

Progetto STEM

12/11/2021

Federica Lizzi

Metodo grafico top-down e bottom-up

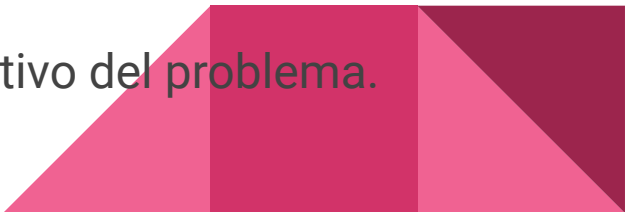
1^ FASE: top-down (dall'alto verso il basso)

analisi del problema e individuazione del percorso risolutivo

- si fissa l'obiettivo da raggiungere
- si suddivide logicamente il problema in blocchi più semplici, fino ad incontrare i dati.

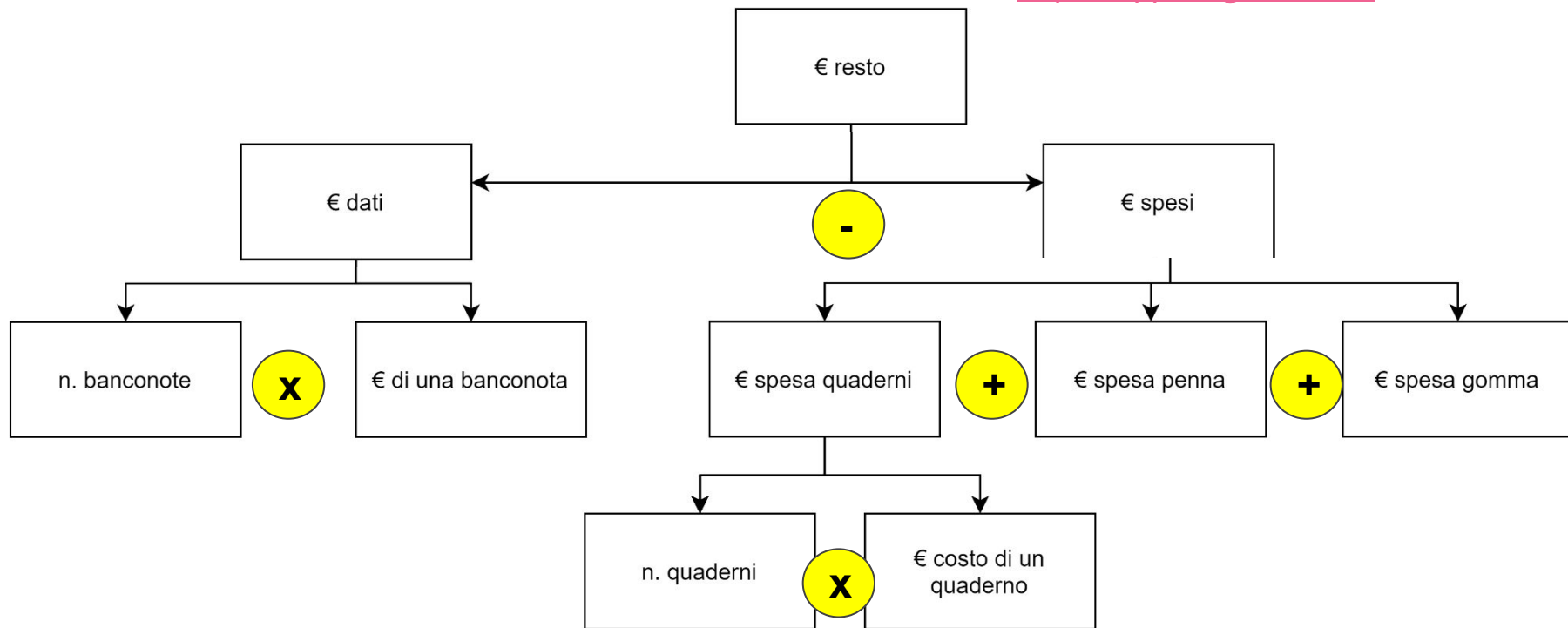
2^ FASE: bottom-up (dal basso verso l'alto)

risoluzione e calcolo.

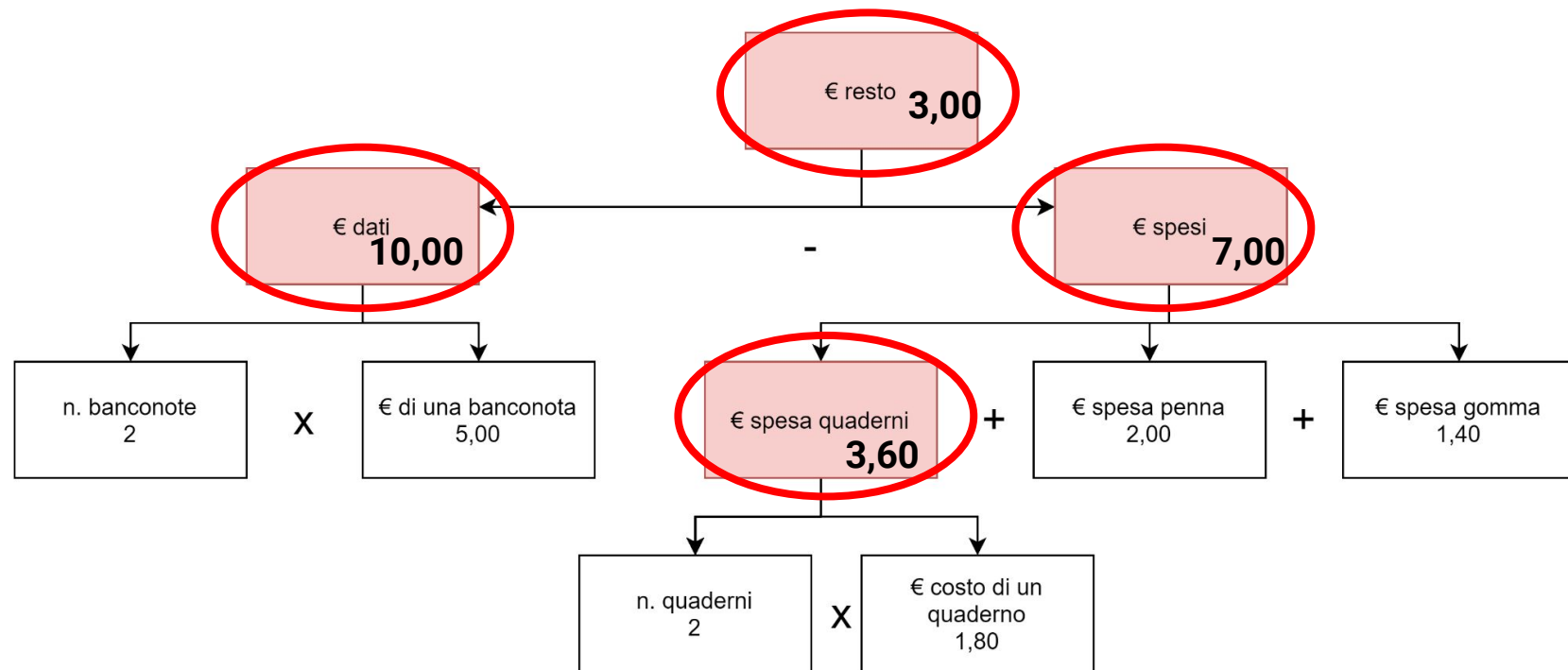
- si percorre a ritroso il diagramma a blocchi
 - si completano i risultati parziali per giungere all'obiettivo del problema.
- 

In cartoleria Giacomo acquista ... quaderni che costano € l'uno, penna da € e gomma da €. Pagando con banconote da € ciascuna, cosa riceverà come resto?

<https://app.diagrams.net/>



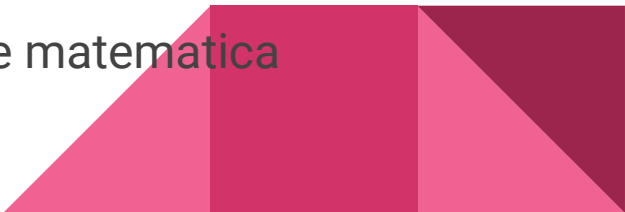
In cartoleria Giacomo acquista 2 quaderni che costano 1,80 € l'uno, una penna da 2 € e una gomma da 1,40 €. Pagando con due banconote da 5 € ciascuna, cosa riceverà come resto?



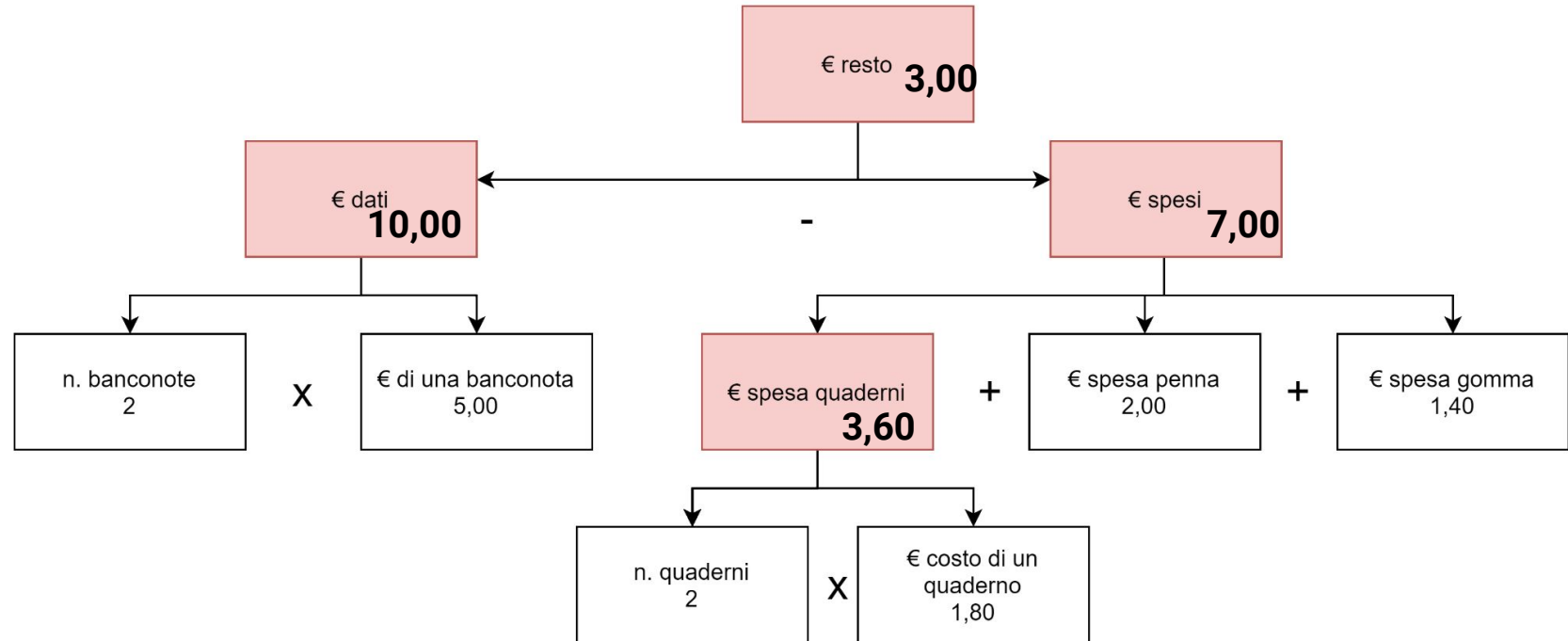
la separazione dei due momenti, ANALISI e RISOLUZIONE, comporta

- pari dignità ad entrambi
- concentrazione sul processo (1° momento)
- concentrazione sui calcoli (2° momento)

lo schema ad albero consente di:

- definire la qualità di ciascun dato (le “rispostine”)
 - dare un ordine logico alle operazioni
 - rappresentare il problema sotto forma di espressione matematica
- 

$$(2 \times 5,00) - [(2 \times 1,80) + 2,00 + 1,40]$$



rappresentazioni

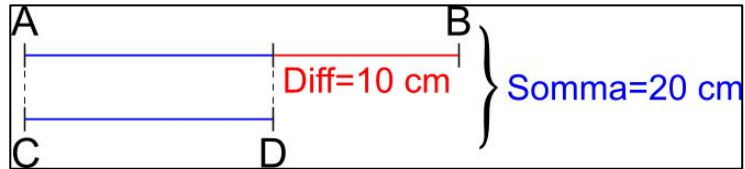


diagramma a barre

Noleggio "Skipass" sci e scarponi	
Numero giorni di noleggio	Costo (euro)
1 giorno	12
2 giorni	18
3 giorni

tabella

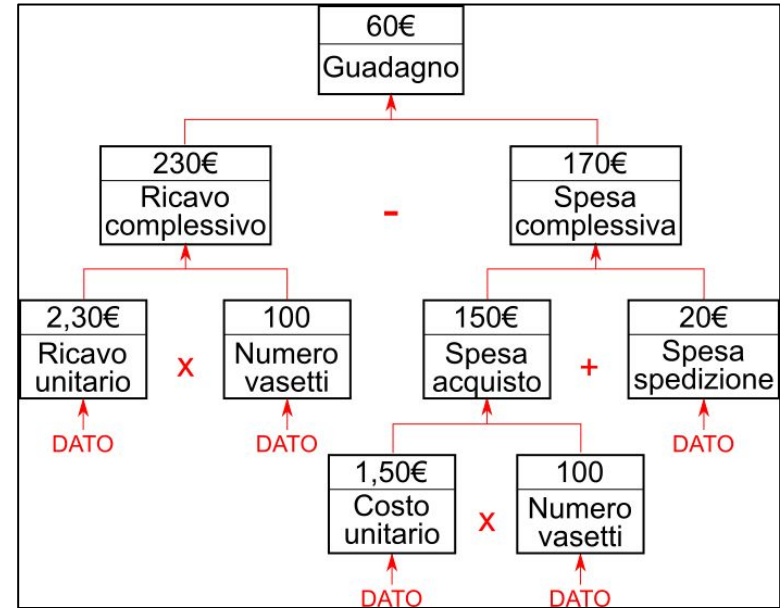


diagramma ad albero

Rappresentazione (Modello di Lucangeli, Tressoldi e Cendron)

La rappresentazione mentale permette di integrare le informazioni ritenute utili con le informazioni e le conoscenze già possedute.

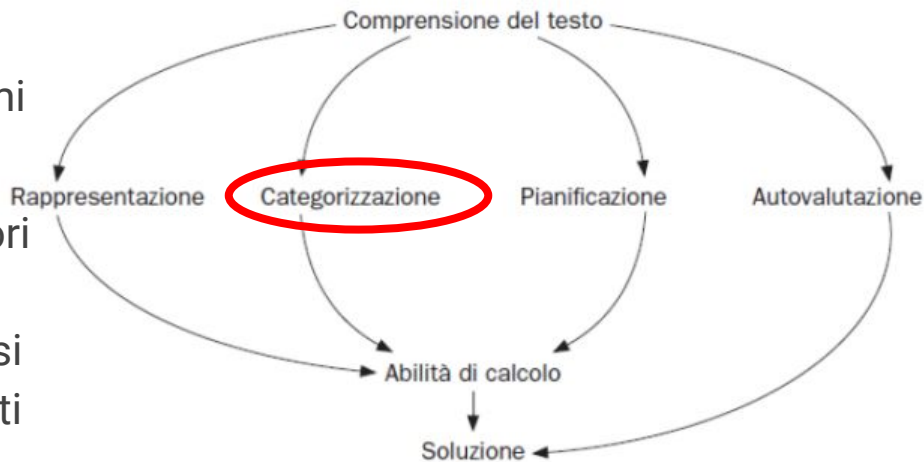
L'abilità di rappresentazione guida le scelte successive verso la soluzione del problema. Una rappresentazione sbagliata o parziale della relazione fra le variabili influenza il piano di soluzione e la scelta dei calcoli.



Categorizzazione (Modello di Lucangeli, Tressoldi e Cendron)

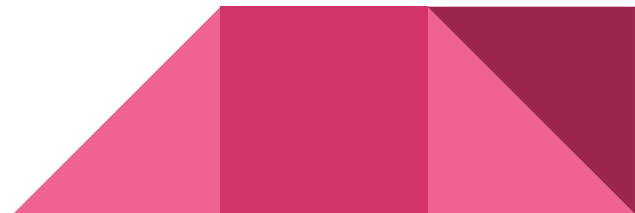
La categorizzazione permette di riconoscere lo “schema” matematico del problema ed inquadrarlo in una precisa categoria di problemi che si risolvono allo stesso modo.

La capacità di categorizzazione è uno dei fattori più importanti per predire l’abilità di soluzione dei problemi. Nei bambini, infatti, può verificarsi che i problemi vengano erroneamente associati in base al loro contenuto, per esempio i personaggi o la situazione che si sta descrivendo, anziché in base alle operazioni necessarie per risolverli.



Categorizzazione: attività (1)

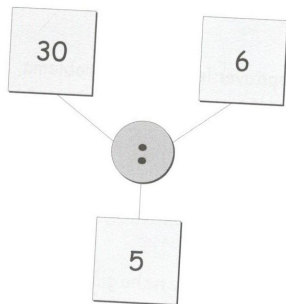
- collegare problemi ai relativi diagrammi
- inventare problemi adatti al diagramma
- confrontare problemi con
 - a. stessi elementi e numeri uguali
 - b. testi diversi e numeri uguali
 - c. testi diversi e numeri diversi



Collegare un testo al diagramma corretto (divisione e moltiplicazione)

CP 1

► Collega con una freccia ogni problema al diagramma corretto.

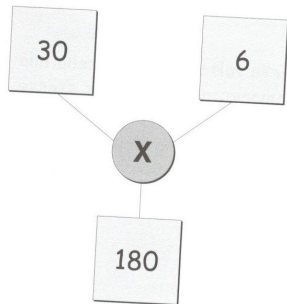


Carlo ha guadagnato 30 euro e ci vuole fare 6 regali; vuole spendere per tutti la stessa cifra. Quanti euro spenderà per ogni regalo?

Marta per 30 giorni ha guadagnato 6 euro al giorno, lavando i piatti a sua nonna. Adesso quanti euro ha?

Nella stanza dei computer possono andare 30 bambini alla volta. Ci sono 6 file di banchi. Quanti bambini vanno in ogni fila?

A scuola ci sono 30 scatole di gessetti bianchi: in ogni scatola stanno 6 gessetti. Quanti sono i gessetti in tutto?



Riconoscere problemi simili con elementi e numeri uguali (addizione e sottrazione)

CA 1

► Trova il problema che si risolve come il primo.

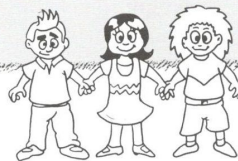
Le mele nel cesto della frutta sono 7. Poi ci sono anche 4 pere. Quanti frutti ci sono in tutto?

- ☐ Al supermercato ho comprato 7 pere e 4 mele. Quanti frutti ho comprato in tutto?
- ☐ A tavola oggi ci sono 7 mele e 4 pere. Quante mele in più ci sono?



Gli alunni della 2ª B sono 23: i maschi sono 14. Quante sono le femmine?

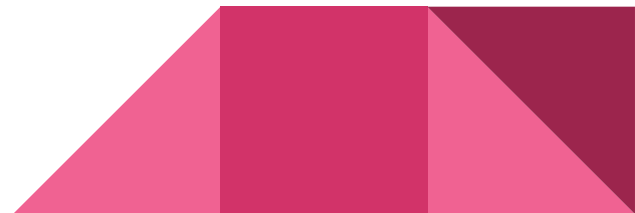
- ☐ In 2ª B ci sono 23 alunni, in 2ª A ce ne sono solo 14. Quanti bambini in tutto frequentano la seconda classe?
- ☐ Le femmine della 2ª A sono 14. La classe è composta da 23 alunni in tutto. Quanti sono i maschi?



Categorizzazione: attività (2)

Dopo aver letto un problema...

1. qual è la situazione?
2. sapresti inventare un altro problema in cui non cambia la situazione?
3. sapresti inventare un problema in cui cambia la situazione ma tutto il resto rimane uguale?
4. sapresti inventare un'altra situazione con la stessa domanda?
5. sapresti inventare altre domande per la stessa situazione?



Pianificazione (Modello di Lucangeli, Tressoldi e Cendron)

La pianificazione è la capacità, una volta compreso il problema e la sua struttura, di elaborare un piano d'azione, che deve essere poi tradotto in operazioni e calcoli nella corretta sequenza per giungere alla soluzione.

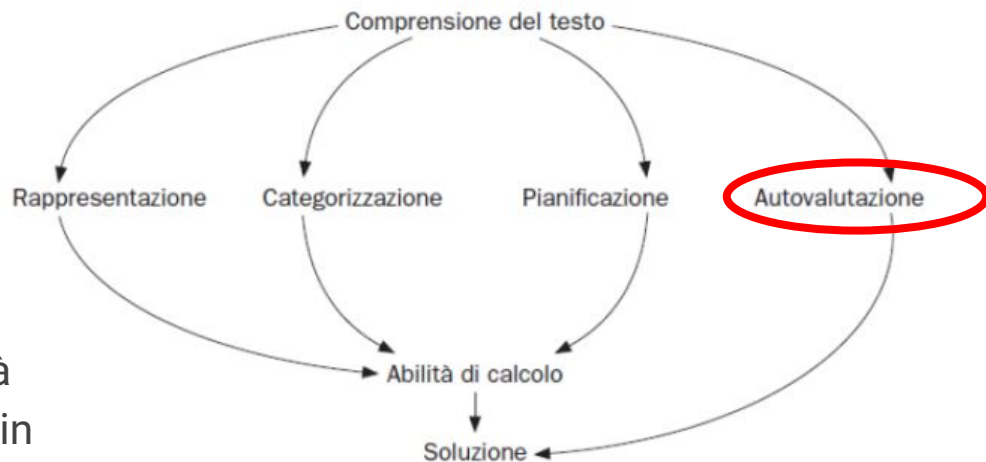


Autovalutazione (Modello di Lucangeli, Tressoldi e Cendron)

L'autovalutazione e il monitoraggio svolgono un ruolo fondamentale nella scelta delle strategie di soluzione.

Il monitoraggio riguarda il controllo durante l'esecuzione e accompagna in tutte le fasi del problem solving matematico.

L'autovalutazione è intesa sia come la capacità del solutore di valutare le proprie competenze in relazione al compito, sia come la capacità di valutare il proprio operato.

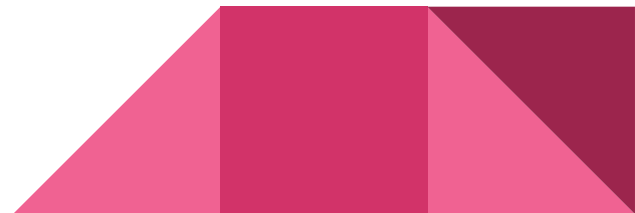


questionario

COSA SONO I PROBLEMI?	
1. Secondo te, che cos'è un problema di matematica? <i>(scegli le risposte che ti sembrano giuste)</i>	
<input type="checkbox"/> Una specie di storia con numeri e domande. <input type="checkbox"/> Una situazione da risolvere con le operazioni. <input type="checkbox"/> Un esercizio di matematica. <input type="checkbox"/> Un testo che va letto molto bene. <input type="checkbox"/> Un esercizio in cui bisogna pensare molto bene a cosa si deve fare.	
2. Ti piacciono i problemi di matematica?	
SÌ	NO
Perché? <i>(scegli due risposte)</i>	
<input type="checkbox"/> Perché sono facili. <input type="checkbox"/> Perché non faccio fatica a risolverli. <input type="checkbox"/> Perché mi fanno imparare a riflettere bene. <input type="checkbox"/> Perché di solito prendo un bel voto. <input type="checkbox"/> Perché mi diverto a trovare la soluzione. <input type="checkbox"/> Perché ho capito bene come si risolvono. <input type="checkbox"/> Perché	<input type="checkbox"/> Perché sono difficili. <input type="checkbox"/> Perché faccio fatica a risolverli. <input type="checkbox"/> Perché mi sembrano poco utili. <input type="checkbox"/> Perché di solito prendo un brutto voto. <input type="checkbox"/> Perché mi annoio a cercare la soluzione. <input type="checkbox"/> Perché non ho ancora capito bene come si risolvono. <input type="checkbox"/> Perché
3. Cosa fai quando un problema ti sembra molto difficile? <i>(segna con una x la frase più giusta per te)</i>	
<input type="checkbox"/> Mi preoccupa perché ho paura di non imparare. <input type="checkbox"/> Mi arrabbio e cerco di trovare comunque la soluzione. <input type="checkbox"/> Resto calmo e faccio diverse prove. <input type="checkbox"/> Mi blocco, non vado più avanti. <input type="checkbox"/> Non me la prendo, tanto so che la matematica non mi riesce. <input type="checkbox"/> Chiedo un aiuto.	
4. Secondo te, quali sono le cose più importanti da fare per risolvere bene un problema? <i>(scegli le cose più importanti)</i>	
<input type="checkbox"/> Leggere con calma il testo per capire bene cosa succede nel problema. <input type="checkbox"/> Trovare i dati importanti nel testo. <input type="checkbox"/> Fare un disegno molto chiaro. <input type="checkbox"/> Immaginare bene nella mente le cose che succedono nel problema. <input type="checkbox"/> Fare bene le operazioni, senza errori. <input type="checkbox"/> Scegliere le operazioni giuste. <input type="checkbox"/> Decidere se il risultato trovato è possibile o impossibile. <input type="checkbox"/> Fare il problema con calma, controllando le cose già fatte prima di farne altre. <input type="checkbox"/> Cercare di essere veloci, per non fare andare via dalla mente la soluzione. <input type="checkbox"/> Controllare da ultimo tutto quello che si è fatto. <input type="checkbox"/> Scrivere il testo e la risposta senza errori di ortografia. <input type="checkbox"/> Pensare ad altri problemi simili, già fatti a casa o a scuola.	

Monitoraggio: attività

1. monitoraggio del testo:
 - a. individuare errori nella rappresentazione
 - b. individuare errori nella scelta dell'operazione
2. monitoraggio dello svolgimento:
 - a. controllare l'effettivo utilizzo di tutti i dati
3. monitoraggio del risultato:
 - a. riflettere sul risultato ottenuto



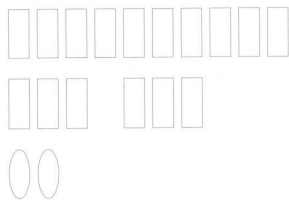
Individuare errori nel passaggio dal testo alla rappresentazione (Dei buoni biscotti)

MT 1

- Questi tre bambini hanno cominciato a svolgere lo stesso problema, ma non hanno controllato bene il testo e ognuno ha fatto un errore diverso. Aiutali a capire dove hanno sbagliato.

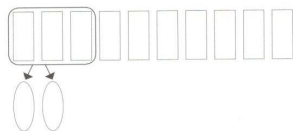
Marta ha 10 biscotti. Ne regala 3 ciascuno ai suoi 2 fratelli. Quanti biscotti le rimangono?

Compito di Giulia



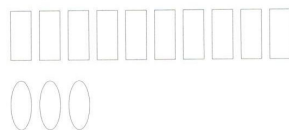
Giulia ha

Compito di Lele



Lele ha

Compito di Mila



Mila ha

Compito di (inventalo tu)

Individuare errori nel passaggio dal testo alle operazioni (La torta)

MT 3

- Questi quattro bambini hanno svolto tutti lo stesso problema, ma non hanno controllato il proprio lavoro, e ognuno ha fatto un errore diverso. Aiutali a capire dove hanno sbagliato.

La signora Carla ha comprato una dozzina di uova a 0,45 euro ciascuno per fare una torta. Ha pagato con 10 euro, quanto ha avuto di resto?

Compito di Giulia

$$€ 10 - 0,45 = € 9,55 \text{ resto}$$

Giulia ha

Compito di Lele

$$€ 0,45 \times 12 = € 5,40$$

$$€ 100 - 5,40 = € 94,60 \text{ resto}$$

Lele ha

Compito di Mila

$$€ 0,45 \times 10 = € 4,50 \text{ costo delle uova}$$

$$€ 10 - 4,50 = € 5,50 \text{ resto}$$

Mila ha

Compito di Marco

$$€ 0,54 \times 12 = € 6,48 \text{ costo delle uova}$$

$$€ 10 - 6,48 = € 3,52$$

Marco ha

Controllare l'effettivo utilizzo di tutti i dati contenuti nel testo

MS 4

- Leggi il problema, controlla lo svolgimento di Marco e decidi se aveva veramente terminato.

PROBLEMA

Un paio di scarpe costa 65 euro. Il signor Peppe ne compra 3 paia e gli fanno lo sconto di 20 euro. Quanto spende Peppe?

- Marco ha fatto così:

Problema	
€ 65 =	costo di un paio di scarpe
3 =	numero paia acquistate
€ 20 =	sconto
?	= la spesa totale di Peppe
€ 65 - 20 = € 45	
Risposta: Peppe spende 45 euro.	

- Quale dato non è stato utilizzato da Marco? Circonda in rosso i dati che trovi utilizzati nello svolgimento del problema e sottolinea il dato che Marco non ha utilizzato. Guarda l'esempio.

Problema	
<u>€ 65</u> =	costo di un paio di scarpe
3 =	numero paia acquistate
€ 20 =	sconto
?	= la spesa totale di Peppe
€ 65 - 20 = € 45	
Risposta: Peppe spende 45 euro.	

Riflettere sul risultato ottenuto e sull'errore compiuto (L'età giusta)

MR 1

- Leggi il problema e i risultati che hanno trovato questi bambini.

PROBLEMA

Flavia ha 17 anni, tra lei e sua sorella maggiore ci sono 4 anni di differenza. Quanti anni ha la sorella di Flavia?

RISULTATO DI MARIA 21

RISULTATO DI LUCA 57

RISULTATO DI GIULIO 13

- Rifletti: qual è il risultato più probabile? Sai dire chi ha trovato il risultato GIUSTO? E chi ha SBAGLIATO? Sai scoprire anche il perché? Controlla le risposte in fondo alla pagina.

Maria perché

Luca perché

Giulio perché

Riflessione sui risultati
 Risultato di Maria: 21 → giusto!
 Risultato di Luca: 57 → ha messo male in colonna i numeri
 Risultato di Giulio: 13 → ha sottratto

Autovalutazione: attività

valutare la complessità del compito

Ordinare problemi in base
alla difficoltà

AU 1

► Leggi questi tre problemi e mettili in ordine dal più facile al più difficile. Poi spiega il perché della tua scelta.

- ☐ **A** Un bambino compra 6 pacchetti di figurine e poi altri 5. Quanti pacchetti ha comprato in tutto? ☐
- ☐ **B** La mamma ha comprato 16 uova e ne ha usate la metà per fare la frittata. Quante uova sono rimaste alla mamma? ☐
- ☐ **C** Laura ha una scatola con 20 cioccolatini. Ne mangia 8 con le sue amiche. Quanti cioccolatini sono rimasti? ☐

Secondo me il problema più difficile è quello con la lettera ☐

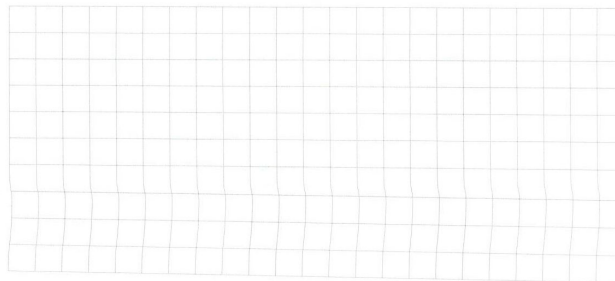
- ☐ PERCHÉ CI SONO NUMERI DIFFICILI
- ☐ PERCHÉ C'È LA PAROLA «METÀ»
- ☐ PERCHÉ C'È LA PAROLA «ALTRI»
- ☐ PERCHÉ C'È DA FARE LA SOMMA
- ☐ PERCHÉ C'È DA FARE LA SOTTRAZIONE
- ☐ PERCHÉ C'È IL NUMERO 20
- ☐ PERCHÉ

NOTA BENE

L'insegnante può eliminare alcune delle variabili proposte. La difficoltà sta nell'utilizzo chiaro e corretto del concetto di «metà».

- Leggi attentamente questi tre problemi, sapendo che solo uno è adatto per la tua classe, gli altri due sono troppo difficili. Scopri qual è il problema adatto a te e risolvi.

- ☐ Oggi nella scuola di Bambinopoli sono assenti 23 maschi e 14 femmine. Quanti bambini sono assenti in tutto?
- ☐ Nella scuola di Bambinopoli ci sono 12 classi. In ogni classe ci sono 24 alunni. Quanti alunni ci sono in tutto in quella scuola?
- ☐ Nella scuola di Bambinopoli ci sono 168 bambini, divisi in 7 classi di numero uguale. Quanti bambini ci sono in ciascuna classe?



- Dopo avere risolto il problema che hai scelto, rispondi:

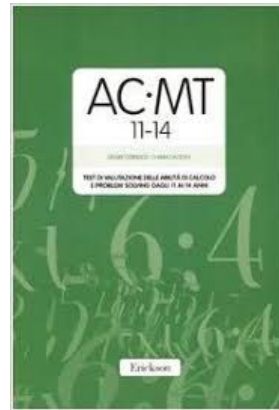
Sei sicuro di avere scelto il problema giusto?

- ☐ MOLTO
- ☐ ABBASTANZA
- ☐ POCO
- ☐ PER NIENTE

Sei sicuro di avere fatto bene il problema?

- ☐ MOLTO
- ☐ ABBASTANZA
- ☐ POCO
- ☐ PER NIENTE

Valutazione dei processi



Lucangeli Tressoldi e Cendron hanno messo a punto uno strumento di valutazione (SPM, test delle abilità di soluzione dei problemi matematici) che permette una dettagliata analisi delle difficoltà nella soluzione dei problemi matematici e offre importanti informazioni per gli interventi educativi.

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?

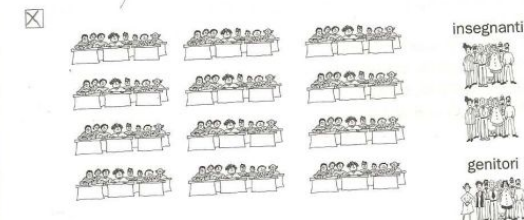
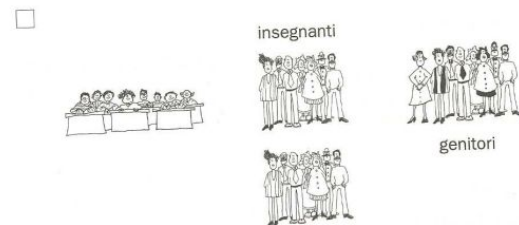
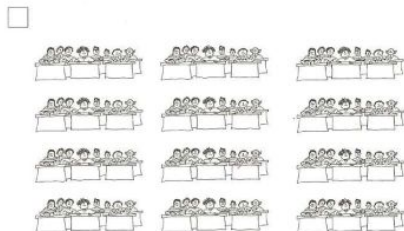
COMPRENSIONE

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.



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:

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



atteggiamento


Indicazioni nazionali

traguardi matematica fine scuola primaria

<<Sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato ad utilizzare siano utili per operare nella realtà.>>

traguardi matematica fine scuola secondaria di primo grado

<<Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.>>



indagine - 1



<https://www.menti.com/yry8mof5n5>

<https://www.mentimeter.com/s/37f1df54d96ffcba38ac09542f01e238/c/e2e7e7071c4>



indagine - 2



<https://www.menti.com/pjo89u5z42>

<https://www.mentimeter.com/s/f6b6e7afa90a18ff4b08379fd1268c3b/3b95a946b507>



Io e la matematica: il mio rapporto con la matematica

dall'analisi di 1496 temi di alunni della scuola dell'obbligo e 412 di studenti universitari e delle ex scuole di specializzazione per l'insegnamento è emerso che

- sono 3 le variabili che influenzano l'atteggiamento nei confronti della matematica
- c'è un'evoluzione dell'atteggiamento verso la matematica (in positivo o in negativo) a qualsiasi età
- è possibile migliorare l'atteggiamento verso la matematica
- l'insegnante viene percepito dagli studenti come il fattore mediatore più rilevante per l'evoluzione dell'atteggiamento

(Zan e Di Martino)



dimensioni

la matematica mi
piace/non mi piace...

EMOZIONE
mi piace/non mi
piace

perchè

VISIONE DELLA
MATEMATICA
procedurale/
concettuale

ci sono regole da
ricordare
ci sono ragionamenti
da fare

perchè

AUTOEFFICACIA
sono capace/non
sono capace

riesco/non riesco
in matematica ...

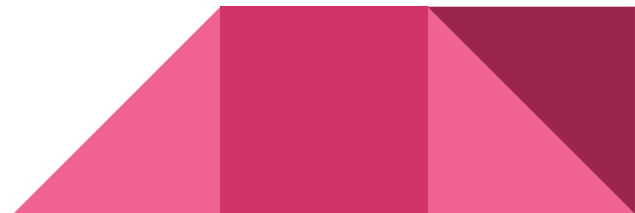
perchè



visione della matematica

Skemp nel 1976 definisce:

- “visione strumentale” [**procedurale**] della matematica quella visione che vede la matematica come un insieme di formule da applicare e da memorizzare;
- “visione relazionale” [**concettuale**] della matematica quella visione che vede la matematica caratterizzata da relazioni, e la stessa applicazione di formule non è una prova di memorizzazione ma prevede la comprensione del motivo per il quale queste regole funzionano.



MATEMATICA PROCEDURALE



centrata sul PRODOTTO

ESERCIZI

MEMORIZZAZIONE

MATEMATICA CONCETTUALE



centrata sul PROCESSO

PROBLEMI

RAGIONAMENTO



Indicazioni nazionali

<<Di estrema importanza è lo sviluppo di un'**adeguata visione della matematica**, non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che si ritrovano e ricorrono in natura e nelle creazioni dell'uomo>>



atteggiamento positivo puro

profili ●

●
disposizione
emozionale
positiva

●
alto senso di
auto-efficacia

●
visione
relazionale

●
visione
strumentale

●
basso senso di
auto-efficacia

●
visione
relazionale

●
visione
strumentale

●
disposizione
emozionale
negativa

●
alto senso di
auto-efficacia

●
visione
relazionale

●
visione
strumentale

●
basso senso di
auto-efficacia

●
visione
relazionale

●
visione
strumentale

atteggiamento negativo genuino

come monitorare l'atteggiamento?

strumenti per monitorare l'atteggiamento:

- tema autobiografico: io e la matematica
- questionario: MeMa test (ansia e atteggiamento verso la matematica)
- costruire uno strumento



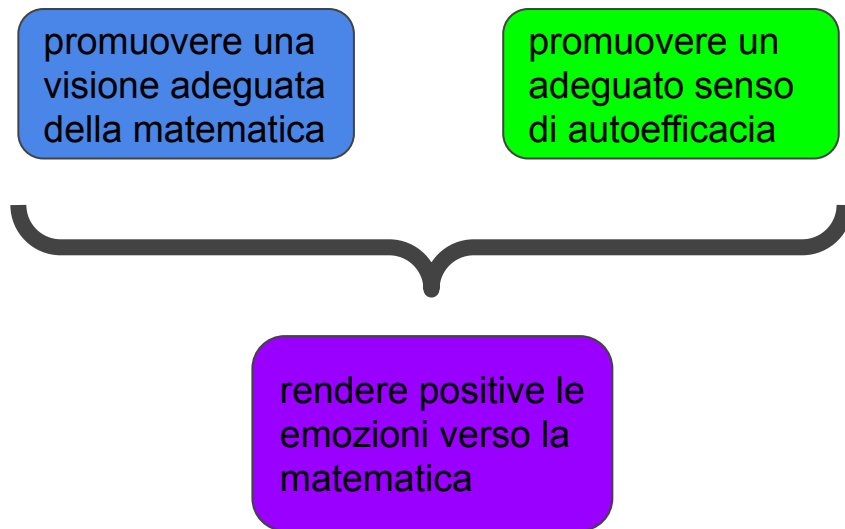
laboratorio 4

realizzare uno strumento

- costruire uno strumento che tenga conto delle 3 dimensioni (disposizione emozionale, senso di autoefficacia, visione della matematica)
 - disegno (cosa ti fa venire in mente la matematica?)
 - animale, cibo, colore da associare
 - aggettivo
 - emozione
 - raccontare un episodio significativo
 - domande...



come sviluppare un atteggiamento positivo?



strategie

problem solving

attività laboratoriale

- la **valorizzazione dei processi** rispetto ai prodotti aiuta a superare l'idea che per "andare bene" in matematica si debba sempre dare la risposta corretta in poco tempo;
- il **confronto tra vari approcci strategie, soluzioni** permette di vedere la matematica in modo dinamico e non statico in cui tutti possono trovare la propria strada;
- la richiesta di **argomentare** le proprie posizioni valorizza i ragionamenti validi anche se incompleti;
- il **lavoro collaborativo** fa emergere punti di vista diversi e favorisce il confronto, i processi parziali, le intuizioni che magari da solo un individuo non riuscirebbe a portare a conclusione;
- i **tempi distesi** favoriscono una visione dove non è necessario essere il più veloce a dare la risposta ma anche permette allo studente di acquisire la consapevolezza di poter recuperare;
- l'**autocorrezione** degli errori permette il ragionamento senza che sia l'insegnante ad intervenire immediatamente.