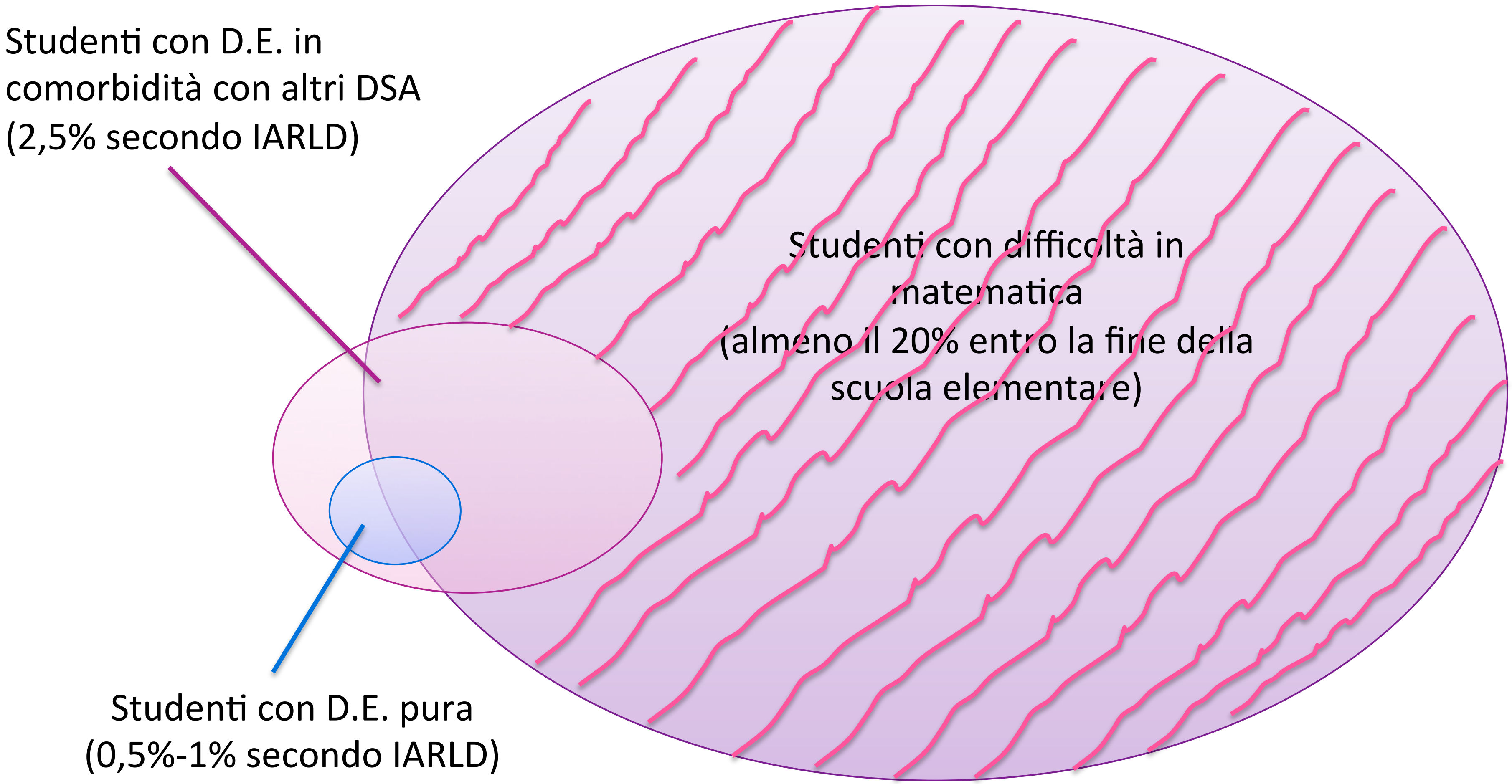
Didattica della matematica nel progetto Progetto PerContare: guide gratuite per docenti della prima e seconda classe primaria

Anna Baccaglini-Frank

Definire la DE è difficile...
Un vincolo sulla profondità delle nostre conoscenze in questo settore nasce dalla **scarsità di ricerca sulla DE**, in particolare rispetto alla ricerca su altri DSA... Un ostacolo correlato è la **mancanza di criteri di classificazione universali per la DE**, che porta a campioni di studenti con DE di composizione disomogenea rispetto ai diversi studi... Fino agli ultimi tempi, anche **i punteggi nei test prestazionali usati per definire i "cut-off" per individuare studenti con DE erano altamente variabili**.

Mazzocco & Pekka Räsänen (2013), trad. ABF

Quali sarebbero i numeri in Italia?



Ipotesi (tipica) di fondo della psicologia cognitiva e delle neuroscienze

Le abilità matematiche sono *innate* o *stabili*, spesso anche con sviluppo tipico “predefinito”.
Dunque le difficoltà dipendono da una *disabilità*, probabilmente causata da certi deficit neurologici o sviluppo atipico (potenzialmente causato dai deficit).

(e.g., Butterworth, 2005; Shalev et al., 2001; Augustyniak, Murphy, & Phillips, 2005; Fuchs et al., 2007)

Le neuroscienze ci dicono che

il cervello è plastico

La neuroplasticità si riferisce alla capacità del cervello di cambiare e di creare nuove connessioni.

Alcune componenti e abilità cognitive fondamentali

- la conoscenza numerica preverbale
- abilità di conteggio (con l'acquisizione del linguaggio)
- la memoria (i partic VS)
- abilità di tran llo del triplo codic
- la gnos
- la perce

L'esposizione culturale gioca un ruolo importantissimo

La conoscenza numerica pre-verbale

Le conclusioni sono che

I bambini, anche di pochi mesi, percepiscono le quantità
Posseggono quindi una interna, astratta e amodale rappresentazione della quantità.

- I bambini possono calcolare i risultati di semplici operazioni aritmetiche;
- gli esseri umani, in maniera innata, posseggano la capacità di eseguire semplici calcoli aritmetici.

Wynn, 1992; Koechlin, Dehaene & Mehler, 1997;
Simon, Hespos, Rochat, 1995)

La conoscenza numerica pre-verbale

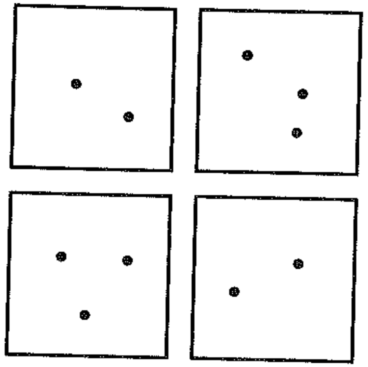
Inoltre abbiamo una “percezione” dei numeri

Per gli insiemi di pochi elementi la memorizzazione è automatica, in quanto impressa nel *ricordo visivo*.

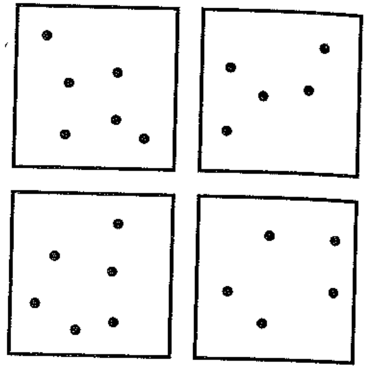
SUBITIZING: la nostra abilità a riconoscere rapidamente la numerosità di un insieme di oggetti che vengono presentati simultaneamente quando sono 2 o 3 elementi per bambini, da 4 a 6 elementi per soggetti adulti.

Ci consente di distinguere i mutamenti di numerosità: a colpo d’occhio senza l’uso del calcolo, indipendentemente dall’identità degli oggetti.

(Dehaene & Cohen, 1994)



La differenza fra due o tre oggetti è immediatamente rilevabile



Mentre è necessario contare per distinguere 5 da 6

A partire dal numero quattro i bambini (e gli adulti) non sono più in grado di distinguere un numero *n* dal suo successivo *n + 1*.

Risulta quindi necessario CONTARE.

(*Il pallino della matematica*. S. Dehaene, 1997, 2010)

Teoria dei principi di conteggio
GELMAN e GALLISTEL (1978)

Si fonda sulla convinzione che i bambini piccoli detengano un concetto innato di numero, che evolve nell'acquisizione del processo di conta e poi delle procedure di calcolo.

Questo passaggio avviene attraverso alcuni principi specifici soggiacenti al processo di conta.

- **p. della corrispondenza biunivoca**

Appaiare gli oggetti di un insieme con “segni” distinti, che sono i nomi dei numeri (etichette).

- **p. dell’ordine stabile**

La lista che uso deve contenere le etichette dei numeri sempre nello stesso ordine

- **p. della cardinalità**

L’etichetta finale ha significato speciale

- **p. dell’irrilevanza dell’ordine**

L’ordine del conteggio è irrilevante, così l’ordine nel quale gli oggetti sono etichettati è irrilevante

- **p. di astrazione**

Le cose che conto possono anche essere pensieri astratti

Alcune componenti e abilità cognitive fondamentali

- la conoscenza numerica preverbale
- abilità di conteggio (con l'acquisizione del linguaggio)

La Memoria

Esempio dell'automaticità della “memoria aritmetica” (Dehaene, 2010)

Perché il gioco riesca bene rispondete *il più velocemente possibile*, alle seguenti domande:

Quanto fa 2 più 2?

4 più 4?

8 più 8?

16 più 16?

Adesso scegliete un numero compreso tra 12 e 5.
Fatto?

Sondaggio 1

Adesso scegliete un numero compreso tra 12 e 5.

Fatto?

a. 10

b. 7

c. 8

d. nessuna delle precedenti

Il numero che avete scelto è 7?

La semplice lettura dei numeri 12 e 5 è sufficiente
a mettere incoscientemente in azione in voi
una sottrazione 12-5.
Questo effetto è senza dubbio amplificato
dall'addestramento iniziale alle addizioni,
dall'ordine di presentazione inversa dei numeri 12 e 5
e dalla formulazione ambigua delle parole
“tra 12 e 5”
che invita a calcolare la distanza tra i due numeri.

Le tavole dell'addizione e della moltiplicazione

Provate a memorizzare....

- Charles David abita in via Guillaume
- Charles Guillaume abita in via Albert Zoe
- Guillaume Etienne abita in via Albert Bertrand

e ancora...

- Charles David lavora in via Albert Bertrand
- Charles Guillaume lavora in via Bertrand Albert
- Guillaume Etienne lavora in via Charles Etienne

3+4=7

3+7=10

7+5=12

3x4=12

3x7=21

7x5=35

Questo tipo di elenco risulta per noi difficilissimo perché la nostra memoria non è predisposta a trattenere questo tipo di informazioni.

Per com'è fatta la nostra memoria...

Contare ci risulta facile:
perché si basa su capacità che noi abbiamo innate.

Per il calcolo impariamo automatismi che ci consentono di utilizzare meno risorse cognitive.

Ci risulta difficile:

- imparare le tavole di addizione e moltiplicazione (come vengono insegnanti tradizionalmente)
- imparare gli algoritmi di addizione e sottrazione in colonna (come vengono insegnati tradizionalmente)

Perché sono operazioni formali alle quali il nostro cervello non è predisposto.

(Dehaene, 2010)

Come sono organizzati i fatti nella MLT?

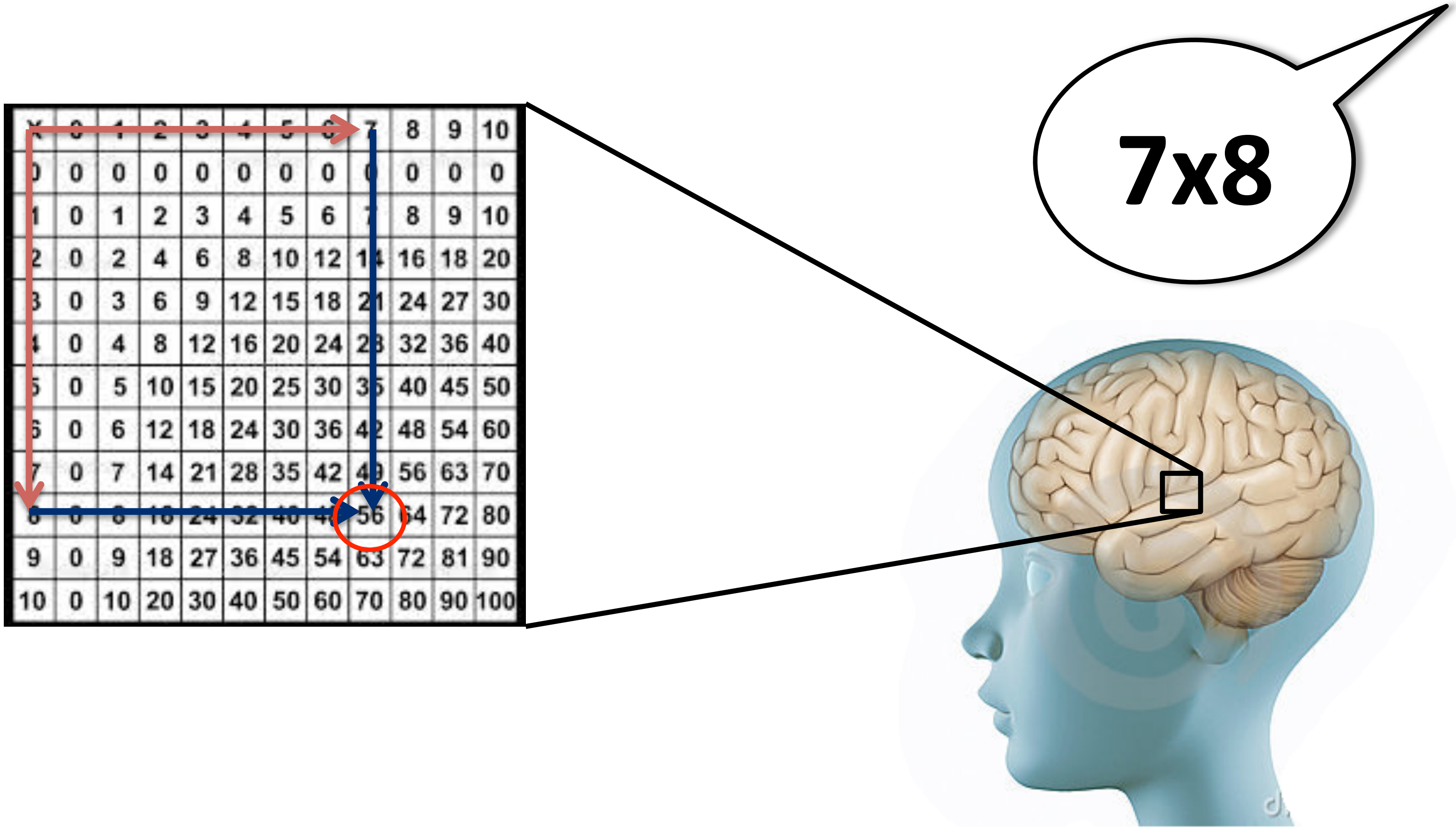
Nel tempo si sono susseguiti vari modelli per spiegare il modo in cui i fatti aritmetici sono organizzati nella MLT.

I parametri utilizzati per creare questi modelli sono i tempi di risposta e le tipologie di errori.

In particolare gli errori frequentemente commessi dai bambini (e non solo) forniscono delle indicazioni in merito alla bontà dei modelli.

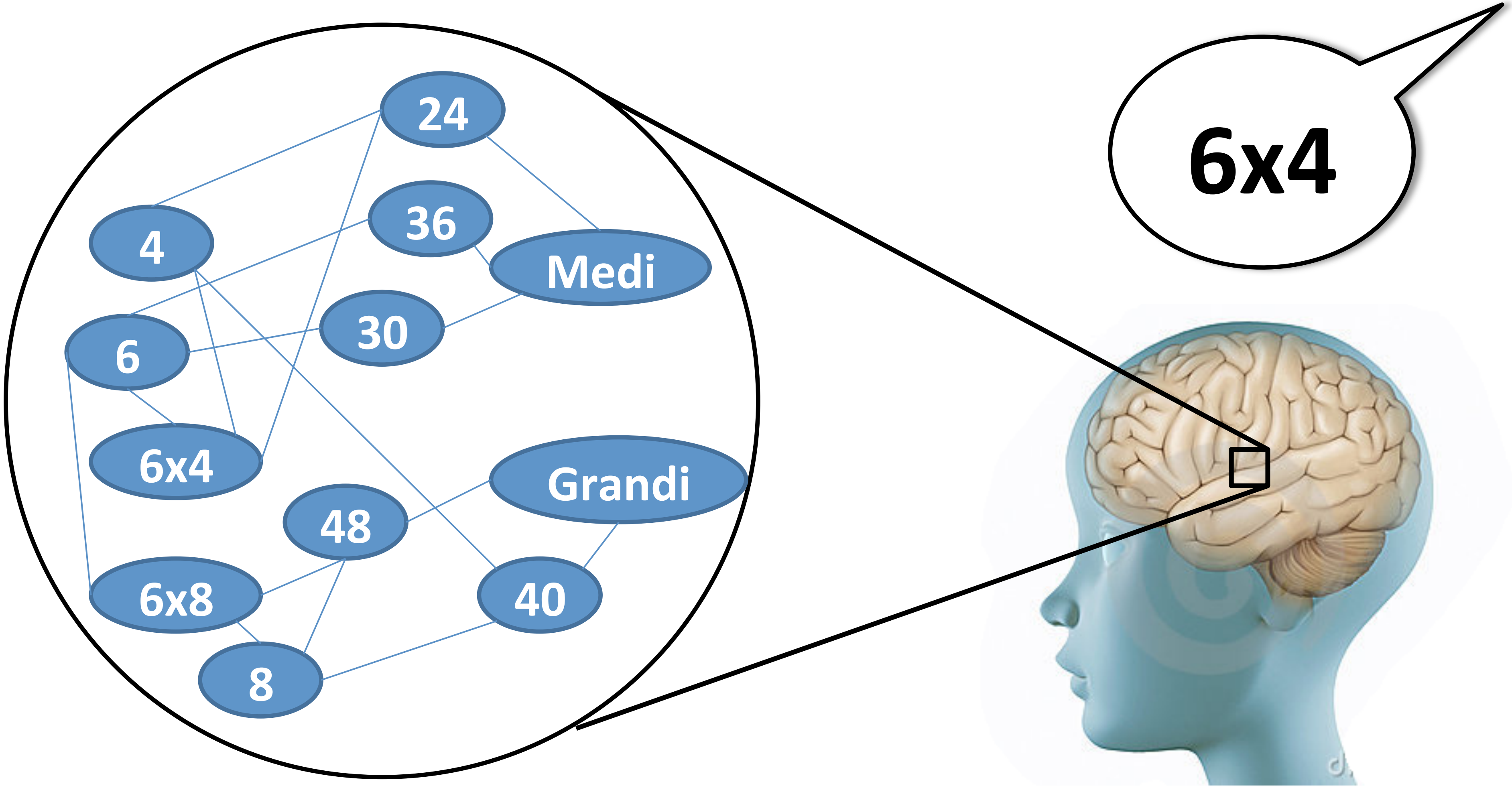
Modello a Tabella

(Ashcraft, 1992)



Modello a Rete

(Campbell, 1987)



Che cosa ci suggeriscono alcuni degli errori riscontrati?

Gli *errori di operando* consistono nel dare un risultato che si trova all'interno della stessa "tabellina".

Questo suggerisce che le moltiplicazioni che hanno in comune il pri[...]
della me[...]

Potrebbe dipendere dal modo in cui i bambini memorizzano le tabelline (si affrontano insieme i multipli di uno stesso numero (6x1=6, 6x2=12, 6x3=18, 6x4=24, ...)?

Per gli *errori di tabella* non c'è un operando in comune fra l'operazione richiamata e quella che effettivamente avrebbe il risultato fornito, ma quel risultato compare nella tavola pitagorica.
Es: 8 x 7 = 54

Questi errori suggeriscono che è importante il *modo in cui i fatti aritmetici vengono organizzati nella fase di apprendimento* e quindi *come* vengo…

La confusione potrebbe nascere dal fatto che le diverse tabelline (per es. quella del 5, del 6, del 7, etc.) vengono memorizzate una dopo l'altra in tempi relativamente brevi?

Gli *errori di operazione* (la risposta fornita è corretta per un'altra operazione.   Es: 5 x 2 = 7) suggeriscono che le diverse operazioni non sono nettamente separate all'interno della memoria.

Questo non stupisce dato che la moltiplicazione "nasce" come somma ripetuta.

Un modello recente

(Butterworth et al., 2003)

Nonostante i pattern di errori visti finora non si deve pensare che l'organizzazione in memoria sia statica.

Evidenze sperimentali mostrano come, nel tempo, l'organizzazione dei fatti in memoria possa **variare** anche in base agli apprendimenti.

Un esempio: Butter… …tà
commutativ…
Spesso, q…
in modo…
moltiplic…

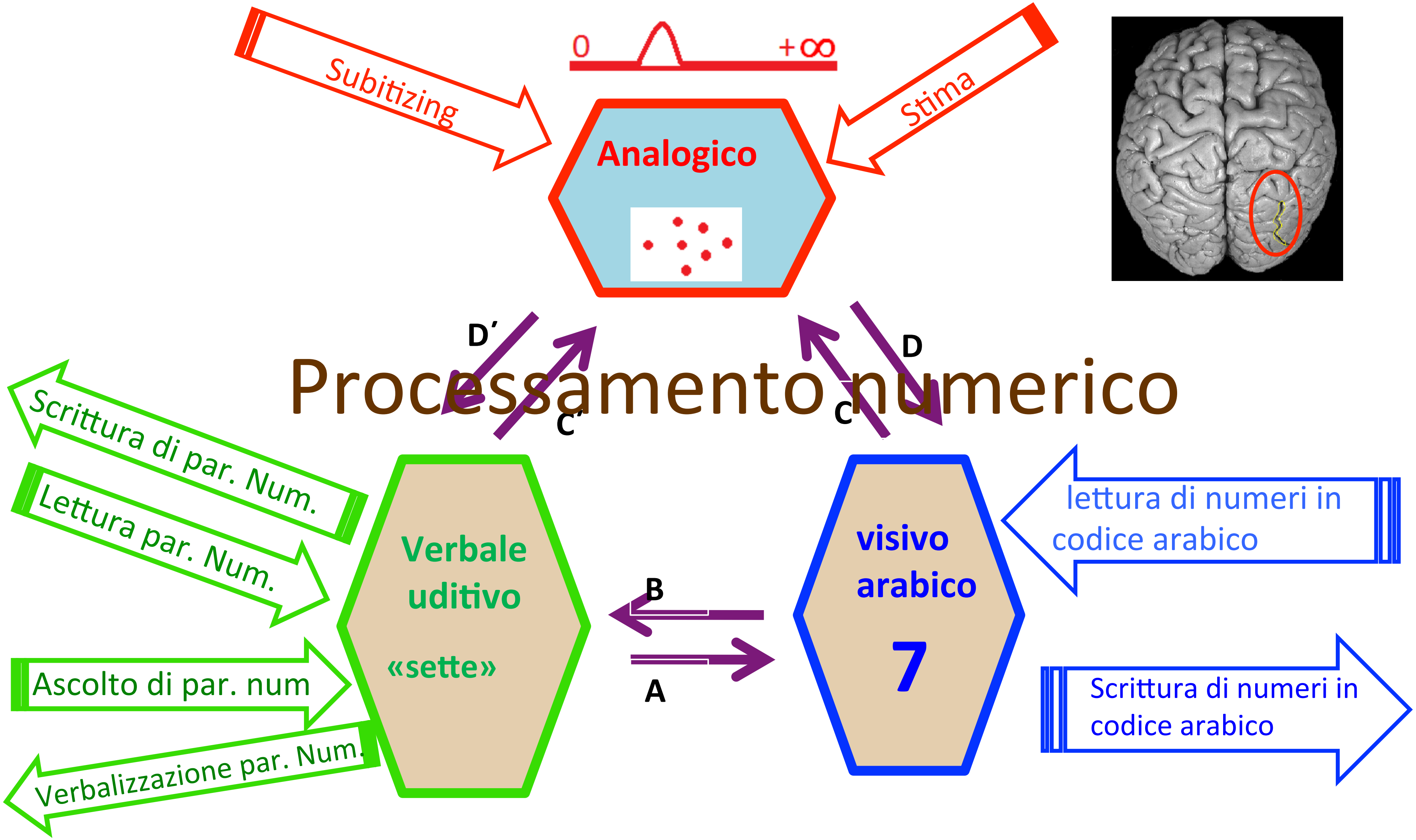
Inoltre fanno no…
anche "insiemi" di fa…

Sembra quindi essere molto importante analizzare (ed eventualmente intervenire su) il *modo* in cui si insegnano le tabelline *nel tempo*.

Alcune componenti e abilità cognitive fondamentali

- la conoscenza numerica preverbale
- abilità di conteggio (con l'acquisizione del linguaggio)
- la memoria (in particolare la MLVS)

Processamento numerico



Alcune componenti e abilità cognitive fondamentali

- la conoscenza numerica preverbale
- abilità di conteggio (con l'acquisizione del linguaggio)
- la memoria (in particolare la MLVS)
- abilità di transcodifica tra i codici (modello del triplo codice Dehaene, 1992)

Le mani, le dita e la gnosia digitale

Senza la capacità di associare la rappresentazione dei numeri alla rappresentazione neurale delle dita e delle mani nelle loro posizioni normali, gli stessi numeri non possono avere una rappresentazione normale nel cervello.

(Butterworth, 1999)

Risultati sperimentali sulla "gnosia digitale"

- "La consapevolezza delle dita" è un buon predittore delle abilità numeriche del bambino. (Noël, 2005)
  - Il potenziamento della gnosia digitale ha portato un gruppo sperimentale di bambini con scarsa abilità a superare un gruppo "forte" non sottoposto a potenziamento. (Bafalluy & Noël, 2008)

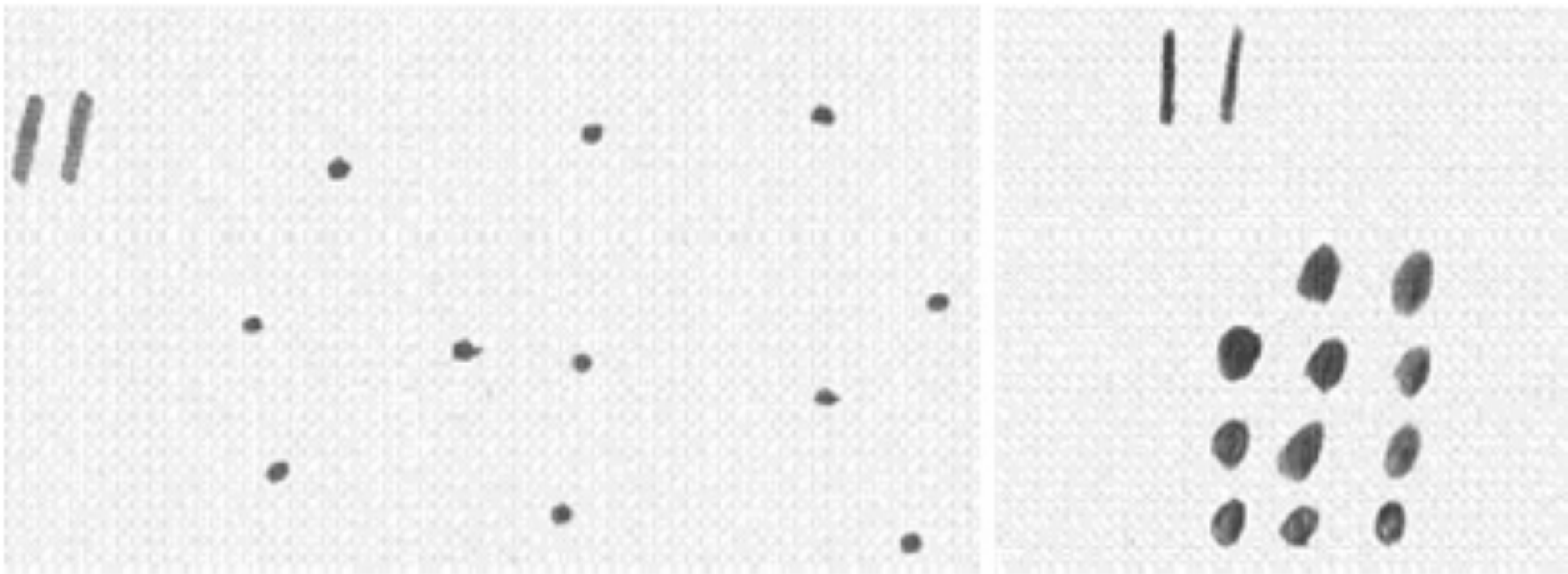
Alcune componenti e abilità cognitive fondamentali

- la conoscenza numerica preverbale
- abilità di conteggio (con l'acquisizione del linguaggio)
- la memoria (in particolare la MLVS)
- abilità di transcodifica tra i codici (modello del triplo codice Dehaene, 1992)
- la gnosia digitale

La percezione di “struttura”

Buone prestazioni in compiti aritmetici sembrano correlati con una buona percezione di struttura.

(Mulligan & Mitchelmore, 2013)



(Mulligan & Mitchelmore, 2013)

Fig. 3 Prestructural representations of a clock face (drawn from memory by Grade 1 students)

Emergent | Partial | Structural | Advanced

Fig. 4 Structural development in depictions of a clock face

(Mulligan & Mitchelmore, 2013)

A Grade 1 students' three attempts to complete a rectangular grid

Prestructural Emergent Partial Structural Advanced

Fig. 5 Structural development in grid completion task

(Mulligan & Mitchelmore, 2013)

Stili di apprendimento

Ogni studente predilige apprendere secondo modalità personali.

Ci sono modi per identificare lo “stile” di ogni studente, caratterizzandolo, per esempio, con la predilezione per particolari canali d’accesso e di produzione di informazioni.

Canali di accesso alle informazioni e stili d'apprendimento

Stella, 2012 "Come leggere la dislessia"

Canali di accesso alle informazioni e stili d'apprendimento

Stella, 2012 "Come leggere la dislessia"

Esempi di proposte didattiche

Nel progetto PerContare (tra il 2011 e il 2014), grazie ad un lavoro congiunto tra didattici della matematica e psicologi cognitivi, abbiamo sviluppato varie attività per un buon avvio all'aritmetica, a partire dalla transizione dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria.

(altre informazioni a percontare.asphi.it)

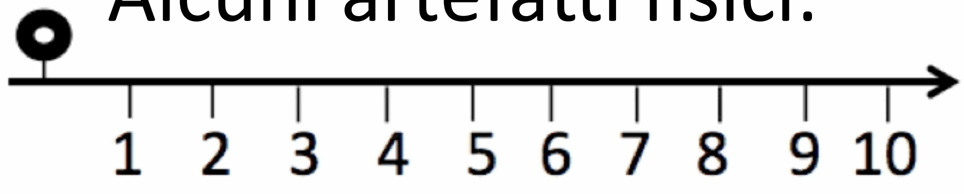
PerContare

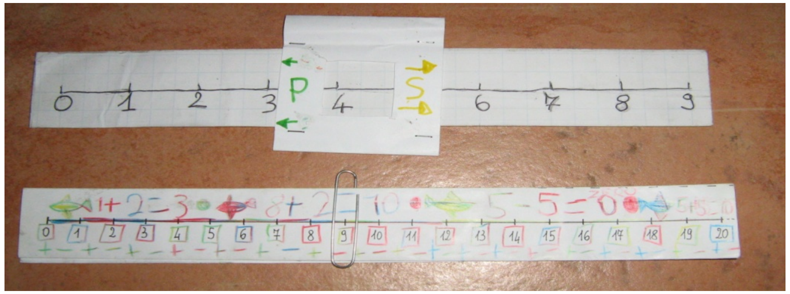
Obiettivi:

1) Fornire ai docenti indicazioni specifiche per una “buona didattica” della matematica che fa uso di artefatti fisici e digitali.

PerContare

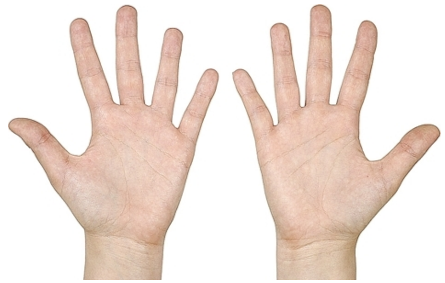
Alcuni artefatti fisici:

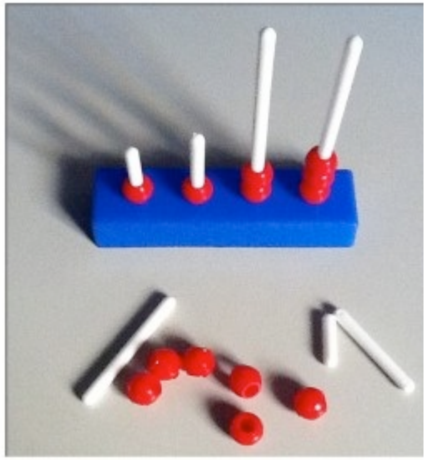




linee dei numeri

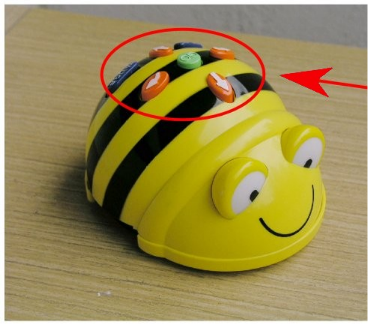
mani

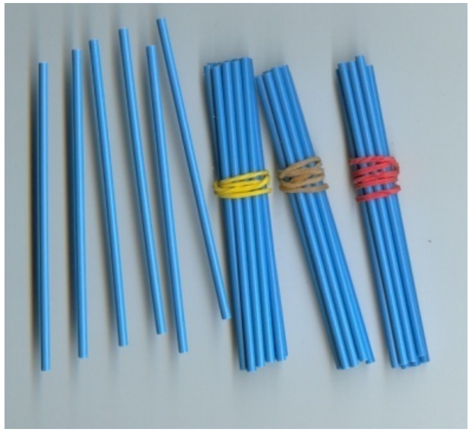




b.abaco

Bee-bot

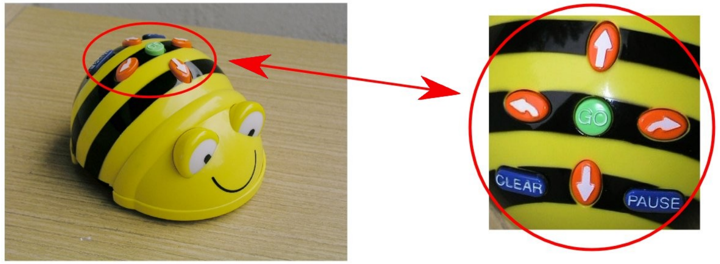




cannucce

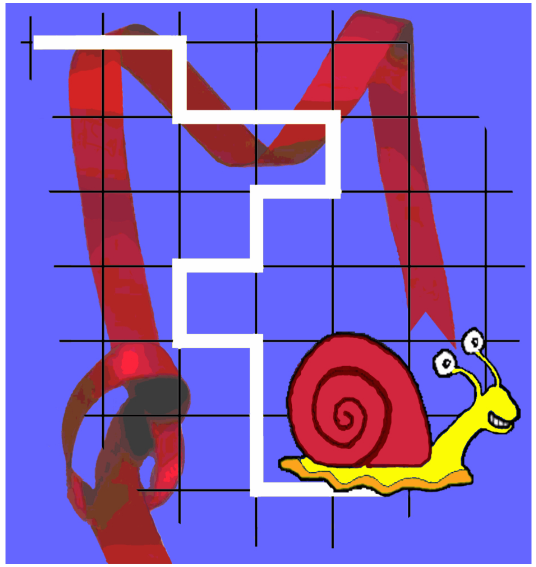
pascalina

PerContare



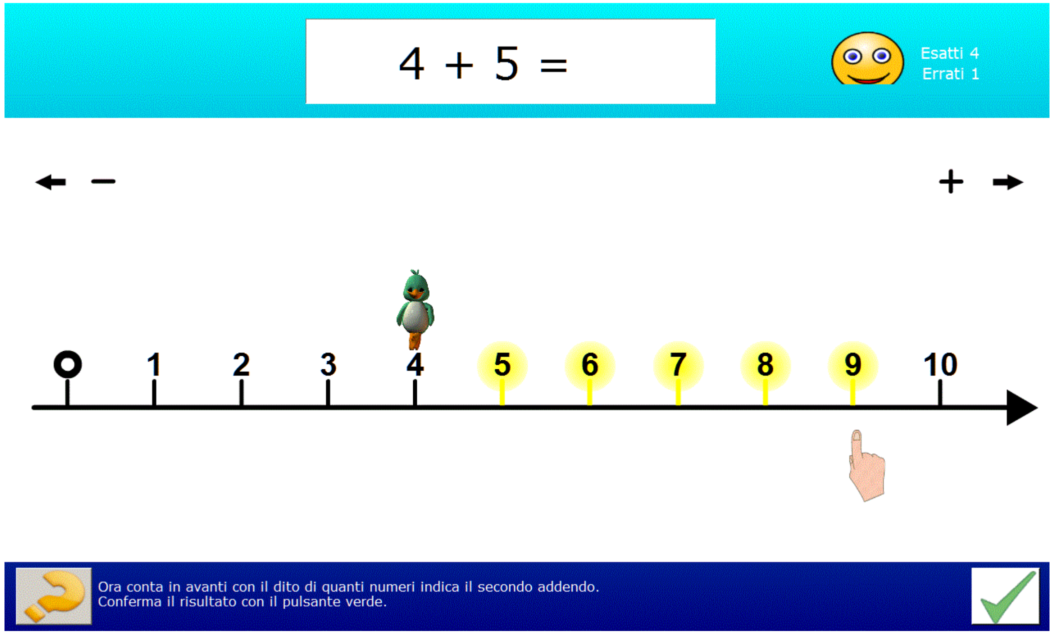
bee-bot

Mak-Trace



software di Ivana Sacchi

PerContare


4 + 5 =
Esatti 4
Errati 1
← −
+ →
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ora conta in avanti con il dito di quanti numeri indica il secondo addendo.
Conferma il risultato con il pulsante verde.

PerContare

Obiettivi:

1) Fornire ai docenti indicazioni specifiche per una "buona didattica" della matematica che fa uso di artefatti fisici e digitali.

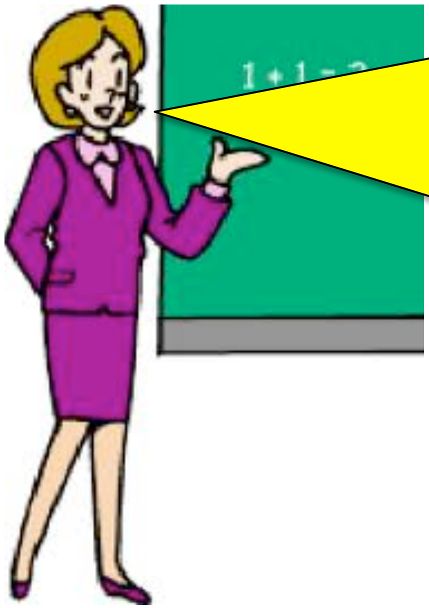
2) Mettere a disposizione di tutti i bambini, strumenti adeguati per la costruzione delle competenze numeriche.

3) Favorire individuazione tempestiva degli alunni con difficoltà nei confronti dei concetti aritmetici.

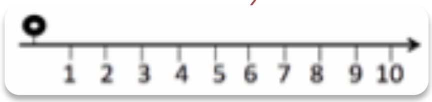
4) Attivare percorsi di potenziamento individualizzati basati anche su nuovi software.

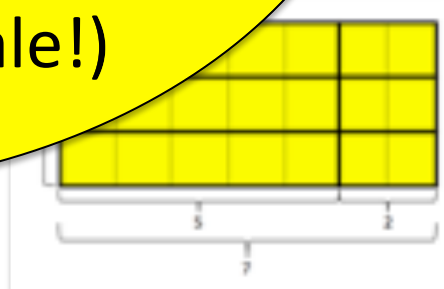
5) Prevenire l'insorgere di difficoltà d'apprendimento in aritmetica in studenti che altrimenti potrebbero risultare falsi positivi con una diagnosi di discalculia evolutiva.

Perché un approccio per artefatti?



Consentono di utilizzare soprattutto i canali visivo e cinestetico-tattile, e facendo riferimento al dominio specifico appropriato (spesso non è quello visivo-verbale!)



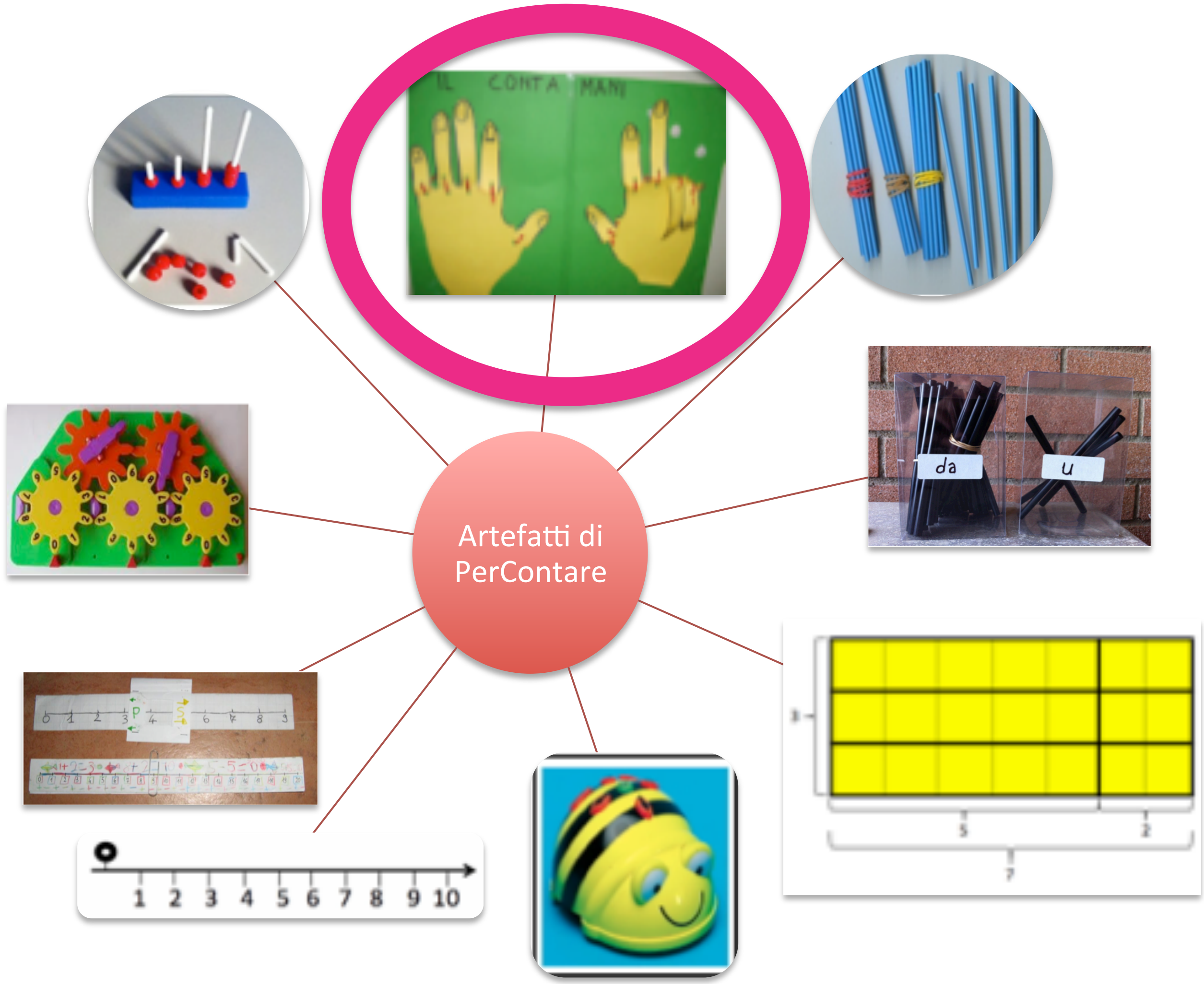


Perché un approccio per artefatti?

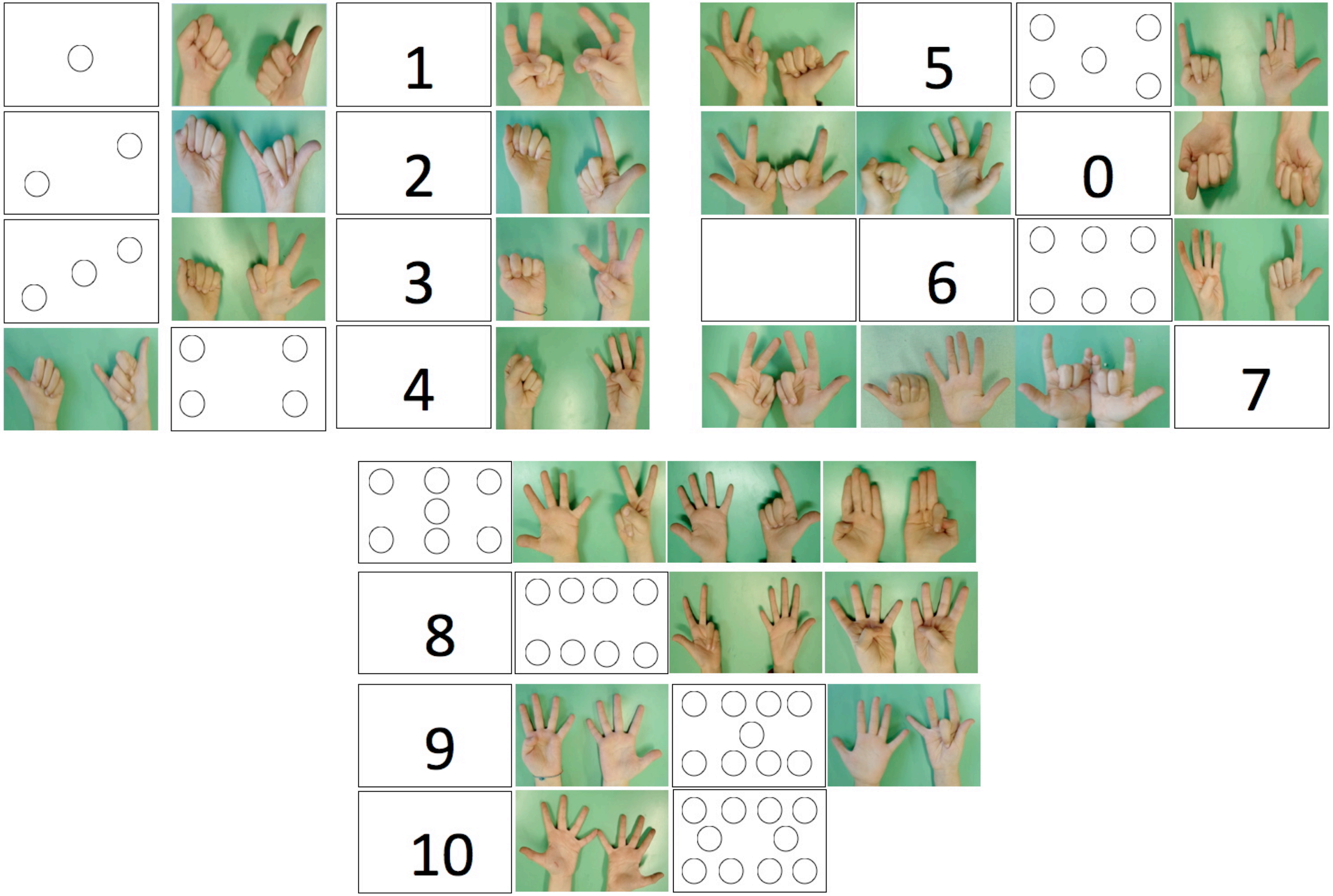
Perché un ap… artefatti?

Scegliere quale
rappresentazione
introdurre e quando.

Perché un approccio per artefatti?



Attività: Il memory delle manine



Conta Mani

Attività: Giochiamo con il Conta Mani

La maestra dice un numero e i bambini devono posizionare correttamente i contamani (abbassando le dita che non servono) per rappresentare il numero (da 1 a 10).
[oppure si può partire dalla configurazione di "tutte le dita abbassate"]

Sondaggio 2

Che numero sto facendo con le dita sollevate?

a. 4

b. 2

c. 5

d. 3

Attività: Indovinelli con le dita

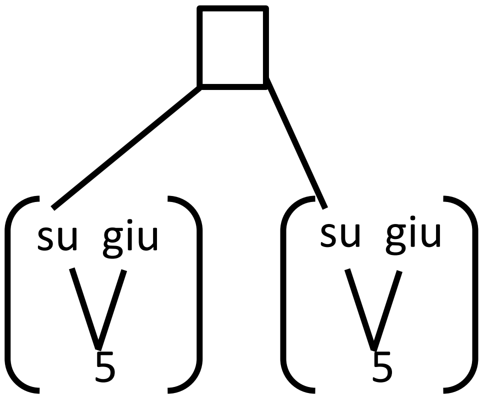
Uso delle mani per sviluppare la gnosia digitale e relazioni di complementarietà

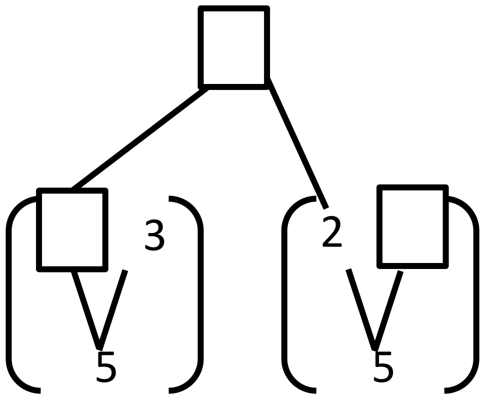
Situazione Generale

“Tre dita di una mano abbassate, e due dell’altra sollevate.”

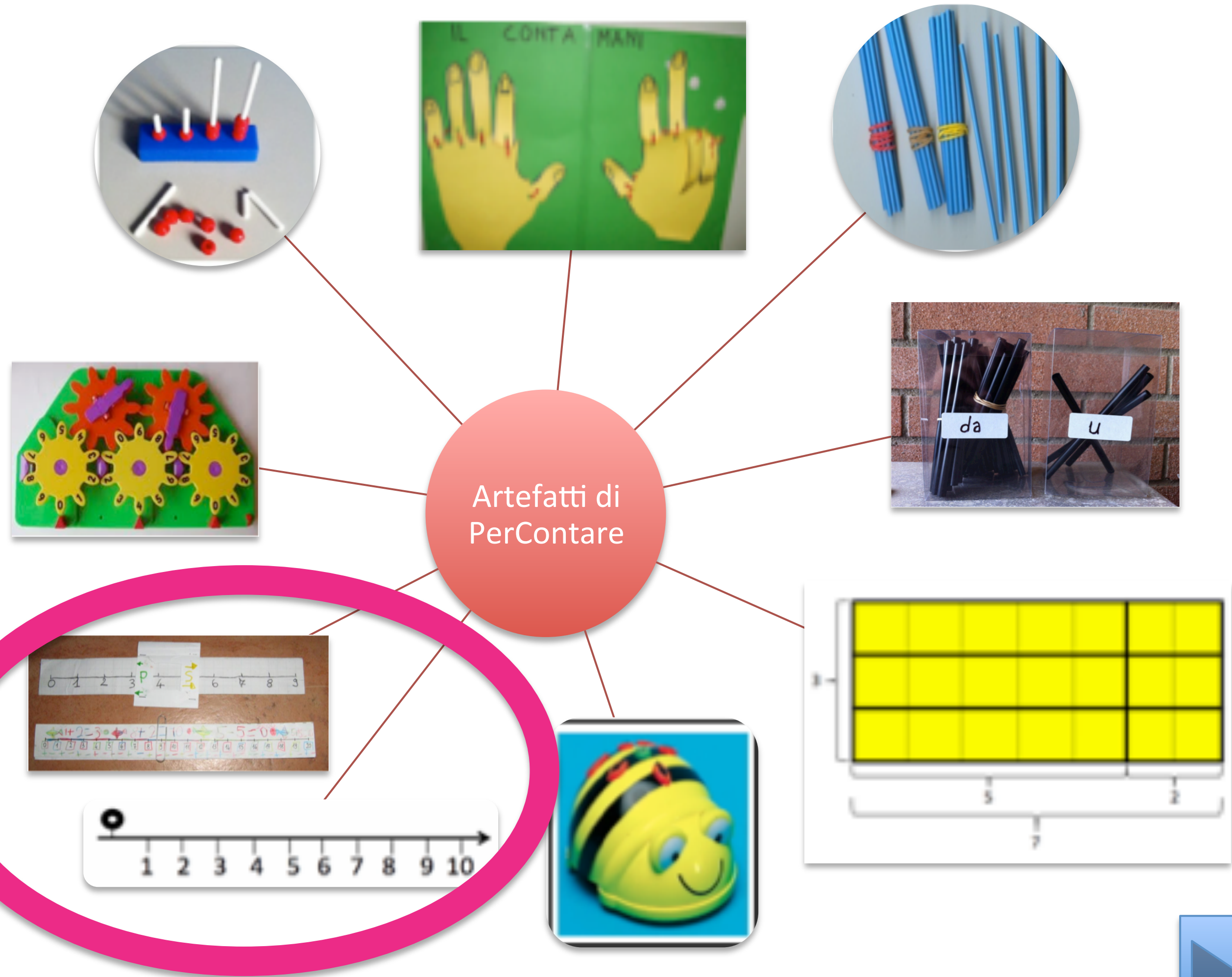
Numero di dita sollevate su entrambe le mani

Dita sollevate e abbassate su ciascuna mano





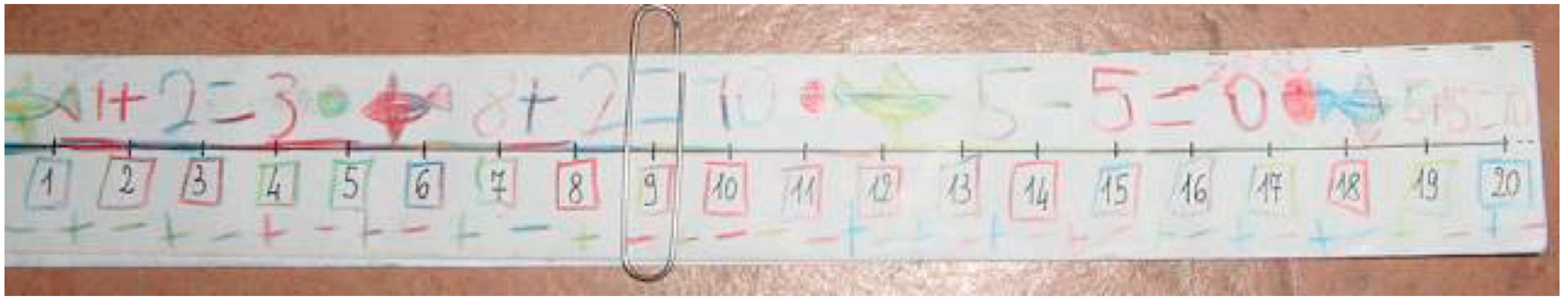
Attività: complementarietà e “struttura” dei numeri con diagrammi



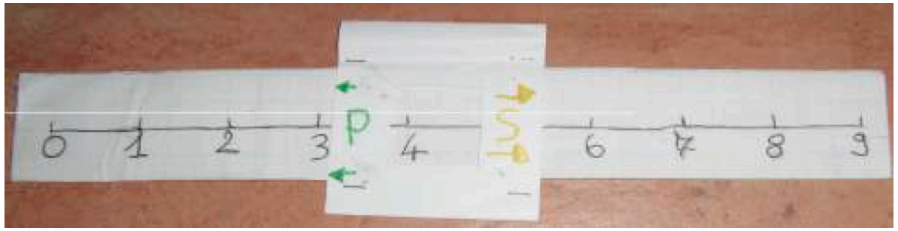
salta linea numeri

Linea con Finestra

È possibile fare una versione "in piccolo" per ciascun bambino di questa linea aggiungendo alla linea personale di ogni bambino una graffetta un po` allentata.



Attività: relazioni di complementarietà sulla linea



1) Se ho nella finestra il numero 6 (cioè se parto dal numero 6) dove arrivo se sposto la finestra in avanti di 2?

2) Se ho nella finestra il numero 3 (cioè se parto dal numero 3) dove arrivo se sposto la finestra in avanti di 4?

3) Se ho nella finestra il numero 5 (cioè se parto dal numero 5) dove arrivo se sposto la finestra in avanti di 5?

4) Come devo spostare la finestra se parto dal numero 2 e voglio arrivare al numero 6?

5) Come devo spostare la finestra se parto dal numero 10 e voglio arrivare al numero 6?


1 + 1 = 2


Artefatti di PerContare
IL CONTA MANI
da
u
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Attività: complementarietà e "struttura" dei numeri con le cannucce

Awalé delle Cannucce

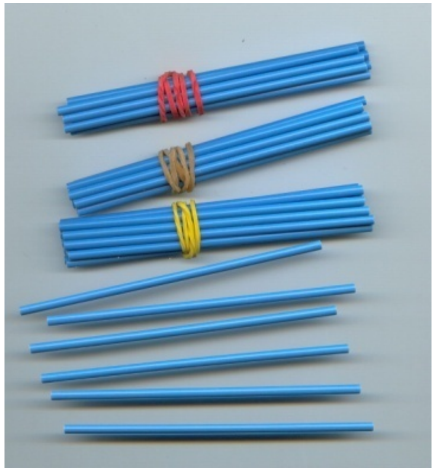
...Ogni volta che il bambino collocando l'ultima cannuccia “seminata” in un proprio bicchiere o in quello dell'avversario comporrà una decina, legherà il fascetto e lo deporrà alla sua destra nel “granaio”...

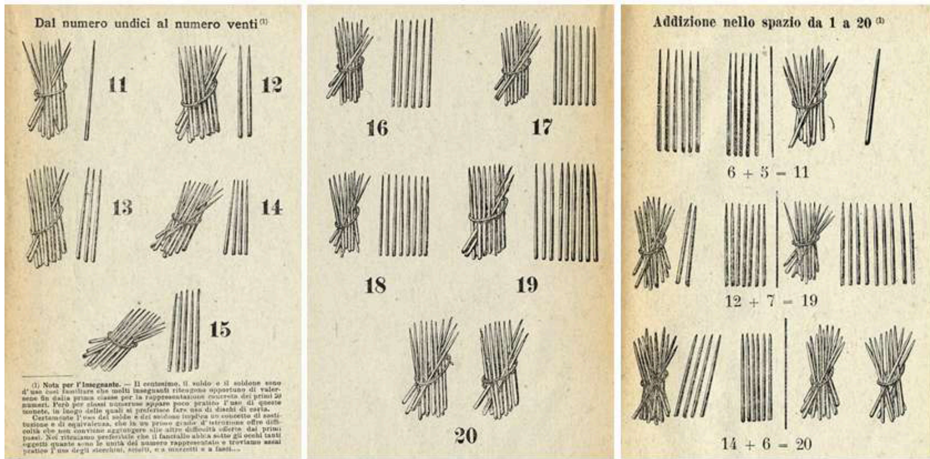
Perché i fascetti di cannucce sono potenzialmente un buono strumento?

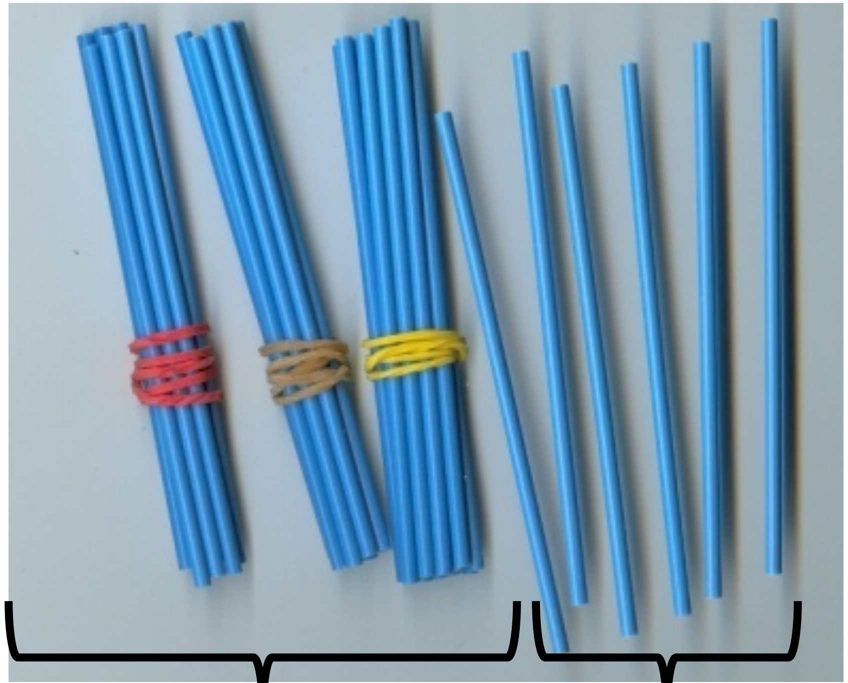
- permettono all'insegnante di mettersi in relazione con importanti significati matematici, per es.:
  - la decina
  - notazione decimale
  - comporre/scomporre
- consentono di mantenere una relazione concreta con l'aspetto semantico del numero senza passare per il codice verbale o quello visivo-arabo
- l'attività con le cannucce attiva il canale cinestetico-tattile

La Costruzione di Significati Matematici attraverso l'uso di artefatti
La Mediazione Semiotica
(Bartolini Bussi & Mariotti, 2008)

l'esempio dei fascetti di 10 cannucce







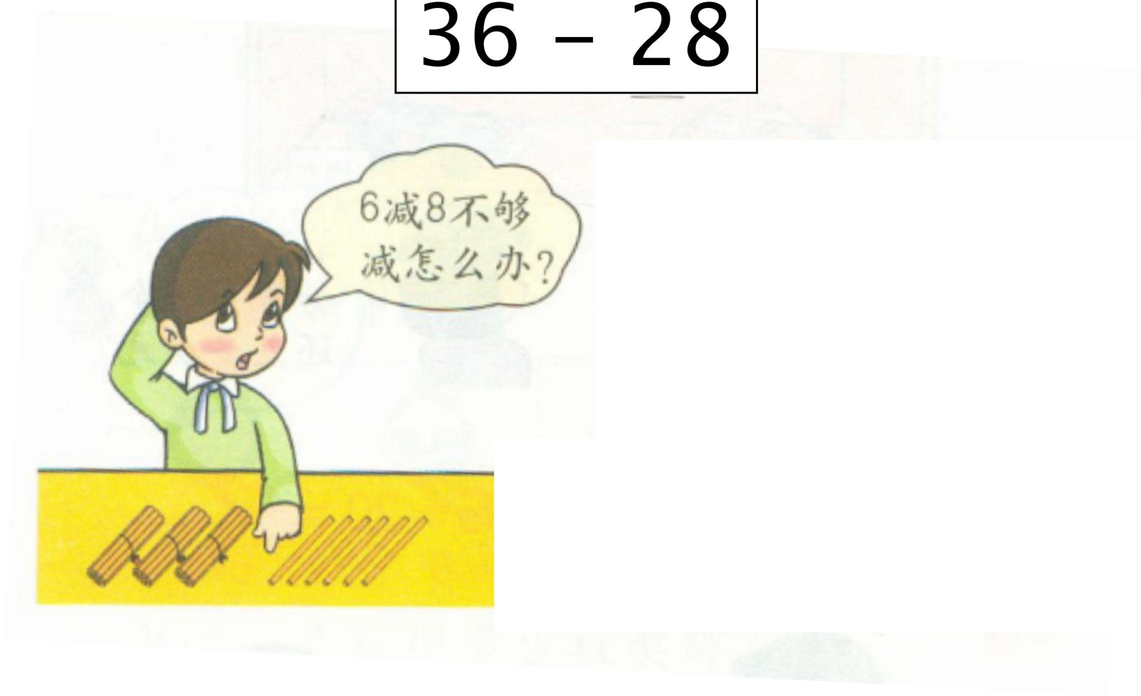
3 dieci 6 (sparse)

30 6

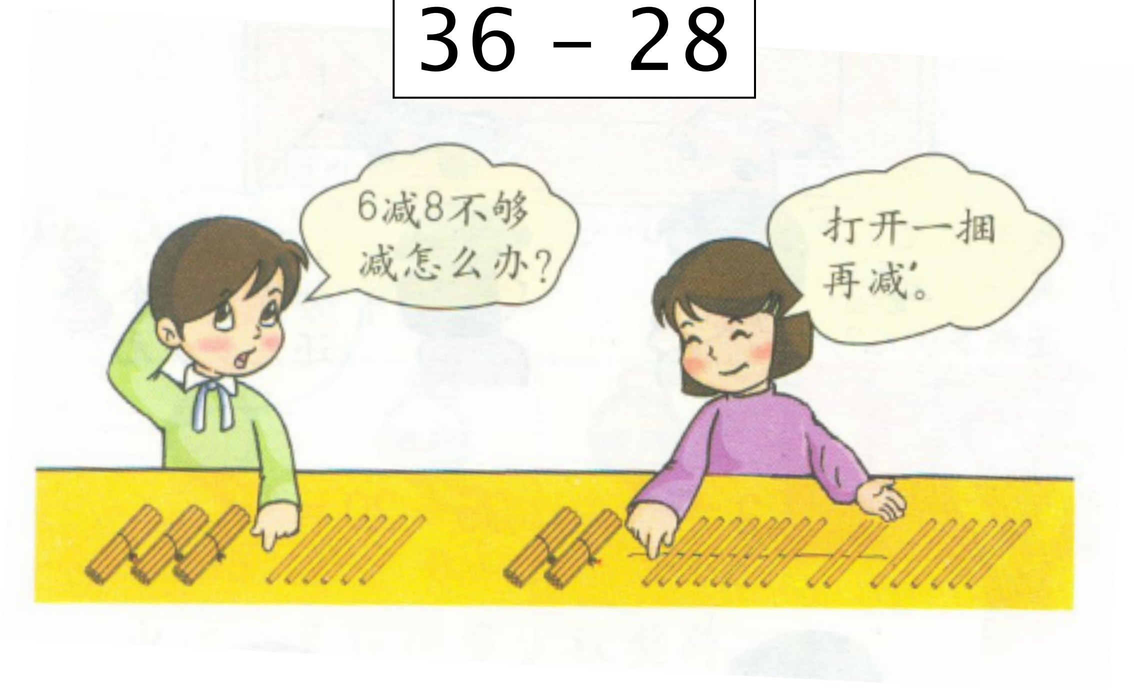
3 dieci 6 - trentasei

36

36 – 28



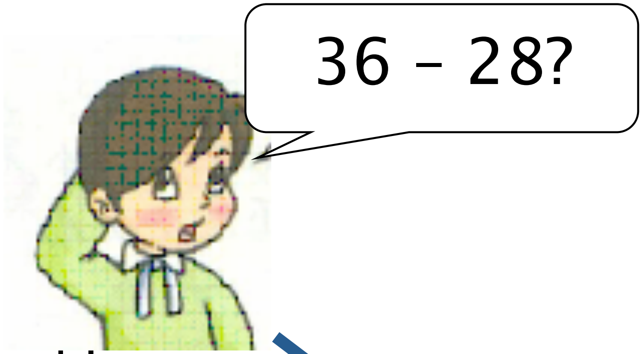
36 - 28



problema

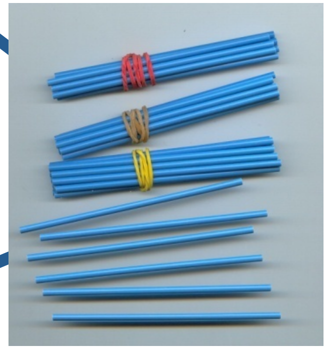
?

Valore
Posizionale
nel Calcolo



problema

?



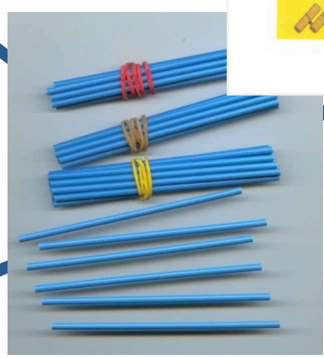
Valore
Posizionale
nel Calcolo

36 - 28?

problema

?

Valore Posizionale nel Calcolo



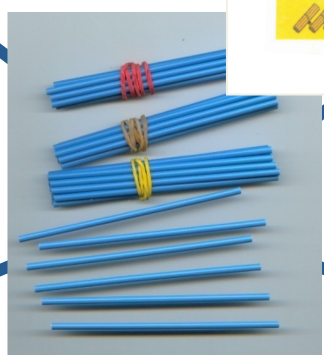
Slego un fascetto e prendo i bastoncini che mi servono

36 - 28?

problema

?

Slego un fascetto e prendo i bastoncini che mi servono



36 –
28=
8..
con il "prestito" di una decina

Valore Posizionale nel Calcolo

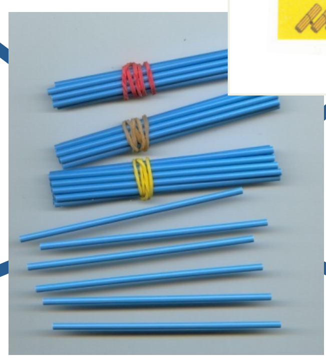
36 - 28?

problema

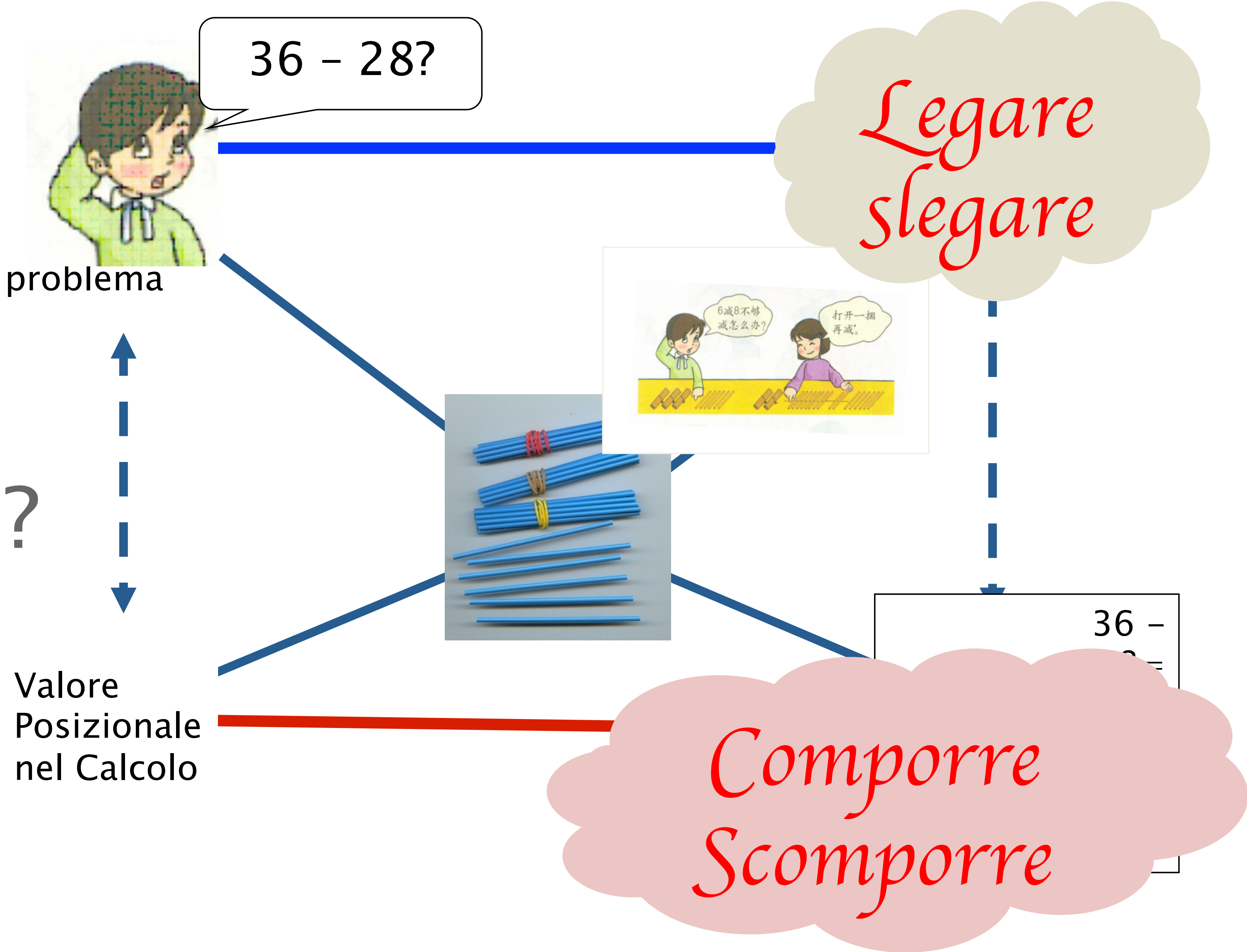
?

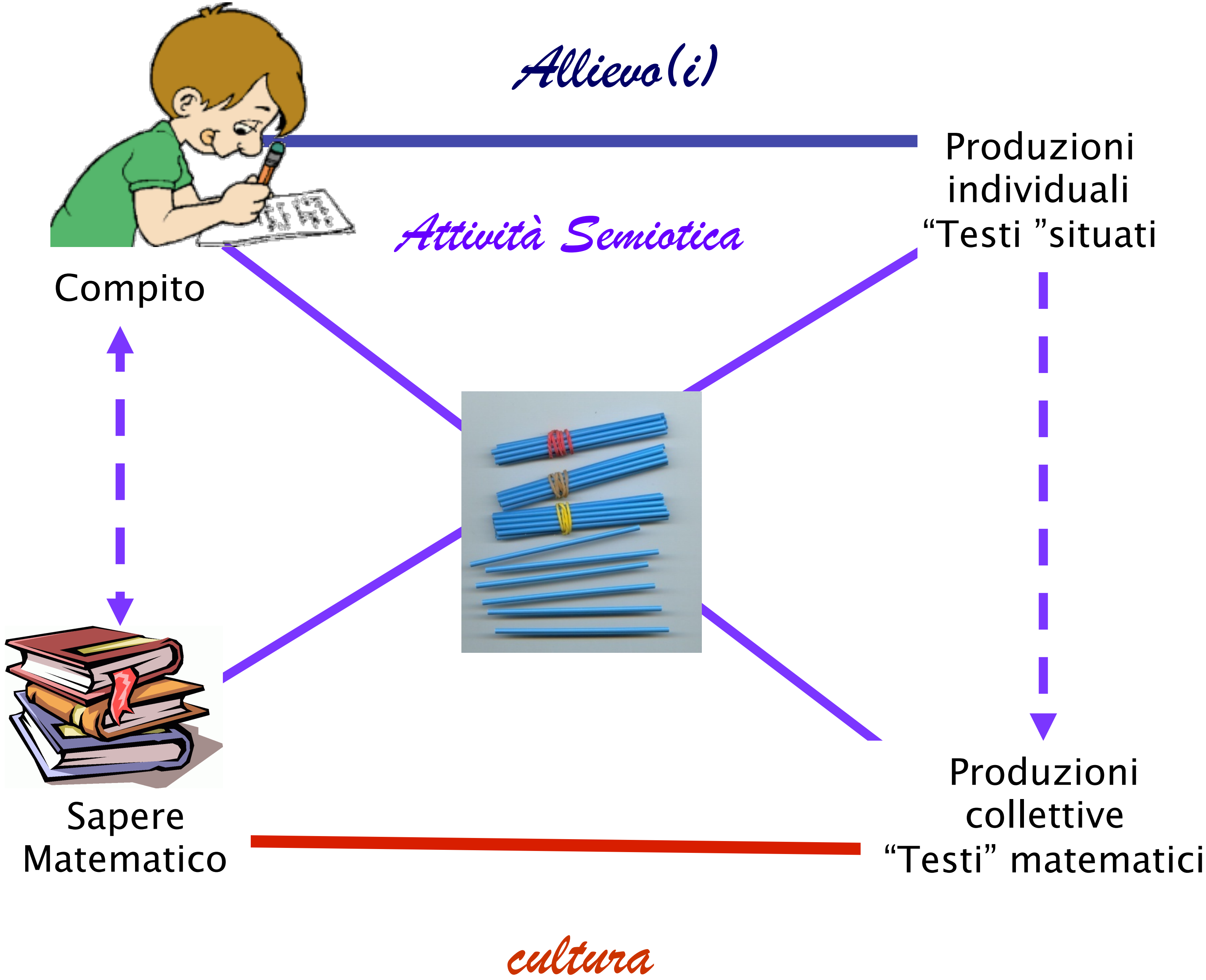
Valore Posizionale nel Calcolo

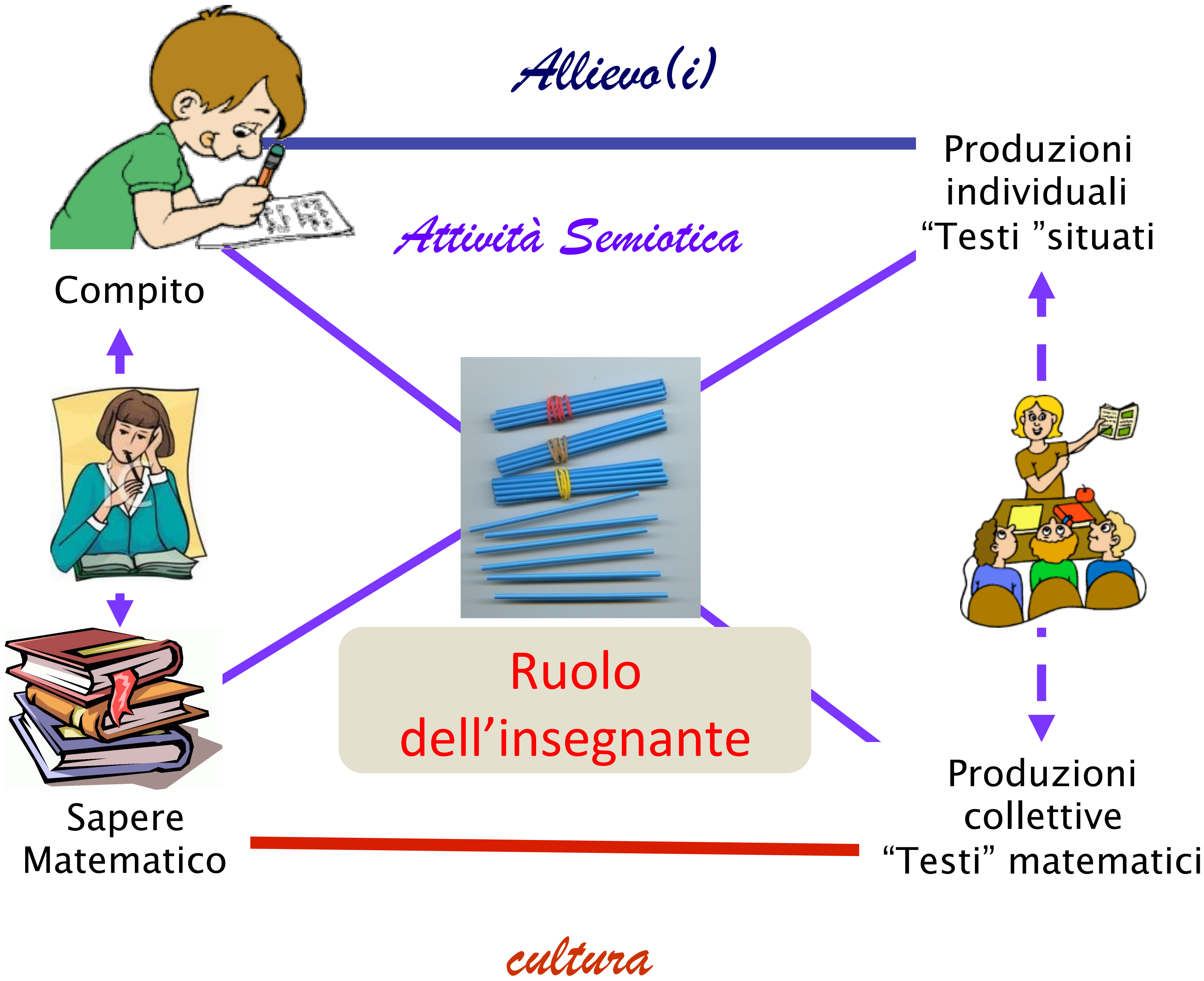
Legare slegare



36 −
28=
8..
con il "prestito" di una decina


36 - 28?
Legare
slegare
problema
6减8不够
减怎么办?
打开一捆
再减。
?
Valore
Posizionale
nel Calcolo
36 –
Comporre
Scomporre


Allievo(i)
Produzioni
individuali
“Testi ”situati
Attività Semiotica
Compito
Sapere
Matematico
Produzioni
collettive
“Testi” matematici
cultura



Allievo(i)
Attività Semiotica
Produzioni
individuali
“Testi ”situati
Compito
Ruolo
dell’insegnante
Sapere
Matematico
Produzioni
collettive
“Testi” matematici
cultura

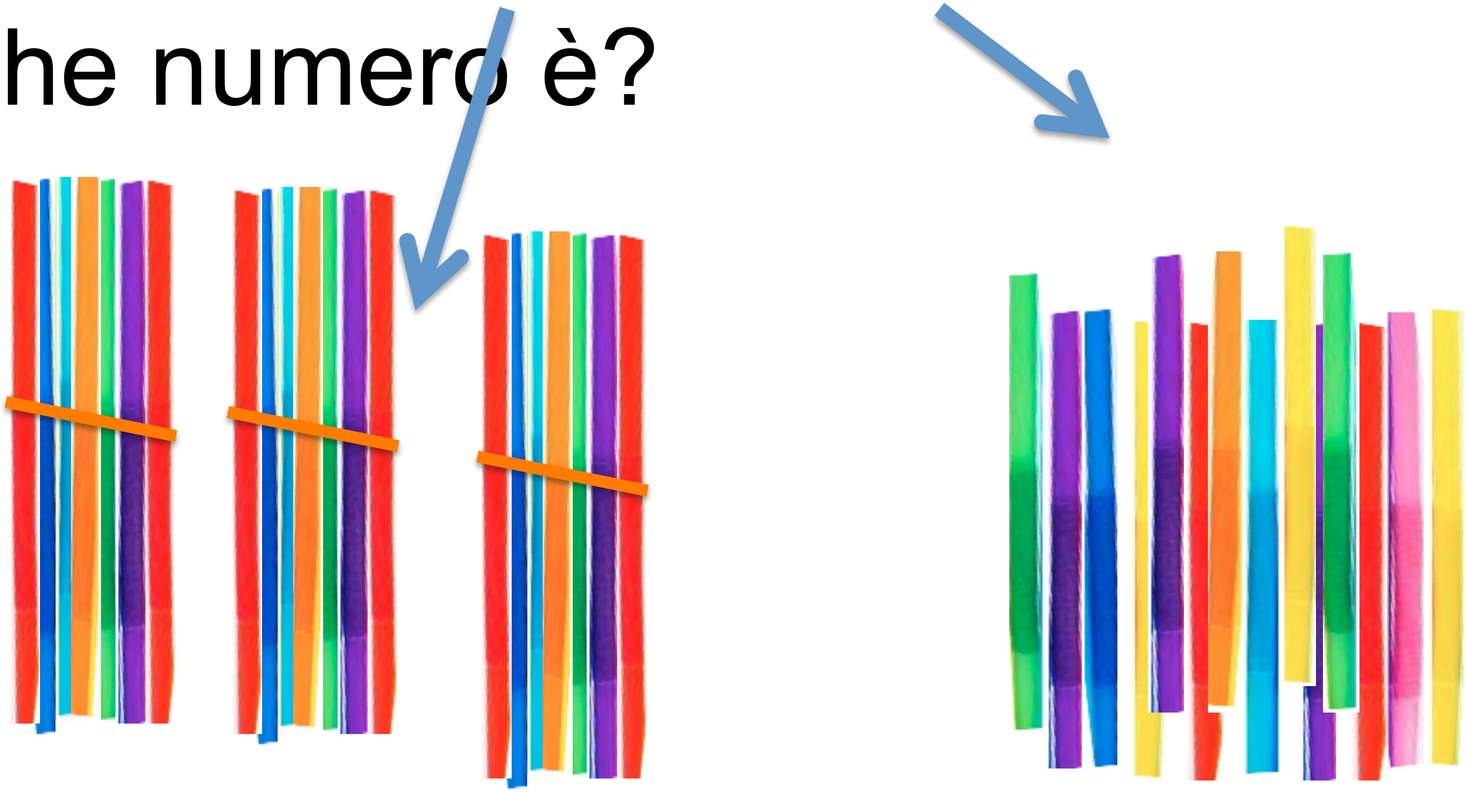
Processi di lungo termine

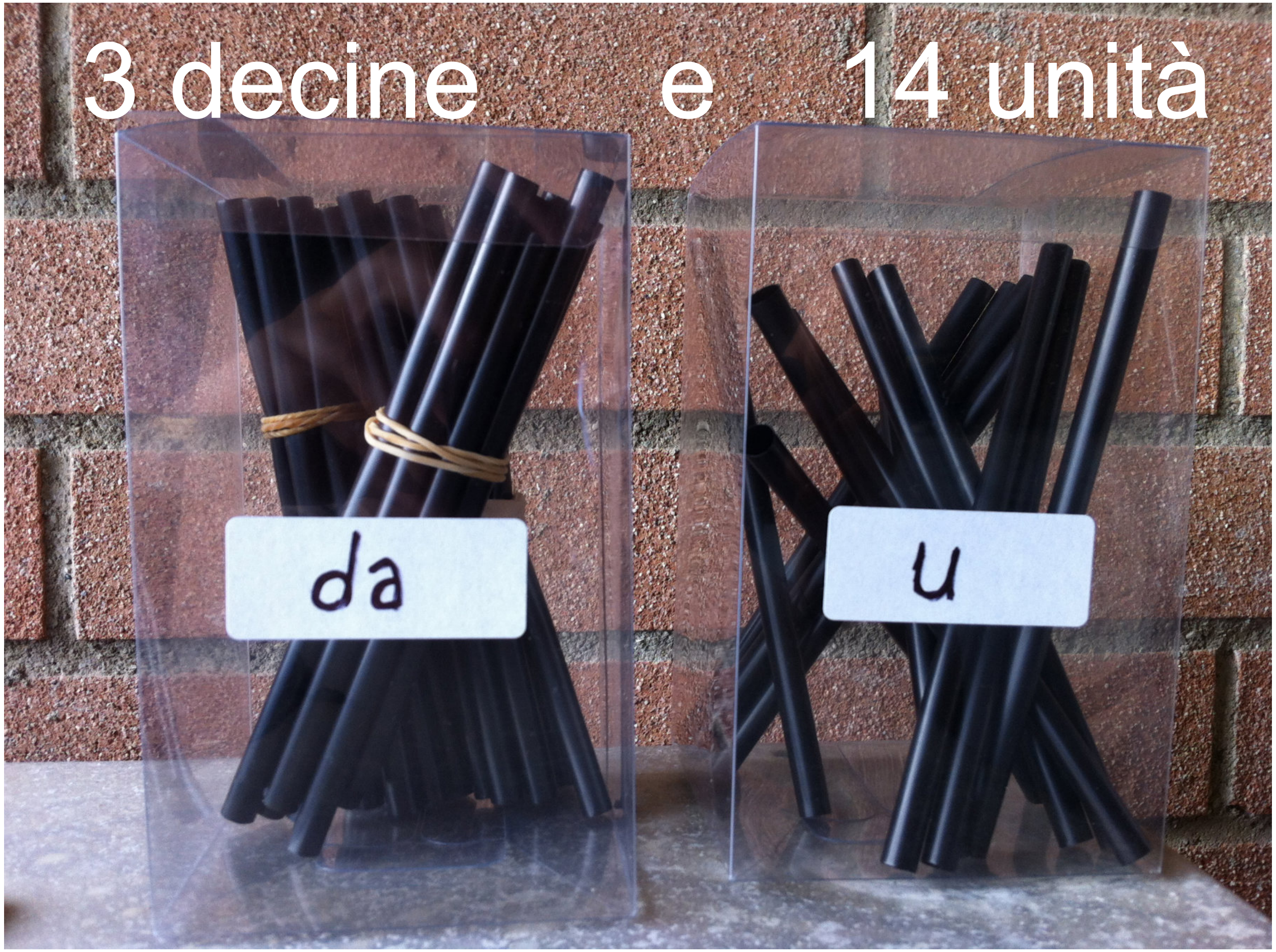
Il modello delle scatole trasparenti

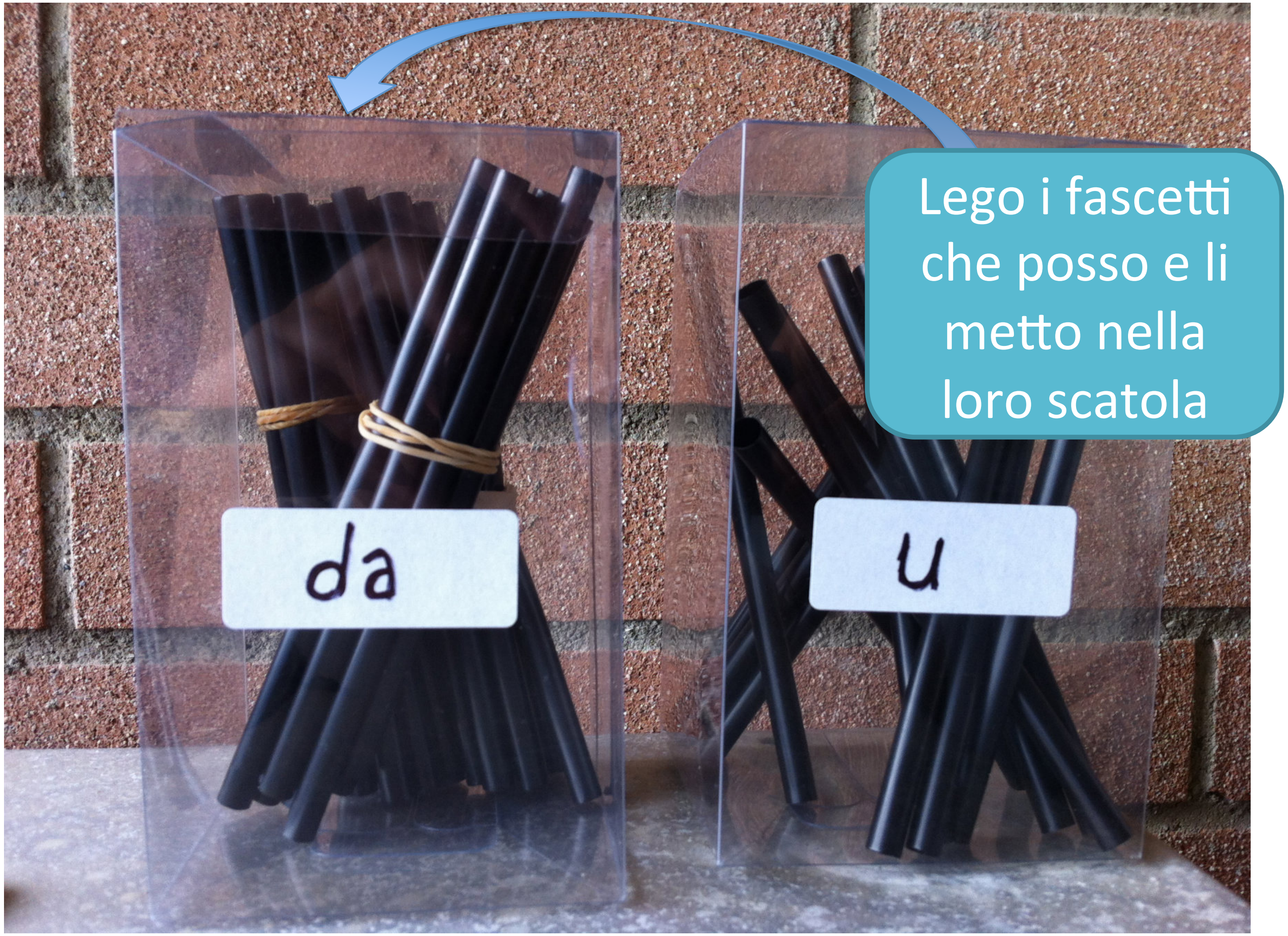
Ho tre decine e quattordici unità.
Che numero è?

Il modello delle scatole trasparenti

Ho tre decine e quattordici unità.
Che numero è?



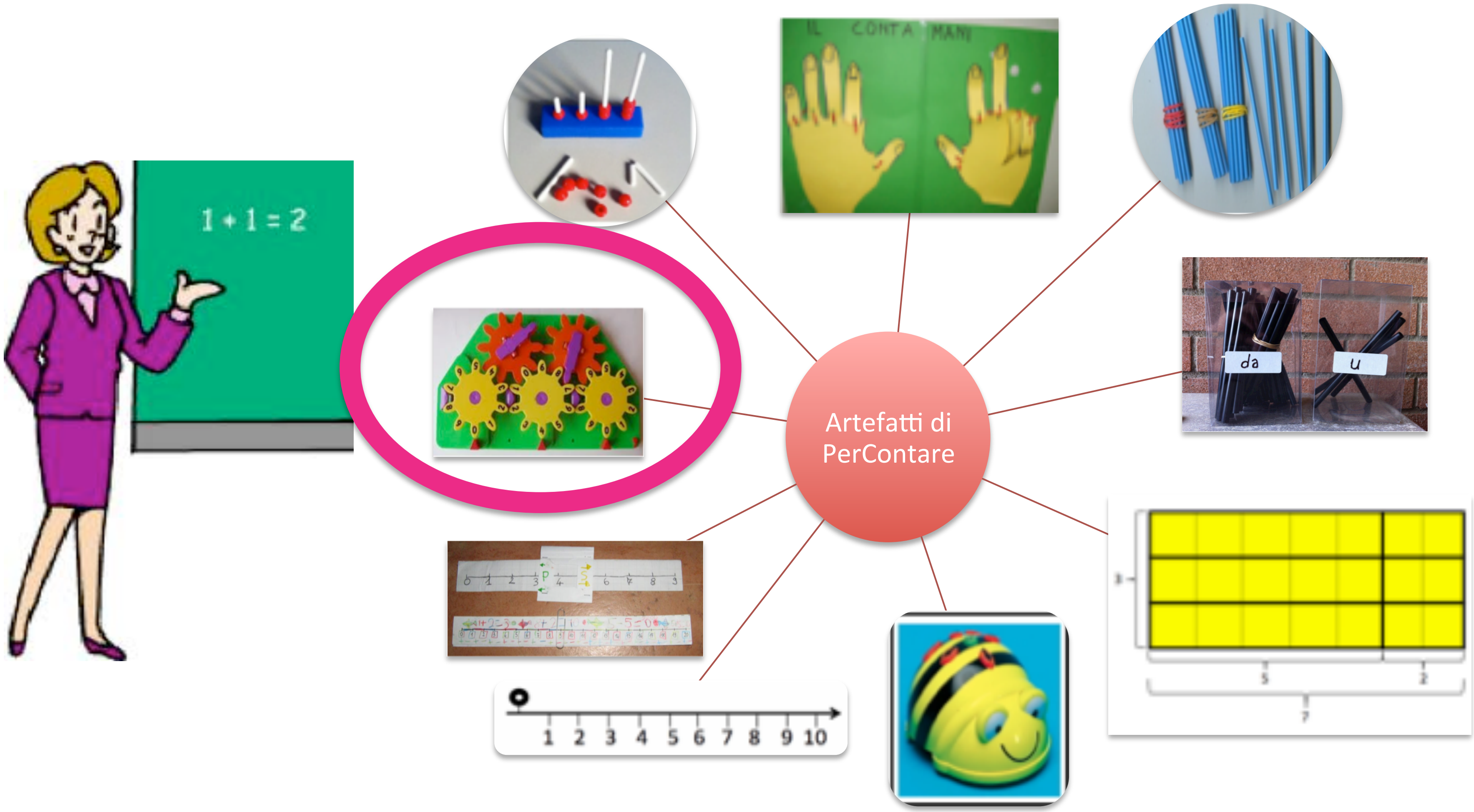

3 decine e 14 unità
da
u


Lego i fascetti
che posso e li
metto nella
loro scatola
da
u

Baccaglini-Frank 20/02/2015

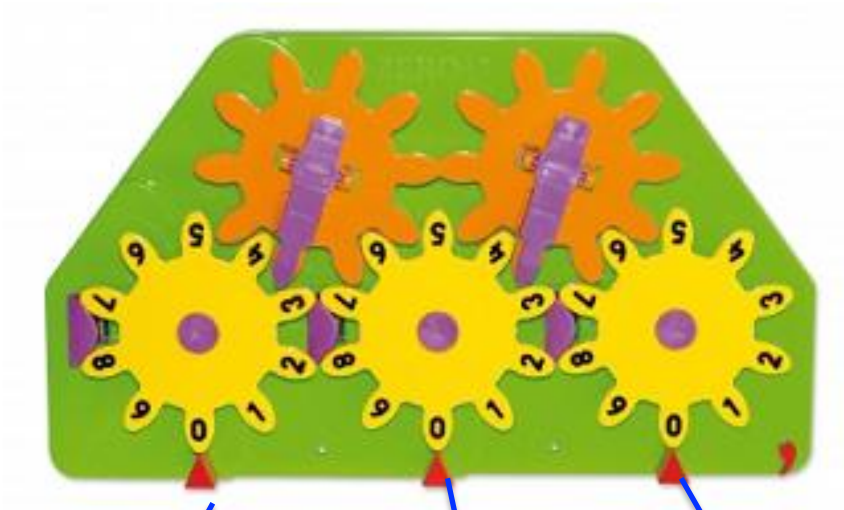

4 decine e 4 unità
da
u

La Pascalina e il passaggio al calcolo in colonna



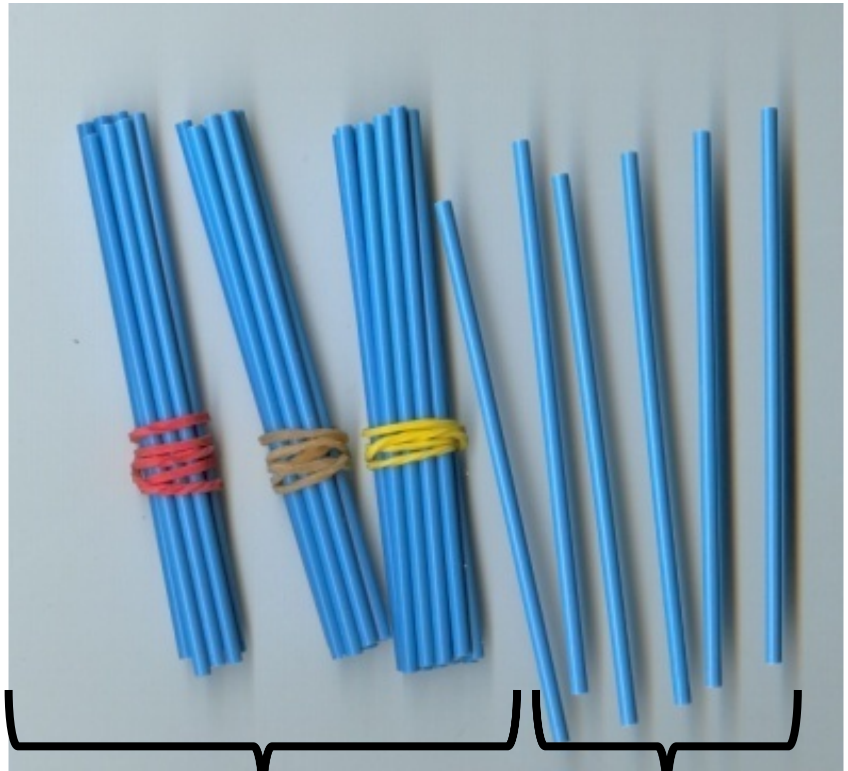
Notazione posizionale decimale

I numeri si possono decomporre in h, da, u:



$$n_1 x100 + n_2 x10 + n_3$$

h da u



3 dieci 6 (sparse)

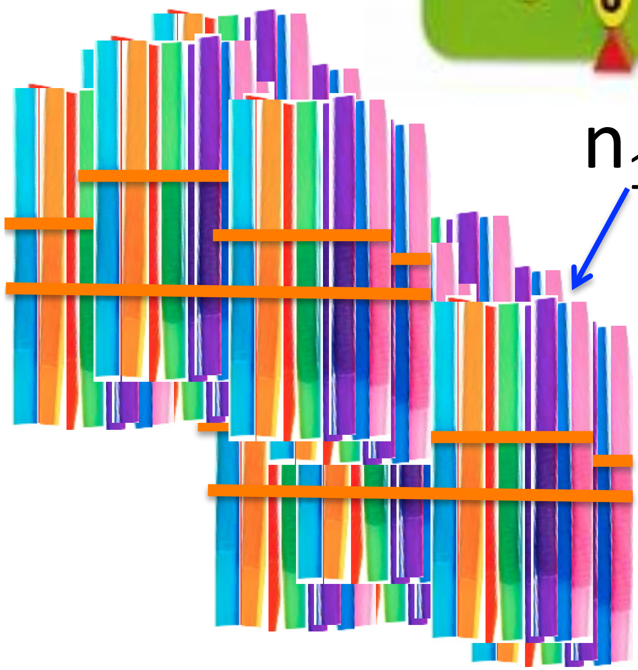
30 6

3 dieci 6 - trentasei

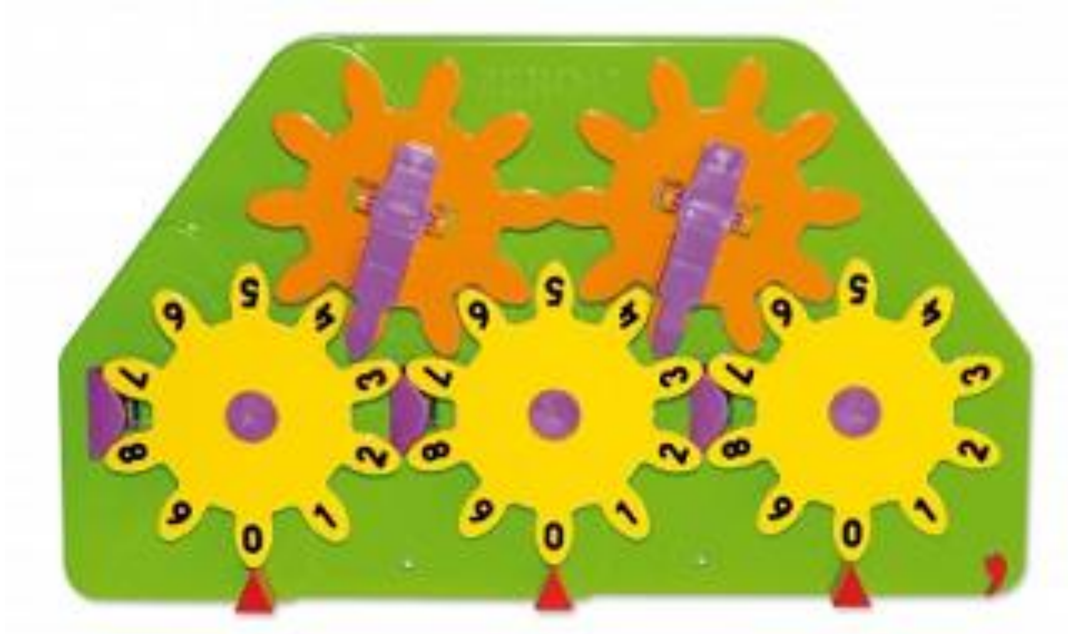
36

Corrispondenza cannucce - rotelle

$$n_1 x100 + n_2 x10 + n_3$$



Corrispondenza cannucce - rotelle



$$n_1 x100 + n_2 x10 + n_3$$

Sondaggio 3

Se voglio fare 17+34 con la pascalina posso sommare prima le decine e poi le unità?

a. penso di no

b. penso di sì

Esempio di Gioco con Pascalina

HAI AL MASSIMO 3 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 98.
[Dalla posizione 000 si può con uno scatto portare la rotella delle centinaia sull'1 e ottenere il numero 100, e poi con due scatti girare in senso antiorario la rotella delle unità di 2 scatti per ottenere 99 e poi 98.]

HAI AL MASSIMO 3 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 8.

HAI AL MASSIMO 2 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 9.

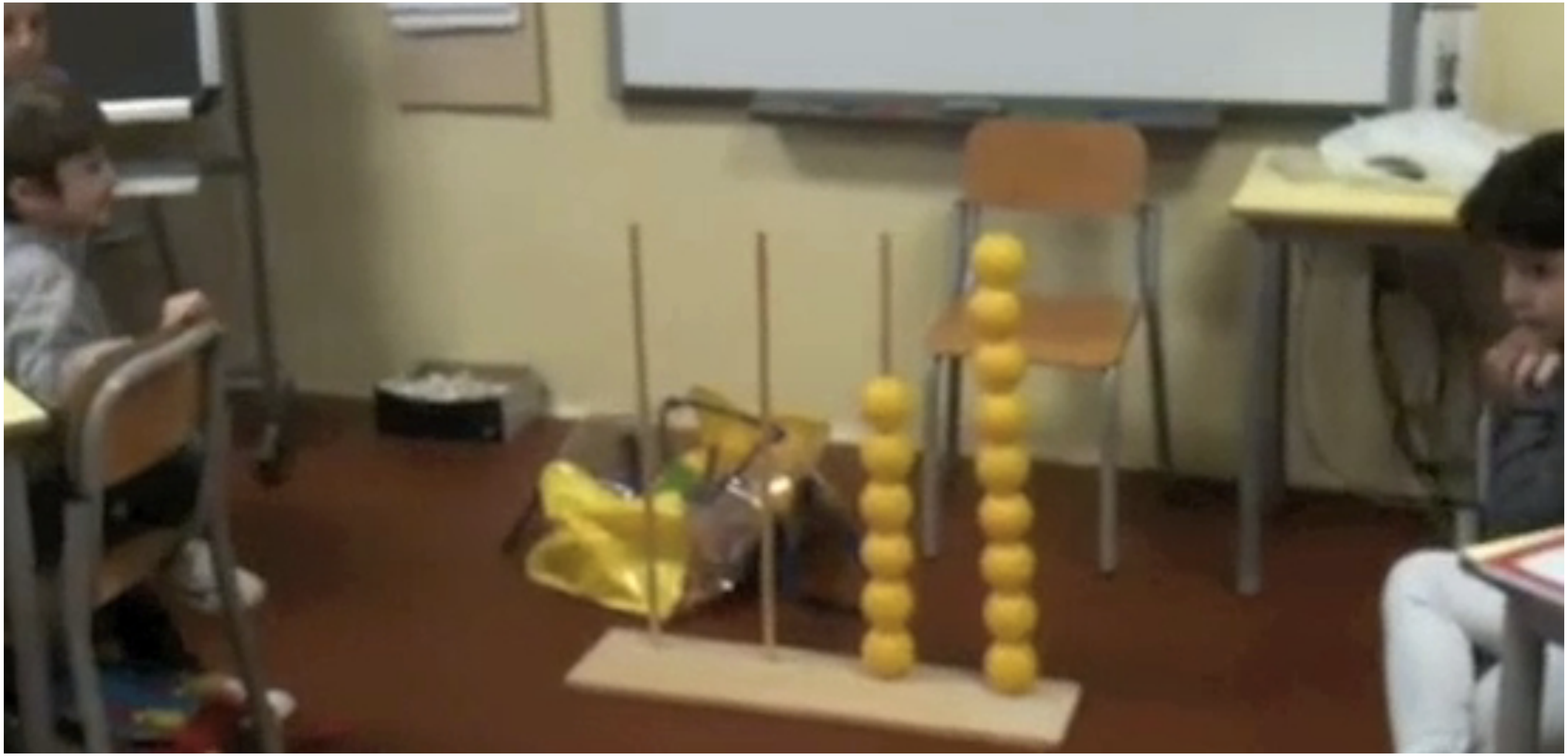
HAI AL MASSIMO 5 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 6.

HAI AL MASSIMO 3 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 12.

HAI AL MASSIMO 4 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 29.

HAI AL MASSIMO 5 SCATTI. RAPPRESENTA IL NUMERO 17.

E finalmente l'abaco…



Passando al calcolo...(anche quello in colonna)

CLASSE SECONDA

PerContare

GUIDA ALLE ATTIVITA' PER LA MATEMATICA

AVVIO CALCOLO IN COLONNA

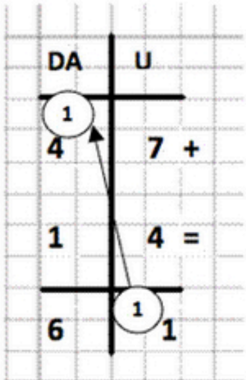
L'attività è ripresa dall'attività "Addizioni e Sottrazioni sull'Abaco e in Colonna" e può essere usata indipendentemente per introdurre esclusivamente il calcolo in colonna, se ritenuto necessario.

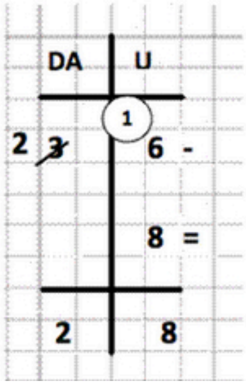
Durata: 1 ora

Materiali:

- Pascaline (una per coppia di bambini)
- Almeno una coppia di scatole trasparenti e 50 cannucce legate in fascetti da 10 con elastici (nel caso alcuni bambini ne abbiano bisogno)
- Quaderni

Preparazione e Consegna
Chiedere ai bambini di spiegare come queste figure possono rappresentare calcoli che si potrebbero svolgere anche con altri strumenti, come i fascetti di cannucce nelle scatole trasparenti, l'abaco (a cui possono pensare).
Nel caso in cui alcuni bimbi li necessitano, si possono mettere a disposizione gli strumenti fisici, altrimenti basta che i bambini pensino alle loro versioni interiorizzate di questi.





salta calcolo in colonna

Che cosa aspettarsi
I bambini dovrebbero essere in grado di proporre strategie autonomamente per lo svolgimento dei calcoli con i diversi strumenti. Può essere utile mantenere forte la rappresentazione con la scatole trasparenti, soprattutto per i bambini con difficoltà.

Significati matematici che si vogliono costruire
Questa attività propone di introdurre il calcolo in colonna, come rappresentazione dell'esecuzione del calcolo con l'abaco (e precedentemente con le cannucce), o come particolare rappresentazione di quello che succede lavorando con la pascalina. Non si mira ad introdurre in modo rigido "la" procedura per il calcolo in colonna, ma di farne emergere una (o diverse) in continuità con il lavoro precedentemente svolto. Vogliamo sottolineare, per l'insegnante, che, per esempio, un'imposizione rigida di partire dalle unità non è necessaria, ma potrebbe emergere come pratica utile per non dover cancellare e riscrivere le decine, aggiustandole in base a nuove composizioni o

ADDIZIONE: strategia 1*

Abaco	Calcolo in colonna
Imposto il primo numero sull'abaco, scomposto in decine e unità.	Scrivo il primo numero scomposto in unità e decine sulla griglia.
	Scrivo il secondo numero, sotto, scomposto in unità e decine sulla griglia.
Aggiungo tante palline sull'asta delle decine quante sono le decine del secondo addendo.	Sommo le decine (colonna a sinistra della griglia) e scrivo (a matita) il risultato.
Aggiungo tante unità sull'asta delle unità quante sono le unità del secondo addendo.	Sommo le unità (colonna a destra della griglia) e scrivo il risultato.
Se supero la decina sull'asta delle unità scompongo il risultato e lascio sull'asta delle unità quante sono le unità di questo risultato e aggiungo all'asta delle decine una pallina per ogni decina del risultato.	Eventualmente aggiusto le decine se il risultato della somma [illegible] di 10. Scrivo il risultato definitivo per la somma delle decine.
Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare sulle aste.	Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare in basso nella griglia.

* Questa strategia è più funzionale per il calcolo a mente.

ADDIZIONE: strategia 2**

Abaco	Calcolo in colonna
Imposto il primo numero sull'abaco, scomposto in decine e unità.	Scrivo il primo numero scomposto in unità e decine sulla griglia.
	Scrivo il secondo numero, sotto, scomposto in unità e decine sulla griglia.
Aggiungo tante palline sull'asta delle unità quante sono le unità del secondo addendo. Se supero la decina sull'asta delle unità scompongo il risultato e lascio sull'asta delle unità quante sono le unità di questo risultato e aggiungo all'asta delle decine una pallina per ogni decina del risultato.	Sommo le unità (colonna a destra della griglia) e scrivo il risultato. Se supero la decina, scompongo il risultato e scrivo in alto il numero delle decine del risultato.
Aggiungo tante palline sull'asta delle decine quante sono le decine del secondo addendo.	Sommo le decine (colonna a sinistra della griglia), tenendo conto anche di quelle in più dal calcolo delle unità, e scrivo il risultato.
Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare sulle aste.	Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare in basso nella griglia.

Questa strategia rispecchia procedure “tradizionali” che però non dovrebbero essere insegnate a memoria, ma conquistate attraverso una “scoperta” da parte dei bambini.

ADDIZIONE: strategia 1*

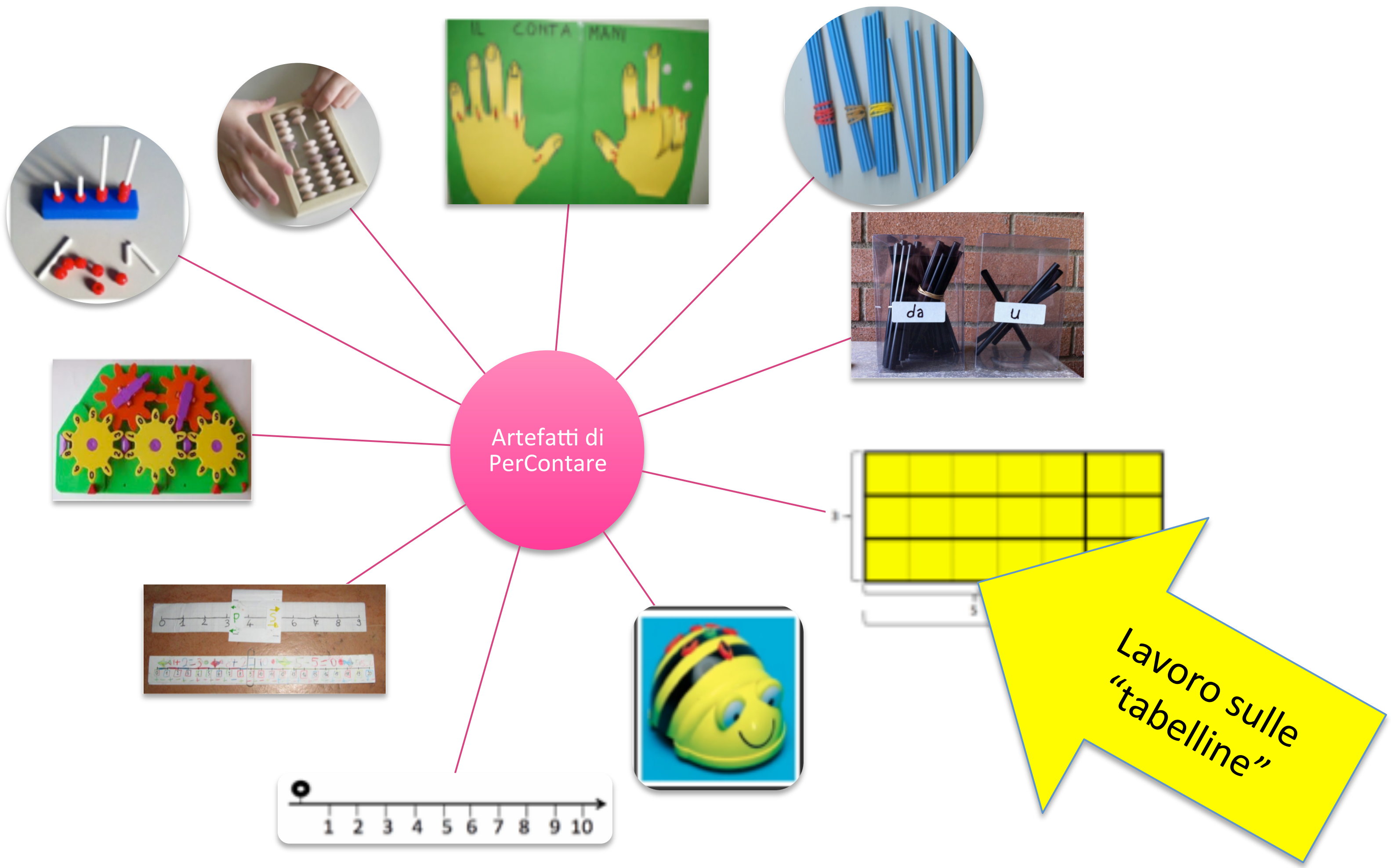
Analogamente si possono far esplicitare similitudini tra procedure eseguite con la pascalina e procedure di calcolo in colonna, costruendo così il significato di questi ultimi a partire dai primi.

ADDIZIONE: strategia 1*

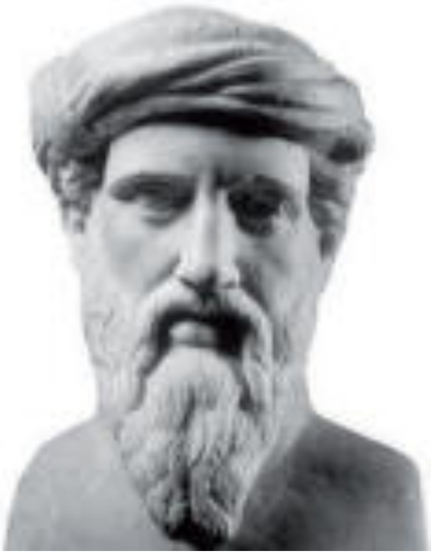
Pascalina	Calcolo in colonna
Imposto le decine e le unità del primo addendo sulle rotelle della pascalina.	Scrivo il primo numero scomposto in unità e decine sulla griglia.
	Scrivo il secondo numero, sotto, scomposto in unità e decine sulla griglia.
Muovo in senso orario la rotella delle decine di quante decine ha il secondo addendo.	Sommo le decine (colonna a sinistra della griglia) e scrivo (a matita) il risultato.
Muovo in senso orario la rotella delle unità di quante unità ha il secondo addendo.	Sommo le unità (colonna a destra della griglia) e scrivo il risultato.
	Eventualmente aggiusto le decine se il risultato della somma [illegible] maggiore di 10. Scrivo il risultato definitivo per la somma delle decine.
Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare sulle rotelle.	Leggo il numero scomposto in unità e decine che compare in basso nella griglia.

* Questa strategia è più funzionale per il calcolo a mente.

Alcuni software suggeriti per esercitazioni.


IL CONTA MANI
Artefatti di PerContare
da
u
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Lavoro sulle "tabelline"

Proposte per l'insegnamento delle "Tabelline"
I rettangoli come modello per la moltiplicazione

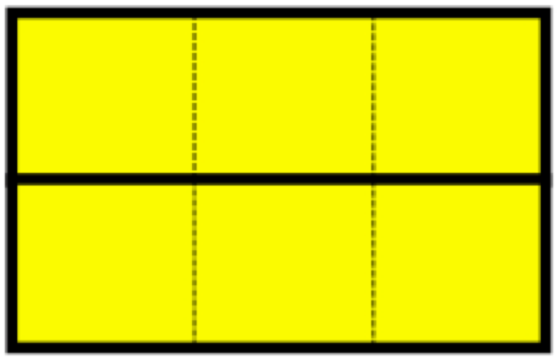


- Fanno parte della nostra tradizione culturale: prima i pitagorici poi ripresi da Euclide;
- Le prime ricerche (anni 2000) rivelano buoni risultati;
- In alcune nazioni sono consigliati nel curricolo nazionale (per es. USA);
- Sono già presenti in alcuni libri di testo.

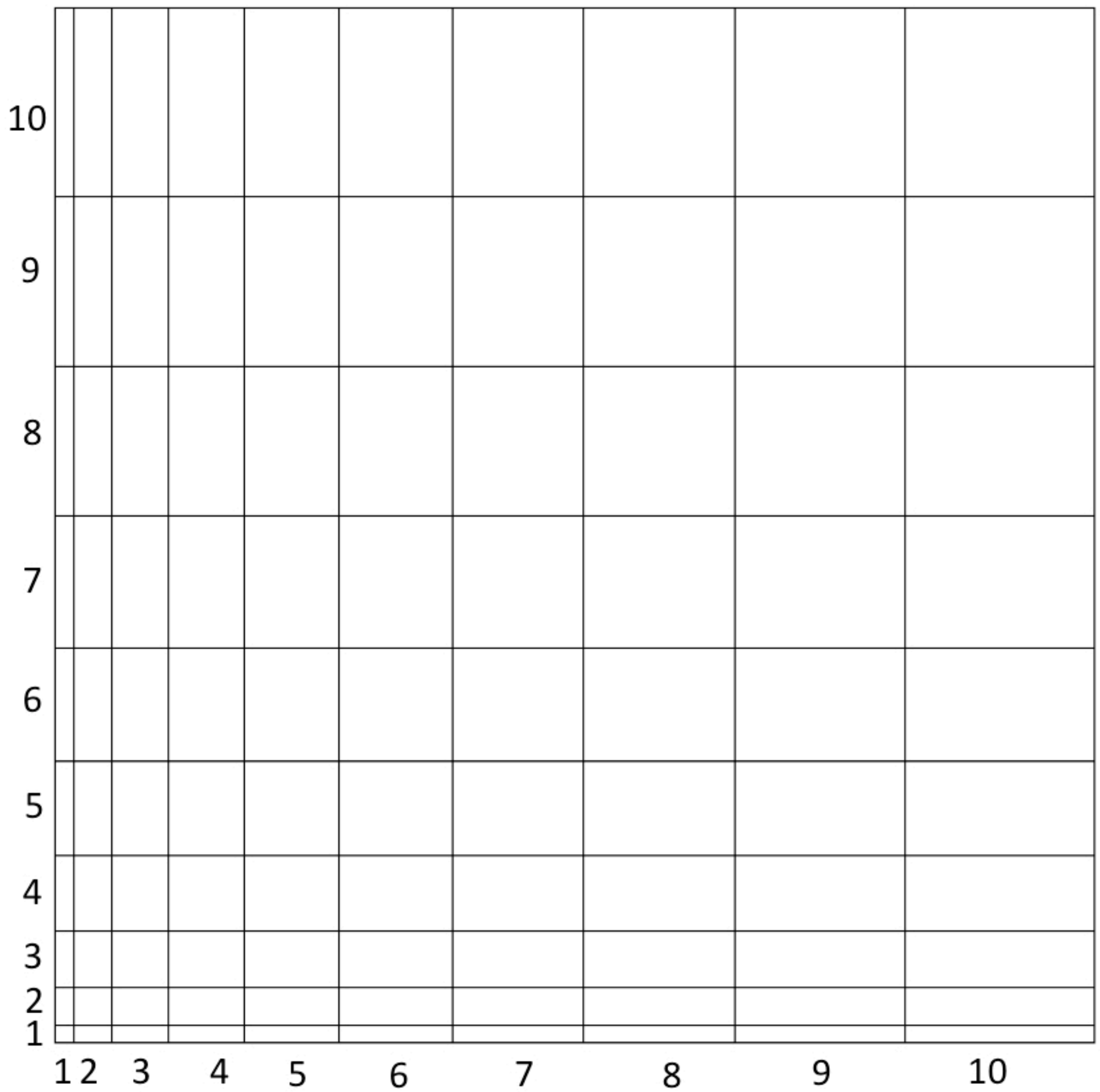
Attività 1: Introduzione dei diagrammi-rettangolo

L'insegnante disegna alla lavagna la rappresentazione seguente, oppure consegna a tutti i bambini una fotocopia che la contiene.

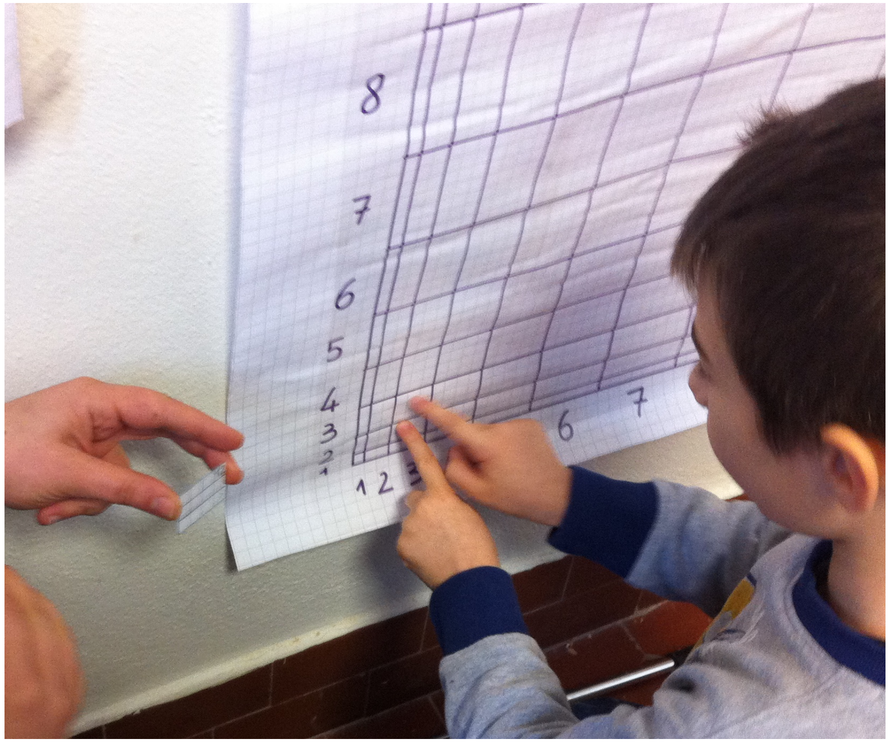
3 per 2 volte

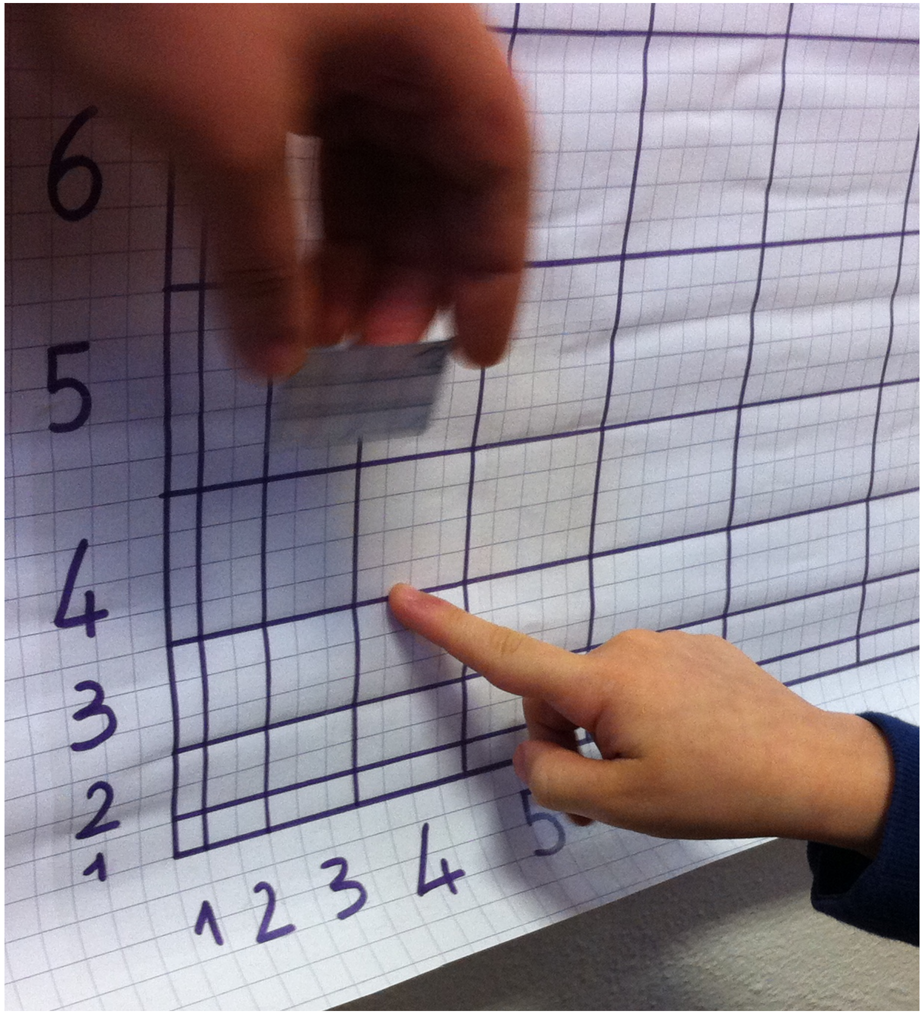


La maestra porta una “tabellona”, la “casa” dei rettangoli

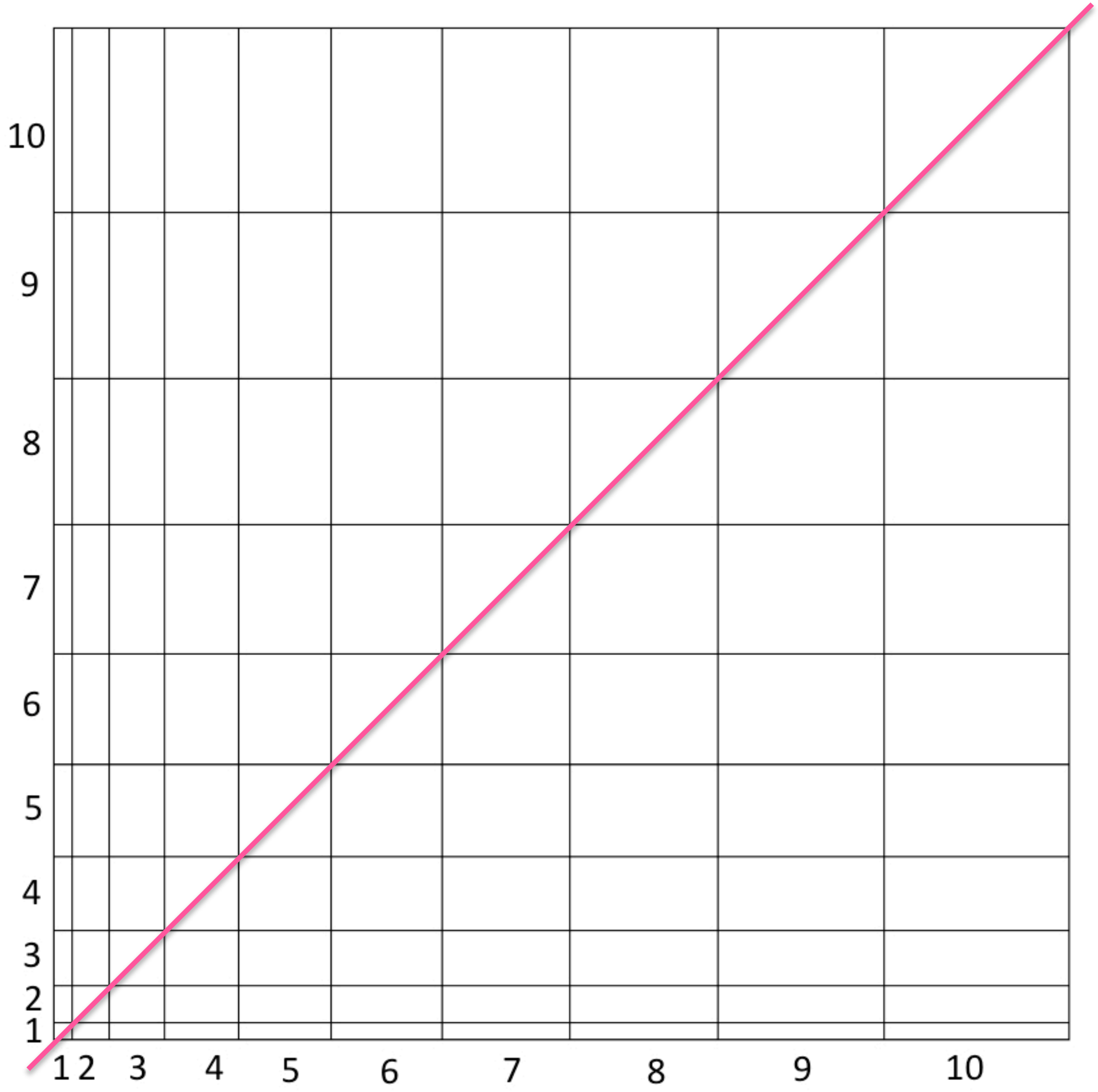


I bambini costruiscono i diagrammi-rettangolo e li sistemano nella tabellona





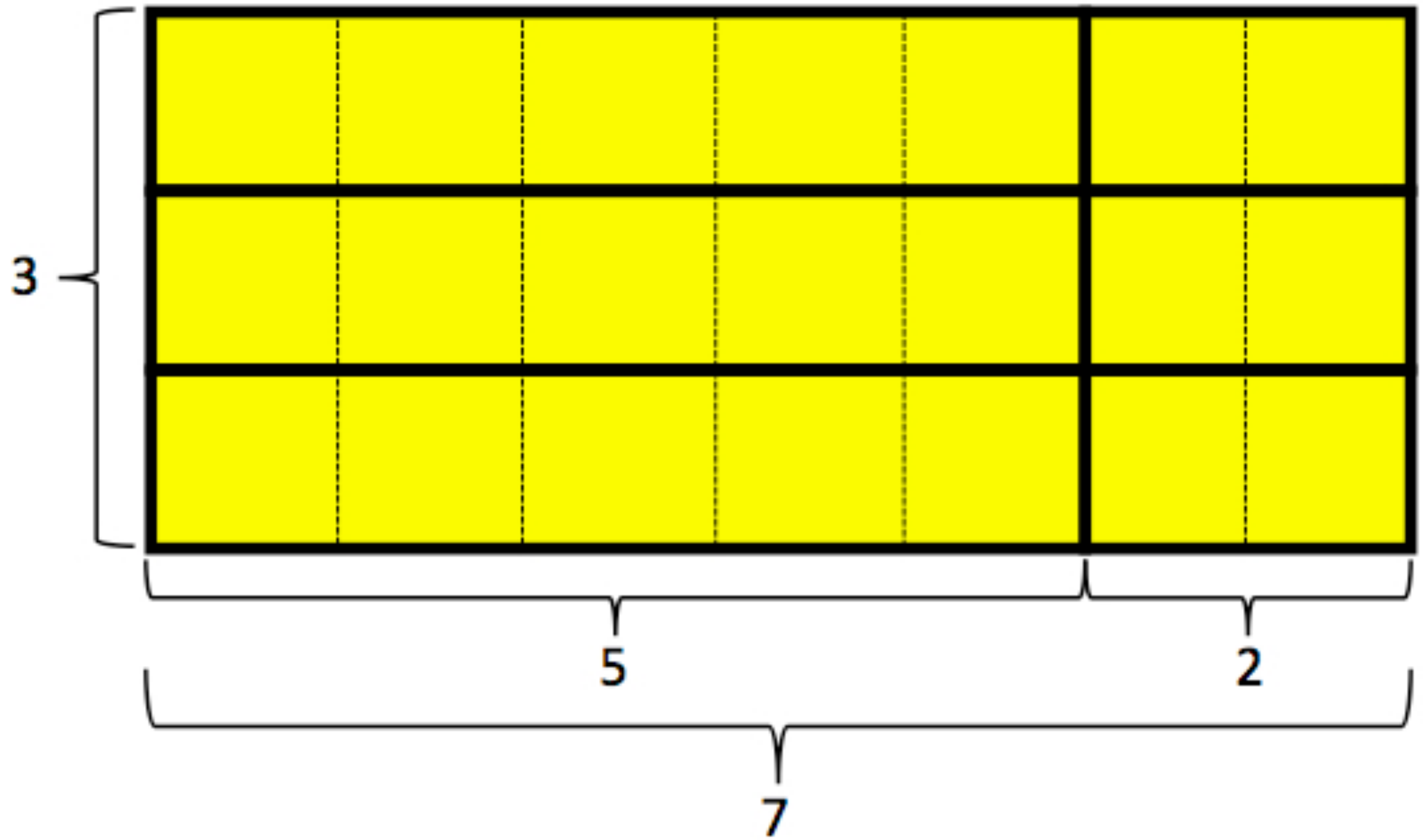
Si scopre che la tabellona è simmetrica...



Si impara a calcolare i prodotti

- Vengono usate le conoscenze con cui arrivano i bambini (multipli di 1, 2, 5, 10)
- e si manipolano i rettangoli per calcolare i prodotti ancora sconosciuti.

Come potresti usare questa figura per scoprire quando fa 7x3 (senza contare i quadretti)?



Child: Here is one, here is two, here is three.


MELANZANE
ZUCCHINE

I nostri dati

I dati raccolti nel corso dei tre anni sono ancora in fase di analisi.

Risultati preliminari indicano che *tutti* i bambini delle classi sperimentali sono più lenti (rispetto ai bambini delle classi di controllo) nello sviluppo di automatismi del calcolo, ma da subito mostrano maggiore accuratezza, e alla lunga pari velocità, ma maggiore varietà di strategie di calcolo.

Inoltre nelle classi sperimentali risultano presenti meno diagnosi di DSA (nessuna di DE pura) all'inizio della classe terza.

Per altre informazioni visitare
percontare.asphi.it

Grazie
e
Buon Lavoro!

Bibliografia

Ashcraft, M. H. (1992). Cognitive arithmetic: A review of theory and data. Cognition, 44, 75-106.

ASPHI (2011). *Il progetto PerContare*. All'indirizzo percontare.asphi.it

Augustyniak, K., Murphy, J., & Phillips, D. K. (2005). Psychological perspectives in assessing mathematics learning needs. *Journal of Instructional Psychology, 32*, 277–286.

Baccaglini-Frank, A. (2013a). Analisi delle Potenzialità di Applicazioni Multi-Touch per la Costruzione del Significato di Numero Naturale*. Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate, 36 A* N.3, 237-262.

Baccaglini-Frank, A. (2013b). Cap. 13, L'uso di ambienti digitali per l'apprendimento. In Elisabetta Genovese, Enrico Ghidoni, Giacomo Guaraldi (a cura di), Discalculia nei giovani adulti Indicazioni e strumenti per uno studio efficace. (153 -158) Erickson Editore.

Baccaglini-Frank, A. (2014). Trattamento dello zero nel progetto PerContare. L'Insegnamento della Matematica e delle Scienze *Integrate, 37 A N.*3, 257-282.

Baccaglini-Frank, A. e Gamberini, F (2014a). *Guida alle attività per la matematica classe prima*. Disponibile online presso l'indirizzo percontare.asphi.it

Baccaglini-Frank, A. e Gamberini,F (2014b). *Guida alle attività per la matematica classe seconda*. Disponibile online presso l'indirizzo percontare.asphi.it

Baccaglini-Frank, A. & Scorza, M. (2013a). Il Progetto PerContare – pratiche per una "buona didattica" e metodi per la rilevazione di bambini con difficoltà in matematica. Al convegno "Incontri con la matematica XXVII", Castel S. Pietro Terme, 8-9-10 novembre 2013.

Bibliografia

Baccaglini-Frank, A. e Scorza, M. (2013b). Gestire gli studenti con DSA in classe uso delle mani e della linea dei numeri nel progetto PerContare. In C. Cateni, C. Fattori, R. Imperiale, B. Piochi, e P. Vighi, Quaderni GRIMeD n. 1, 183-190.
Baccaglini-Frank, A. e Robotti, E. (2013). *Gestire Studenti con DSA in Classe - Alcuni Elementi di un Quadro Comune*, In: 'Atti del XVIII Convegno Nazionale GRIMeD, 23 - 24 Marzo 2013', Bologna: Pitagora ed.
Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In: J. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition*. New York and Hove, East Sussex: Psychology Press (p. 455–67).
Butterworth, B., Marchesini, N., & Girelli, L. (2003). Organisation of multiplication facts in memory: Developmental trends. In A. Baroody & A. Dowker (Eds.), The development of arithmetical concepts and skills. Mahwah, NJ: LEA.
Campbell, J.I.D. (1987). Network interference and mental multiplication. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 13, 109-123.
Chinn, S. (2012). *The trouble with maths*. Second Edition. London: Routledge.
Dehaene, S. (2010), *Il pallino della matematica. Scoprire il genio dei numeri che è in noi.* Raffaello Cortina Editore, Milano.
Dehaene, S., & Cohen, L. (1994). Dissociable mechanisms of subitizing and counting: Neuropsychological evidence from simultagnosic patients. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 20*, 958–975.

Bibliografia

Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology, 97*, 493–513.

Gelman, R., & Gallistel, L.C.R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*:57

Koechlin, E., Dehaene, S., & Mehler, J. (1997). Numerical Transformations in Five-month-old Human Infants. *Mathematical Cognition*, *3*(2), 89–104.

Lucangeli, D. (2005). *National survey on learning disabilities.* Rome: Italian Institute of Research on Infancy.

Marolda, M.R. & Davidson, P.S. (2000). Mathematical learning profiles and differentiated teaching strategies. *Perspectives, 26*(3), 10-15.

Mazzocco, M. M. M., & Räsänen, P. (2013). Trends in Neuroscience and Education. *Trends in Neuroscience and Education*, *2*(2), 65–73.

Mulligan, J. & Mitchelmore, M. (2013). Early Awareness of Mathematical Pattern and Structure. In L. English & J. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning*. Springer.

Noël, MP. (2005). Finger gnosia: a predictor of numerical abilities in children? *Child Neuropsychology*, 11: 1–18.

Bibliografia

Santi, G., & Baccaglini-Frank, A. (in press). Possible forms of generalization we can expect from students experiencing mathematical learning difficulties. *PNA, Revista de Investigaciòn en Didàctica de la Matemàtica, Universidad de Granada, España*.

Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities, 34*(1), 59–65.

Simon, T., Hespos, S. J., & Rochat, P. (1995). Do infants Understand Simple Arithemtic? A Replication of Wynn (1992). *Cognitive Development*, *10*(2), 253–269.

Stella, G. & Grandi, L. (2012). *Come leggere la dislessia*. Giunti.

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction in human infants. Nature, 358, 749-759.