



Rilevazioni INVALSI II ciclo

Dai risultati alle proposte didattiche

MATEMATICA

Pescara 14 gennaio 2015



Una ambivalenza

Valutazione di sistema

Valutazione individuale



Avremo risultati e indicazioni

Di sistema

Individuali e di classi

Percentuali di risposte corrette nelle prove SNV e PN

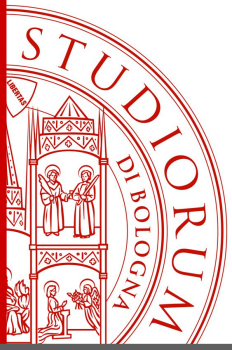


CLASSE	ITALIANO	MATEMATICA
II primaria	69,2 (0,31)	60,3 (0,31)
V primaria	73,1 (0,20)	68,4 (0,15)
I sec. di I gr.	62,4 (0,20)	46,6 (0,31)
III sec. di I gr.	66,4 (0,46)	56,1 (0,31)
II sec. di II gr.	69,8 (0,26)	47,9 (0,32)



Cosa intendiamo per valutazione?

- I diversi processi valutativi messi in atto dall'insegnante accompagnano la vita di classe istante per istante e ne sono parte integrante
- *La valutazione in matematica è un fatto complesso, non riconducibile a schemi, che segue quotidianamente i progressi e le conquiste degli allievi*



Però:

- Ci sono molti aspetti dell'apprendimento che possono essere valutati (e in qualche modo misurati) attraverso prove esterne.
- Queste prove esterne sono uno strumento *in più* in mano all'insegnante per arrivare ad una valutazione complessiva dell'allievo



Idea chiave 1

Per migliorare
occorre conoscere la
situazione:
“valutare”



Idea chiave 2

La preoccupazione non deve essere
Come preparare i ragazzi alle prove Invalsi
quanto
Come usare le prove Invalsi per migliorare
i risultati del nostro lavoro



Un capovolgimento di prospettiva: passare da

*Cosa devo fare
per preparare le Prove Invalsi*

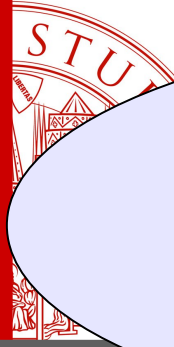
(il mio percorso di insegnamento
piegato al fine del miglioramento
nelle prove Invalsi)



a:

Come posso usare le Prove Invalsi

(le prove Invalsi utilizzate
per il miglioramento del mio
percorso di insegnamento)



I metodi e i risultati delle valutazioni esterne
possono essere utilizzati

Per acquisire
consapevolezza
delle caratteristiche del
nostro
insegnamento

Per intervenire sui processi
di apprendimento
dei nostri allievi

Per il raggiungimento
dei
nostri obiettivi formativi



Il Quadro di Riferimento definisce
quali apprendimenti in matematica si valutano e
come vengono valutati



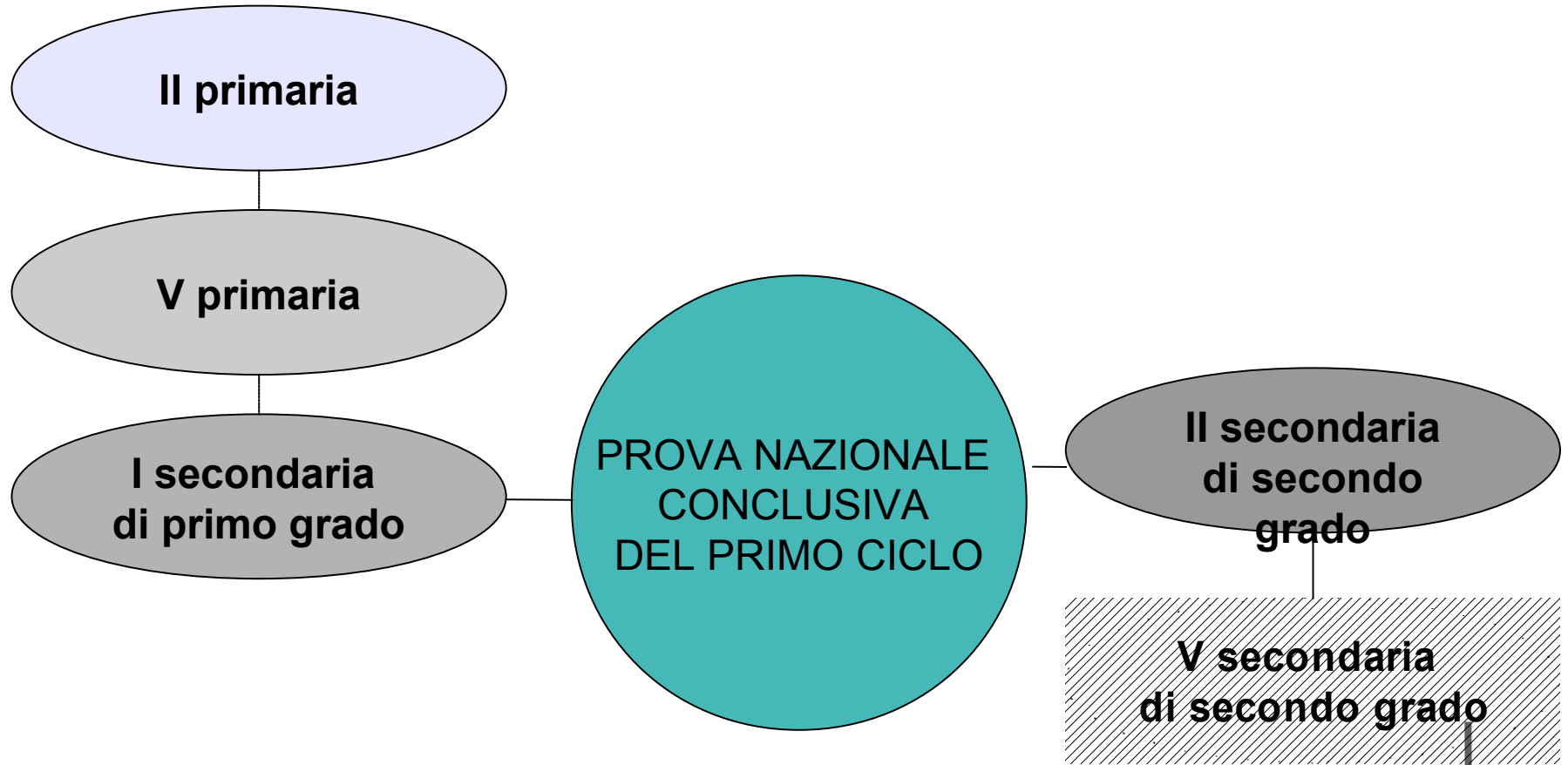
Il quadro di riferimento

**Come
si possono
usare?**

Le prove rilasciate

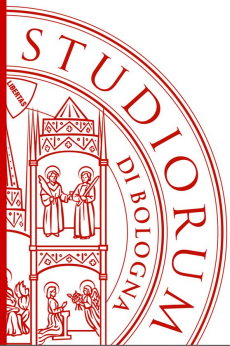
I risultati

Il disegno della rilevazione





2. Il quadro di riferimento di MATEMATICA



Il Quadro di Riferimento definisce
quali apprendimenti in matematica si valutano e
come vengono valutati



Le rilevazioni degli apprendimenti

cosa ci dicono

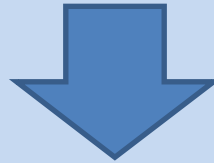
- ▶ Le competenze dei nostri studenti ad es. in lettura, matematica,
- ▶ Le differenze negli apprendimenti su base territoriale (macro-aree)
- ▶ La grande varianza tra scuola e scuola a parità di condizioni

cosa non ci dicono

- ▶ I progressi compiuti dai ragazzi nel corso della loro carriera scolastica all'interno di ogni singola scuola
- ▶ I processi attivati dalle singole scuole per migliorare i livelli di apprendimento degli studenti

Il Quadro di Riferimento INVALSI

I quesiti devono quindi fare riferimento alla **matematica come strumento di pensiero** e alla **matematica come disciplina con un proprio specifico statuto epistemologico**.



- non devono valutare gli **obiettivi minimi**;
- non devono limitarsi a valutare l'apprendimento della **matematica utile**;
- non si propongono di valorizzare l'**addestramento "meccanico"** o l'**apprendimento mnemonico**;
- Devono consentire di "sgranare" gli studenti su un'ampia scala individuando sia le carenze sia le eccellenze

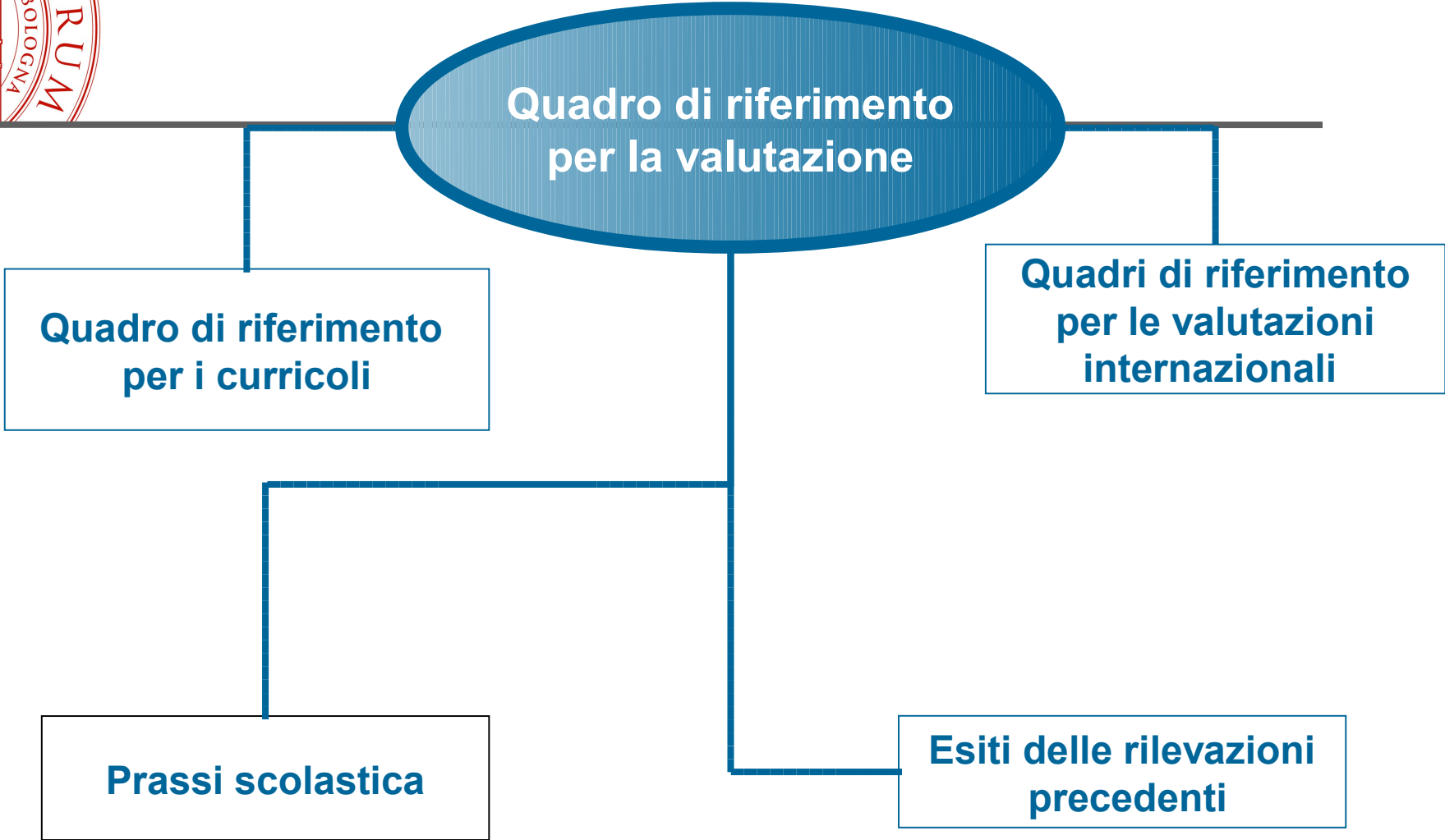


- E' preparato da un gruppo di lavoro composto da **insegnanti, dirigenti, ricercatori ed esperti.**
- E' un **documento aperto**, che si evolve sulla base di diversi elementi:
 - **l'esperienza** che via via si sta accumulando con le prove,
 - **la riflessione** e lo **studio** dei loro **risultati**,
 - **le osservazioni** degli **insegnanti**.

L'obiettivo è di fornire strumenti chiari ed efficaci sia per chi prepara le prove, sia per chi legge e utilizza i risultati.



La struttura del Quadro di Riferimento





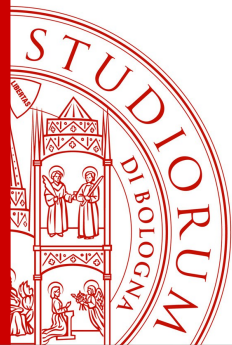
La struttura del Quadro di Riferimento

AMBITI

PROCESSI

OGGETTI

COMPITI



GLI AMBITI

QdR INVALSI	Indicazioni per il curricolo, Indicazioni Nazionali	OCSE-PISA (idee chiave)	TIMSS (domini di contenuto)
<i>Numeri</i>	<i>Numeri</i>	<i>Quantità</i>	<i>Numero</i>
<i>Spazio e figure</i>	<i>Spazio e figure</i>	<i>Spazio e forma</i>	<i>Geometria</i>
<i>Relazioni e funzioni</i>	<i>Relazioni e funzioni</i>	<i>Cambiamenti e relazioni</i>	<i>Algebra</i>
<i>Dati e previsioni</i>	<i>Misure, dati e previsioni</i>	<i>Incertezza</i>	<i>Dati e caso</i>



Le tipologie di quesiti

A risposta chiusa

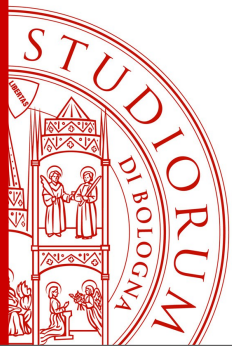
- a risposta multipla (con quattro distrattori)
- A risposta multipla complessa (Vero-Falso)

A risposta aperta

- aperta univoca: quando la risposta corretta è una sola (ad es. il risultato di una serie di calcoli).
- aperta articolata: quando la risposta corretta richiede un minimo di spiegazione (ad esempio spiegare o giustificare un procedimento).



Le due direzioni della valutazione



**Gli ambiti di
contenuto**

I processi

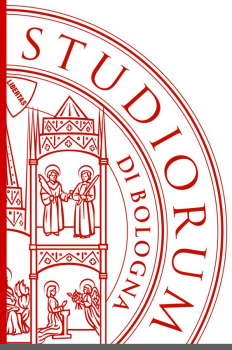


- La valutazione INVALSI si muove lungo diverse direzioni, puntando a valutare:



Conoscere e padroneggiare contenuti specifici della
matematica

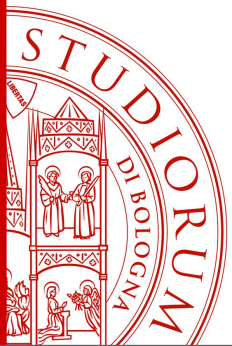
(oggetti matematici, proprietà, strutture...)



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



la progressiva acquisizione di forme tipiche del
pensiero matematico
(*definire, generalizzare, dimostrare, verificare,....*)



la conoscenza e la padronanza delle diverse forme
di rappresentazione e la capacità di passare da
una all'altra

(verbale, scritta, simbolica, grafica, tabellare,...)



la competenza di 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 in termini quantitativi con strumenti statistici o funzioni, costruire un modello...)



Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica

(individuare e collegare l'informazioni utili, confrontare strategie di risoluzione, individuare schemi, esporre il procedimento risolutivo...)



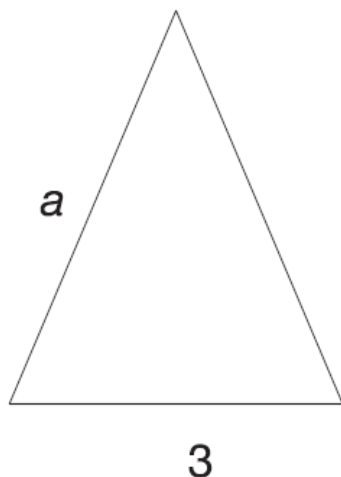
Riconoscere in contesto il carattere misurabile di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti



saper riconoscere le forme nello spazio (*riconoscere forme in diverse rappresentazioni, individuare relazioni tra forme, immagini o rappresentazioni visive, visualizzare oggetti tridimensionali a partire da una rappresentazione bidimensionale e, viceversa, rappresentare sul piano una figura solida, saper cogliere le proprietà degli oggetti e le loro relative posizioni,...*).

Un esempio di classificazione

D22. Scrivi la formula che esprime il perimetro p del triangolo isoscele in figura in funzione di a .



$p = \dots\dots\dots$

AMBITO: Relazioni e funzioni

PROCESSO COGNITIVO:

Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e sapere passare da una all'altra (verbale, scritta, simbolica,

OGGETTO DI VALUTAZIONE:

Rappresentazione di funzioni attraverso espressioni algebriche

COMPITO: Scrivere una formula che esprime la relazione fra lato e perimetro di un triangolo isoscele

PN ESAME DI STATO 2010



Occorre concentrarsi non tanto sul *prodotto* quanto sul *processo* e sul modo in cui le domande coinvolgenti la matematica sono interpretate e la conoscenza matematica viene attivata in situazioni matematizzabili



Le prove: costruzione e validazione



Gli autori delle prove

- La costruzione delle prove oggettive standardizzate richiede un grosso sforzo per individuare le domande più adeguate sia in termini di rispondenza al QdR sia rispetto alla formulazione e alla capacità misuratoria dal punto di vista tecnico-statistico.
- Per realizzare il difficile compito di reperire un grosso numero di domande di elevata qualità, l'INVALSI si avvale della fondamentale collaborazione di oltre 200 docenti ed esperti provenienti dal mondo della scuola.
- La decisione dell'INVALSI di rivolgersi ad una così ampia platea di docenti ed esperti si è rivelata strategica poiché si è dimostrato che solo chi opera direttamente nel mondo delle scuole è in grado di formulare domande adeguate e significative.



Gli autori delle prove (2009-2010)

Aprile 2009: domande arrivate

Au	N	SF	RF	MDP	TOT	esis,
An	2 elementare	98	30		30	158
Fel	5 elementare	113	77	17	64	271
	3 media	86	143	69	57	355

➤ Quadro di Riferimento

➤ Guida operativa

Totale 784



Gli autori delle prove (2010-2011)

➤ **Febbraio 2010-** seminario insegnanti (I e II ciclo)

➤ **Giugno 2010** -le domande arrivate:

	N	SF	RF	MDP	TOT
2 elementare	60	21	2	35	118
5 elementare	109	78	22	47	256
3 media	101	155	116	72	444
2 superiore	202	314	287	141	944

Totale 1762

La costruzione di un fascicolo di Matematica

Produzione delle domande

Selezione e
classificazione

Costruzione dei
fascicoli per il pre-
test

Prova sul
campo

Analisi statistica

Analisi didattica

Fascicolo
definitivo

La costruzione di un fascicolo di Matematica



Ultima revisione del testo per eliminare al massimo le ambiguità

SOMMINISTRAZIONE



... e infine

- **Griglia di correzione:** risposte corrette, indicazioni per la correzione delle risposte aperte articolate, classificazione.
- **Guida alla lettura:** commento didattico su ogni quesito

RESTITUZIONE DEI RISULTATI

- **ESTATE: RAPPORTO NAZIONALE**
- **AUTUNNO: RAPPORTO ALLE SCUOLE**



SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D5. L'età della Terra è valutata intorno ai $4,5 \times 10^9$ anni. L'Homo Erectus è comparso circa 10^6 anni fa. Qual è la stima che più si avvicina all'età che la Terra aveva quando è comparso l'Homo Erectus?

- A. $4,5 \times 10^9$ anni
- B. $3,5 \times 10^9$ anni
- C. $4,5 \times 10^6$ anni
- D. $4,5 \times 10^3$ anni

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D5	2,6	10,2	6,9	23,2	57,0

COMMENTO

La bassissima percentuale di risposte corrette (10% circa, una delle percentuali più basse dell'intero fascicolo) evidenzia le difficoltà che gli studenti hanno a gestire approssimazioni, stime numeriche e determinazioni di ordini di grandezza: si tratta di argomenti poco trattati, nonostante la loro importanza, nella prassi didattica, dove si predilige il lavoro sul calcolo simbolico.

.....

AMBITO PREVALENTE: Numeri
PROCESSO PREVALENTE: 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,...*)
COMPITO: Effettuare calcoli approssimati. Saper stimare il risultato di un'operazione.
NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Analizzare dati e interpretarli usando consapevolmente gli strumenti di calcolo



SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D16. L'espressione $10^{37} + 10^{38}$ è anche uguale a

- A. 20^{75}
 - B. 10^7
 - C. $11 \cdot 10^{37}$
 - D. $10^{37 \cdot 38}$
-

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D16	2,4	35,0	1,9	22,0	38,7

COMMENTO

Per rispondere, è possibile:

- far riferimento all'ordine di grandezza dei numeri indicati nelle varie risposte;
- manipolare simbolicamente, utilizzando la proprietà distributiva, l'espressione fornita nel testo della domanda.

La bassa percentuale di risposte corrette data a questa domanda, rafforza quanto già suggerito dalle risposte date alla domanda 10 precedentemente discussa: gli studenti incontrano serie difficoltà a lavorare simbolicamente con le potenze. In questo caso il maggior numero di risposte corrette rispetto a quelle date alla domanda 10 potrebbe dipendere dal fatto che qui si lavora con potenze di numeri naturali, in particolare, di 10, mentre la domanda 10 riguardava potenze di numeri razionali. In ogni caso la presenza di un numero così rilevante di risposte errate in domande che ricalcano esercizi tipici della prassi didattica, svolti sia nel primo, sia nel secondo ciclo di scuola secondaria, invita a una riflessione sull'opportunità didattica di molte attività di manipolazione simbolica fini a se stesse che sembrano avere come risultato, per tanti studenti, quello di inibire strumenti di controllo semantico (in questo caso più che sufficienti per determinare la risposta corretta).

AMBITO PREVALENTE: Numeri

PROCESSO PREVALENTE: Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture...*)

COMPITO: Usare le proprietà delle potenze e raccoglimenti a fattor comune.

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico



Rilevazioni INVALSI II ciclo

Dai risultati alle proposte didattiche

MATEMATICA : SPAZIO E FIGURE

SPAZIO E FIGURE



In generale le domande che mettono gli allievi in difficoltà sono quelle che riguardano l'ambito **SPAZIO E FIGURE** e, subito dopo, quelle di **RELAZIONI E FUNZIONI**.

E' una tendenza generale che trova riscontro anche nelle ricerche internazionali e in molti paesi dell'area OCSE. (dal rapporto nazionale A.S. 2010-2011 www.invalsi.it)



SNV 2011 Liv. 10
(II sec. di II grado)



D3. Un triangolo ha un lato di 6 cm e uno di 10 cm.

Quale tra le seguenti non può essere la misura della lunghezza del terzo lato?

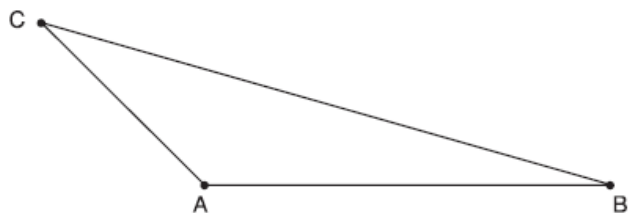
- A. 6,5 cm
- B. 10 cm
- C. 15,5 cm
- D. 17 cm

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D3	5,0	24,0	11,1	10,9	49,0



	Item	Mancata risposta	OPZIONI	
			Errata	Corretta
Spazio e figure	D6A	19,6	51,4	29,0
Spazio e figure	D6B	22,0	53,1	24,9

D6. Osserva il triangolo ABC.



Calcola l'area del triangolo prendendo con un righello le misure necessarie.

a. Risposta:cm²

b. Scrivi i calcoli che hai fatto per arrivare alla risposta.

.....
.....
.....

COMMENTO

Per rispondere correttamente era sufficiente applicare la disuguaglianza triangolare, proprietà fondamentale a cui però non sempre gli studenti danno la giusta rilevanza, probabilmente perché la considerano scontata. Interessante notare che le risposte errate non si distribuiscono uniformemente sulle opzioni a), b) e c), ma cadono soprattutto sull'opzione a)

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure

PROCESSO PREVALENTE:

Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture...*)

COMPITO: Applicare la disuguaglianza triangolare.

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE:

Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D8. La dimensione di un televisore è la misura della diagonale dello schermo espressa in pollici (1 pollice = 2,54 cm). Nei televisori di nuova generazione il rapporto tra la larghezza e l'altezza dello schermo è 16:9.

a. Se la larghezza dello schermo di uno di questi televisori è circa 57,5 cm, qual è all'incirca la sua altezza?

Risposta: **32,34** cm

b. Da quanti pollici è il televisore?

- A. 20 pollici (= 50,80 cm)
- B. 26 pollici (= 66,04 cm)
- C. 28 pollici (= 71,12 cm)
- D. 32 pollici (= 81,28 cm)

Item	Mancata risposta	OPZIONI	
		Errata	Corretta
D8_a	27,6	30,8	41,5

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D8_b	13,6	16,8	43,4	11,7	14,5

COMMENTO

Per rispondere bisogna essere in grado di applicare il teorema di Pitagora in una situazione concreta. Non è importante sapere convertire i pollici in centimetri ed è conveniente usare la calcolatrice.

Si tratta di un problema tipico della prassi didattica della scuola secondaria di primo grado, forse meno considerato oggi nella scuola secondaria di secondo grado, anche a causa del minor tempo che si dedica alla geometria rispetto a qualche anno fa.

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure

PROCESSO PREVALENTE:

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,...*)

COMPITO: Utilizzare il teorema di Pitagora per risolvere un problema

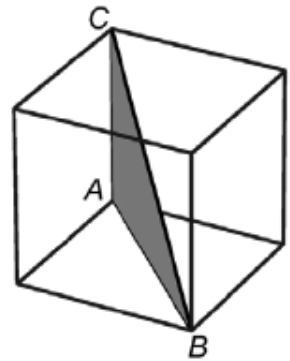
NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE:

Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica

SNV 2011 Liv. 10
(II sec. di II grado)



09. Nella figura è rappresentato un cubo.



Item	Mancata risposta	OPZIONI	
		Vero	Falso
D9_a1	1,3	45,4	53,3
D9_a2	1,8	71,7	26,5
D9_a3	1,3	86,9	11,8
D9_a4	4,0	44,6	51,4

Il triangolo ABC ha come lati uno spigolo del cubo, la diagonale di una sua faccia e una diagonale del cubo.

a. Indica se ciascuna delle seguenti affermazioni è vera o falsa.

		Vera	Falsa
a1.	Il lato AB è uguale al lato AC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a2.	Il triangolo ABC è rettangolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a3.	Il lato BC è il più lungo dei tre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a4.	L'angolo ABC è di 45°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Omissioni	corrette	errate
31,1	21,9	47

b. Se lo spigolo del cubo misura 1 m, quanto misurano i lati del triangolo ABC?

AC = m
 AB = m
 BC = m

Domanda D9_b: AC = 1 m; AB = $\sqrt{2}$ m; BC = $\sqrt{3}$ m

COMMENTO

L'elevata percentuale di risposte corrette agli item a_2 e a_3, rispetto agli item a_1 e a_4 suggerisce che molti studenti abbiano risposto osservando le misure dei segmenti sulla figura. Questa ipotesi è suggerita soprattutto dalla risposta errata data da molti studenti all'item a_1 che non avrebbe dovuto comportare problemi per chi vede nella figura una rappresentazione piana di un oggetto tridimensionale, visto che si tratta di confrontare il lato di un quadrato con la sua diagonale. Si noti che gli item a_1 e a_4 sono equivalenti: è naturale dunque che le percentuali di risposta siano simili. Chi ha sbagliato a_1 (perché "vede" un triangolo isoscele con lati uguali AB e AC) sbaglia anche a_4 perché "vede" uguali gli angoli alla base BC. Dunque la metà circa degli studenti si rappresenta mentalmente ABC come un triangolo rettangolo isoscele, non distinguendo tra il cubo (figura tridimensionale) e la sua rappresentazione piana mediante affinità e anzi affidandosi alla percezione visiva come motivazione alle risposte.

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure

PROCESSO PREVALENTE

DOMANDA a: riconoscere le forme nello spazio (*riconoscere forme in diverse rappresentazioni, individuare relazioni tra forme, immagini o rappresentazioni visive, visualizzare oggetti tridimensionali a partire da una rappresentazione bidimensionale e, viceversa, rappresentare sul piano una figura solida, saper cogliere le proprietà degli oggetti e le loro relative posizioni, ...*)

DOMANDA b: Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure (*in ambito aritmetico, geometrico...*)

COMPITO: Utilizzare il Teorema di Pitagora per risolvere un problema; riconoscere le relazioni tra le forme a tre dimensioni e la loro rappresentazione bidimensionale

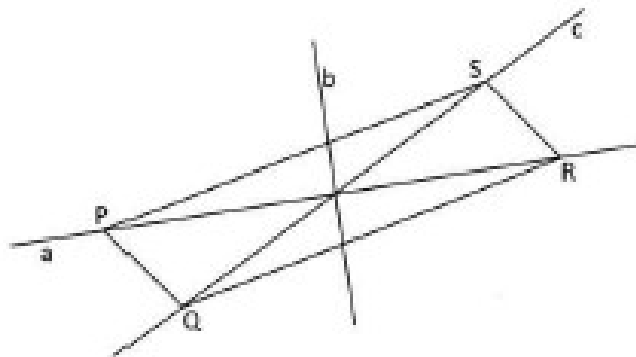
NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE:

Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni



SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D17. Quale fra le rette a , b e c , nel piano della figura, è un asse di simmetria del parallelogramma PQRS?



- A. La retta a
- B. La retta b
- C. La retta c
- D. Nessuna delle tre

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D17	3,3	4,5	43,0	5,8	43,5

COMMENTO

Per rispondere è importante conoscere il significato di simmetria assiale e di asse di simmetria di una figura.

Purtroppo l'opzione D non consente di distinguere fra gli studenti che sanno che un parallelogramma, in generale, non ha assi di simmetria e gli studenti che pensano che un parallelogramma abbia come asse di simmetria la retta congiungente i punti medi di due lati opposti.

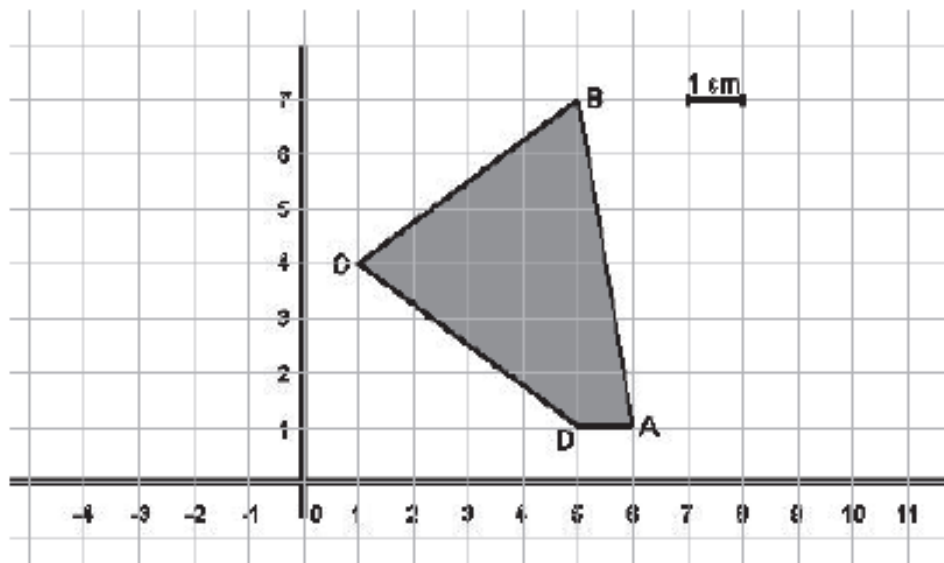
La quasi uguaglianza tra le percentuali di risposte B e D, oltre a segnalare un confortante 43.5% di studenti che risponde correttamente, può suggerire che alcuni studenti abbiano "visto" non una figura piana, ma la rappresentazione piana di una figura spaziale (anche se il testo, in modo molto accurato, lo precisa), dove il quadrilatero è un rettangolo e la retta b è perpendicolare al piano del rettangolo passante per il suo centro. In questo caso b sarebbe effettivamente un asse di simmetria della figura.

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure
PROCESSO PREVALENTE : Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure (*in ambito aritmetico, geometrico...*)

COMPITO: Individuare gli assi di simmetria di una figura

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE:
Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

D18. L'unità di misura riportata sugli assi cartesiani rappresenta 1 cm.



Per rispondere lo studente deve saper trovare l'area di un poligono utilizzando l'equiscomponibilità

Calcola l'area del quadrilatero ABCD.

Risposta: cm²

Item	Mancata risposta	OPZIONI	
		Errata	Corretta
D18	33,6	37,7	28,7

COMMENTO

Per rispondere è sufficiente conoscere quanto viene svolto nella scuola secondaria di primo grado relativamente ai poligoni equiscomponibili. Si tratta di esercizi tipici della prassi didattica della scuola secondaria di primo grado, ma anche degli ultimi anni della scuola primaria. Stupisce, quindi, l'elevato numero di risposte mancanti (1 studente su 3) e la bassa percentuale di risposte corrette (meno del 30%).

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure

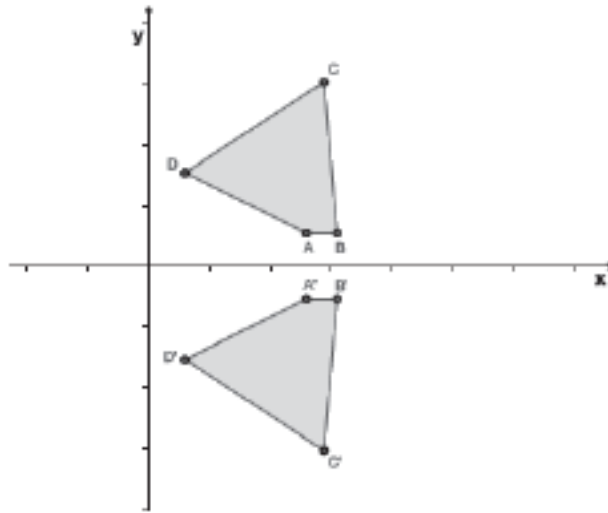
PROCESSO PREVALENTE: Risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica (*individuare e collegare le informazioni utili, confrontare strategie di soluzione, individuare schemi risolutivi di problemi come ad esempio sequenza di operazioni, esporre il procedimento risolutivo,...*)

COMPITO: Calcolare aree di figure geometriche utilizzando la scomposizione di figure

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni

SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D30. Il quadrilatero $A'B'C'D'$ è ottenuto applicando al quadrilatero $ABCD$ una trasformazione.



Di quale trasformazione si tratta?

- A. Traslazione
- B. Simmetria rispetto all'asse y
- C. Simmetria rispetto all'asse x
- D. Rotazione attorno all'origine

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D30	4,1	18,2	7,1	56,7	13,9

COMMENTO

Per rispondere è necessario conoscere il significato di simmetria (assiale e centrale). Il numero relativamente basso di risposte corrette a una domanda che non avrebbe dovuto comportare difficoltà potrebbe voler dire semplicemente che i termini delle trasformazioni geometriche *simmetria*, *traslazione*, $\frac{1}{4}$ non sono conosciuti dagli studenti, cioè questi argomenti non sono stati svolti a scuola; ma questo comporterebbe un numero significativo di mancate risposte, cosa che non accade. Ciò suggerisce che forse questi argomenti siano trattati con poca enfasi, qualitativa o quantitativa, tanto da non fornire conoscenze utili anche per una domanda in linea di principio così semplice.

AMBITO PREVALENTE: Spazio e Figure

PROCESSO PREVALENTE: Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture...*)

COMPITO: Riconoscere trasformazioni geometriche di figure piane nel piano cartesiano

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni



SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D5. L'età della Terra è valutata intorno ai $4,5 \times 10^9$ anni. L'Homo Erectus è comparso circa 10^6 anni fa. Qual è la stima che più si avvicina all'età che la Terra aveva quando è comparso l'Homo Erectus?

- A. $4,5 \times 10^9$ anni
- B. $3,5 \times 10^9$ anni
- C. $4,5 \times 10^6$ anni
- D. $4,5 \times 10^3$ anni

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D5	2,6	10,2	6,9	23,2	57,0

COMMENTO

La bassissima percentuale di risposte corrette (10% circa, una delle percentuali più basse dell'intero fascicolo) evidenzia le difficoltà che gli studenti hanno a gestire approssimazioni, stime numeriche e determinazioni di ordini di grandezza: si tratta di argomenti poco trattati, nonostante la loro importanza, nella prassi didattica, dove si predilige il lavoro sul calcolo simbolico.

.....

AMBITO PREVALENTE: Numeri
PROCESSO PREVALENTE: 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,...*)
COMPITO: Effettuare calcoli approssimati. Saper stimare il risultato di un'operazione.
NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Analizzare dati e interpretarli usando consapevolmente gli strumenti di calcolo



SNV 2011 Liv. 10 (II sec. di II grado)

D16. L'espressione $10^{37} + 10^{38}$ è anche uguale a

- A. 20^{75}
- B. 10^7
- C. $11 \cdot 10^{37}$
- D. $10^{37 \cdot 38}$

Item	Mancata risposta	OPZIONI			
		A	B	C	D
D16	2,4	35,0	1,9	22,0	38,7

COMMENTO

Per rispondere, è possibile:

- far riferimento all'ordine di grandezza dei numeri indicati nelle varie risposte;
- manipolare simbolicamente, utilizzando la proprietà distributiva, l'espressione fornita nel testo della domanda.

La bassa percentuale di risposte corrette data a questa domanda, rafforza quanto già suggerito dalle risposte date alla domanda 10 precedentemente discussa: gli studenti incontrano serie difficoltà a lavorare simbolicamente con le potenze. In questo caso il maggior numero di risposte corrette rispetto a quelle date alla domanda 10 potrebbe dipendere dal fatto che qui si lavora con potenze di numeri naturali, in particolare, di 10, mentre la domanda 10 riguardava potenze di numeri razionali. In ogni caso la presenza di un numero così rilevante di risposte errate in domande che ricalcano esercizi tipici della prassi didattica, svolti sia nel primo, sia nel secondo ciclo di scuola secondaria, invita a una riflessione sull'opportunità didattica di molte attività di manipolazione simbolica fini a se stesse che sembrano avere come risultato, per tanti studenti, quello di inibire strumenti di controllo semantico (in questo caso più che sufficienti per determinare la risposta corretta).

AMBITO PREVALENTE: Numeri

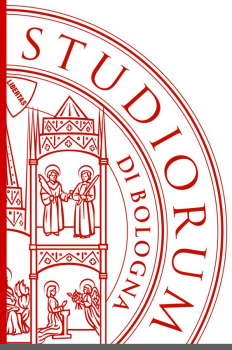
PROCESSO PREVALENTE: Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture...*)

COMPITO: Usare le proprietà delle potenze e raccoglimenti a fattor comune.

NUOVO OBBLIGO DI ISTRUZIONE: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico



Ognuna di queste domande ci indica
un aspetto critico della costruzione
degli apprendimenti



Ci segnala atteggiamenti “da tenere d'occhio”
e da non sottovalutare



Ogni domanda può essere il nucleo di una
attività didattica



Aspetti critici: le omissioni

- Nelle domande a **scelta multipla** le omissioni sono basse
- Nelle domande a **risposta aperta** il tasso di omissioni è decisamente alto, in particolare nelle domande a risposta **aperta articolata** dove abbiamo punte del 38% (D4) o del 43% (D23b)

Le omissioni: un confronto

Liv.	risposta multipla		risposta aperta	
	2010 Media	2011 Media	2010 Media	2011 Media
Liv. 2	4,5%	1,92%	10,05%	6,46%
Liv. 5	2%	0,87%	6,78%	4,21%
Liv. 6	3,05%	1,72%	11,94%	7,41%
Liv. 8	1,95%	1,99%	18,85%	8,78%
Liv. 10	/	4,95%	/	21,37%



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Giorgio Bolondi

Dipartimento di Matematica per le Scienze Economiche e Sociali

giorgio.bolondi@unibo.it

www.unibo.it