

Arezzo - 20 febbraio 2014

**Le difficoltà ed i disturbi di apprendimento
della matematica: ipotesi di intervento per il
primo ciclo scolastico**



POLO APPRENDIMENTO
PREVENZIONE POTENZIAMENTO RIABILITAZIONE

**“Lo sviluppo della cognizione numerica
e i problemi di apprendimento
in ambito matematico”**

Dott.ssa Martina Pedron

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della
Socializzazione**

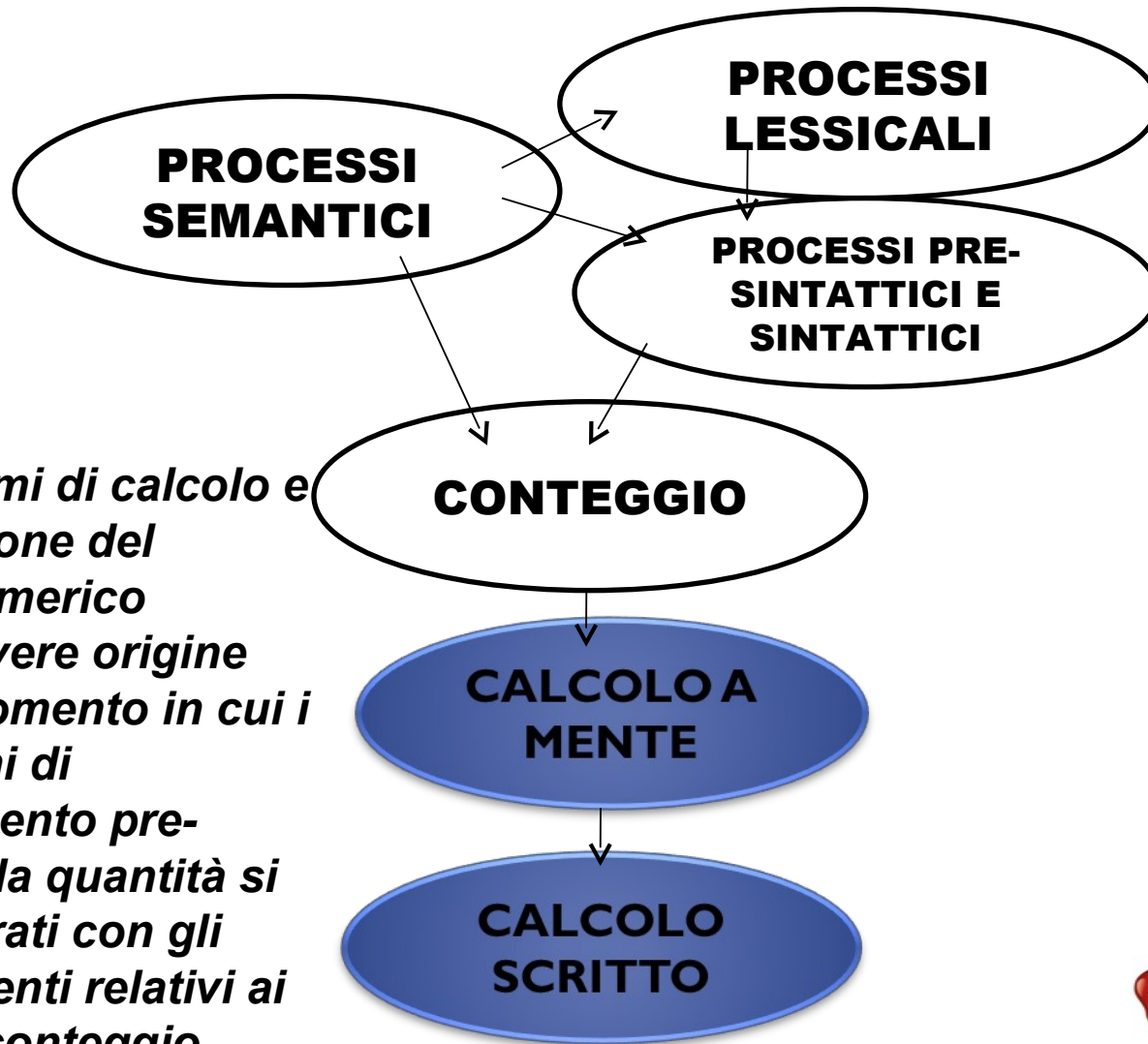
Università degli Studi di Padova

Polo Apprendimento

In che modo i bambini imparano a fare i calcoli?

I PROCESSI DI CALCOLO

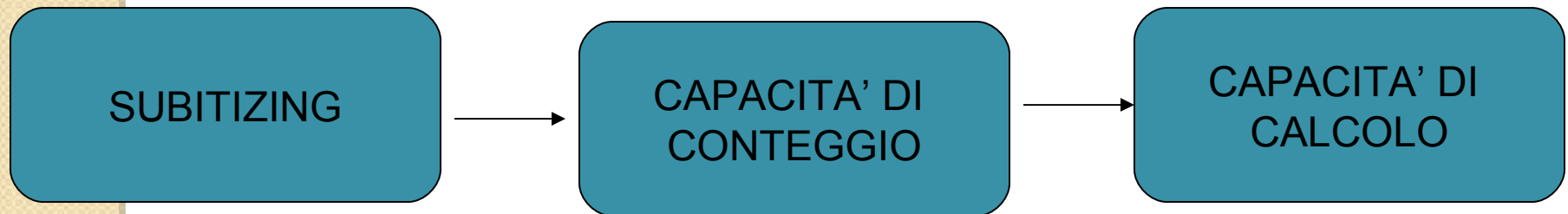




I meccanismi di calcolo e manipolazione del sistema numerico possono avere origine solo nel momento in cui i meccanismi di riconoscimento pre-verbale della quantità si sono integrati con gli apprendimenti relativi ai sistemi di conteggio, lettura e scrittura di numeri arabi



Il conteggio è la prima strategia che il bambino utilizza per svolgere semplici addizioni.



Prima di procedere all'insegnamento delle procedure di calcolo bisogna assicurarsi che abbia ben automatizzato la capacità di conta.



$$5+5$$

$$28+17$$

$$1228+135$$

La capacità di calcolo è l'insieme dei processi che consentono di operare sui numeri tramite operazioni aritmetiche

Nell'esecuzione di compiti aritmetici possono agire due tipi di strategie:

a) Strategie basate sul recupero mnemonico (**CONOSCENZE DICHIARATIVE**)

b) Strategie basate sui processi procedurali (**CONOSCENZE PROCEDURALI**)

Le conoscenze procedurali sono diverse nel caso del calcolo a mente e del calcolo scritto

15+5

- Riconoscimento del segno
- Riconoscimento dei dati
- Recupero della memoria?



SI' → 20

NO → recupero delle regole procedurali dell'addizione



Calcolo a
mente

Calcolo scritto

Il calcolo a mente



ALTRE
STRATEGIE
?

STRATEGIE DI SCOMPOSIZIONE:
Consentono di operare scomposizioni
sui numeri per ottenere operazioni
intermedie più semplici

Es. $17+5 \rightarrow 10+5+5+2 \rightarrow =22$

Il calcolo scritto

Le procedure ordinano la forma grafica della specifica operazione:
l'incolonnamento dei numeri e la direzione spazio/temporale delle azioni

Si procede da destra verso sinistra, prima si effettua il calcolo delle unità, poi delle decine

Le decine si devono scrivere sotto le decine

$$\begin{array}{r} 15+ \\ 12= \\ \hline 27 \end{array}$$

Le unità si devono scrivere sotto le unità

!!!!La regole del riporto!!!!



*Esempio della complessità della procedura esecutiva della “x”
con una o due cifre al moltiplicatore*

43X2	X non è + 1° regola: “si inizia da dx.” 2X3 (f.a.) 2X2 (f.a.)
73X26	<ul style="list-style-type: none">• X non è +• 1° regola: “si inizia da dx.”• 6X3 (f.a.)• Riporto (MdiL)• 6X7 (f.a.)• <u>Aggiungo</u> il riporto: nella moltiplicazione le operazioni di addizione si alternano con quelle di moltiplicazione• 2° regola: “metto il trattino”• 2X3 (f.a.)• 2X7 (f.a.)• Eseguo l’addizione utilizzando correttamente l’algoritmo



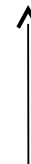
Presentare le procedure come strategie per eseguire i calcoli, mettendo l'accento e facendo sperimentare l'utilità della strategia.

Lente procedure di conteggio



Applicazione di regole in modo sempre più automatico

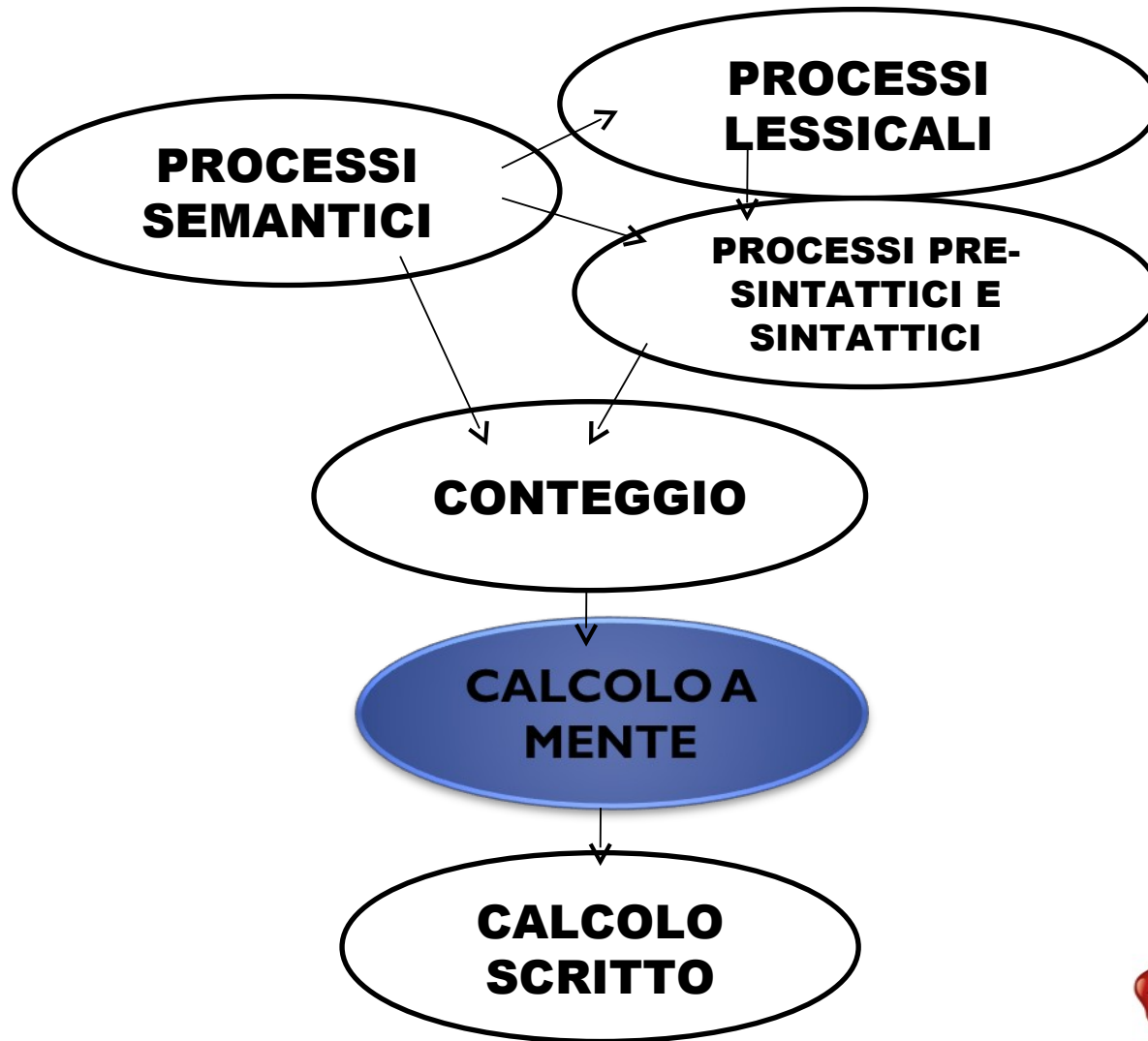
Esercizi ripetuti in modo sistematico



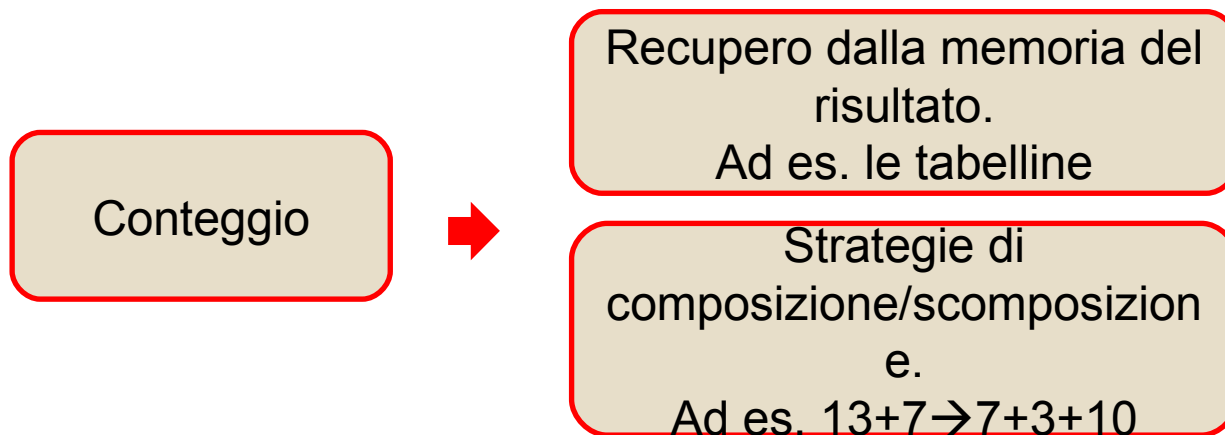
Il calcolo a mente

Come apprendono i bambini le strategie di calcolo a mente?





Le strategie impiegate dai bambini per svolgere calcoli a mente seguono un certo percorso evolutivo e rappresentano una tappa fondamentale per il corretto apprendimento delle strategie e procedure per il calcolo scritto.



Fatti aritmetici (f.a.)

- Sono le combinazioni più frequenti (operazioni con numeri inferiori al 10, le tabelline...)
- Calcoli di base archiviati nella memoria a lungo termine (magazzino dei f.a.) dalla quale possono essere direttamente richiamati senza ricorrere a procedure di calcolo (conoscenze dichiarative)

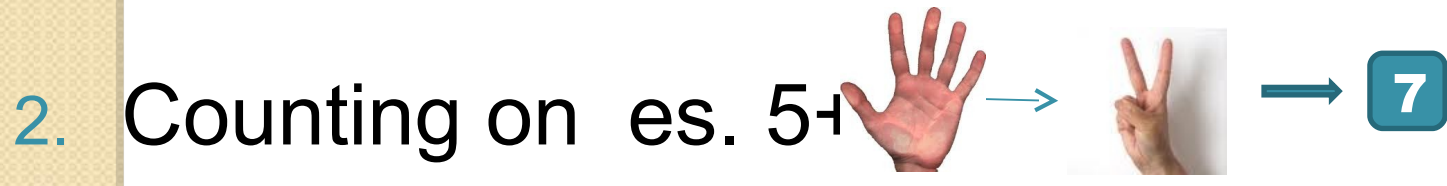


Le strategie usate alla scuola primaria (Geary*)

1. Counting all es. $2 + 1 = 3$




2. Counting on es. $5 + 2 = 7$



Si parte dall'addend o maggiore e poi si aggiunge il minore

3. Guardare le dita senza contarle es. $5 + 1 = 6$



Calcolo a mente di numeri a 2 cifre

È nel calcolo a mente che il bambino utilizza strategie più complesse, “costruttive”.

La ricerca

Studio di Beishuizen con bambini di 8 e 9 anni

Nelle addizioni di numeri a due cifre egli individua 2 strategie

- ❖ La prima del **“10-10”**, che consiste nel dividere entrambe gli operatori in decine e unità che poi vengono sommate o sottratte separatamente Es:
 $12+24= 10+20+2+4$; $36-23=(30-20), (6-3), 10+3$

È una strategia che manipola correttamente il numero scomponendo decine e unità ma non è adeguata per addizioni e sottrazioni che richiedono il “passaggio della decina”.



- ❖ Con la seconda definita “**N10**”, il bambino scompone solo il secondo operatore in decine e unità che poi vengono sommate/sottratte separatamente al primo.

Es: $24+17$

$24+10= 34$ (prima somma parziale)

$34+7=41$



Come scelgono i bambini la strategia da utilizzare?

La scelta è dettata dal **LIVELLO DI FIDUCIA**

Recupero dalla memoria

Si rappresenta gli addendi in modo astratto

Utilizza supporti concreti (come le dita)

Conteggio

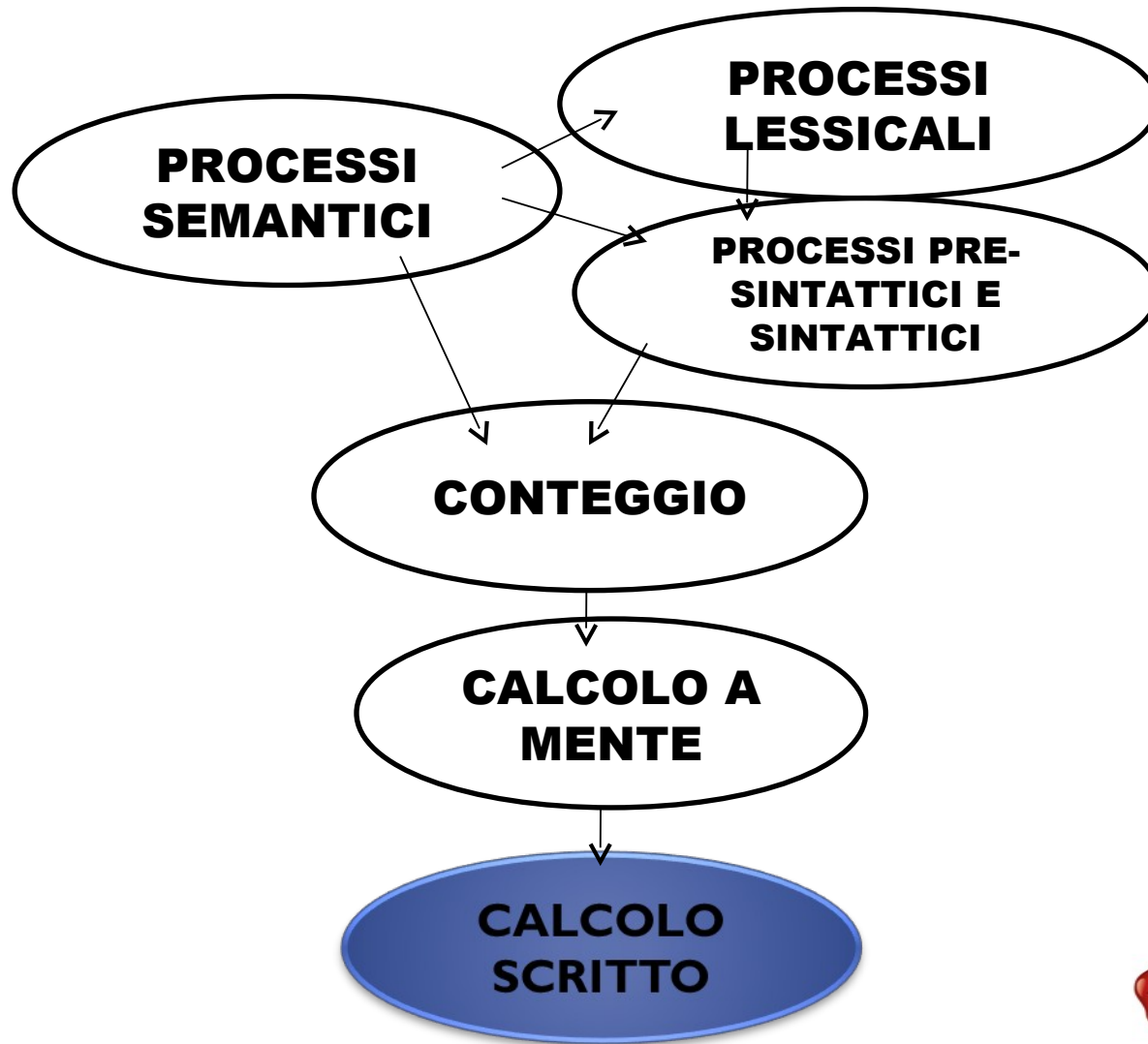
e dal **TEMPO DI RICERCA IN MEMORIA.**



I processi di calcolo

Gli errori nel calcolo scritto





Calcolo a mente vs calcolo scritto

Calcolo a mente

Sono coinvolti soprattutto aspetti strategici.

Ad esempio processi di automatizzazione di fatti numerici (tabelline, combinazioni numeriche semplici come $8+2 = 10$)

Calcolo scritto

Sono coinvolti soprattutto meccanismi e conoscenze procedurali.



Deficit nell'acquisizione delle procedure

- Errori *lessicali*: il bambino sbaglia a pronunciare il nome del numero (es: scrive o legge 6 al posto di 8)
- Errori *sintattici*: il bambino non riconosce il valore di una cifra in base alla sua collocazione nel numero. Coinvolge anche gli aspetti lessicali (2 e 5 nel 25 hanno un valore diverso e rappresentano una quantità diversa che presi singolarmente; e si leggono in modo diverso). Es. ottocentoventicinque → 80025
- Difficoltà visuo-spaziali e nell'incolonnamento dei numeri
- Difficoltà nel seguire la direzione procedurale



Esempi di errori Lessicali

- Dettato di numeri

851

8101

4314

4031051

Esempi di errori Sintattici

1. trentatremilioniseicentoquattordici

33601
~~4633~~

2. ottocentosessantatremilaundici

86311
~~60~~

7. cinquantaquattromilasettecentonove

5479

8. ventimilaquindici

2075

Dettato di numeri: 508

5108

Esempi di errori di incolonnamento

$$7'524,7 + 472,35 =$$

$$\begin{array}{r} 7'524,7 + \\ 472,35 = \\ \hline \end{array}$$

$$11'1226,42$$

$$11'1226,42$$

NO

$$0,19 + 3'906 + 24,32 =$$

$$\begin{array}{r} 0,19 + \\ 3'906 + \\ 24,32 \\ \hline \end{array}$$

$$347$$

$$63157$$

NO

$$180,12 - 143,6$$

$$\begin{array}{r} 180,12 - \\ 143,6 = \\ \hline 164,35 \end{array}$$

Errori procedurali

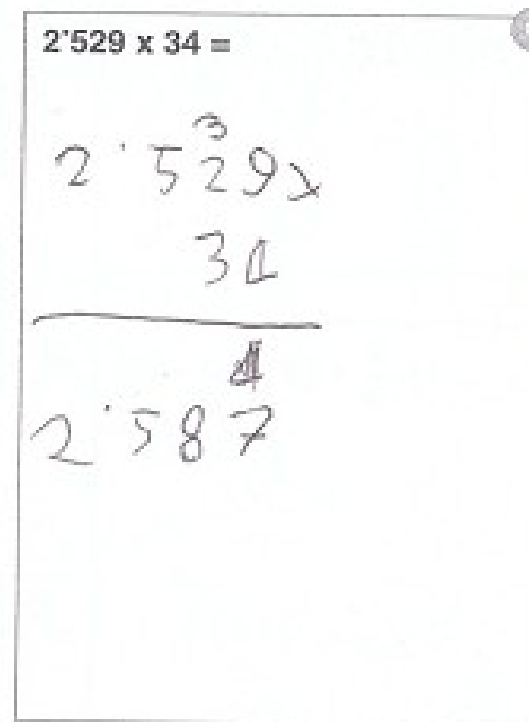
- al posto di +



74657 + 1143

7	4	6	5	7	+	1	1	4	3	=	

x e + insieme?



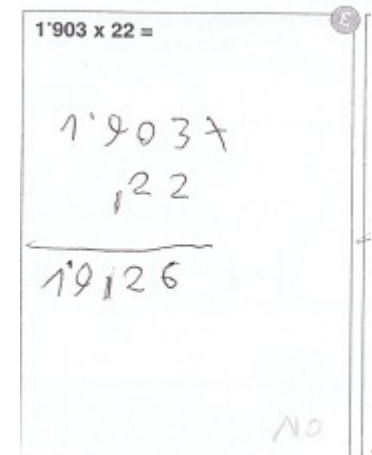
2'529 x 34 =

2	'	5	2	9	x	3	4	=	

Deficit algoritmi del calcolo

- Errori nel mantenimento e nel recupero di procedure:
 - Non utilizzo delle procedure di conteggio facilitanti
Es. $3 + 5 \rightarrow$ *partire a contare da 5 per aggiungere 3*
 - Confusione tra semplici regole di accesso rapido
(Svenson e Broquist, 1975)

Es. $n \times 0 = 0$ e $n + 0 = n$



Deficit algoritmi del calcolo

- Calcolo scritto:
 - Difficoltà nella condotta da seguire per la specifica operazione e nel suo mantenimento fino alla risoluzione
 - Es. $85 - 6 = 81 \rightarrow$ *dimenticata regola direzione*
 - Difficoltà nell'applicazione delle regole di prestito e riporto
 - Es. $45 - 28 =$

unità	$5 - 8 = 0$
decine	$4 - 2 = 2$

28
20

Errori visuo-spaziali

- Difficoltà nel riconoscimento dei segni di operazione
- Difficoltà nell'incolonnamento dei numeri
- Difficoltà nel seguire la direzione procedurale

$$58 + 34 =$$

Handwritten calculation for $58 + 34$. The numbers are written vertically with a vertical line between them. A horizontal line is drawn under the numbers, and the result '10' is written below it.

$$6 + 52 =$$

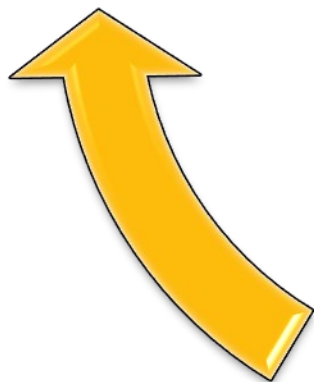
Handwritten calculation for $6 + 52$. The numbers are written vertically with a vertical line between them. A horizontal line is drawn under the numbers, and the result '58' is written below it. There are some scribbles and arrows indicating the direction of the calculation.



Intervento
dominio specifico



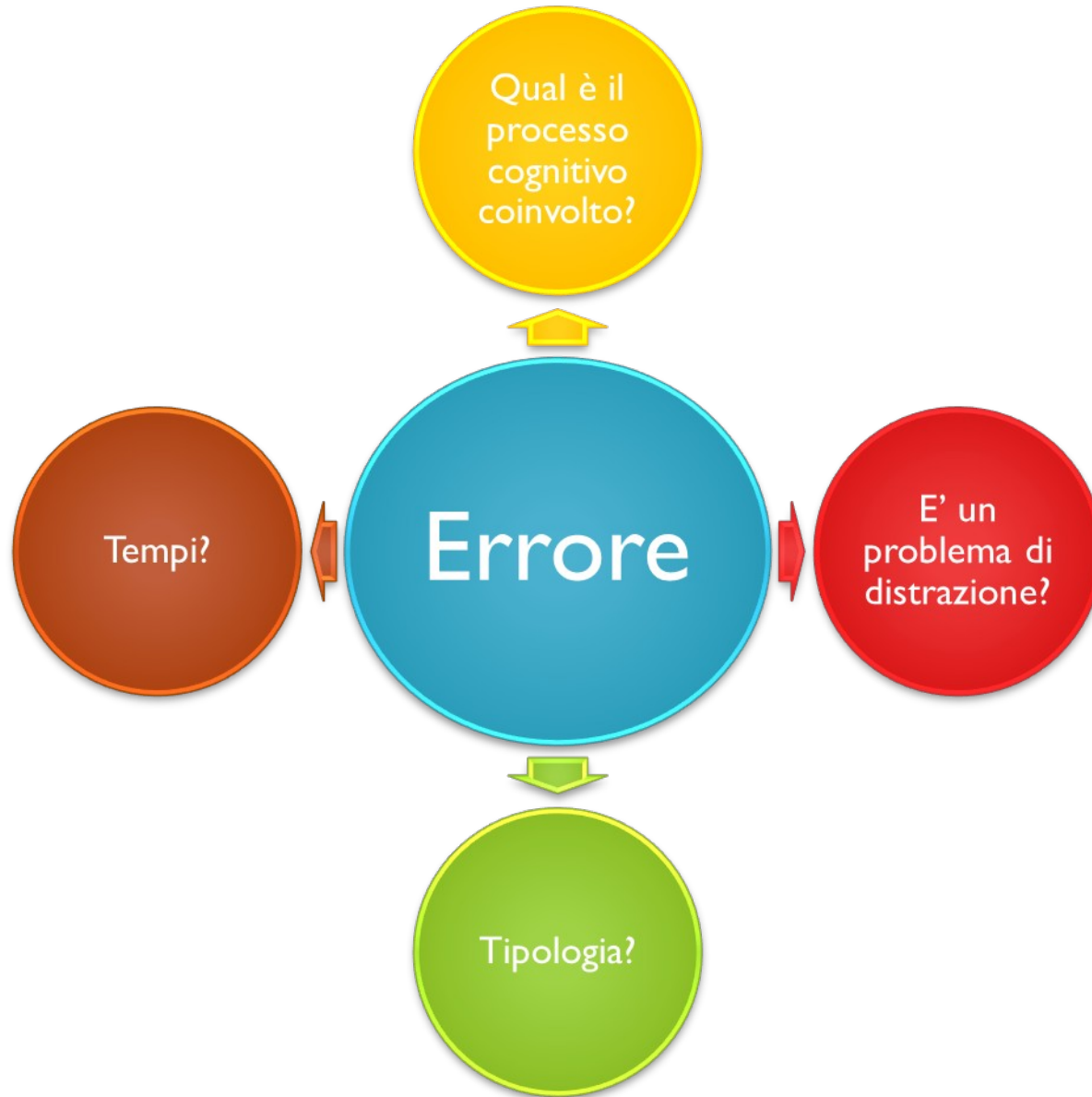
Conoscenza dei
processi mentali
coinvolti



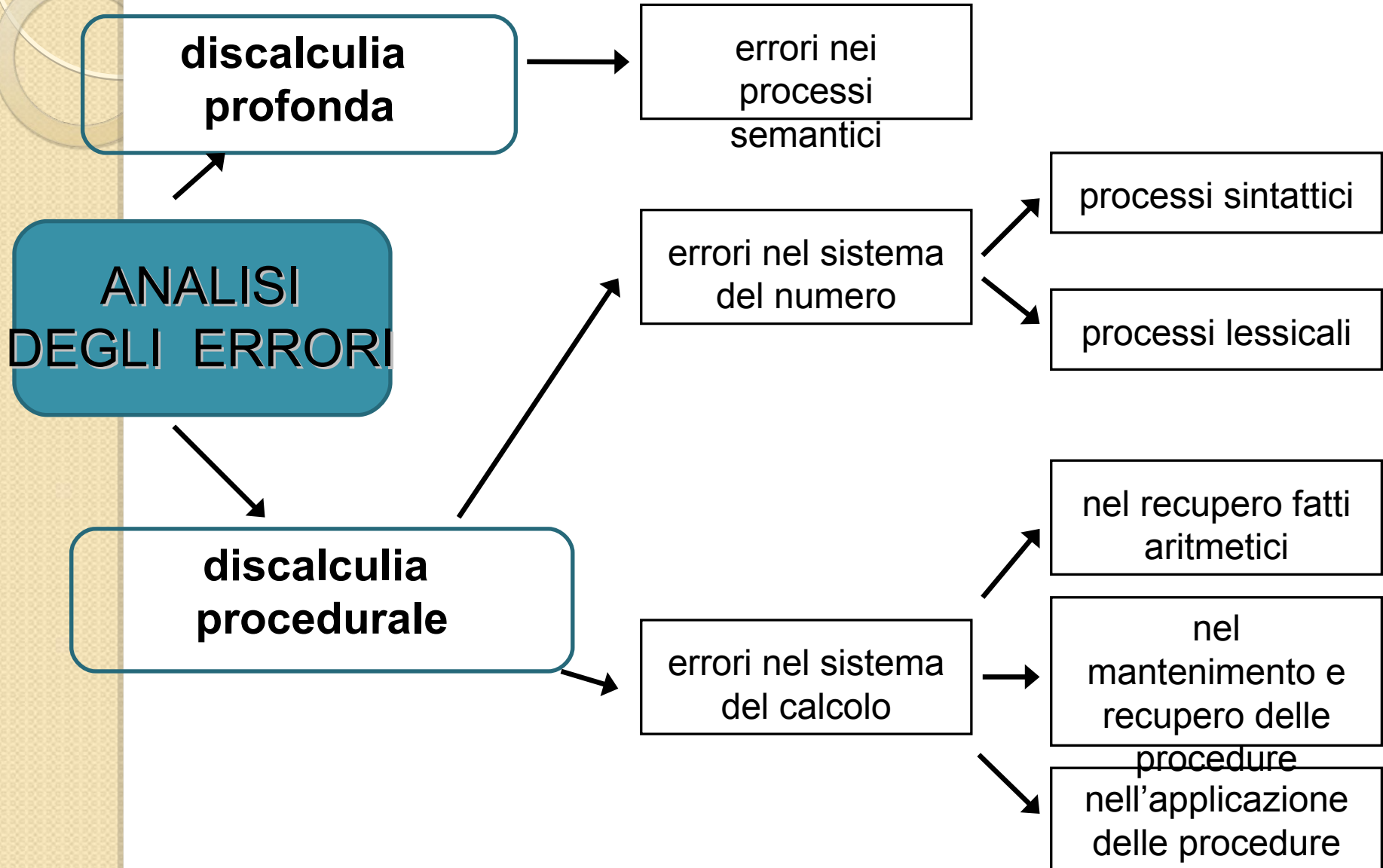
Osservazione
Valutazione



Le strategie didattiche per i bambini in difficoltà vanno bene anche per gli altri,
ma non è vero il contrario!



L' ANALISI E LE TIPOLOGIE DI ERRORI



La metodologia



L'intervento

- deficit nella cognizione numerica (e in particolare nel senso del numero) sono i più resistenti al trattamento.
- Per i casi con problemi nelle procedure di calcolo, si ritiene che si possano ottenere dei miglioramenti dopo circa 30 ore di trattamento (ossia 2 volte a settimana per circa 4 mesi).
- lavorare sull'insegnamento e il potenziamento di strategie di intelligenza numerica e sui fatti aritmetici, invece che di esercizi sulle sole procedure esecutive, ottimizzando le funzioni di monitoraggio sul senso del risultato (es. fare esercizio con il calcolo approssimativo in modo da aiutare il bambino a rendersi conto del possibile risultato prima ancora di averlo calcolato).

L'intervento

- Anche per i casi con profilo visuo-spaziale si ritiene di poter ottenere dei miglioramenti in circa 30 ore di trattamento, a meno che non si tratti di un bambino con un disturbo visuo-spaziale profondo.
- Il percorso potrebbe prevedere due tappe: la stimolazione nelle componenti di cognizione visuo-spaziale compromesse e successivamente sulle abilità numeriche deboli.

Caratteristiche dell'intervento

- Deve essere chiara la relazione con la valutazione iniziale
- Finalizzato a promuovere acquisizione di una o più aree carenti
- Fondato su dati di ricerca scientifica
- Proporre in modo esplicito delle ipotesi di miglioramento
- È efficace solo se migliora l'evoluzione del processo in misura maggiore rispetto all'evoluzione naturale attesa



COME:

È necessario partire dai processi basali (se critici) per costruire le abilità di calcolo

E' possibile lavorare contemporaneamente su più processi purchè l'uno non richieda una buona conoscenza pregressa dell'altro (es: semantici e lessicali, fatti e calcolo scritto)

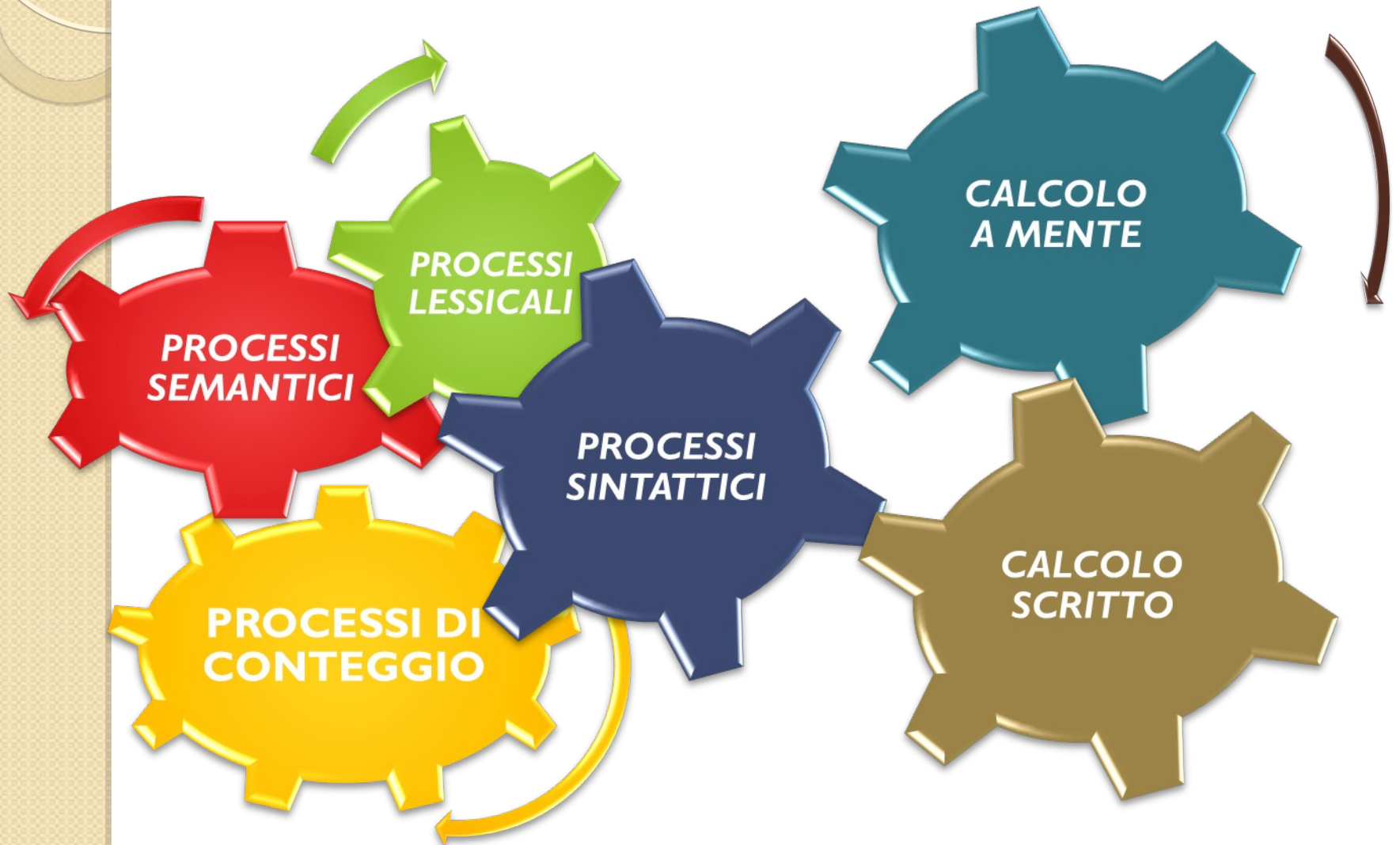
STRATEGIE NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

I due principali processi cognitivi da potenziare



STRATEGIE NELLA SCUOLA PRIMARIA

Molteplici aspetti possono essere recuperati e potenziati



DALLA RICERCA PSICOLOGICA



didattica che mantenga una sfida cognitiva
ottimale

