + 50 (100)	
113 - 13 (100)		7 x 7 (49)	-	9 x 6 (54)	
7 x 8 (56)	-	75 - 15 (60)		8 x 4 (32)	-

TOTALE ERRORI IN TUTTA LA PROVA



AC-MT 6-11

TEST DI VALUTAZIONE DELLE ABILITA' DI CALCOLO GRUPPO MT

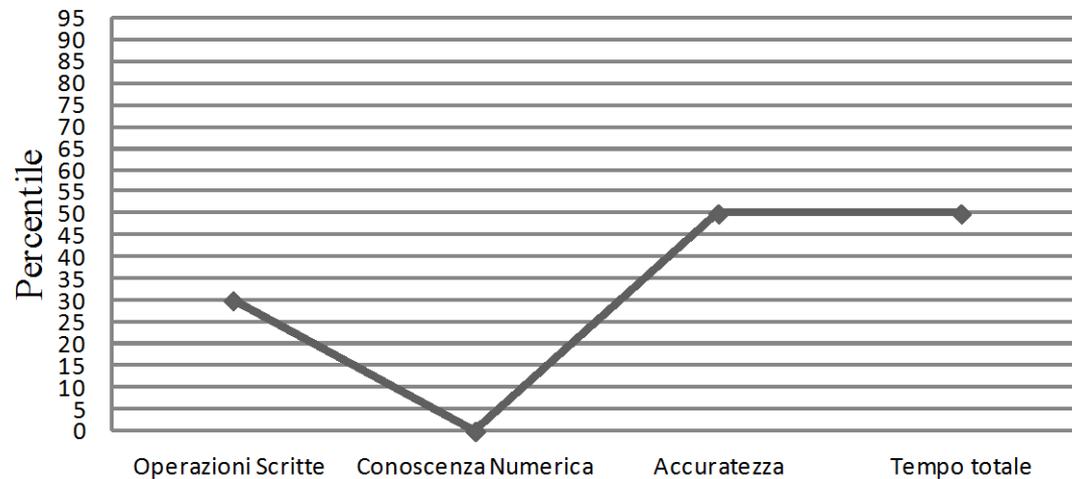
Cesare Cornoldi, Daniela Lucangeli, Monica Bellina

NOME	
COGNOME	

		Percentile
Operazioni Scritte	2	30
Conoscenza Numerica	5	0
Accuratezza	3	50
Tempo totale	80	50

- CLASSE 1^ INTERMEDIA
- CLASSE 1^ FINALE
- CLASSE 2^ INIZIALE
- CLASSE 2^ FINALE
- CLASSE 3^ INIZIALE
- CLASSE 3^ FINALE
- CLASSE 4^ INIZIALE
- CLASSE 4^ FINALE
- CLASSE 5^ INIZIALE
- CLASSE 5^ FINALE

PROFILO INDIVIDUALE



7 unità 8 decime 5 centinaia 3 centesimi 2 decimi

A) 3 decime 5 centesimi 0 unità 8 decimi 3 centinaia

B) 4 centesimi 7 decime 1 centinaio 9 decimi 0 unità

C) 3 centinaia 1 migliaio 8 unità 4 decime

D) 0 decime 7 unità 0 centinaia 9 migliaia

E) 9 centesimi 0 decime 7 centinaia 4 decimi 5 unità

F) 4 decime 1 unità 7 centinaia 3 migliaia

G) 5 unità 3 centesimi 7 decime 0 decimi 9 centinaia

H) 8 decimi 3 centesimi 6 decime 2 centinaia 2 unità

CALCOLO APPROSSIMATIVO

In questa prova avrai poco tempo a disposizione, solo due minuti. Quindi non potrai certamente svolgere i calcoli. Scegli e sbarra quello che a tuo parere è il risultato corretto senza svolgere l'operazione.

Esempio

594 x 3 =	a) 10'142	b) 312	c) 1'782
I) 29'550 : 3 =	a) 56	b) 9'850	c) 437
II) 324 x 18 =	a) 5'832	b) 522	c) 11'583
III) 5'014 - 3'728 =	a) 712	b) 1'286	c) 11'006
IV) 574'326 + 454'652 =	a) 62'978	b) 891'627	c) 1'028'978
V) 2'596 - 1'510 =	a) 1'086	b) 1'236	c) 855
VI) 60'102 : 318 =	a) 189	b) 80	c) 976
VII) 54,29 x 0,7 =	a) 53	b) 38,003	c) 9,803
VIII) 654,86 + 77,09 =	a) 689,5	b) 1'001,05	c) 731,95
IX) 34'500 x 5 =	a) 4'935	b) 172'500	c) 56'000
X) 10'280 - 7'509 =	a) 2'771	b) 911	c) 7'231
XI) 1'751 : 17 =	a) 103	b) 1'223	c) 51
XII) 763'312 + 642'234 =	a) 1'405'546	b) 565'647	c) 29'565'544
XIII) 293'457,001 - 983 =	a) 10'675	b) 292'474,001	c) 372
XIV) 3'548 + 1'098 =	a) 564	b) 10'666	c) 4'646
XV) 390 : 12 =	a) 12	b) 1'143	c) 32,5

SCHEDA DI CODIFICA PER L'ESAMINATORE (parte 2)

Nome _____ Classe _____ Scuola _____

I numeri devono essere letti uno alla volta e non possono essere ripetuti. Il ragazzo viene
scrivere negli appositi spazi del foglio «Parte Individuale»

- a) 123/9
- b) 26'009
- c) 115⁰²
- d) 1 551/23

TOTALE RISPOSTE CORRETTE

Una alla volta vengono lette in modo chiaro le operazioni. Ogni item può essere ripetuto
volta. Per ciascuna risposta si attende un massimo di circa 5 secondi.

- | | | | | |
|--------------------|-------|-------------------|------|---------------------|
| a) $7 \times 8 =$ | (56) | i) $92 - 12 =$ | (80) | q) $17 + 0 =$ |
| b) $83 + 17 =$ | (100) | j) $7 \times 7 =$ | (49) | r) $9 \times 6 =$ |
| c) $6 + 8 =$ | (14) | k) $75 - 15 =$ | (60) | s) $12 \times 10 =$ |
| d) $18 : 3 =$ | (6) | l) $35 + 35 =$ | (70) | t) $26 - 7 =$ |
| e) $5 \times 11 =$ | (55) | m) $13 - 5 =$ | (8) | u) $0 \times 18 =$ |
| f) $25 \times 2 =$ | (50) | n) $35 : 7 =$ | (5) | v) $54 : 9 =$ |
| g) $24 : 8 =$ | (3) | o) $5 + 7 =$ | (12) | w) $17 - 9 =$ |
| h) $86 + 4 =$ | (90) | p) $1 + 53 =$ | (54) | x) $15 : 15 =$ |

TOTALE RISPOSTE CORRETTE

STRATEGIE UTILIZZATE

PROBLEMA 3.1

La scuola di Giacomo e Antonio ha organizzato una gita scolastica. Ad essa partecipano tutti gli alunni della scuola; vi sono in tutto 12 classi e in ognuna ci sono 23 ragazzi. Alla gita, accanto agli alunni, partecipano anche 27 insegnanti, 7 mamme e 7 papà.

Quante persone partecipano alla gita?

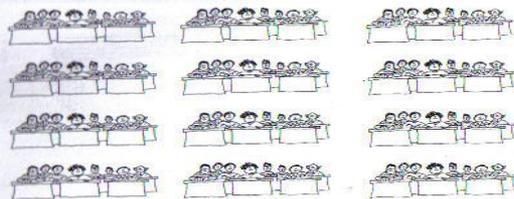
COMPRESIONE

Scegli la frase con le informazioni più importanti per la soluzione del problema:

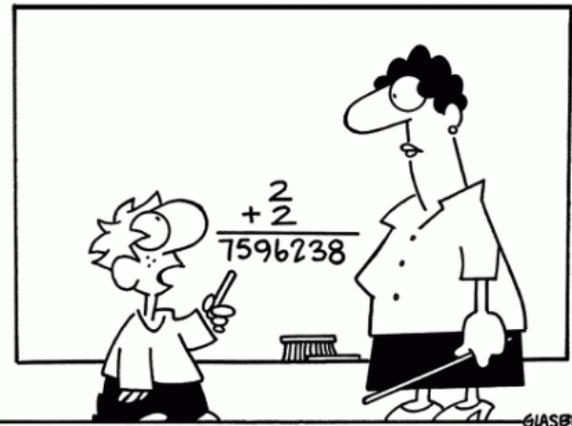
- In ognuna delle 12 classi ci sono 23 alunni.
- In ogni classe ci sono 12 alunni.
- Ci sono 12 classi.
- La scuola di Giacomo e Antonio organizza una gita.

RAPPRESENTAZIONE

Scegli, tra le vignette, quale rappresenta esattamente il problema.



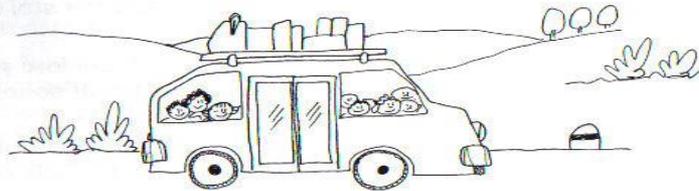
genitori



GIASBERGEN

In un mondo sempre più complesso, a volte le vecchie domande hanno bisogno di nuove risposte!

PROBLEMA 3.1



gita



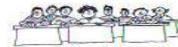
insegnanti



genitori



insegnanti



genitori



PROBLEMA 3.1

CATEGORIZZAZIONE

Quale dei seguenti problemi risolveresti come quello che stai eseguendo ora?

- Gli alunni di 7 classi vanno a scuola accompagnati dai loro genitori. Gli alunni di 4 classi invece vanno a scuola da soli. Quanti sono in tutto gli alunni?
- Mario ha acquistato 14 sacchetti di palline. Ogni sacchetto contiene 7 palline. Giocando con gli amici vince 4 palline da Toni, 5 da Giuseppe e altre 3 da Giorgio. Quante palline ha in tutto Mario?
- Lucia ha 5 sacchetti con 8 figurine ciascuno. Con loro giocano anche Giacomo e Antonio. Quante figurine ha Lucia?
- Giacomo ha 6 sacchetti con 7 figurine ciascuno. Regala a Paola 8 figurine. Quante figurine ha ora Giacomo?

PIANO DI SOLUZIONE

Prova a dire come risolveresti il problema, mettendo in ordine la sequenza, numerando le fasi dall'1 al 3:

- ___ Trovo il numero degli insegnanti e dei genitori.
- ___ Trovo quante persone vanno in gita.
- ___ Trovo il numero degli alunni.

SVOLGIMENTO

Esegui il problema.

AUTOVALUTAZIONE

Indica quanto sei sicuro di aver eseguito correttamente la procedura di soluzione:

- Sono certo di aver fatto giusto
- Probabilmente ho fatto giusto
- Probabilmente ho sbagliato
- Sono certo di aver sbagliato

Buon lavoro a tutti

