

Il quadro di riferimento di matematica: INVALSI e TIMSS a confronto

**Quadro di riferimento
per la valutazione**

**Quadro di riferimento
per i curricula**

**Quadri di riferimento
per le valutazioni
internazionali**

Prassi scolastica

**Esiti delle rilevazioni
precedenti**

Struttura del Quadro di riferimento INVALSI



PROCESSI COGNITIVI



**CONTENUTI OGGETTO
DELLA VALUTAZIONE**



COMPITI

PROCESSI COGNITIVI

1. Conoscere e padroneggiare **contenuti specifici** della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture ...*)
2. Conoscere e padroneggiare **algoritmi e procedure** (*in ambito aritmetico, geometrico ...*)
3. **Saper risolvere problemi** utilizzando gli strumenti della matematica (*individuare e collegare informazioni utili, confrontare strategie di risoluzione, individuare schemi, esporre il procedimento risolutivo, ...*)
4. Conoscere e utilizzare **diverse forme di rappresentazione** e saper passare da una all'altra (*verbale, scritta, simbolica, grafica, tabellare, ...*)

5. Riconoscere in contesto il **carattere misurabile** di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti (*stimare una misura, individuare l'unità di misura appropriata, ...*)
6. Utilizzare la matematica appresa per il **trattamento quantitativo dell'informazione** in ambito scientifico, tecnologico, economico e sociale (*descrivere un fenomeno in termini quantitativi, interpretare una descrizione di un fenomeno con strumenti statistici o funzioni, costruire un modello ...*)
7. Acquisire progressivamente **forme tipiche del pensiero matematico** (*congetturare, verificare, giustificare, definire, generalizzare, ...*)

Il quadro di riferimento è un punto di riferimento ,
ma è sicuramente perfettibile!

Ad esempio **MANCA** un processo cognitivo
relativo agli aspetti della geometria che riguarda il
saper “vedere” nello spazio, il saper esplorare una
situazione geometrica, ecc

CONTENUTI OGGETTO DELLA VALUTAZIONE

AMBITI PROVE INVALSI	ESEMPI
<i>Numeri</i>	Numeri naturali e loro rappresentazione in base dieci, operazioni con i numeri naturali; approssimazione e stima....
<i>Spazio e figure</i>	Mappe, piantine, percorsi; figure nel piano e nello spazio; Aree di poligoni; Teorema di Pitagora.....
<i>Relazioni e funzioni</i>	Classificazione di oggetti, figure, numeri in base a una determinata proprietà; Grandezze direttamente e inversamente proporzionali;
<i>Misure, dati e previsioni</i>	Misure di grandezze discrete per conteggio, Il sistema internazionale di misura; Diagrammi di vario tipo; Probabilità di un evento....

COMPITO

indica il compito specifico dello studente in relazione ad un determinato quesito

AMBITI PROVE INVALSI	ESEMPI di COMPITI
<i>Numeri</i>	Stimare il risultato di un'operazione; ordinare una sequenza di numeri decimali; confrontare rappresentazioni diverse dello stesso numero
<i>Spazio e figure</i>	Calcolare il perimetro di una figura piana; individuare un punto di vista; riconoscere una trasformazione geometrica
<i>Relazioni e funzioni</i>	Riconoscere la relazione di doppio, metà, triplo; individuare una relazione di proporzionalità diretta; Individuare una regolarità numerica, geometrica,...
<i>Misure, dati e previsioni</i>	Utilizzare il righello per misurare; Calcolare una scala di riduzione, Leggere un grafico; Passare da un grafico a una tabella; calcolare una media; individuare lo spazio degli eventi.

ESEMPIO 1

D8. Luigi, Mirko e Nino tutte le mattine attraversano la strada davanti alla scuola. Per attraversare la strada Luigi fa 16 passi, Mirko ne fa 12 e Nino ne fa 14. Chi dei tre amici ha il passo più lungo?

- ☐ A. Mirko.
- ☐ B. Luigi.
- ☐ C. Nino.
- ☐ D. Non si può sapere.

AMBITO: Misura

PROCESSI COGNITIVI:

Sapere riconoscere in contesti diversi il carattere misurabile di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti di misura (saper individuare l'unità o lo strumento di misura più adatto in un dato contesto, saper stimare una misura,...)

OGGETTI DI VALUTAZIONE:

Misure di grandezze continue attraverso oggetti e strumenti. Stime e approssimazioni

COMPITI:

Confrontare misure “non standard”

ESEMPIO 2

D18. La somma degli anni di due fratelli, Antonio e Monica, è 57.

a. Se Antonio ha 7 anni più di Monica, quanti anni ha Antonio?

☐ A. 25

☐ B. 28

☐ C. 32

☐ D. 50

b. Scrivi il procedimento che hai seguito.

AMBITO: relazioni e funzioni

PROCESSI COGNITIVI:

Sapere risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica (individuare e collegare le informazioni utili, confrontare strategie di soluzione, individuare schemi risolutivi di problemi come ad esempio sequenza di operazioni, esporre il procedimento risolutivo,...)

OGGETTI DI VALUTAZIONE:

Relazioni fra grandezze

COMPITI:

Individuare relazioni fra grandezze per risolvere problemi

ESEMPIO 3

D25. Osserva le figure qui sotto. In due di esse la parte in grigio ha la stessa area. Quali sono?

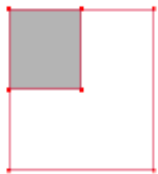


Figura 1

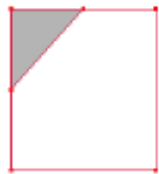


Figura 2

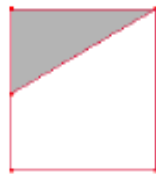


Figura 3

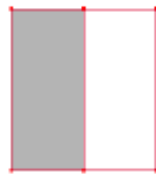


Figura 4

- ☐ A. Figura 1 e Figura 4.
- ☐ B. Figura 1 e Figura 3.
- ☐ C. Figura 2 e Figura 3.
- ☐ D. Figura 3 e Figura 4.

AMBITO: spazio e figure
OGGETTI DI VALUTAZIONE:
 Equivalenza fra figure.

PROCESSI COGNITIVI:
 Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure (in ambito aritmetico, geometrico...)

COMPITI:
 Individuare aree equivalenti di poligoni



Indagine TIMSS
per Scienze e
Matematica

www.invalsi.it

TIMSS: *Trends in
International
Mathematics and
Science Study*

IL TIMSS

- Trends in International Mathematics and Science Study.
- Fornisce informazioni che permettono di migliorare l'insegnamento e l'apprendimento della matematica e delle scienze.
- Riguarda studenti di IV elementare e III media.
- Viene effettuato ogni 4 anni.
- Il primo ciclo è stato nel 1995 (41 paesi) e l'ultimo nel 2007 (60 paesi).

Caratteristiche del TIMSS

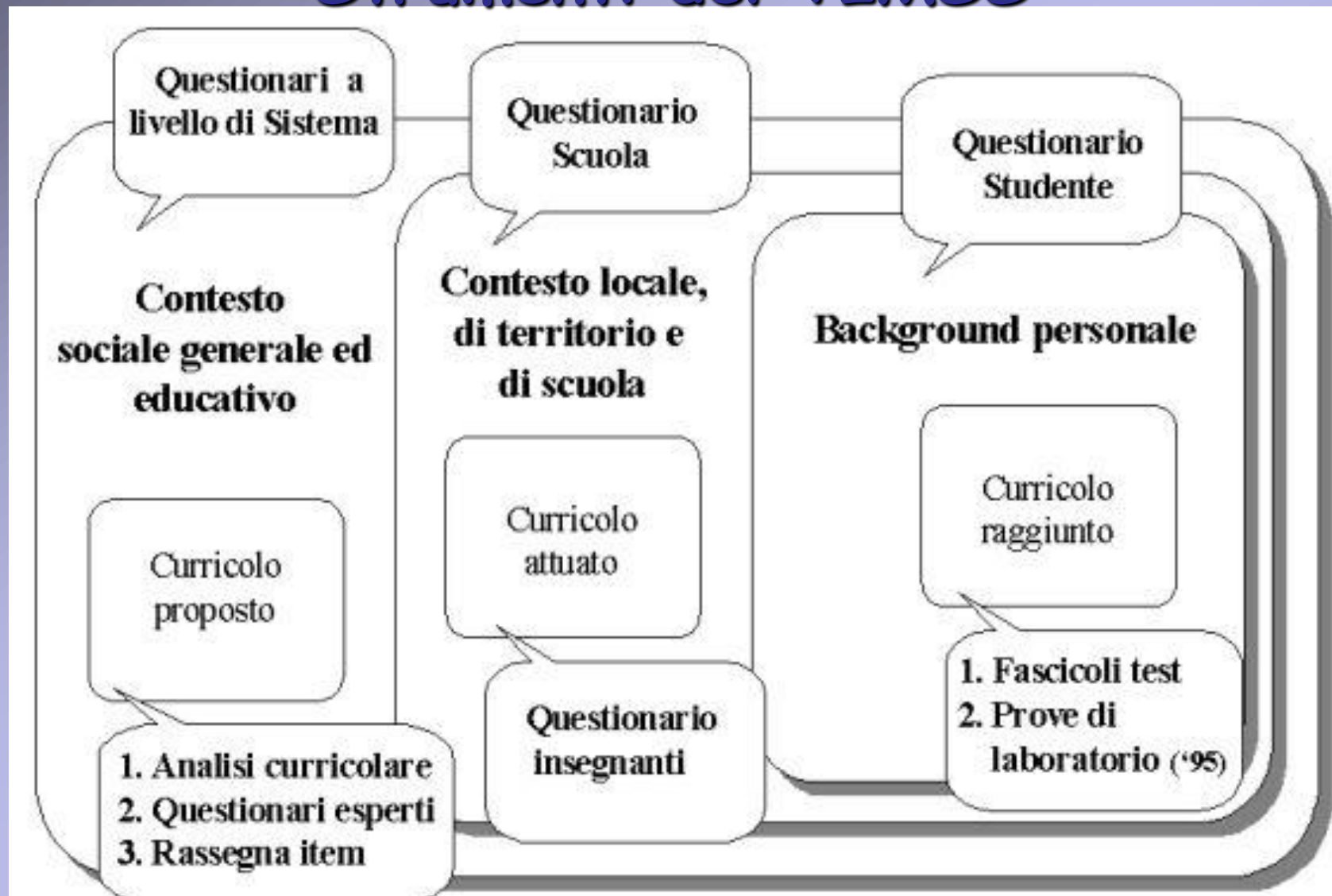
- La validità delle prove cui sono sottoposti gli studenti nelle ricerche IEA, la validità dei confronti operati sulla base dei risultati ottenuti sono entrambe legate strettamente ai curricoli scolastici dei diversi paesi partecipanti.
- La difficoltà è di conoscere a fondo preventivamente i curricoli reali comuni e di poter bilanciare le inevitabili differenze di intensità e approfondimento con cui ciascun contesto nazionale interpreta contenuti e abilità apparentemente simili.
- Per questo negli studi IEA le fasi preliminari dedicate alla costruzione degli strumenti di indagine occupano normalmente molto tempo a volte degli anni proprio per poter conoscere meglio la struttura dei curricoli realmente svolti.

Caratteristiche del TIMSS

- **Per far ciò l'attenzione è stata rivolta anche:**
 - all'analisi dei libri di testo
 - all'analisi dei materiali didattici usati e
 - allo studio della variabile cosiddetta OTL (Opportunity to learn).

▪

Strumenti del TIMSS



Le indagini comparative internazionali

International Association for the Evaluation of Educational Achievement

Questionario studente:

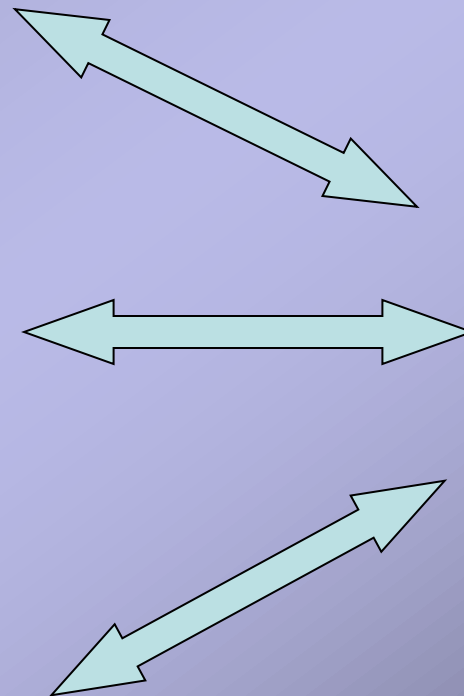
Sesso
Titolo di studio dei genitori
Abitudini di studio
Ecc.

Questionario insegnante:

Formazione
Età
Strategie di insegnamento
Atteggiamenti
Ecc.

Questionario scuola:

Contesto
Risorse
organizzazione



Risultati in
termini
di
apprendimento

Quadro teorico di riferimento del TIMSS - matematica

- Domini dei contenuti:**

Domini dei contenuti della quarta primaria	Percentuali
Numero	50%
Figure geometriche e misure	35%
Visualizzazione dati	15%
Domini dei contenuti della terza sec. I grado	Percentuali
Numero	30%
Algebra	30%
Geometria	20%
Dati e probabilità	20%

Domini dei contenuti

- **Ciascun dominio di contenuto ha diverse aree di argomento.**
 - **Es. Numero (IV primaria: lavorare con i numeri naturali è il fondamento della matematica nella scuola primaria)**
 - numeri naturali;
 - frazioni e decimali;
 - espressioni numeriche;
 - sequenze e relazioni.
 - **Es. Numero (III secondaria I grado: l'attenzione è focalizzata sulle frazioni e sui numeri decimali, anziché sui numeri naturali)**
 - numeri naturali;
 - frazioni e decimali;
 - numeri interi;
 - rapporto, proporzione e percentuale.

- **Domini cognitivi** specificano i processi di pensiero (conoscere, applicare, ragionare)
- **Descrivono i comportamenti** che ci si aspettano dallo studente quando lavora con la matematica.

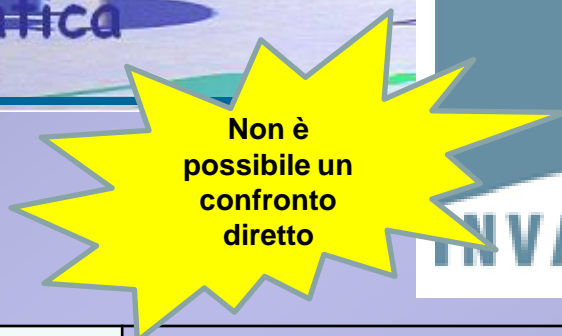
Domini cognitivi	Percentuali nel fascicolo	
	Classe quarta primaria	Classe terza sec. I grado
Conoscenza	40%	35%
Applicazione	40%	40%
Ragionamento	20%	25%

EMergenza MAtematica

Un confronto: *i contenuti*

SNV	TIMSS (domini di contenuto)
<i>Numeri</i>	<i>Numero</i>
<i>Spazio e figure</i>	<i>Geometria</i>
<i>Relazioni e funzioni</i> <i>* dalla V primaria</i>	<i>Algebra</i>
<i>Misure, dati e previsioni</i>	<i>Dati e caso</i>

Un confronto: *i processi*



SNV	TIMSS
i) Conoscere e padroneggiare i contenuti.... ii) Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure v) Riconoscere il carattere misurabile	CONOSCERE
iii) Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione iv) Saper risolvere problemi	APPLICARE
vi) Acquisire forme tipiche del pensiero matematico vii) Modellizzare	RAGIONARE

Domini cognitivi TIMSS

- **CONOSCENZA:** riguarda i fatti, le procedure e i concetti che gli studenti devono conoscere. Considera i seguenti comportamenti:
 - Ricordare
 - Riconoscere
 - Eseguire calcoli
 - Recuperare
 - Misurare
 - Classificare/ordinare

Domini cognitivi TIMSS

- ***APPLICAZIONE:*** è incentrato sull'abilità degli studenti di applicare nozioni e conoscenze concettuali per risolvere problemi o rispondere a quesiti. Considera i seguenti comportamenti:
 - Scegliere
 - Rappresentare
 - Modellizzare
 - Implementare/ Eseguire una serie di istruzioni matematiche
 - Risolvere problemi di routine

Domini cognitivi TIMSS

- ***RAGIONAMENTO:*** va oltre la soluzione di problemi di routine per includere situazioni non familiari, contesti complessi e problemi che richiedono una soluzione in più fasi. Considera i seguenti comportamenti:
 - Analizzare
 - Generalizzare
 - Sintetizzare/integrare
 - Giustificare
 - Risolvere problemi non di routine

E' tuttavia possibile prendere un quesito TIMSS e interpretarlo alla luce del nostro quadro di riferimento e viceversa



CLASSE

**AMBITO
PROCESSO
OGGETTO
COMPITO**



CLASSE

Dominio di contenuto

Dominio cognitivo

ESEMPIO 1

1

In un parcheggio, 762 macchine sono parcheggiate in 6 file uguali. Quante macchine ci sono in ciascuna fila?

M01_01

Risposta: _____

V PRIMARIA

AMBITO: numero

PROCESSO: conoscere algoritmi e procedure

OGGETTO: operazioni fra numeri naturali

COMPITO: individuare la divisione come operazione risolutiva di un problema

IV PRIMARIA

Dominio di contenuto: NUMERO
Dominio cognitivo: CONOSCERE

ESEMPIO 2

M01_07

Una bottiglia contiene 1 litro d'acqua. Antonio ne versa 250 millilitri in un bicchiere.
Quanta acqua rimane nella bottiglia?

Risposta: _____ millilitri.

V PRIMARIA

AMBITO: MISURA

**PROCESSO: conoscere algoritmi
e procedure**

OGGETTO: misure di capacità

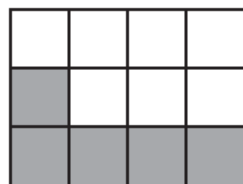
**COMPITO: fare una equivalenza
fra misure di capacità**

IV PRIMARIA

Dominio di contenuto: NUMERO

Dominio cognitivo: APPLICARE

1

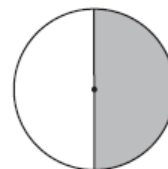


Quale cerchio ha approssimativamente la stessa frazione di superficie colorata del rettangolo in figura?

(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



ESEMPIO 3

1

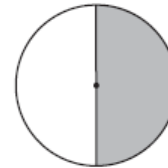


Quale cerchio ha approssimativamente la stessa frazione di superficie colorata del rettangolo in figura?

(A)



(B)



(D)



I o III sec. di I grado

AMBITO: NUMERO

PROCESSO: passare da una rappresentazione all'altra

OGGETTO: rappresentazioni di frazioni

COMPITO: confrontare rappresentazioni di frazioni

III sec. di I grado

Dominio di contenuto: NUMERO
Dominio cognitivo: CONOSCERE

ESEMPIO 4

3

Lo scorso anno nella scuola “Giulio Cesare” c'erano 92 bambini e 83 bambine. Quest'anno ci sono 210 alunni: 97 sono bambini. Quante bambine ci sono in più quest'anno rispetto all'anno scorso? Mostra il procedimento che hai seguito.

Risposta: _____

V PRIMARIA

AMBITO: NUMERO

PROCESSO: risolvere problemi

OGGETTO: problemi con numeri naturali

COMPITO: individuare le operazioni risolutive di un problema e scrivere i calcoli

IV PRIMARIA

Dominio di contenuto: NUMERO

Dominio cognitivo: RAGIONARE

ESEMPIO 5

na gita scolastica (Continua)

6

Il costo totale del viaggio per tutti gli studenti non deve superare 500 zed. Nella classe ci sono 30 studenti.

Di seguito vengono riportati i costi per visitare ogni città:

**Tariffa per lo studente
che visita Orticola o Campiglio**

Biglietto di andata e
ritorno: 25 zed

$\frac{1}{3}$ di sconto per gruppi
di 25 o più studenti

**Tariffa per lo studente
che visita Borlone o Dalvito**

Biglietto di andata e
ritorno: 20 zed

10% di sconto per gruppi
di 15 o più studenti

Quale città possono permettersi di visitare? Mostra il procedimento che hai seguito.

ESEMPIO 5

na gita scolastica (Continua)

6

Il costo totale del viaggio per tutti gli studenti non deve superare 500 zed. Nella classe ci sono 30 studenti.

Di seguito vengono riportati i costi per visitare ogni città:

Tariffa per lo studente
che visita Orticoleso e Campiglio

Tariffa per lo studente
che visita Borlone o Dalvito

III sec. di I grado

AMBITO: numero

PROCESSO: risolvere problemi

OGGETTO: frazioni e percentuali

COMPITO: risolvere problemi con percentuali e frazioni e operare confronti

III sec. di I grado

Dominio di contenuto: NUMERO

Dominio cognitivo: RAGIONARE

di visitare? Mostra il procedimento che hai

Pur essendoci molte somiglianze esistono anche differenze legate alla tradizione culturale di un paese. Ad esempio come classificherebbe TIMSS un quesito di questo tipo? INVALSI lo classifica così:

D21. “Se n è un numero naturale qualsiasi, cosa possiamo dire di $n+1$?” Indica se le seguenti risposte sono vere o false.

		Vero	Falso
a.	$n+1$ è sempre pari, perché $3+1 = 4$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	$n+1$ è sempre dispari, perché $10+1 = 11$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	$n+1$ è sempre il successivo di n	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	$n+1$ sommato a n dà sempre un numero dispari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pur essendoci molte somiglianze esistono anche differenze legate alla tradizione culturale di un paese. Ad esempio come classificherebbe TIMSS un quesito di questo tipo? INVALSI lo classifica così:

AMBITO: relazioni e funzioni

PROCESSI COGNITIVI:

Acquisire progressivamente forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, giustificare, definire, generalizzare, ...)

OGGETTI DI VALUTAZIONE:

Generalizzazione di regolarità
attraverso parole e espressioni
algebriche.

COMPITI:

Individuare la validità di una affermazione in matematica

**In gioco non c'è
una conoscenza,
ma l'individuazione
di una
argomentazione
generale**

grazie