

Elena Bortolotti

**L'area
logico-matematica
e le difficoltà**

I problemi

L'affrontare compiti di risoluzione di problemi aritmetici mette in difficoltà tantissimi allievi.

È lecito porsi dunque il quesito di individuare strategie di insegnamento che si rivelino efficaci, soprattutto per i bambini che manifestano difficoltà.

Alcuni tra questi possono essere infatti portatori di problemi specifici, le difficoltà possono essere presenti a livello numerico, di calcolo, di ragionamento aritmetico o di soluzione di problemi e le cadute possono essere selettive oppure investire tutte le aree coinvolte.

I problemi

cosa significa risolvere un problema?

quali sono i principali processi coinvolti in un compito di questo tipo?

....pensare ad un'analisi del compito che permetta di individuare la struttura del problema, al fine di esercitare ogni passaggio in modo da potenziare l'intero flusso di pensiero coinvolto

I problemi

In particolare i problemi tipicamente scolastici, implicano caratteristiche di tipo routinario, ovvero compiti che richiedono procedure di risoluzione caratterizzate da una sequenza di azioni standard che permettono una transizione dallo stadio iniziale del problema, individuabile nelle informazioni e nei dati, alla sua soluzione (Passolunghi, 2004).

I problemi

Studi recenti mostrano il ruolo di diversi fattori:

- processi neuropsicologici di base, come ad esempio la memoria, a breve termine e di lavoro (Passolunghi e Siegel, 2001),
- i processi attentivi implicati nella capacità di inibire informazioni irrilevanti (Barkley, 1997; Quay, 1997).
- le strategie implicate nella soluzione di problemi a livello cognitivo e metacognitivo (Brown, 1978; Greeno, 1983; Montague, 1992) e i processi conoscitivi che vengono messi in atto (Mayer, 1985).

ESERCIZI PER GLI ALUNNI



Ora puoi allenarti un po'... Scrivi vicino a ogni domanda i dati necessari per risolverla.

1. Il fioraio ha venduto in una mattinata 21 rose rosse a 1,50 euro l'una, 12 iris a 1 euro l'uno, 5 rami di velo da sposa a 50 centesimi l'uno, 3 gigli a 2,50 euro l'uno.

Quanti fiori ha venduto in tutto? _____

Quanto ha guadagnato dalle rose? _____

Quanto ha guadagnato tra iris e gigli? _____

Quanto ha guadagnato in tutto? _____

2. In una scuola ci sono 16 bambini in prima, 22 in seconda, 18 in terza, 21 in quarta e 24 in quinta. Ogni classe ha tre maestre a parte la seconda che ne ha due.

Quanti bambini ci sono tra prima e seconda? _____

Quanti bambini ci sono tra terza, quarta e quinta? _____

Quanti bambini ci sono in tutto? _____

Quante insegnanti ci sono in tutto? _____

Qual è la classe più numerosa? _____

3. Ai laghetti è stata fatta una gara di pesca, il primo classificato ha preso 5 trote per un totale di 4,5 chili, il secondo 4 trote per un totale di 4,2 chili, il terzo 3 trote per un totale di 4 chili.

Quante trote sono state pescate in tutto? _____

Quanti chili di pesce hanno pescato in tutto? _____

Quanti etti di pesce ha pescato il primo classificato? _____

Quanti etti di pesce ha pescato il secondo classificato? _____

Tra il primo e il terzo classificato quanti etti di pesce ci sono di differenza? _____

4. Il papà sta costruendo un pannello per appendere gli attrezzi da lavoro, ha tre martelli, due pinze, tre cacciaviti, due tenaglie e un set da otto di chiavi inglesi. Il pannello è lungo 2 metri e lui vuole appendere ogni attrezzo a una distanza di 10 cm l'uno dall'altro.

Quanti attrezzi ha in tutto il papà? _____

Quanti spazi ci sono per gli attrezzi? _____

Quanti spazi avanzano per appendere altri attrezzi? _____

I problemi

Il test SPM/Soluzione dei problemi matematici (Lucangeli et al., 1998) sintetizza componenti cognitive e metacognitive, analizza l'influenza delle componenti sulle abilità di svolgimento dei problemi.

Individua alcune categorie di processi cognitivi messi in atto durante la soluzione di quesiti matematici:

la “codifica del problema”, che prevede un momento di traduzione ed uno di integrazione,

il “processo di ricerca” per la soluzione, che prevede la pianificazione e il calcolo.

Il modello individua dunque le seguenti cinque componenti cognitive coinvolte nell'abilità di soluzione dei problemi aritmetici:

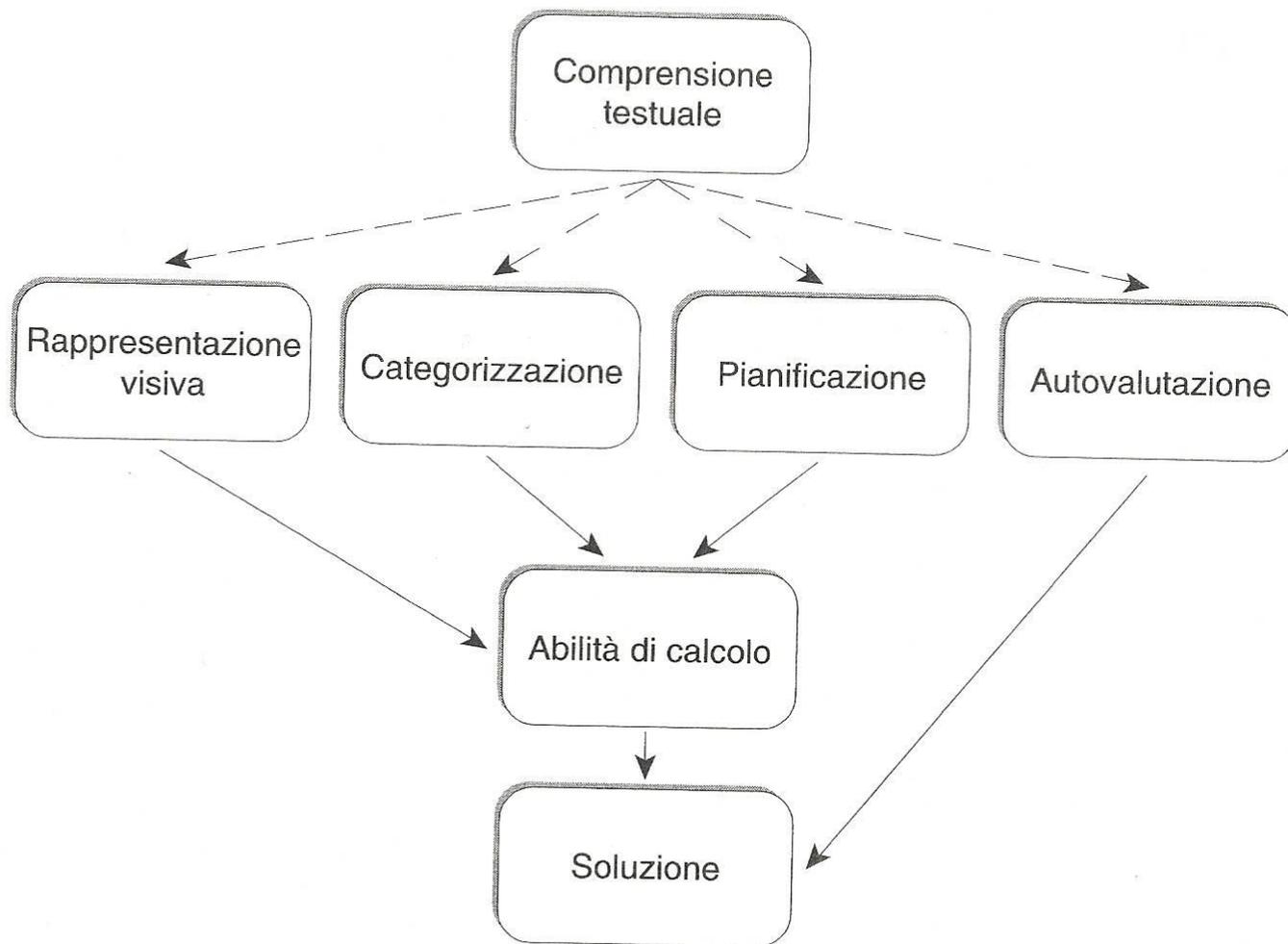


Fig. 12 Modello delle componenti implicate nella soluzione dei problemi.

I problemi

Nello specifico:

- La comprensione risulta un'abilità primaria che permette al soggetto di trarre il significato corretto dalle singole affermazioni contenute nel testo e valutarne le relative implicazioni nel compito.
- La rappresentazione mentale permette al lettore di costruire una rappresentazione del contenuto di ciò che sta leggendo in modo tale da ottenere un modello nel quale integrare le informazioni ritenute utili con le informazioni e le conoscenze già possedute.

I problemi

- La categorizzazione permette di riconoscere lo “schema” matematico del problema (Passolunghi, Lonciari e Cornoldi, 1996; Passolunghi, 1999) ed inquadrarlo in una precisa categoria di problemi che si risolvono allo stesso modo.
- La pianificazione permette di elaborare un “piano” di azione e di soluzione, riconoscere quali operatori applicare e in quale momento utilizzarli (Mayer, 1997).
- L’abilità di monitoraggio permette di controllare il proprio operato mentre si sta eseguendo il compito.

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?

e
l
e
m
e
n
t
a
r
e

3^a

c
l
a
s
s
e

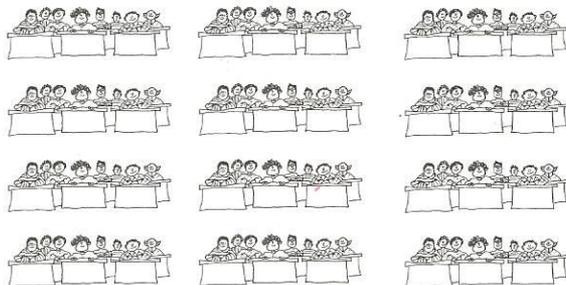
COMPRESIONE

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

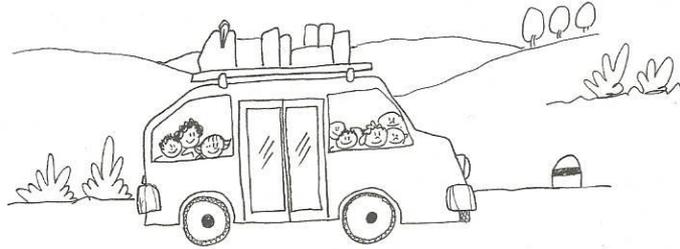
- In ognuna delle 12 classi ci sono 23 alunni.
- In ogni classe ci sono 12 alunni.
- Ci sono 12 classi.
- La scuola di Giacomo e Antonio organizza una gita.

RAPPRESENTAZIONE

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



genitori



gita

insegnanti



genitori



insegnanti



genitori



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:

- 2 Trovo il numero degli insegnanti e dei genitori.
- 3 Trovo quante persone vanno in gita.
- 1 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

Mario si è messo a giocare a figurine con i suoi amici Antonio e Giulio. Mario ha cominciato a giocare con 60 figurine. Dopo la prima partita, aveva perso $\frac{2}{5}$ delle sue figurine. Dopo la seconda partita, Mario ha perso $\frac{2}{4}$ delle figurine che gli erano rimaste. Alla fine, quante figurine gli sono rimaste?

5^a
 classe
 elementare

COMPRESIONE

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

- Mario dopo la seconda partita ha perso $\frac{2}{4}$ delle figurine.
- Mario ha prima perso $\frac{2}{5}$ delle figurine che aveva e dopo ha perso $\frac{2}{4}$ di quelle che gli erano rimaste.
- Mario ha perso $\frac{2}{5}$ più $\frac{2}{4}$ delle figurine che aveva.
- Mario ha perso in tutte e due le partite.

RAPPRESENTAZIONE

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

HO PERSO
 $\frac{2}{5}$ DELLE MIE
 FIGURINE



ADESSO HO PERSO
 $\frac{2}{4}$ DELLE FIGURINE
 CHE MI ERANO
 RIMASTE...





PROBLEMA 5.3

CATEGORIZZAZIONE

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

- Sono andato per prendere le caramelle che mi avevano regalato al compleanno. Me ne avevano regalate 120. Mi sono ricordato di averne mangiato $\frac{3}{5}$ la prima settimana e $\frac{4}{8}$ di quelle che erano rimaste la seconda settimana. Quante caramelle mi sono rimaste?
- Ho fatto una bella gita in montagna. Dovevamo percorrere 1.200 metri. Dopo un'ora abbiamo percorso $\frac{2}{5}$ del percorso totale. Quanti metri dovevamo ancora percorrere?
- I $\frac{4}{8}$ degli amici che conosco sono maschi. Quante sono le femmine?
- A me piace giocare con le figurine. Di solito vinco, ma oggi mi è andata male. Domani quante figurine posso vincere?

PIANO DI SOLUZIONE

Prova a dire come risolveresti il problema, mettendo in ordine la sequenza, numerando le fasi dall'1 al 4:

- ___ Calcolo quante figurine ho perso dopo la prima partita.
- ___ Calcolo quante figurine ho perso dopo la seconda partita.
- ___ Calcolo quante figurine mi sono rimaste.
- ___ Calcolo quante figurine mi sono rimaste dopo la prima partita.

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

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

Obiettivi e organizzazione del percorso

Il modello delle “cinque componenti” si pone in questo lavoro come oggetto di riflessione finalizzato all’opportunità di essere utilizzato come guida per realizzare un programma di lavoro per la scuola primaria, che vada a potenziare tutte le componenti coinvolte nella risoluzione di un problema aritmetico (comprensione, rappresentazione, categorizzazione, pianificazione, svolgimento e monitoraggio). **Obiettivo** è dunque proporre un modo diverso di affrontare la soluzione di problemi, lavorando sull’insegnare a pensare ed individuando, a tal fine, proposte e modalità idonee ad incoraggiare le competenze cognitive e metacognitive nei bambini.

I problemi

Materiale

serie di problemi, adatti a soggetti normodotati che frequentano la scuola primaria, (classe terza e quarta); creati al fine di far esercitare i bambini su più componenti simultaneamente:

- 1) componente cognitiva: potenziamento delle componenti cognitive implicate nella risoluzione di un problema aritmetico,
- 2) componente metacognitiva: sollecitazione dei bambini sul riflettere, elaborare e rielaborare in modo attivo i vari contenuti proposti,
- 3) componente didattica: proposta di un percorso sistematico, strutturato ed esaustivo, costituito da molteplici esercizi ed attività finalizzate ad un apprendimento efficace.

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

Soggetti coinvolti

Il programma è stato proposto a quattro bambini frequentanti la classe quarta e quinta della scuola primaria, in totale tre maschi ed una femmina, seguiti presso una delle Unità Operative Bambini e Adolescenti di un distretto territoriale di Trieste che presentavano un punteggio $Z < -1,5$ in due o più livelli al test SPM con delle abilità cognitive nella norma alla scala Wisc-R (la loro situazione clinica giustifica la scelta dell'utilizzo di materiale della classe precedente a quella da loro frequentata).

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

	Classe	Wisc-R	SPM (pretest)
Soggetto A ♀ (e.c. 9 anni e 9/12)	V [^] primaria	QI verbale 108 QI perform. 145 QI totale 128	Comprensione z= - 2,27 Rappresentazione z= - 2,4 Categorizzazione z= - 1,82 Pianificazione z= -0,7 Svolgimento z= -2,05 Autovalutazione z= -0,6
Soggetto B ♂ (9 anni e 7/12)	IV [^] primaria	QI verbale 99 QI perform. 84 QI totale 90	Comprensione z= -0,45 Rappresentazione z= -1,2 Categorizzazione z= -1,82 Pianificazione z= -0,93 Svolgimento z= -2,5 Autovalutazione z= -0,6
Soggetto C ♂ (9 anni e 5/12)	IV [^] primaria	QI verbale 85 QI perform. 109 QI totale 96	Comprensione z = -1,81 Rappresentazione z= -2 Categorizzazione z= -0,10 Pianificazione z= -0,46 Svolgimento z= -2,5 Autovalutazione z= -0,96
Soggetto D ♂ (9 anni e 8/12)	V [^] primaria	QI verbale 127 QI perform. 121 QI totale 127	Comprensione z= -2,27 Rappresentazione z= -2,4 Categorizzazione z= -1,48 Pianificazione z= -1,39 Svolgimento z= -1,76 Autovalutazione z= -1,29

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

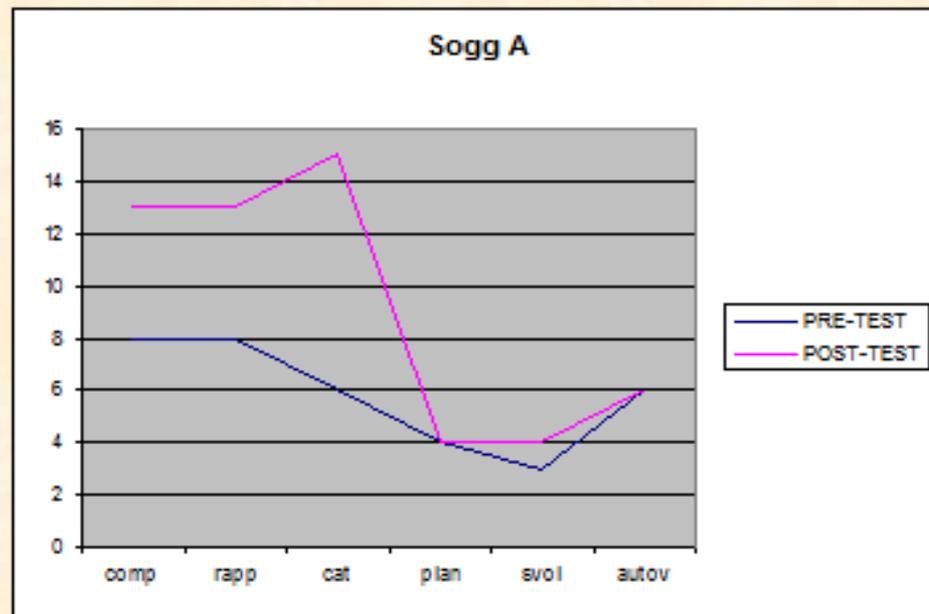
Ogni bambino partecipante al programma è stato stimolato affinché si potessero raggiungere i seguenti obiettivi:

- possibilità di osservare una variazione del profilo di disabilità delineato attraverso la somministrazione del test SPM, nei soggetti sottoposti a questo programma;
- avere una valutazione più “strutturata” dell’efficacia di un lavoro sistematico sull’intero “flusso cognitivo” coinvolto nella soluzione di un problema aritmetico;
- sviluppare un nuovo atteggiamento di curiosità e motivazione verso i problemi aritmetici attraverso la promozione di tutte le componenti emotive-motivazionali e metacognitive connesse al problem-solving.

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

Nella fase di pre-test i bambini sono stati testati con le prove SPM della classe in “uscita” (e, quindi rispettivamente con le prove di 3^a e 4^a classe della scuola primaria), mentre nella fase di post-test le prove utilizzate, a rigor di logica, sono state quelle della classe in corso di frequenza (4^a e 5^a classe).

esempio di
profilo ricavato



Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

In generale si nota che:

- caratteristica iniziale, comune a tutti e quattro i bambini, è stata la difficoltà nel scartare le informazioni irrilevanti presenti nei problemi
- migliora per tutti il profilo legato a comprensione, rappresentazione e categorizzazione

i bambini hanno imparato a trasformare i testi proposti in “schemi matematici”, andando ad aumentare l’abilità di comprensione, rappresentazione (trasformazione di informazioni in dati analogici) e classificazione (“scheletro” del problema) nonché la produzione di strategie generali di soluzione.

Un esempio di utilizzo (ricerca Porcelli, Bortolotti, 2008)

In generale si nota che:

- profilo pressochè invariato nella fase dello svolgimento sia ai pre che ai post test (abilità di calcolo non potenziate nel programma)
- i miglioramenti ottenuti nella parte metacognitiva, pur essendo presenti, non sono particolarmente evidenti