

EMergenza MAtematica 

DALLE PROVE INVALSI ALLA DIDATTICA

- ANALISI DEI CONTENUTI
- ANALISI DI PROCESSI COGNITIVI : *argomentare, rappresentare*

1

EMergenza MAtematica 

Matematica: i contenuti

SNV
<i>Numeri</i>
<i>Spazio e figure</i>
<i>Relazioni e funzioni (* dalla V primaria)</i>
<i>Misure, dati e previsioni</i>


2

EMergenza MAtematica 



NUMERI


Le competenze che si costruiscono all'interno di questo nucleo sono legate ai molti approcci e significati che si incontrano nelle *esperienze scolastiche ed extrascolastiche*, alle numerose conoscenze ed abilità relative alle *operazioni aritmetiche*, ma soprattutto al riconoscimento delle diverse *situazioni problematiche* che sono caratterizzate da *considerazioni quantitative* e alla conseguente *scelta di strategie risolutive*. (UMI-CIIM 2001)

EMergenza MAtematica 

Il ventaglio dei quesiti proposti dalle prove invalsi in questi due anni per questo ambito è stato abbastanza ampio, probabilmente il più vario dei quattro.


Dipende anche dal fatto che nel primo ciclo e in particolare nella scuola primaria è il **nucleo dove c'è più pratica didattica**.

- Insiemi numerici: ordinamenti, confronti, percentuali, scritture diverse dello stesso numero,....*
- problemi: con dati ridondanti, mancanti, risolvibili con strategie di soluzione diverse ...*
- operazioni: proprietà, calcolo, confronti*
-*

EMergenza MAtematica 

Le difficoltà si presentano laddove sono in gioco i significati piuttosto che gli aspetti algoritmici

4. La mamma di Lucia sta facendo la spesa al supermercato. Il tabellone del banco indica che stanno servendo il numero che vedi. La mamma ha preso il biglietto con il numero 39. Quante tra le persone in attesa saranno servite prima di lei?



A. 38
 B. 3
 C. 5

10. Quale numero corrisponde a 4 decime e 15 unità?

A. 45
 B. 55
 C. 415

A 33,5 %
B 39,3%
C 22,3%

A 40,3 %
B 20,0%
C 30,7%

5

EMergenza MAtematica 



SPAZIO E FIGURE

Il nucleo si configura come *studio dello spazio e degli oggetti* in esso presenti (linee figure, solidi) e si articola in uno studio sperimentale, orientandosi poi verso l'utilizzo di *metodi matematici*, in una progressiva evoluzione dall'*empirismo* e dalla *percezione* alla *sistematizzazione dei concetti* e alla loro *formalizzazione* (UMI CIIM 2001)

6

EMergenza MAtematica

5. Un trapezio isoscele ha la base maggiore di 14 cm, la base minore di 8 cm, l'altezza di 4 cm e i lati obliqui di 5 cm. Quanto misura il perimetro del trapezio?

A. 36 cm².
 B. 31 cm.
 C. 44 cm².
 D. 32 cm.

In Italia
A 8,9%
B 40,1%
C 8,3%
D 40,2%

V primaria 2008-2009

Su questa domanda, le differenze regionali sono molto marcate: si va dal 31% della Sicilia al 51,3% delle Marche (passando per il 39,7% della Liguria)

L'errore più frequente è stato usare tutti i dati presenti


7

EMergenza MAtematica

E' importante introdurre, come scritto nelle Indicazioni, aspetti geometrici legati alla **rappresentazione spaziale** molto presto, facendo riferimento ad esperienze comuni degli allievi, peraltro già presenti nei "vecchi" programmi

SNV 2008-2009


13. Tre bambini stanno cercando la palla per giocare ma nessuno dei tre sembra riuscire a vederla. Dove è la palla?



A. Nella posizione 1.
 B. Nella posizione 2.
 C. Nella posizione 3.

Il primaria >80%

22. Quale dei seguenti oggetti può essere descritto con la frase: "Ha 6 facce, 12 spigoli, 8 vertici"?



A. Nessuno.
 B. Solo il numero 1.
 C. Il numero 1 e il numero 3.
 D. Tutti.

V primaria > 50%

EMergenza MAtematica

In questo ambito poche sono le attività che riguardano

- Saper vedere nello spazio
- Immaginare ciò che nelle rappresentazioni bidimensionali non si vede
- rappresentazioni da punti di vista diversi

-....

Ma anche quesiti su

- Trasformazioni geometriche, anche in contesti reali (riduzioni, ingrandimenti, ecc)
- Costruzioni geometriche
- Proprietà delle rette (parallelismo, perpendicolarità) anche in situazioni extra-scolastiche

e

- situazioni problematiche "sensate"

9

EMergenza MAtematica

Per esempio...

- Si realizzano alcune costruzioni con dei cubetti: si chiede di disegnarli visti in pianta, di fronte, di lato.
- Individuare le sezioni di un solido

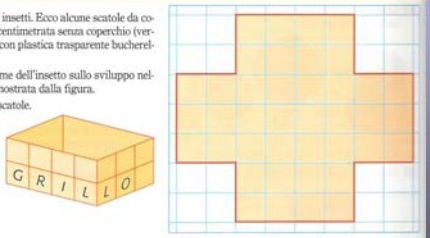
10

EMergenza MAtematica

Per esempio...Gli sviluppi piani

36 Diana studia gli insetti. Ecco alcune scatole da costruire in carta centimetrata senza coperchio (verranno ricoperte con plastica trasparente bucherellata).

- Disegna il nome dell'insetto sullo sviluppo nella posizione mostrata dalla figura.
- Costruisci le scatole.



Matematica in azione- zanichelli

11

EMergenza MAtematica

Relazioni e funzioni

La nozione di relazione, e il caso particolare di funzione, è un concetto basilare in matematica per l'apprendimento degli allievi dai sei ai quattordici anni: si tratta infatti di un concetto unificante che permette di sintetizzare molti altri concetti matematici e condensare varie esperienze didatticamente significative. (UMI CIIM 2001)



12

EMergenza MAtematica

Nei quesiti proposti l'ambito si è giocato soprattutto sui seguenti contenuti:

- Relazioni fra numeri (doppio, triplo,...)
- Regolarità numeriche e geometriche
- proporzionalità (in genere ricette)

7. Osserva le seguenti figure in sequenza.

Di quanti quadratini sarà formata la figura successiva?

A. 12.
 B. 14.
 C. 16.
 D. 18.

A 21,8%
 B 32%
C 38,8%
 D 6,7%

Chi ha risposto A o B (53,8% degli studenti) ha individuato una relazione fra due figure (+3 o +5) e non ha verificato che la relazione valesse per tutte le figure

V primaria 2008-2009

EMergenza MAtematica

Anche in questo sarebbe bene ampliare il ventaglio delle attività in classe su:

- proprietà dei numeri
- rappresentazioni grafiche di fenomeni
- approccio "sensato" all'algebra (variabili, incognite, equazioni)
-

Per esempio....

Completa le sequenze: 21, 20, 22, 19, 23, 18, 24, 17,
 2, 5, 12, 27, 58,

La somma dei primi n numeri naturali
 $n = 11 = 1$
 $n = 21 + 2 = 3$
 $n = 31 + 2 + 3 = 6$
 = $n(n+1)/2$

EMergenza MAtematica

PROVA NAZIONALE III media 2009

D18. Scrivi la formula che esprime come varia l'area A della figura qui di fianco, al variare della lunghezza a.

A = _____

In molti fascicoli era scritta l'area del trapezio nella forma $A = (B+b) \times h / 2$ segno che il problema non sta nella conoscenza della formula dell'area del trapezio.

Si tratta di scrivere la relazione fra due grandezze espresse con variabili. Il quesito mette in discussione più la pratica didattica che non le competenze degli allievi!

EMergenza MAtematica

MISURA DATI E PREVISIONI

Le competenze che il nucleo persegue hanno lo scopo di contribuire ad una formazione culturale del cittadino che gli consenta di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica. (UMI_CIIM 2001)

EMergenza MAtematica

Il nucleo è risultato il più facile per gli studenti, in contrasto con i risultati PISA e soprattutto con la pratica didattica che su questo ambito è in genere carente di tempo ed esempi. E' anche opportuno ricordare che nella pratica didattica a questo ambito si dedica in genere poco spazio

Negli anni passati i quesiti hanno riguardato soprattutto.


- individuazione di unità di misura e /o strumenti di misura adeguati
- lettura e interpretazione di grafici di situazioni famigliari (sport preferito , libro preferito, ecc)

I quesiti proposti sono risultati " troppo" facili e le richieste agli studenti limitate.

EMergenza MAtematica

E' necessario ampliare il ventaglio delle attività relative all'ambito ad esempio con:

- situazioni reali (utilizzando per quanto possibile grafici e tabelle prese dalla realtà, individuando situazioni sulla probabilità significative non troppo "scolastiche")
- situazioni significative per la comprensione dei principali concetti di misura, statistica e probabilità (spazio degli eventi, classificazioni, frequenze, moda, mediana, media aritmetica)
-

EMergenza MAtematica 

Per esempio...

- Linda tiene molto al suo look. Può scegliere di indossare un cappello, una sciarpa e una giacca scegliendo a caso tra 2 cappelli diversi, 3 sciarpe e 2 giacche diverse. Quali e quanti abbinamenti ha a sua disposizione Linda?
- costruzione del grafo ad albero per determinare lo spazio degli eventi
(Attività m@t.abel)

19

EMergenza MAtematica 




I processi cognitivi del QDR

20

EMergenza MAtematica 


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, ...)

21

EMergenza MAtematica 

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, ...) **Argomentare**

22

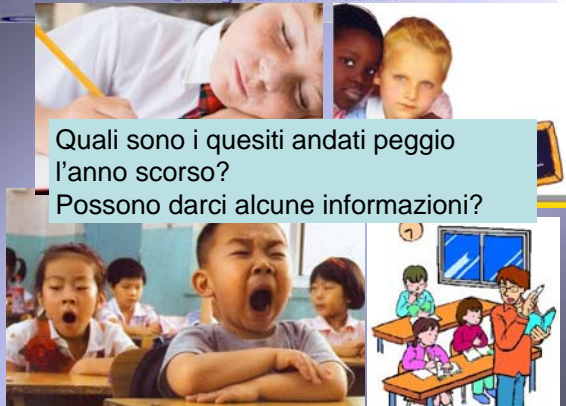
EMergenza MAtematica 

argomentare

rappresentare

23

EMergenza MAtematica 



Quali sono i quesiti andati peggio l'anno scorso?
Possono darci alcune informazioni?

24

EMergenza MAtematica

II PRIMARIA

16. Daniele ha tre mazzetti di 40 figurine ciascuno. Nicola ha 120 figurine. Quante figurine deve comprare Nicola per avere lo stesso numero di figurine che ha Daniele?

A. Ottanta
 B. Quaranta
 C. Nessuna

A)20,8%
 B)41,2%
 C)27,4%
 OMESSA 10,6%

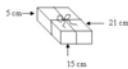
Il 41% dei bambini ha ragionato solo sui numeri (scritti in cifre) presenti nel problema

25

EMergenza MAtematica

V PRIMARIA

17. Alessandra acquista un libro all'ipermercato; a casa prepara un pacchetto simile a questo:



Quanti cm di nastro ha usato in tutto, sapendo che per fare il fiocco ne sono serviti 30 cm?

A. 41.
 B. 71.
 C. 112.
 D. 122.

A)28,9%
 B)41,5%
 C)12,6%
 D)14,7%
 OMESSA 2,3%

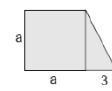
Il 70,9% dei bambini ragiona solo sui numeri presenti nel testo o figura! Il 41,5% degli allievi ha sommato le tre dimensioni e il fiocco, una possibile interpretazione è che è difficile immaginare ciò che non si vede; un'altra potrebbe essere il meccanismo pavloviano "in un problema si usano tutti e solo i numeri che ci sono!"

26

EMergenza MAtematica

PROVA NAZIONALE III media 2009

D18. Scrivi la formula che esprime come varia l'area A della figura qui di fianco, al variare della lunghezza a.



A = _____

Risposta corretta 26,8%
 Risposta errata 64,3%
 Omissioni 9%

In molti fascicoli era scritta l'area del trapezio nella forma $A = (B+b) \times h / 2$ segno che il problema non sta nella conoscenza della formula dell'area del trapezio.

Si tratta di scrivere la relazione fra due grandezze espresse con variabili. Il quesito mette in discussione più la pratica didattica che non le competenze degli allievi!

27

EMergenza MAtematica

Questi esempi ci aiutano a fare considerazioni su

1. la prassi didattica:
 "in un problema si usano i numeri che ci sono e si usano tutti!"
 Chiediamo la spiegazione scritta del ragionamento?

EMergenza MAtematica

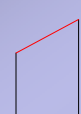
2. la natura dei problemi che si presentano in classe: *problemi o esercizi?*

Rischiamo di cadere nella fissità funzionale


Tendenza a fissare l'attenzione su una funzione abituale e stereotipata di un problema "effetto dell'abitudine".

EMergenza MAtematica

Due bastoni sono conficcati nel terreno a una distanza di 4 metri l'uno dall'altro. Se uno è alto 5 metri e uno 8 metri, quanto deve essere lunga la corda che unisce le due estremità libere?




30

EMergenza MAtematica 

3) l'assenza di attività di riflessione, di metacognizione. *Come si risolve un problema? Cosa devo fare? A che cosa devo stare attento/a?*

La risoluzione di un problema prevede un flusso dinamico produttivo e non riproduttivo

31

EMergenza MAtematica 

4. le difficoltà nell'interpretare rappresentazioni diverse e nel passare dall'una all'altra: *TRE è un numero, in che cosa è diverso da 3?*

32

EMergenza MAtematica 


Cominciare a lavorare in classe su questi due processi cognitivi

ARGOMENTARE E RAPPRESENTARE

intrecciandoli con un altro processo chiave:

RISOLVERE PROBLEMI

33

EMergenza MAtematica 

Due piste di lavoro per EMMA 2010:

focus su due processi cognitivi

a) Conoscere e padroneggiare diverse forme di **rappresentazione** e saper passare dall'una all'altra

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


34

EMergenza MAtematica 


Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e saper passare dall'una all'altra

Si tratta di una **competenza fondamentale in matematica**, ma non solo.

Nella vita di tutti i giorni è diventato cruciale saper mettere in atto questo processo cognitivo ad esempio per leggere un giornale o per capire messaggi espressi in forme diverse.



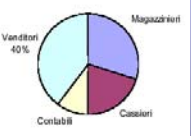
35

EMergenza MAtematica 

Coordinamento di rappresentazioni diverse

C21. In una grande libreria gli impiegati sono così suddivisi:

Mansione	Numero di impiegati
Magazzinieri	7
Cassieri	4
Venditori	8
Contabili	3



Qual è il numero dei magazzinieri?

Risposta _____

Scrivi il procedimento che hai seguito.

INVALSI 2008 Dati

Le strategie di soluzioni possono essere diverse, ma tutte implicano di passare da una rappresentazione all'altra: percentuali, grafico e tabella

36

EMergenza MAtematica

8 La tabella riporta le temperature di un certo giorno registrate ad ore diverse.

Ora	6:00	9:00	12:00	15:00	18:00
Temperatura °C	12	17	14	18	15

Si disegna quindi un grafico senza riportare la scala delle temperature. Quale, fra i seguenti, potrebbe essere il grafico che mostra le informazioni riportate nella tabella?

Si tratta di leggere la tabella in termini di "aumenti" e "diminuzioni" di temperatura e sulla base di questo scegliere il grafico corretto

TIMSS 2007 Modellizzazione

Attività: Spiega perché i grafici che hai scartato non vanno bene

37

EMergenza MAtematica

Versione ZANICHELLI on-line

D18. Scrivi la formula che esprime come varia l'area A della figura qui di fianco, al variare della lunghezza a.

A = _____

Quale di queste formule **NON** esprime l'area del trapezio?
 A) $a^2 + 3/2a$
 B) $(3+a)a/2$
 C) $(3a+a)a/2$

La richiesta cambia. L'accento è sul passaggio da una rappresentazione all'altra, dalla formula "standard" ad un'altra espressa in modo diverso.

38

EMergenza MAtematica

D10 In una scuola con 300 allievi, 45 tifano per la squadra del Borgorosso. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A. Un ragazzo su 6 è tifoso del Borgorosso.
 B. I tifosi del Borgorosso sono il 25% degli allievi.
 C. I tifosi del Borgorosso sono il 15% degli allievi.
 D. Un quinto degli allievi è tifoso del Borgorosso.

Si tratta di interpretare e confrontare le seguenti rappresentazioni.
Uno su 6
25% di...
15% di...
Un quinto

Prova nazionale 2009 Numeri

Attività: ricerca sulla stampa di informazioni presentate con rappresentazioni diverse.

40

EMergenza MAtematica

19

Il primo tubo è lungo x metri e il secondo tubo è lungo y volte il primo. Quanto è lungo il secondo tubo?

A) xy metri.
 B) x+y metri.
 C) $\frac{x}{y}$ metri.
 D) $\frac{y}{x}$ metri.

Si tratta di scegliere la formula, tra quelle date, che esprime ciò che è descritto a parole

TIMSS 2007 Relazioni

Attività: Spiega perché le risposte che hai scartato non vanno bene

40

EMergenza MAtematica

Concludendo

- È IMPORTANTE "ALLENARE" I RAGAZZI A CAMBIARE PUNTI DI VISTA (RAPPRESENTARE), AD ADATTARSI A NUOVE SITUAZIONI UTILIZZANDO CONOCENZE CHE GIÀ HANNO IN MEMORIA.

↓

ESERCITIAMOLI NELLA RISOLUZIONE DI PROBLEMI (È IMPORTANTE RICONOSCERE LE ANALOGIE FRA PROBLEMI) MA NON TRASFORMIAMO I PROBLEMI IN ESERCIZI (ALLENAMENTO STATICO)

41

EMergenza MAtematica

grazie