

Quale matematica nella scuola del primo ciclo?

Progetto EM.MA
Emilia Romagna

Cesena, 18 febbraio 2009



Quanto tempo si dedica
alla matematica nel primo
ciclo?

**Circa 1200 ore di
lezione
in otto anni!**

Perché?

**Quali sono gli obiettivi di tanto
lavoro?**

**Cosa ci si aspetta dall'educazione
matematica?**

I “*luoghi comuni*”



- *La matematica serve per risolvere problemi d'ordine pratico*
- *La matematica serve per comprendere la scienza e la tecnica moderne*
- *La matematica insegna a ragionare*
- *La matematica insegna un linguaggio rigoroso*
- ...

La matematica serve per risolvere problemi d'ordine pratico

- fare la spesa
- tenere un bilancio
- calcolare aree e misure in situazioni concrete
- leggere cartine
- calcolare, stimare grandezze
- leggere grafici
- interpretare percentuali
- ...

la matematica
come **strumento**

La matematica serve per comprendere la scienza e la tecnica moderne

- Comprendere gli strumenti tecnologici che si usano oggi
- Comprendere importanti risultati scientifici ottenuti attraverso strumenti matematici e descritti attraverso idee e termini matematici
- ...

la matematica
come **modello**

La matematica insegna a ragionare, la matematica insegna un linguaggio rigoroso

- *concatenare le affermazioni*
- *elencare e classificare i casi possibili*
- *dare e utilizzare correttamente definizioni*
- *formulare ipotesi e congetture*
- *verificare le proprie ipotesi con esempi e controesempi*
- *utilizzare le ipotesi per giustificare le proprie affermazioni*
- *generalizzare i propri risultati*
- *capire quali elementi di un problema servono per la sua soluzione*
- *trasferire un risultato ottenuto in un contesto ad un'altra situazione*
- ...

la matematica
come **prodotto
culturale**

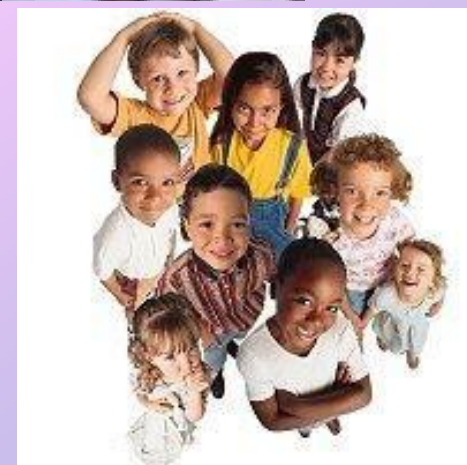
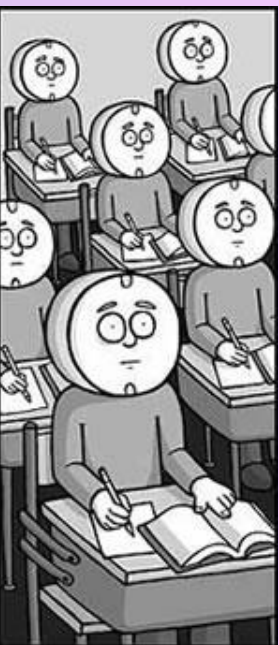
L'educazione matematica a scuola si dovrebbe tradurre in **CURRICOLO**



Ma anche in questo caso ...

Le scelte che portano alla formazione di un CURRICOLO dipendono da:

- Una particolare idea di *ragazzo/a*
- Una particolare idea di *cittadino*
- Una particolare idea di *scuola*
- Una particolare idea di *famiglia*
- Una particolare idea di *società*
-



Cesena, 18 febbraio 2009

Tutto questo si traduce in *scelte*:

- *scelte in ordine alla matematica*

Insiemistica a partire dagli anni '70 come risposta alle teorie matematiche correnti (strutturalismo e bourbakismo)

- *scelte determinate dalle necessità della società*

Statistica e probabilità come studio della variazione e dell'incertezza dei fenomeni fisici (previsioni del tempo), sociali (crolli del mercato azionario), ecc

- scelte legate ad aspetti cognitivi

Geometria del piano o dello spazio?
Dai programmi del 79
per la scuola media
si consiglia di introdurre la geometria a
partire dallo spazio come prima
rappresentazione del mondo fisico

Attualmente quale idea di MATEMATICA?

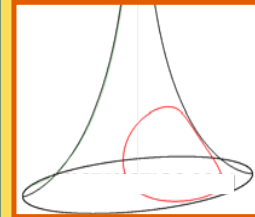
Cesena, 18 febbraio 2009



Indicazioni nazionali per il primo ciclo

La matematica ha uno specifico ruolo nello sviluppo della capacità generale di **operare e comunicare** con **linguaggi formalizzati** e **funzione culturale** per rappresentare **costruire modelli** e **linguaggi per** **tra oggetti** ed eventi.

In particolare, la matematica **dà strumenti per la** **funzione strumentale** **descrizione** **del mondo e per affrontare** **problemi** **quotidiana**, inoltre contribuisce a **sviluppare** **comunicare e discutere**, di **argomenti** **corretto**, di **comprendere i punti** **di vista** **argomentazioni altrui**

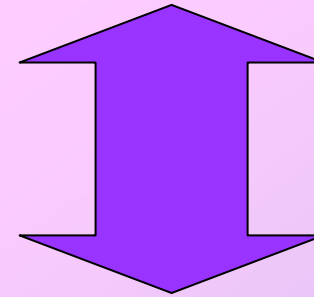


Curricoli UMI-CIIM 2001

La formazione del curriculum scolastico non può prescindere dal considerare sia la **funzione strumentale**, sia la **funzione culturale** della matematica: strumento essenziale per una comprensione quantitativa della realtà da un lato, e dall'altro un sapere logicamente coerente e sistematico, caratterizzato da una forte unità culturale. **Entrambi gli aspetti sono essenziali per una formazione equilibrata degli studenti**

**funzione
strumentale**

La matematica come strumento
per leggere, descrivere e
interpretare la realtà



**funzione
culturale**

La matematica come prodotto
culturale, organizzato in teorie

Il progetto **OCSE-PISA** ha fatto una scelta diversa, ma lo scopo del progetto è quello di misurare le competenze dei 15enni scolarizzati dei paesi partecipanti indipendentemente dai curricula dei diversi paesi

EMergenza MAtematica



La *Mathematical Literacy* in PISA è stata definita come:

- "la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino, ruolo costruttivo, impegnato e riflessione."

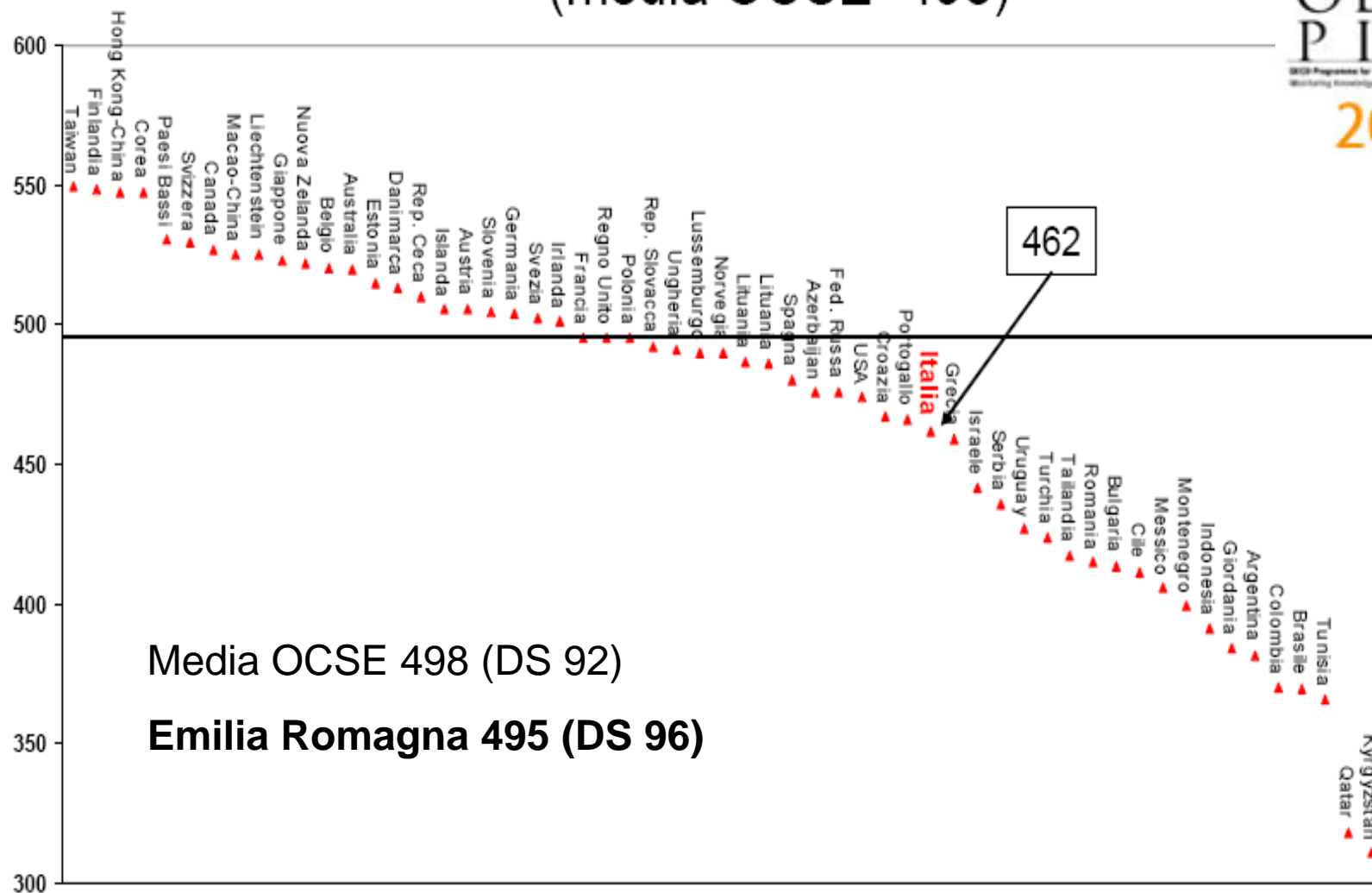
**funzione
strumentale**

I risultati OCSE-PISA

- I quindicenni italiani hanno ottenuto nel 2006 un punteggio medio pari a 462 contro una media OCSE di 498
- I quindicenni dell'Emilia Romagna hanno ottenuto un punteggio medio di 495
- Si collocano sotto il livello 2 (considerato come SUFFICIENZA il 32,8% degli studenti italiani (media OCSE 21,3%) e il 22,7% degli studenti dell'Emilia Romagna

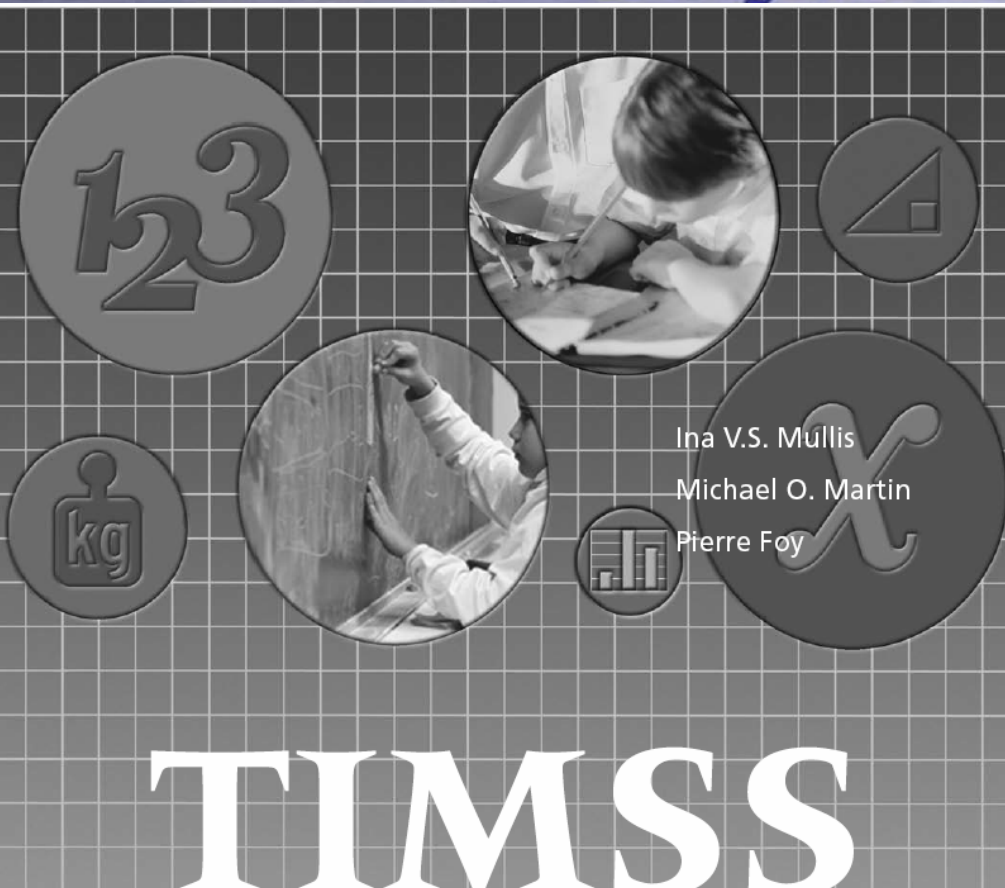
I risultati in matematica

(media OCSE=498)



Media OCSE 498 (DS 92)

Emilia Romagna 495 (DS 96)



Ina V.S. Müllis
Michael O. Martin
Pierre Foy

IEA's TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains

Findings from a Developmental Project



International Association
for the Evaluation of
Educational Achievement

TIMSS & PIRLS International Study
Lynch School of Education, Boston College

Indagine TIMSS
per Scienze e
Matematica

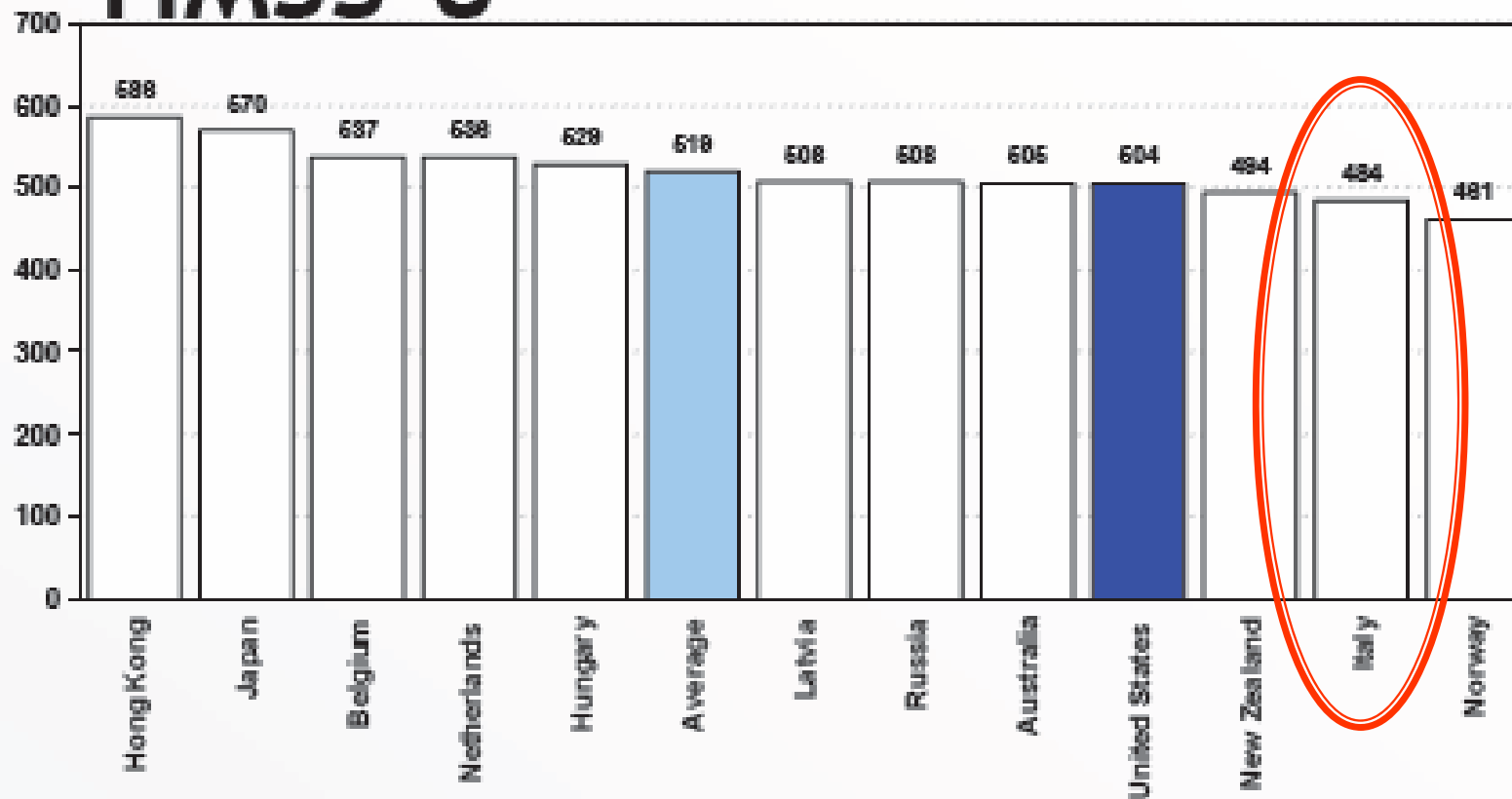
*TIMSS: Trends in
International
Mathematics and
Science Study*

raio 2009

- si è svolto nel 1995, 1999, 2003, 2007
- è rivolto ad alunni di 4° elementare e 3° media
- permette di analizzare i *trends* in matematica e in scienze in più di 50 nazioni
- è più simile alle nostre prove INVALSI in quanto il “bersaglio” della ricerca è una determinate classe e non l’età degli studenti come per PISA

TIMSS 2003, cl.8 matematica: Confronto tra i 12 paesi più industrializzati

TIMSS-8



Una riflessione

Le indagini internazionali non ci vedono “brillare”

- Ricerche internazionali sui sistemi scolastici che hanno i migliori risultati indicano che due sono i fattori principali del successo:
 - la qualità degli **insegnanti**
 - la capacità di assicurare ad **ogni bambino** di aver accesso ad un sistema di istruzione eccellente

Una riflessione

- Tutti pongono una forte attenzione sulle competenze di base in matematica e italiano.
- La ricerca dimostra che queste **prime abilità nelle competenze di base** sono fortemente **correlate con diversi risultati futuri**.

Uno studio longitudinale condotto in Inghilterra ha dimostrato che i punteggi ottenuti ai test di numeracy e di literacy all'età di 7 anni erano determinanti per il reddito a 37 anni (anche dopo aver tenuto conto del background socio economico).

"Se pensate che l'istruzione sia costosa, provate l'ignoranza" **Derek Bok** (Presidente emerito dell'Università di Harvard)

Una riflessione

- In Italia i programmi sono del tutto ragionevoli da trent'anni:

1979 -1985 – 1991 – 2000 – 2001 – 2004 - 2007

**Se non si impara la matematica
il problema è altrove:
è nella pratica didattica!**



Le indicazioni curriculari

- ci dicono quale **idea di matematica** è sottesa ai traguardi di sviluppo delle competenze (strumentale e culturale)
- hanno una **forte unitarietà** per il primo ciclo: l'idea di matematica è la stessa per la scuola primaria e per la secondaria di I° grado
- sono fortemente **intrecciati**
 - **I contenuti disciplinari**
 - **Le situazioni e i contesti** in cui i problemi sono posti
 - **I processi** che gli allievi devono attivare per collegare la situazione problematica affrontata con i contenuti matematici



Tre parole chiave

- 1. Laboratorio
- 2. Risolvere problemi
- 3. Riflettere sui propri percorsi di conoscenza



L'idea guida è la **complessità della realtà**

Il **laboratorio** favorisce la comprensione delle relazioni

La maturazione delle capacità matematiche dipende molto dallo **sviluppo del linguaggio** verbale in contesti di **modellizzazione** del reale e dalla **comprensione** di fatti della realtà

Gli **elementi teorici** devono seguire e sostenere la soluzione di **problemi**

Un esempio: *regolarità e fiammiferi*



L'esempio è preso dalla prova nazionale di fine primo ciclo del 17 giugno 2008

C12. Alcuni fiammiferi sono disposti come indicato nelle figure.

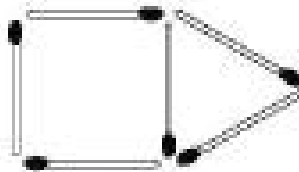


Figura 1

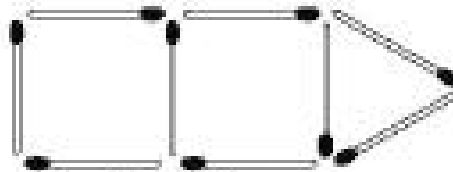


Figura 2

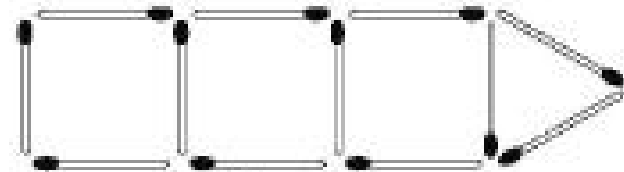


Figura 3

Se si continua la sequenza delle figure, quanti fiammiferi verranno usati per fare la figura 10?

- A. 30
- B. 33
- C. 36
- D. 42



- il quesito fa parte del Nucleo **Relazioni e Funzioni**
- rispetto all'idea di matematica esplicitata nelle Indicazioni possiamo dire che riguarda la **funzione culturale** della matematica (ricerca di regolarità, produzione di ipotesi, ed eventualmente generalizzazione)
- il contesto è quello dei **numeri naturali**

RISULTATI

Emilia Romagna

A. 9,4%

B. 71,9%

C. 7,3%

D. 11,1%

E. Omissioni 0,3%

RISULTATI ITALIA

A. 7,9%

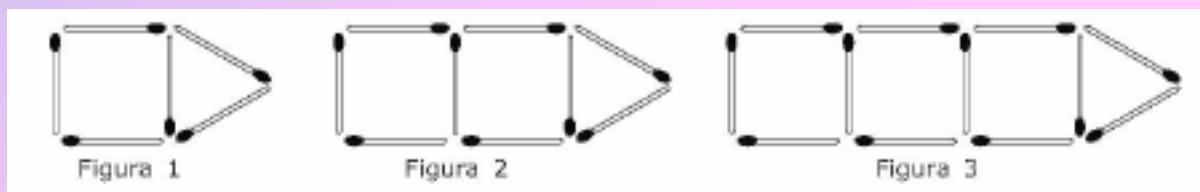
B. 69,3%

C. 7,5%

D. 11,9%

E. Omissioni 3,4%

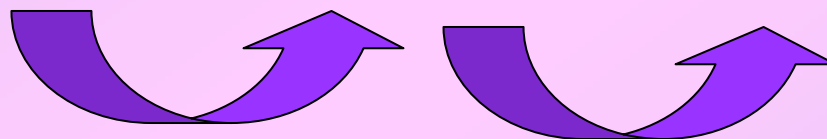
Cosa deve fare uno studente per rispondere correttamente?



6

9

12

 $+3$

- ✓ scoprire la regolarità dopo aver contato i fiammiferi
- ✓ procedere fino alla figura 10

Quali attività prima e dopo questo quesito in un'ottica di verticalità?

Alla scuola primaria

✓ individuare

**Ricerca di regolarità
Introduzione al concetto
di variabile
Giustificazione di ipotesi**

✓ scoprire

✓ spiegare

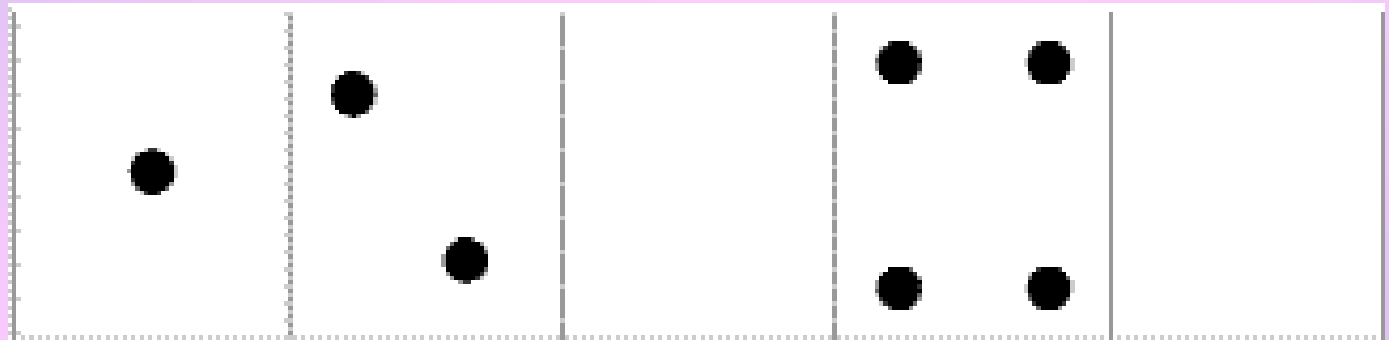
✓ spiegare alla scuola secondaria

IL CASO DELL'ARITMETICA

Cesena, 18 febbraio 2009

Fin dalle prime classi della primaria

Completa



Completa

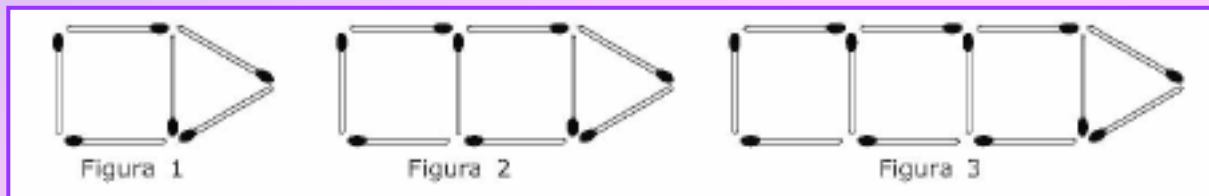


Alla scuola secondaria di I grado

- ✓ spiega il perché della polarità del riferimento alla figura
- ✓ che cosa

**Introduzione al concetto di
variabile, di formula generale;
idea di congettura e dimostrazione**

Alla scuola media si fa calcolo letterale per facilitare gli studenti nel passaggio alle superiori: questo è un esempio *sensato* di introduzione al calcolo letterale



Due formule diverse per trovare il numero dei fiammiferi. Perché?

n = numero quadrati

F = numero fiammiferi

$$F = 3n + 3$$

n = ennesima figura

F = numero fiammiferi

$$F = 6 + 3(n - 1)$$

Questo esempio contribuisce al seguente traguardo di sviluppo di competenze

Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico ad una classe di problemi

In conclusione:

Una **riflessione** sui **quesiti INVALSI**, sulle **prove scritte di matematica all'esame di terza media**, in un'ottica di **continuità verticale**, potranno fornirci alcune risposte alle domande iniziali:

- ✓ cosa ci si aspetta dall'educazione matematica?
- ✓ che scelte ha fatto la nostra scuola?
- ✓ che scelte abbiamo fatto noi come insegnanti?
- ✓ il lavoro che facciamo in che direzione va?
- ✓ ...

**BUON LAVORO E
grazie**