



Esempi di prove per la scuola secondaria  
di secondo grado

## Presentazione prove INVALSI per la scuola secondaria di secondo grado

---

La direttiva triennale del MIUR n. 74/2008 affida all'INVALSI il compito di realizzare, nell'arco di un triennio, il Servizio nazionale di valutazione (SNV) per la rilevazione degli apprendimenti di base nella scuola italiana, a partire dalla Primaria fino alla Secondaria di secondo grado. Sulla base di questo mandato, confermato dalle successive direttive annuali, l'INVALSI ha provveduto a progettare un sistema di rilevazione degli apprendimenti che, nell'a.s. 2008-09, ha interessato la seconda e la quinta classe della scuola primaria, nell'anno scolastico 2009-10 ha coinvolto, oltre alle due predette classi, anche la prima classe della scuola secondaria di primo grado e, infine, nel corrente anno scolastico si è esteso anche alla seconda classe della scuola secondaria di secondo grado di tutti i licei e gli istituti tecnici e professionali, statali e paritari. Inoltre, già dall'anno scolastico 2007-08, l'INVALSI ha curato la predisposizione, la somministrazione e l'analisi dei dati della Prova nazionale, ossia una prova standardizzata di Italiano e Matematica, che è entrata a far parte delle prove previste all'interno dell'esame di Stato conclusivo del primo ciclo di istruzione.

### *Le prove della scuola secondaria di secondo grado*

L'INVALSI, come altri organismi che in ambito internazionale si occupano di ricerche sui livelli di apprendimento, è partito dalla definizione di quadri di riferimento per la valutazione. Essi rivestono un ruolo fondamentale per la costruzione delle prove standardizzate da somministrare agli allievi. Mediante il quadro di riferimento per la valutazione (QdR) vengono definiti gli ambiti, i processi cognitivi e i compiti oggetto di rilevazione, delimitando quindi il campo rispetto al quale sono costruite le prove. Inoltre il QdR permette di definire e circoscrivere il valore informativo delle prove che in base ad esso vengono costruite, chiarendone la portata e i limiti (<http://www.invalsi.it/snv1011/>).

Il QdR elaborato dall'INVALSI è il frutto di uno studio articolato su più anni in cui sono stati valutati, anche in chiave comparativa, sia la normativa attualmente vigente in Italia circa i contenuti dell'insegnamento primario e secondario sia i quadri di riferimento prodotti negli ultimi anni dalla IEA e dall'OCSE e, non da ultimo, la prassi didattica, pur nella consapevolezza che quest'ultima è molto varia e differenziata. Il QdR è uno strumento fondamentale per tutti coloro che, a vario titolo, sono coinvolti nel processo di costruzione e utilizzo delle prove oggettive standardizzate, dove, in questo contesto, per prove oggettive standardizzate si intendono prove costruite in modo che la loro correzione possa avvenire secondo modalità riproducibili e non dipendenti dal soggetto che effettua la correzione stessa. Esse non si basano pertanto solo su domande a risposta chiusa, ma anche a risposta aperta, corrette sulla base di un protocollo pubblico in grado di eliminare l'interferenza di elementi soggettivi legati a chi effettua la correzione stessa, o quanto meno di ridurre fortemente gli effetti.

Le prove standardizzate su cui si basano le rilevazioni del SNV sono il frutto di un rigoroso processo scientifico in grado di garantire l'attendibilità dei risultati, tenendo in debito conto che le prove sono rivolte all'intera popolazione scolastica. Anche per questa ragione, le prove cui sono sottoposti gli allievi sono state pretestate su campioni rappresentativi di studenti. In questo modo è possibile mettere a punto un protocollo di somministrazione basato su tempi e modi sperimentati su allievi con caratteristiche molto simili a quelle dell'intera popolazione scolastica che deve sostenere le prove medesime.

Le prove per la scuola secondaria di secondo grado sono strutturate per misurare i livelli fondamentali degli apprendimenti alla fine del primo biennio e non richiedono alcuna specifica forma di preparazione o, tanto meno, di addestramento. Il raggiungimento da parte degli allievi destinatari delle prove di livelli adeguati di apprendimento negli ambiti oggetto di indagine è

sufficiente per ottenere buoni risultati nelle rilevazioni del SNV. A tal fine, può essere utile consultare anche i fascicoli della Prova nazionale degli anni passati, somministrata all'esame di Stato conclusivo del primo ciclo di istruzione (<http://www.invalsi.it/esamidistato0910/somministrazione/>).

L'estensione delle prove del SNV anche al secondo anno della scuola secondaria di secondo grado ha reso necessarie alcune scelte; bisogna infatti tener conto del fatto che queste prove sono proposte a studenti che si trovano al termine dell'obbligo di istruzione, indipendentemente dal tipo di scuola e dall'indirizzo di studio frequentato e che devono quindi possedere competenze di base, sia se continueranno i loro studi sia se si inseriranno nel mondo del lavoro. In questa fase di avvio della rilevazione si è pertanto ritenuto opportuno predisporre prove uniche per tutti i tipi di scuola (licei, istituti tecnici e professionali), volte alla misurazione degli apprendimenti di base relativi a due ambiti fondamentali: 1) la comprensione di testi scritti di varia natura e la riflessione sulla lingua e 2) la matematica. La scelta di sottoporre agli studenti prove non differenziate rispetto agli indirizzi di studio implica necessariamente che esse facciano riferimento a contenuti, abilità e competenze comuni a tutti i tipi di scuola e che i quesiti proposti siano in grado di coprire tutta un'ampia gamma di livelli di difficoltà.

La scelta di somministrare a tutti gli studenti della scuola secondaria di secondo grado prove non differenziate non significa che i loro risultati saranno restituiti alle scuole senza tenere conto dei diversi indirizzi di studio in esse presenti. Ciascuna istituzione scolastica riceverà via web i propri risultati, articolati anche per classe, in modo da poterli confrontare non solo con quelli medi complessivi dell'intero Paese e della regione di appartenenza, ma anche con i livelli medi dei risultati conseguiti dalle scuole della stessa tipologia, sia a livello nazionale sia regionale.

### *La somministrazione delle prove*

Tutti gli allievi di tutte le classi seconde degli istituti tecnici e professionali e dei licei dovranno svolgere le prove del SNV e, a seguire nella stessa mattinata, il questionario studente. La rilevazione sarà quindi censuaria sia a livello di scuola sia a livello studente. In alcune scuole, in una o due classi per indirizzo di studio a seconda della dimensione della scuola medesima, sarà inviato dall'INVALSI un osservatore esterno a garanzia del rispetto di tutte le procedure di realizzazione della rilevazione. Diverse settimane prima del 10 maggio 2011 le scuole in cui sono presenti classi campione, ossia in cui sarà inviato un osservatore esterno, riceveranno una comunicazione dall'INVALSI con l'esatta indicazione del corso di studio e della sezione delle predette classi campione. L'organizzazione dello svolgimento delle prove dovrà avvenire, compatibilmente con le specificità di ciascuna Istituzione scolastica, secondo le modalità indicate dall'INVALSI in un apposito protocollo di somministrazione reso pubblico alcune settimane prima della somministrazione medesima.

### *Le modalità di restituzione dei risultati alle scuole*

L'INVALSI intende utilizzare anche per le scuole secondarie di secondo grado la stessa modalità di restituzione dei risultati delle prove SNV utilizzata per le istituzioni scolastiche appartenenti al primo ciclo di istruzione. All'inizio di agosto 2010 l'INVALSI ha pubblicato un rapporto nazionale basato sui dati osservati nelle classi campione. In dette classi la somministrazione delle prove e l'imputazione delle risposte fornite dagli studenti è stata curata da un osservatore esterno, incaricato dall'INVALSI. In tal modo è possibile, da un lato, garantire una rapida restituzione dei risultati e, dall'altro, definire dei termini di riferimento rispetto ai quali ciascuna scuola si può confrontare in modo sicuro e affidabile. All'inizio dell'anno scolastico 2010-11 a tutte le scuole primarie e secondarie di primo grado l'INVALSI ha poi restituito **in via esclusiva e riservata** i risultati conseguiti nelle prove SNV 2009-10. Tali dati riguardano invece l'intera popolazione e sono

ottenuti in base agli esiti delle prove i cui risultati vengono riportati su apposite schede risposta dai docenti della scuola. Questa modalità di restituzione dei risultati permette di rendere ancora più evidente che il Servizio nazionale di valutazione è un servizio *per* la scuola. Infatti, mentre le analisi per fornire un quadro generale dei livelli di apprendimento raggiunti dagli allievi che frequentano la scuola italiana sono basate sui dati delle classi campione, quelle che si fondano sugli esiti dell'intera popolazione hanno lo scopo di fornire a ciascuna scuola dati comparabili sui quali organizzare approfondimenti didattico-metodologici in grado di consolidare e promuovere il miglioramento all'interno di ciascuna Istituzione scolastica. Da ciò segue, necessariamente, che il prezioso e fondamentale lavoro dei docenti per la correzione delle prove trova la sua principale ragione d'essere proprio all'interno della scuola in cui essi operano poiché i dati che verranno restituiti dall'INVALSI consentono loro di approfondire gli esiti delle scelte effettuate nell'organizzazione della didattica, anche in ottica di confronto con i risultati conseguiti dall'intero Paese e da scuole simili per tipologia e caratteristiche.

Per chi volesse rendersi meglio conto della modalità di restituzione dei dati alle singole scuole, che - si ribadisce - sono le sole a conoscere e poter disporre dei dati che le riguardano, alla pagina [http://www.invalsi.it/snv0910/restituzione/2\\_ingresso.php](http://www.invalsi.it/snv0910/restituzione/2_ingresso.php), inserendo il codice meccanografico fittizio RMIC000000 e la password *referente*, è possibile visualizzare tutte le elaborazioni fornite dall'INVALSI sia a livello di classe sia a livello di intera istituzione. In particolare, ogni scuola può consultare i propri risultati, complessivi e di classe, così organizzati:

1. risultati globali,
2. risultati articolati per ogni domanda delle prove, con dettaglio delle percentuali di scelta non solo della risposta corretta, ma anche delle opzioni errate di risposta,
3. confronto dei risultati medi per ogni quesito (classificato secondo la parte della prova di afferenza e il compito/processo indagato) della scuola e della classe con quelli nazionali,
4. risultati medi di scuola e di classe sia complessivi sia disaggregati in base al genere, all'origine (studenti autoctoni e studenti di origine immigrata di prima e seconda generazione) e alla regolarità nel percorso di studio.

La disponibilità di dati così articolati può rappresentare un utile strumento per le scuole per programmare e realizzare azioni di consolidamento e miglioramento e per effettuare comparazioni sia all'interno di ciascuna istituzione scolastica sia tra scuole e indirizzi dello stesso tipo. Nel prossimo futuro è prevista anche la restituzione alle scuole dei loro dati in termini di "valore aggiunto" (tenendo conto cioè dell'influenza esercitata dalle caratteristiche della popolazione scolastica di una scuola sui suoi risultati), oltre che di risultati in termini assoluti.

### ***Gli esempi di prove per la scuola secondaria di secondo grado***

L'INVALSI ha predisposto per la scuola secondaria di secondo grado, per questo primo anno, una serie di esempi di prove relativi agli ambiti sopra descritti, con lo scopo di rendere ancora più esplicito il percorso della valutazione (dal QdR alla costruzione della prova).

Per la prova di Italiano si riportano di seguito esempi che si riferiscono sia alla comprensione dei testi scritti (alcune tipologie di domande riferite a un testo narrativo, ad un testo espositivo e ad un testo misto) sia alla riflessione sulla lingua scritta.

Analogamente, anche per la prova di Matematica si propongono alcune domande esemplificative delle modalità con cui possono essere posti i quesiti relativi agli ambiti e ai processi definiti nel QdR.

## PRIMA PARTE DELLA PROVA DI ITALIANO: LETTURA

### Esempio di testo narrativo

#### La signora ch'è stata sulla Luna Torino, settembre 1965

Quasi ogni giorno il comandante in seconda della flotta spaziale di Marte, trasferito da circa un anno nel pianeta Masar, di nome Ithacar, scende a Torino ed entra, con le sue onde-pensiero, in un appartamento al primo piano di corso Vittorio Emanuele 204.

5 Abita qui, con la mamma Emilia e la figlia Milli, studentessa al liceo scientifico, la signora Germana Grosso, una gentile e mite creatura, esemplare, si direbbe, della buona borghesia, lontana da ogni eccentricità e coi piedi ben piantati sulla terra.

Eppure, come entrano in casa le onde-pensiero di Ithacar, la signora Germana si mette alla macchina da scrivere e batte velocemente ciò che le detta l'amico extraterrestre. La signora Germana non è una medium, non cade in *trance*, anche nel corso di queste comunicazioni  
10 telepatiche è sempre presente a se stessa, risponde se la chiamano, corre di là se il telefono suona.

«Cara amica» le comunicava per esempio Ithacar qualche giorno fa <<sono in viaggio su un'astronave diretta verso Venere. Siamo in duemila a bordo, con donne e uomini misti, di altri pianeti; andiamo per una importante comunicazione, poi verremo sulla Terra, portando altri. Ora vengo a dirti che i disastri provocati dal maltempo sono appena l'inizio di cose molto più serie; in  
15 quanto le atomiche che si vorrà far scoppiare porteranno squilibri tali che non avrete più stagioni delineate come prima. L'asse della Terra è già spostato. È un segno. Noi siamo in allarme per voi tutti. Abbiamo preparato un piano di emergenza, e quando dovessimo venire lo faremo per salvarvi dal peggio....>>.

La signora Germana mi fa accomodare in salotto. Siedo dinanzi a una serie di piccoli quadri,  
20 dipinti dalla stessa signora, nello stile degli antichi egizi. Alle mie spalle invece sono altri suoi quadri con strani viluppi vegetali. Avendone io lodato uno, vivace formicolio di ricciuti arabeschi, la signora Germana va a prendere un altro dipinto: <<Questi sono dei fiori di Marte. Li ho fatti su ispirazione di Ithacar. Si chiamano sherindene >>.

Le straordinarie esperienze della signora Grosso ebbero inizio nel '57. Si presentò a lei, in  
25 forma telepatica, uno spirito-guida di nome Guicciardo, da Siena, vissuto <<all'epoca delle crociate>>.

Guicciardo cominciò a trasmetterle dei messaggi in rima. La signora Germana stava uscendo da un periodo assai travagliato e questa inattesa amicizia le fu di conforto a tante sofferenze. Non si domandò il perché del fenomeno. Tutto le risultò naturalissimo. E le parvero <<sensazioni  
30 meravigliose>>.

Dopo Guicciardo, si presentò uno spirito più evoluto, Chadrij, maestro tibetano, <<signore dei venti>>. Le disse: <<Come senti la mia voce prendi la matita e scrivi>>. Chadrij le rivelava i segreti della pura conoscenza che avrebbe potuto portare alla <<sublimazione assoluta>>. Di giorno in  
giorno la signora Germana ritrovava un <<nuovo senso alla sua vita>>.

35 Il 26 agosto 1958 il maestro tibetano le annunciò che, essendo lei ormai abbastanza iniziata, le sarebbero giunti messaggi da altri pianeti. Ed ecco entrare in scena Ithacar.

La signora Germana mi racconta tutto questo con estrema tranquillità e letizia, come se mi dicesse che sua figlia ha preso sette in matematica o è partita per le vacanze. Niente di spiritato, di eccitato, di invasato.

40 Da allora Ithacar le è stato sempre fedele. Oramai i suoi messaggi ammontano a un centinaio. Uno di questi fece parlare i giornali a suo tempo. Era un monito rivolto, tramite la signora Germana, al presidente Kennedy in data 17 luglio 1963. Tra l'altro diceva testualmente: <<È certo che elementi sbarcati in USA, tendono a formare un nucleo di azione terrorista e a creare un "settore

speciale” di infiltrazione e di sabotaggi. Ti prego vivamente di badare alla tua vita. E sii molto  
45 prudente a non esporti eccessivamente quando andrai in mezzo alle persone. Sii prudentissimo.  
Aumenta le guardie intorno a te perché mirano giusto>>.

Appena ricevuto il messaggio, la signora Germana ne fece copia e la mandò alla Casa Bianca.  
In risposta ricevette uno dei consueti formulari in cui la segreteria del presidente, ringraziando per  
l’interessamento, escludeva di poter prendere in considerazione eccetera eccetera.

50 Naturalmente, come Kennedy fu ucciso in novembre, Ithacar si fece vivo rammaricandosi che  
il suo avvertimento non fosse stato preso in considerazione ed avvertendo che il vero assassino non  
era Oswald bensì un certo Jacob Fulthon Ills, di 37 anni, losco figuro della malavita. Ma a quanto  
pare, fino ad oggi almeno, di questo Fulthon Ills la polizia americana ignora l’esistenza.

(Tratto e adattato da *La signora ch’è stata sulla Luna*, in Dino Buzzati, *Cronache terrestri*, a cura di  
Domenico Porzio, Arnoldo Mondadori Editore 1972)

---

**A1. A chi si riferisce l'espressione "abita qui" (riga 4)?**

.....

.....

.....

**Risposta corretta:** la signora Germana, la famiglia della signora Germana, Germana Grosso

**Non si accetta:** Ithacar, Emilia e Milli se sono da sole

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 2

---

**A2. L'espressione "comunicazioni telepatiche" (riga 10) significa**

- A. comunicazioni telecomandate
- B. comunicazioni telefoniche
- C. comunicazioni in *trance*
- D. comunicazioni del pensiero

**Risposta corretta:** D

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 1

---

**A3. Trascrivi tre espressioni del testo usate dall'autore per suggerire che la signora Germana è un testimone attendibile**

.....

.....

.....

**Risposta corretta:** lontana da ogni eccentricità, coi piedi ben piantati sulla terra, non è una medium, non cade in trance, è sempre presente a se stessa (3 di queste espressioni)

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 3

---

**A4. Un messaggio importante del testo è che**

- A. l'assassinio di Kennedy era del tutto imprevedibile
- B. gli esperimenti atomici mettono in pericolo la terra
- C. la salvezza ci verrà dallo spazio
- D. la telepatia è una risorsa per il futuro

**Risposta corretta:** B

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 6

---

**A5. Due ragazzi, Alberto e Bruno, hanno letto il testo.**

**Alberto ritiene che quanto qui narrato sia frutto di invenzione fantastica, Bruno invece pensa che il testo sia il resoconto di esperienze realmente accadute. Chi ha ragione? Spiega la tua risposta.**

.....

.....

.....

**Risposta corretta:** chi indica Alberto e lo giustifica in modo coerente 2 punti; chi indica Alberto e non giustifica 1 punto; chi dice Bruno 0 punti.

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 7

---

**A6. Il testo che hai letto è**

- A. un articolo di cronaca
- B. un racconto fantastico
- C. un episodio tratto da una biografia
- D. una relazione su fenomeni psichici

**Risposta corretta:** B

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 6

## Esempio di testo espositivo

### Uccelli

#### Acrobazie, leader e gregari ecco le regole degli stormi

Uno stormo di uccelli in volo compie acrobazie senza bisogno degli ordini di un capo, virando all'improvviso, dividendosi in due senza sfrangiarsi o atterrando in pochi secondi per sfuggire a un predatore. Come un sistema tanto complesso di migliaia di individui a pochi centimetri l'uno dall'altro riesca ad agire come un sol'uomo, cambiando direzione, densità e altezza nel giro di pochi istanti è un mistero che affascina non solo gli etologi, ma anche i fisici. Ecco perché un gruppo di ricercatori dell'università di Budapest si è messo a indagare le dinamiche di uno stormo di piccioni in volo, legando alle loro schiene uno zaino con un minuscolo GPS di 16 grammi e registrando i loro cambiamenti di rotta ben 5 volte al secondo.

Lo studio ungherese viene pubblicato oggi dalla rivista scientifica *Nature*. La regola di condotta generale dello stormo è che l'esemplare di dietro segua quello davanti. Il sistema sembrerebbe estremamente gerarchico. «Eppure le gerarchie sono flessibili e il ruolo di ogni singolo uccello può variare in continuazione» spiega Dora Biro, ricercatrice dell'università di Oxford che ha partecipato allo studio. «Questo sistema intercambiabile di leader e subordinati, in cui anche i membri di gerarchia più bassa possono dire la loro e contribuire alle scelte, rappresenta un sistema molto efficiente per prendere le decisioni». Se il gruppo cambia direzione, chi si trovava defilato viene a trovarsi nella posizione di leader.

Affascinati dallo spettacolo degli stormi che dipingono forme bizzarre nei cieli di Roma, anche i fisici dell'università La Sapienza in precedenza si erano dedicati alla ricerca sugli uccelli. «Ogni sera per tre inverni di seguito siamo saliti sul tetto del museo di palazzo Massimo, vicino alla stazione Termini, e abbiamo fotografato le formazioni di stormi» spiega Andrea Cavagna, fisico dell'Istituto dei sistemi complessi del Consiglio Nazionale delle Ricerche e membro del progetto Europeo Starflag, che ha ricevuto i finanziamenti dell'Unione europea e ha visto la collaborazione di 7 istituti di fisica europei. Dopo aver scattato migliaia di foto agli uccelli in volo, i ricercatori hanno ricostruito in tre dimensioni con molta pazienza il mutamento di forma, direzione e densità degli stormi. Il loro studio sulla caleidoscopica forma del volo degli uccelli romani è stato pubblicato nel 2008 sul giornale ufficiale della National Academy of Sciences statunitense.

«Negli stormi molto grandi, che raggruppano fino a diecimila esemplari, qualunque sistema di leadership si dissolve» spiega Cavagna. Anche la regola del seguire chi si trova di fronte viene meno. Eppure i gruppi di uccelli riescono a dipingere nel cielo forme che mutano da un secondo all'altro senza mai perdere compattezza, cambiare di posizione rispetto ai compagni o tanto meno scontrarsi. «Ogni stormo - spiega il fisico romano - prende come riferimento una manciata di altri esemplari, in genere 6 o 7, non necessariamente vicini a lui. Gli basta muoversi all'unisono con essi per diventare parte di un corpo unico. Quello che si crea è un sistema di controllo distribuito in cui basta seguire regole semplici per ottenere un movimento collettivo molto complesso».

Tracciare un parallelo fra la società degli uomini e degli stormi è un obiettivo che va al di là delle intenzioni dei ricercatori. «Ci occupiamo di studiare come poter guidare uno sciame di micro-robot. Ispirarsi al comportamento autoorganizzato degli uccelli anziché a un controllo centralizzato potrebbe essere la soluzione più efficiente per mantenere la coesione di un gruppo di piccoli robot volanti». Il gruppo dei fisici di Roma guidato da Irene Giardina ha ricevuto un finanziamento dell'Istituto italiano di tecnologia di Genova. «Ma questa volta niente stormi, seguiremo i moscerini», spiega Cavagna. Che ha già iniziato a girare in bicicletta le campagne attorno alla capitale alla ricerca di luoghi umidi ricchi di sciami. «Niente a che vedere con la bellezza degli stormi nel cielo di Roma».

(Tratto e adattato da Dusi E., *Uccelli*, in "La Repubblica", 8 aprile 2010)

**B1. Indica quali caratteristiche sono proprie dello studio dei fisici ungheresi, quali dello studio dei fisici italiani e quali sono comuni ai due studi.**

Caratteristiche	Studio ungherese	Studio italiano	Comuni ai due studi
Comportamento stormi in volo			
Piccioni			
Sorni			
Uso di GPS			
Direzione e densità degli stormi			
Analisi di fotografie			
Moscerini			

**Risposta corretta:**

Caratteristiche	Studio ungherese	Studio italiano	Comuni ai due studi
Comportamento stormi in volo			X
Piccioni	X		
Sorni		X	
Uso di GPS	X		
Direzione e densità degli stormi			X
Analisi di fotografie		X	
Moscerini		X	

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 2**

**B 2. Ai fisici che cosa interessa capire osservando il volo degli uccelli?**

- A. La dinamica che regola il volo degli stormi
- B. La direzione, la densità e l'altezza del volo degli stormi
- C. Le tecniche degli stormi per sfuggire ai predatori
- D. I rapporti gerarchici all'interno di un stormo

**Risposta corretta: A**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 5a**

**B3. Quale conseguenza positiva ha la strategia di guida di uno stormo, secondo la studiosa Dora Biro (righe 10-17)?**

.....

.....

.....

**Risposta corretta:** permette di prendere decisioni in modo efficace

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 3

---

**B4. Nei grandi stormi si crea «un sistema di controllo distribuito», (riga 33), perché**

- A. ciascun uccello prende come punto di riferimento sempre gli stessi esemplari
- B. gli uccelli leader controllano ognuno una parte dello stormo
- C. tutti gli uccelli seguono un piccolo numero di leader
- D. le regole cambiano continuamente negli stormi numerosi

**Risposta corretta:** A

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 5a

---

**B5. Quale ulteriore uso vogliono fare i fisici romani dei loro studi attuali?**

- A. verificare se le regole di comportamento degli stormi valgono anche per gli uomini
- B. applicare le regole di comportamento degli stormi a microrobot
- C. trovare le somiglianze di comportamento tra stormi e moscerini
- D. capire come funzionano sciame di microrobot

**Risposta corretta:** B

**Aspetto della competenza di lettura rilevato:** 5a

---

**B6. Questo testo è**

- A. uno studio tratto da una rivista scientifica
- B. una voce di enciclopedia
- C. un rapporto di ricerca
- D. un articolo divulgativo

**Risposta corretta: D**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 6**

## Esempio di testo misto

### PERICOLO IMBALLAGGI

#### *Una montagna di scarti*

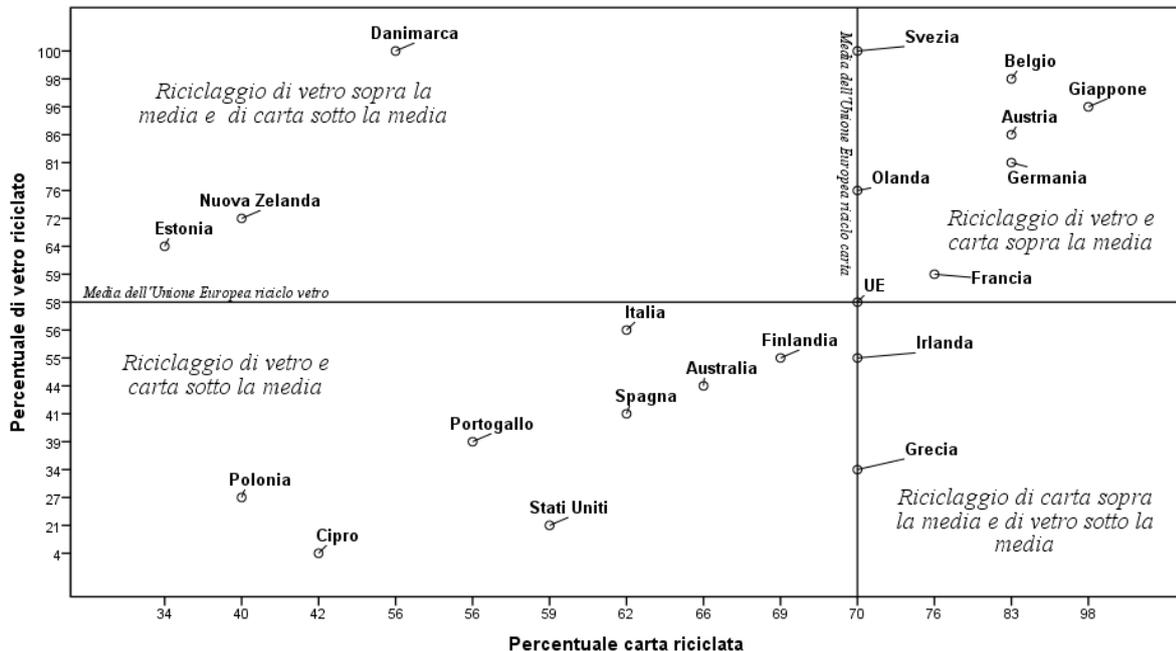
Il miglioramento delle condizioni igieniche, le case più piccole, l'insistenza sui prodotti di marca della pubblicità, l'irresistibile ascesa dei cibi preconfezionati: tutte queste tendenze hanno provocato un enorme aumento del volume di imballaggi da smaltire. Ma la prima causa è il commercio internazionale.

Oggi anche oggetti banali come le bottiglie d'acqua vengono spediti in ogni parte del globo. Per bere pochi sorsi si produce una notevole quantità di rifiuti: non solo le bottiglie, ma anche il cartone, la pellicola che le avvolge, le casse per la spedizione.

A dettare la linea per lo smaltimento degli imballaggi è stata finora l'Europa: già dal 1994 una direttiva UE impone a produttori, distributori e rivenditori di condividere i costi del riciclaggio.

“Questo principio della responsabilità allargata del produttore” afferma Bill Sheehan, direttore del Product Policy Institute, un centro di ricerca non-profit, “è l'unico modo per non stimolare una produzione di rifiuti sempre maggiore”.

(Tratto e adattato da *National Geographic Italia*, Gennaio 2008)



---

**C1. Il titolo “Pericolo imballaggi” vuole far riferimento al fatto che**

- A. nel mondo sono presenti rifiuti pericolosi che molti paesi non smaltiscono correttamente.
- B. rispetto al passato oggi si costruiscono case più piccole e la gente non sa dove conservare i cibi confezionati
- C. le ditte che producono imballaggi sono costrette a pagare cifre notevoli per lo smaltimento
- D. oggi, rispetto al passato, molti più prodotti vengono imballati per la vendita.

**Risposta corretta: D**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 2**

---

**C2. Nel testo si dice che “per bere pochi sorsi d’acqua si produce una grande quantità di rifiuti” perché**

- A. ormai si beve solo acqua in bottiglia
- B. le condizioni igieniche sono migliorate e si consuma più acqua.
- C. è necessario far uso di molti imballaggi per trasportare l’acqua
- D. molti bevono pochi sorsi da una bottiglia e poi buttano il resto

**Risposta corretta: C**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 3**

---

**C3. Nel testo si ipotizza che la causa principale dell’aumento di volume degli imballaggi sia**

- A. la tendenza delle persone ad acquistare prodotti confezionati
- B. la preferenza che viene accordata a prodotti di marche note
- C. la maggior cura dell’igiene personale e delle abitazioni.
- D. il commercio di prodotti tra i diversi paesi del mondo.

**Risposta corretta: D**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 2**

---

**C4. Nel testo si dice che “l’unico modo per non stimolare una produzione di rifiuti sempre maggiore” è**

- A. consumare meno acqua in bottiglie di vetro provenienti da paesi lontani.
- B. far contribuire anche i produttori alla spesa per il riciclaggio.
- C. eliminare la produzione di rifiuti pericolosi
- D. limitare il commercio internazionale di prodotti confezionati.

**Risposta corretta: B**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 5a**

---

**C5. Il grafico riporta dati relativi ad alcuni paesi del mondo che riguardano**

- A. il riciclaggio degli imballaggi in vetro e carta
- B. la produzione di rifiuti nell’Unione Europea.
- C. la carta e il vetro prodotti in ogni paese
- D. le tonnellate di vetro e carta che si accumulano

**Risposta corretta: A**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 5b**

---

**C6. Mediamente nell’Unione Europea qual è la percentuale di carta che viene riciclata?**

- A. Più della metà
- B. Meno del 10%
- C. Quasi il 100%
- D. Il dato non è fornito

**Risposta corretta: A**

**Aspetti della competenza di lettura rilevato: 2**

---

**C7. Il gruppo di paesi che figurano nel quadrante in basso a sinistra sono quelli che riciclano**

- A. meno vetro
- B. più carta
- C. meno vetro e meno carta
- D. meno vetro e più carta

**Risposta corretta: C**

**Aspetto della competenza di lettura rilevato: 5a**

## SECONDA PARTE DELLA PROVA DI ITALIANO: GRAMMATICA

1. Nelle frasi seguenti il pronome “ne” sostituisce una o più parole. Per ogni frase indica quali parole sostituisce. Osserva bene l’esempio.

Nella frase:	“ne” sostituisce ...
<b>Esempio:</b> <i>Gli si avvicinò un venditore di fiori freschi e gliene offrì un mazzo.</i>	<i>di fiori freschi</i>
a. Il clima caldo e umido non fa bene alla salute, anzi <b>ne</b> derivano molte malattie.	
b. Ho avuto delle difficoltà ma preferisco non parlar <b>ne</b> .	
c. Ho scritto la relazione di storia: te <b>ne</b> ho portato una copia.	
d. Credo che tu abbia sbagliato ma non <b>ne</b> sono sicuro.	
e. Assumiti la responsabilità delle tue parole e di tutto quello che <b>ne</b> consegue.	

### Risposta corretta

Nella frase:	“ne” sostituisce ...
<b>Esempio:</b> <i>Gli si avvicinò un venditore di fiori freschi e gliene offrì un mazzo</i>	<i>di fiori freschi</i>
a. Il clima caldo e umido non fa bene alla salute, anzi <b>ne</b> derivano molte malattie	(dal clima caldo e umido)
b. Ho avuto delle difficoltà ma preferisco non parlar <b>ne</b>	(delle difficoltà)
c. Ho scritto un articolo per un giornale tedesco: te <b>ne</b> ho portato una copia	(del giornale tedesco)
d. Credo che tu abbia sbagliato ma non <b>ne</b> sono sicuro	(del fatto che tu abbia sbagliato)
e. Assumiti la responsabilità delle tue parole e di tutto quello che <b>ne</b> consegue	(dalle tue parole)

**Ambito grammaticale rilevato: 5**

2. Leggi la seguente frase: “*Mentre era seduto al tavolino del bar e leggeva il giornale sorseggiando un cappuccino, si ricordò che proprio quel pomeriggio aveva appuntamento dal dentista*”.

Ora distingui all'interno del periodo le varie frasi e completa la tabella inserendole al posto giusto.

Principale	1.....
Subordinate di primo grado	1.....
	2.....
	3.....
Subordinate di secondo grado	1.....

Risposta corretta	
Principale	1 si ricordò
Subordinate di primo grado	1 mentre era seduto al tavolino del bar
	2 e leggeva il giornale
	3 che proprio quel pomeriggio aveva appuntamento dal dentista
Subordinate di secondo grado	1 sorseggiando un cappuccino
Ambito grammaticale rilevato: 5	

3. Leggi la frase “*Mentre Giorgio studiava matematica, improvvisamente qualcuno suonò il campanello della porta di casa*”. In questa frase sono usati differenti tempi del verbo. Per ognuno di essi indica se l'azione:

	Dura nel tempo		È momentanea		Avviene nel passato		Comincia prima dell'altra	
	Vero <input type="checkbox"/>	Falso <input type="checkbox"/>						
<i>studiava</i>	Vero <input type="checkbox"/>	Falso <input type="checkbox"/>						
<i>suonò</i>	Vero <input type="checkbox"/>	Falso <input type="checkbox"/>						

Risposta corretta								
	Dura nel tempo		È momentanea		Avviene nel passato		Comincia prima dell'altra	
	Vero <input type="checkbox"/>	Falso <input type="checkbox"/>						
<i>studiava</i>	Vero X	Falso <input type="checkbox"/>	Vero <input type="checkbox"/>	Falso X	Vero X	Falso <input type="checkbox"/>	Vero X	Falso <input type="checkbox"/>
<i>suonò</i>	Vero <input type="checkbox"/>	Falso X	Vero X	Falso <input type="checkbox"/>	Vero X	Falso <input type="checkbox"/>	Vero <input type="checkbox"/>	Falso X
Ambito grammaticale rilevato 2								

#### 4. Leggi la seguente voce di dizionario:

**insieme** [in-siè-me] avv., s.

**avv.**

1 Riferito a persone, indica associazione, compartecipazione, condivisione, nonché lo stare in compagnia: dirigono i. l'azienda; pranzare i.; trascorrere le vacanze i.; in senso più stretto, designa comunione di vita anche intima: Maria e Giovanni stanno i. da alcuni anni; significa inoltre "di comune accordo": decidere i.; preceduto da tutti, tutti quanti esprime completezza di un gruppo, totalità: non posso invitarli tutti i. || mettersi i., associarsi in un'impresa oppure formare una coppia legata da rapporti di tipo coniugale

2 Con riferimento a cosa, indica unione, coesione, integrazione: tavolo e sedie si vendono i.; denota anche accostamento armonioso di elementi (di forme, colori e sim.): questa giacca e questa cravatta stanno molto bene i. || mettere i., formare, creare qlco. partendo da singoli elementi: mettere i. una buona squadra di lavoro | (non) sapere mettere i. due parole, (non) essere capace di esprimere un pensiero

3 Indica coesistenza e contemporaneità di fatti distinti o anche contrastanti: c'erano i. sole e pioggia • loc. prep. insieme con, insieme a, introducono un compl. di compagnia o di unione: insieme all'apparecchio mandami le istruzioni

**s.m.**

1 Pluralità di elementi considerati come un tutt'uno SIN complesso, assieme, totalità: l'i. dei dati raccolti; con accentuazione del valore sintetico: l'i. non è male || nell'i., secondo un giudizio complessivo | visione d'i., che abbraccia e sintetizza tutti gli aspetti di una questione

2 mat. Concetto fondamentale della matematica, legato alla possibilità di considerare oggetti distinti come costituenti un tutto unico: teoria degli insiemi

3 Combinazione di capi d'abbigliamento della stessa stoffa, fatti per essere indossati abbinati SIN completo, parure

**sec. XIII**

**Quali delle seguenti informazioni si ricavano dalla lettura della voce?**

	SI	NO
<b>Può essere sia un nome sia un avverbio</b>		
<b>È una parola che deriva dal latino</b>		
<b>Assume significati particolari in certi settori</b>		
<b>È divisibile in tre sillabe</b>		

**Risposta corretta**

	SI	NO
Può essere sia un nome sia un avverbio	X	
È una parola che deriva dal latino		X
Assume significati particolari in certi settori	X	
È divisibile in tre sillabe	X	

**Ambito grammaticale rilevato 4**

**5** Leggi la seguente frase: *“Avendo la febbre, la madre permise a Francesca di restare a casa da scuola”*

**La frase che hai letto, così com'è formulata, è ambigua. Sapendo che è Francesca ad avere la febbre, riscrivila in forma corretta.**

**Risposta:**

.....

**Risposte accettabili**

Poiché Francesca aveva la febbre, la madre le permise...

La madre permise a Francesca, che aveva la febbre, di non andare a scuola

La madre permise a Francesca di non andare a scuola, perché aveva la febbre.

Francesca aveva la febbre, e (perciò, così, quindi) la madre le permise di non andare a scuola.

**Ambito grammaticale rilevato 5**

## ESEMPI DELLA PROVA DI MATEMATICA

Gli esempi proposti hanno lo scopo di illustrare le tipologie di domande della prova, i processi sottesi alle domande (e per questo non si riferiscono necessariamente ai contenuti oggetto di valutazione per i diversi indirizzi delle classi seconde della scuola secondaria di secondo grado) e gli ambiti di contenuto. Molti degli esempi sono tratti dalle rilevazioni INVALSI (primo ciclo) degli scorsi anni, alcuni dalle rilevazioni internazionali (OCSE-PISA) e alcuni dai quesiti proposti dagli insegnanti autori.

### 1 Esempio per la II secondaria di II grado

In una città il costo di un biglietto dell'autobus è passato da 1 euro a 1,20 euro, se acquistato nelle biglietterie a terra, e 1,50 se acquistato a bordo. Qual è, in percentuale, il sovrapprezzo per l'acquisto a bordo rispetto all'acquisto in biglietteria?

- A. 20%
- B. 25%
- C. 30%
- D. 50%

**Risposta corretta: B**

I distrattori possono intercettare errori frequenti fra gli studenti:

- A. 20% (è quanto costa in meno il biglietto a terra rispetto a quello a bordo)
- C. 30% (è l'aumento in centesimi di euro, non in percentuale)
- D. 50% (è l'aumento rispetto al prezzo precedente e corrisponde a una lettura superficiale del testo)

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni.

**Processo prevalente:** Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- **Abilità** – impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale.

## 2 Esempio per la II secondaria di II grado

In un cinema il biglietto intero costa 9 euro e il ridotto 6 euro. Sono entrati 170 spettatori e l'incasso totale è stato di 1380 euro.

- a) Quanti biglietti interi e quanti ridotti sono stati venduti?
- b) Scrivi i calcoli che hai fatto per trovare la risposta

### Risposta corretta:

- a) 120 biglietti interi e 50 ridotti
- b) Vengono riportate, a titolo esemplificativo, possibili risposte corrette:
  - $x$  = numero biglietti a prezzo intero ;  $y$  = numero biglietti a prezzo ridotto.  $x+y=170$  e  $9x+6y=1380$  seguita dallo sviluppo corretto anche con eventuali errori di calcolo
  - $x$  = numero biglietti a prezzo intero;  $9x +6(170-x)=1380$  seguita dallo sviluppo corretto anche con eventuali errori di calcolo
  - o altre strategie equivalenti
  - è possibile utilizzare (informalmente) anche il metodo di *falsa posizione*: se i biglietti fossero stati tutti interi, l'incasso sarebbe stato di  $170 \times 9 = 1530$  euro, quindi di 150 euro superiore. Di conseguenza, i biglietti ridotti sono  $150 : 3 = 50$ .

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca (item a); richiesta del procedimento di calcolo (item b).

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni.

**Processo prevalente:** Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica.

### Nuovo Obbligo di Istruzione

- **Competenza** – Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- **Abilità** – Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa. Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici.

3 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

D24. Elena compie gli anni in giugno. Di seguito è riportato il calendario di giugno 2010, dove sono evidenziati i giorni festivi.

	Lu	Ma	Me	Gi	Ve	Sa	Do
Giugno		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30				

Qual è la probabilità che Elena compia gli anni in un giorno festivo?

Risposta:

.....

**Risposta corretta:**

5/30 o 1/6 o .....

Lo studente deve individuare lo spazio degli eventi partendo da un testo strutturato e calcolare la probabilità di un evento. Può scrivere tale probabilità in una forma qualsiasi (frazione, decimale, percentuale) come esemplificato nella griglia.

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca

**Ambito prevalente:** Dati e Previsioni

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della disciplina.

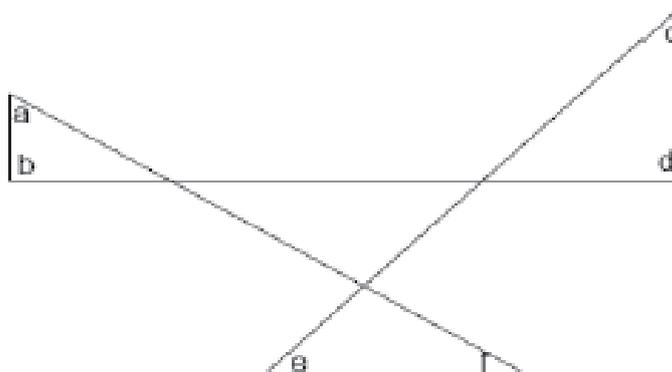
È comunque richiesta la capacità di interpretare un testo strutturato.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

L'argomento non è esplicitamente richiamato ma si tratta di una competenza richiesta agli studenti al termine del primo ciclo e che quindi si suppone acquisita stabilmente che può costituire un esempio di continuità verticale

4 Prova nazionale INVALSI 2008-2009

D8. Qual è la somma degli angoli  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$ ,  $f$  nella figura disegnata qui sotto?



- A. Un angolo piatto, ossia  $180^\circ$
- B. Tre angoli retti, ossia  $270^\circ$
- C. Due angoli piatti, ossia  $360^\circ$
- D. Cinque angoli retti, ossia  $450^\circ$

**Risposta corretta: C**

Lo studente deve conoscere due proprietà delle figure piane: il teorema sulla somma degli angoli interni di un triangolo e il fatto che angoli opposti al vertice sono congruenti, e collegare fra loro queste conoscenze. Sarebbe interessante chiedere di giustificare la risposta.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Spazio e figure.

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della disciplina.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- **Abilità** – Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete.

5 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

D6. Qual è il risultato della seguente espressione?

$$\frac{\frac{1}{2} + 1}{1 - \frac{1}{2}} + 1$$

- A. 1
- B.  $\frac{7}{4}$
- C. 2
- D. 4

**Risposta corretta: D**

In questa espressione sono in gioco sia le operazioni fra frazioni sia le priorità fra le operazioni. Le diverse opzioni corrispondono ad errori relativi alla priorità fra le operazioni e ad errori di semplificazione, come si può vedere dai risultati pubblicati sul Rapporto Nazionale.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Numeri.

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure (in ambito aritmetico, geometrico...)

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
- **Abilità** – Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici

## 6 Prova nazionale INVALSI 2008-2009

**D11.** Nel risolvere l'equazione alla riga 1 è stato commesso un errore.

$$-10x - 2 + 4x - 4 = 0 \quad (1)$$

$$-10x + 4x = 2 + 4 \quad (2)$$

$$6x = 6 \quad (3)$$

$$x = \frac{6}{6} \quad (4)$$

$$x = 1 \quad (5)$$

In quale passaggio è stato commesso l'errore?

- A. Nel passaggio dalla riga 1 alla riga 2.
- B. Nel passaggio dalla riga 2 alla riga 3.
- C. Nel passaggio dalla riga 3 alla riga 4.
- D. Nel passaggio dalla riga 4 alla riga 5.

**Risposta corretta: B**

Si richiede di individuare l'errore in un'equazione già risolta. L'errore è legato al calcolo errato della somma di due monomi.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Relazioni e Funzioni.

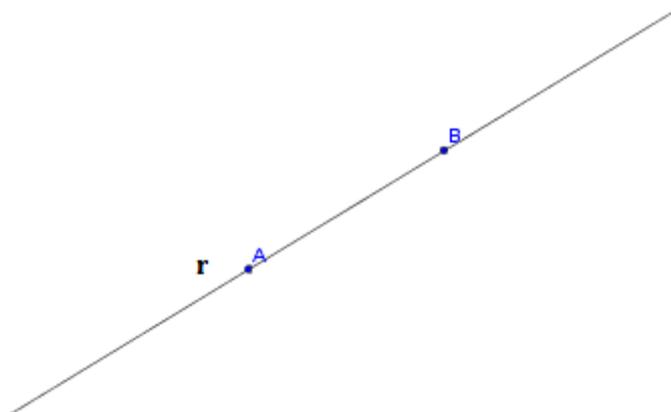
**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure in ambito aritmetico, geometrico,...

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

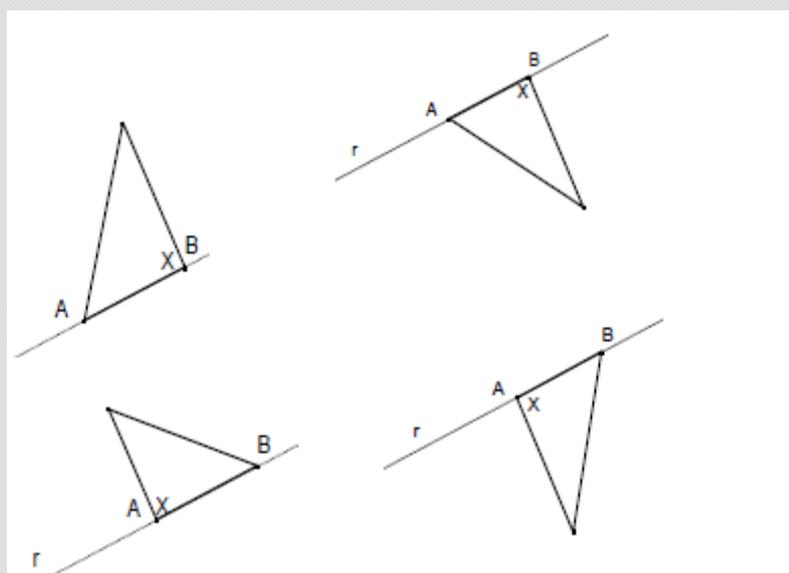
- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- **Abilità** – Risolvere equazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati.

7 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

**D12.** Qui sotto vedi una retta  $r$  sulla quale sono segnati due punti A e B. Disegna un triangolo rettangolo ABC in modo tale che il segmento AB sia un cateto. Indica con una crocetta l'angolo retto del triangolo.



**Risposta corretta:**



Lo studente deve costruire un triangolo rettangolo a partire da un cateto, disegnato su una retta obliqua. Poiché è importante avere la certezza che lo studente abbia costruito il triangolo in modo che sia rettangolo, viene richiesta l'apposizione di una crocetta sull'angolo retto.

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca.

**Ambito prevalente:** Spazio e figure.

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure in ambito aritmetico, geometrico,...

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- **Abilità** – Disegnare figure geometriche con semplici tecniche grafiche e operative.

## 8 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

D2. In quale di queste sequenze i numeri sono ordinati dal più piccolo al più grande?

<input type="checkbox"/>	A.	$\frac{3}{100}$	0,125	$\frac{1}{3}$	0,65
<input type="checkbox"/>	B.	0,125	$\frac{3}{100}$	0,65	$\frac{1}{3}$
<input type="checkbox"/>	C.	0,65	0,125	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{100}$
<input type="checkbox"/>	D.	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{100}$	0,65	0,125

**Risposta corretta:** A

Lo studente deve confrontare fra loro numeri razionali scritti in forma decimale e frazionaria. I distrattori fanno riferimento alle tipologie di errori più diffuse. La difficoltà nel confrontare numeri rappresentati in forme diverse emerge nelle valutazioni Invalsi a tutti i livelli scolastici; a questa si sovrappone una difficoltà molto diffusa nel gestire gli aspetti ordinali dei numeri. Sarebbe interessante testarla sostituendo a  $\frac{3}{100}$  la scrittura 3%.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Numeri.

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e saper passare dall'una all'altra.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- **Abilità** – Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi numerici. Utilizzare le diverse notazioni e sapere convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni).

9 Prova nazionale INVALSI 2008-2009

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

$A =$  \_\_\_\_\_



**Risposta corretta:**  $[(a + 3) \cdot a]_2$  o  $a^2 + \frac{3}{2}a$  o qualunque espressione algebricamente equivalente.

Il quesito richiede di individuare una formula relativa all'area  $A$  di una figura piana utilizzando la variabile  $a$ . Nella pratica didattica non è usuale che ai ragazzi sia chiesto di esplicitare una formula in funzione di una variabile data. Il quesito pone il problema dell'approccio all'algebra e dei diversi significati di variabile. In questo caso il contesto, formule per il calcolo di aree di poligoni, è familiare agli studenti, tuttavia per molti di loro le lettere nelle formule di geometria, come ad esempio  $A = b \times h$ , non rappresentano ancora delle variabili ma semplicemente delle etichette iniziali di area, base, ecc.

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni

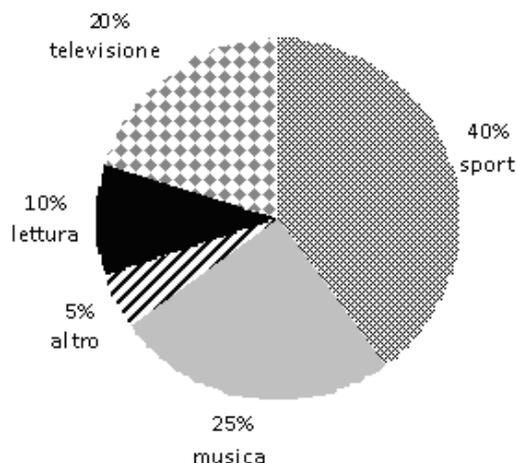
**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e saper passare dall'una all'altra

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
- **Abilità** – Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle)

## 10 Prova nazionale INVALSI 2008-2009

**D20.** Un'indagine sull'attività preferita nel tempo libero, compiuta su un campione di 220 studenti di una scuola con 700 studenti in totale, ha dato i risultati rappresentati nel grafico.



Qual è la probabilità che estraendo a caso uno studente del campione si ottenga un alunno che dedica il tempo libero alla lettura?

- A.  $\frac{1}{220}$
- B.  $\frac{1}{10}$
- C.  $\frac{1}{5}$
- D.  $\frac{1}{70}$

### Risposta corretta: B

Il quesito unisce conoscenze di statistica e conoscenze di probabilità: si tratta di individuare la probabilità di un evento a partire da dati statistici. Anche in questo caso si tratta di collegare fra loro rappresentazioni diverse (percentuali e frazioni). L'analisi delle opzioni fornisce elementi di riflessione al docente: i distrattori corrispondono a errori frequenti e misconcezioni diffuse. L'opzione A corrisponde alla definizione classica di probabilità (casi favorevoli = 1 su casi possibili = 220), l'opzione C fa riferimento al rapporto fra una tipologia e il numero di tipologie possibili, l'opzione D rappresenta il 10% del totale degli studenti e quindi indica un errore nell'individuazione dello spazio degli eventi.

**Tipologia:** Scelta multipla

**Ambito prevalente:** Dati e Previsioni

**Processo prevalente:** Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e saper passare dall'una all'altra.

### Nuovo Obbligo di Istruzione

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.

## 11 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

**D8.** Piero e Giorgio partono per una breve vacanza. Decidono che Piero pagherà per il cibo e Giorgio per l'alloggio. Questo è il riepilogo delle spese che ciascuno di loro ha sostenuto:

	<b>Giorgio</b>	<b>Piero</b>
<b>Lunedì</b>	27 euro	35 euro
<b>Martedì</b>	30 euro	30 euro
<b>Mercoledì</b>	49 euro	21 euro

Al ritorno fanno i conti per dividere in parti uguali le spese.

- a) Quanti euro deve dare Piero a Giorgio per far sì che entrambi abbiano speso la stessa somma di denaro?

Risposta: ..... euro

- b) Scrivi i calcoli che hai fatto per trovare la risposta: .....

### **Risposta corretta: 10 euro**

Il quesito è composta da due item.

Lo studente deve esplicitare (attraverso la scrittura dei calcoli effettuati) una strategia di soluzione per questo problema. La difficoltà più frequente è stata nel tenere presente che la differenza fra le spese di Giorgio e di Piero andava divisa per 2.

Lo studente può utilizzare diverse strategie, ad esempio:

- Calcolare le spese complessive dei due amici, fare la differenza e dividere per due
- Calcolare la differenza giorno per giorno e sommarle algebricamente fra loro.

Può rappresentare un'occasione per confrontare strategie di soluzione diverse di uno stesso problema.

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca (item a); richiesta del procedimento di calcolo (item b).

**Ambito prevalente:** Numeri.

**Processo prevalente:** Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica.

### **Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- **Abilità** – Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.

12 SNV 2009-2010 classe I secondaria di primo grado

D6. Nella seguente tabella sono riportati i prezzi del campeggio VACANZE FELICI.

<i>Campeggio VACANZE FELICI - Prezzi giornalieri 2010</i>				
<i>Periodo</i>	<b>dal 18/4 al 13/6 dal 9/9 al 1/11</b>	<b>dal 14/6 al 4/7 dal 26/8 al 8/9</b>	<b>dal 5/7 al 7/8</b>	<b>dal 8/8 al 25/8</b>
<i>Adulti</i>	<b>€ 8,00</b>	<b>€ 10,00</b>	<b>€ 13,00</b>	<b>€ 14,50</b>
<i>Bambini fino a 12 mesi</i>	<b>gratis</b>	<b>gratis</b>	<b>gratis</b>	<b>gratis</b>
<i>Bambini da 1 anno fino a 6 anni</i>	<b>€ 4,00</b>	<b>€ 5,00</b>	<b>€ 6,50</b>	<b>€ 8,50</b>
<i>Bambini da 7 anni fino a 10 anni</i>	<b>€ 6,00</b>	<b>€ 8,00</b>	<b>€ 10,00</b>	<b>€ 12,00</b>

Una famiglia è formata da due adulti, un ragazzo di 9 anni e una bambina di 4 anni. Quanto spenderà per una vacanza di cinque giorni dal 5 al 10 luglio 2010?

Risposta: .....

**Risposta corretta: 212,50 euro**

Lo studente deve saper leggere e interpretare una tabella complessa. Deve individuare i valori corrispondenti ai componenti della famiglia, l'intervallo di tempo e calcolare la spesa complessiva. Una difficoltà è rappresentata dall'individuazione del periodo di tempo interessato (5 -10 luglio) e quindi dal fatto che la somma giornaliera deve essere moltiplicata per il numero di giorni di vacanza

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca.

**Ambito prevalente:** Numeri.

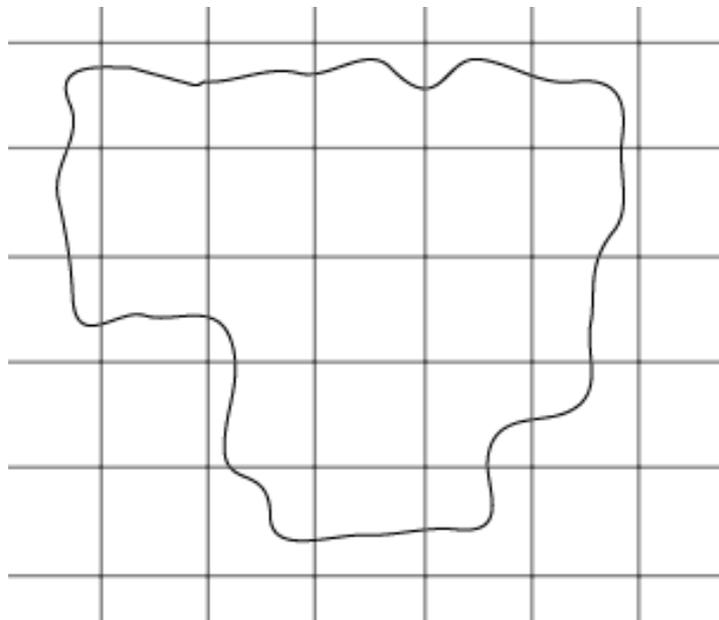
**Processo prevalente:** Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- **Abilità** – Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.

**13 Prova nazionale INVALSI 2009-2010**

**D18.** Nella figura che vedi ogni quadretto ha il lato di 1 cm.



Quanto misura all'incirca l'area racchiusa dalla linea curva?

- A. Meno di  $8 \text{ cm}^2$
- B. Più di  $8 \text{ cm}^2$  e meno di  $13 \text{ cm}^2$
- C. Più di  $13 \text{ cm}^2$  e meno di  $25 \text{ cm}^2$
- D. Più di  $25 \text{ cm}^2$

**Risposta corretta: C**

Lo studente deve stimare l'area di una figura non regolare su una griglia quadrettata. L'area è sicuramente maggiore di 13. Infatti la figura ricopre completamente 7 quadretti, e altri 12 per più della metà, quindi la sua area è maggiore di  $7 + 12/2 = 13$ . Le diverse opzioni corrispondono a possibili errori degli studenti. L'opzione A corrisponde all'area dei quadretti interi (7) presenti nella figura, l'opzione B rappresenta una stima per difetto, l'opzione D è l'area di tutti i quadratini ricoperti anche solo parzialmente dalla figura (25).

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Numeri.

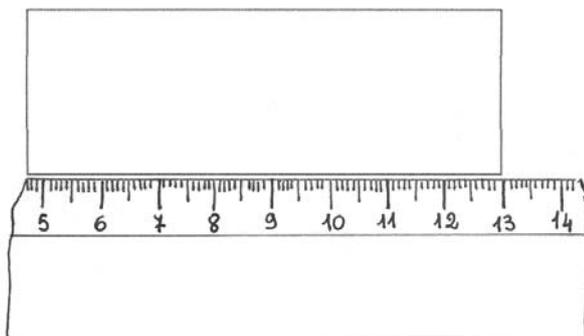
**Processo prevalente:** Saper riconoscere il carattere misurabile di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti di misura.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.

14 SNV 2009-2010 classe V primaria

D21. Giovanni vuole misurare il lato maggiore del rettangolo rappresentato qui sotto, ma il suo righello è rotto. Lo posiziona nel modo che vedi.



Qual è la misura del lato?

- A. La misura del lato è 8,3 cm
- B. La misura del lato è 9 cm
- C. La misura del lato è 13 cm
- D. Non si può misurare perché non c'è lo zero

**Risposta corretta: A**

Lo studente deve interpretare correttamente una lettura su uno strumento di misura di uso comune, ma modificato. La capacità di operare con strumenti di misura e interpretarne i risultati è fondamentale lungo tutto il percorso scolastico.

Le opzioni rappresentano diverse tipologie di errore degli studenti: l'opzione B corrisponde a un conteggio diretto dei numeri sul righello a partire da 5; l'opzione C corrisponde alla lettura diretta sul righello senza tener conto che non parte da zero, l'opzione D mette in luce la difficoltà nel misurare con un righello che non parte da zero.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Numeri.

**Processo prevalente:** Saper riconoscere il carattere misurabile di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti di misura.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.

**15 SNV 2009-2010 classe V primaria**

**D14.** Sandro ha 20 dm di spago per chiudere quattro pacchi che deve spedire. Per ogni pacco gli servono 60 cm di spago. Riuscirà a chiudere i quattro pacchi?

- A. No, perché 60 è maggiore di 20
- B. Sì, perché 20 dm sono più di 6 dm
- C. No, perché 240 cm sono più di 20 dm
- D. Sì, perché i decimetri sono più grandi dei centimetri

**Risposta corretta: C**

La domanda chiede allo studente di scegliere la risposta corretta tenendo conto anche della giustificazione data. Si tratta di confrontare misure espresse con unità diverse. Il quesito è un esempio di come, a volte, una domanda a scelta multipla, se le opzioni sono scelte in modo opportuno, offre maggiori informazioni agli insegnanti di una domanda aperta. In questo caso molti alunni hanno scelto l'opzione D, probabilmente sviati della giustificazione fornita.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Numeri.

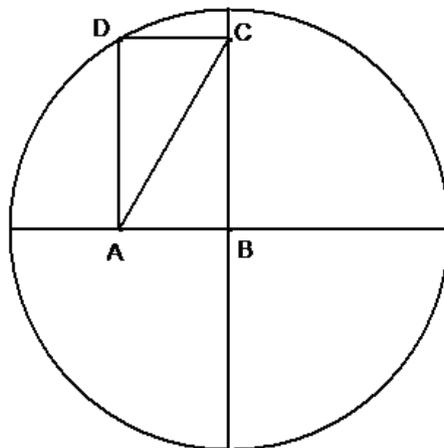
**Processo prevalente:** Saper riconoscere il carattere misurabile di oggetti e fenomeni e saper utilizzare strumenti di misura.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.

16 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

D23. La circonferenza in figura ha il raggio di 4 cm. ABCD è un rettangolo.



- a. Qual è la lunghezza (in cm) del segmento  $\overline{AC}$ ? Risposta: .....
- b. Giustifica la tua risposta: .....

**Risposta corretta:** item a) 4

Lo studente deve riconoscere che il segmento AC è uguale al raggio della circonferenza e quindi la sua lunghezza è 4.

La giustificazione (item b) deve fare riferimento esplicito:

- all'uguaglianza fra AC e il raggio della circonferenza
- al fatto che  $AC = BD$ , anche se non viene richiesto nella griglia di dire perché (sono le diagonali di un rettangolo)

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca (item a); aperta a risposta articolata (item b).

**Ambito prevalente:** Spazio e figure.

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

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- **Abilità** – In casi reali di facile leggibilità risolvere problemi di tipo geometrico e ripercorrerne le procedure di soluzione.

## 17 Prova nazionale INVALSI 2009-2010

**D17.** L'insegnante dice: "Prendiamo un numero naturale che indichiamo con  $n$ . Cosa si può dire del risultato di  $n(n-1)$ ? E' sempre pari, oppure sempre dispari, oppure può essere qualche volta pari e qualche volta dispari?". Alcuni studenti rispondono in questo modo:

Roberto: "Può essere sia pari sia dispari, perché  $n$  è un numero qualsiasi"

Angela: "E' sempre dispari, perché  $n-1$  indica un numero dispari"

Ilaria: "E' sempre pari, perché  $3 \times (3-1)$  fa 6, che è pari"

Chiara: "E' sempre pari perché  $n$  e  $(n-1)$  sono numeri consecutivi e quindi uno dei due deve essere pari"

Chi ha ragione e fornisce la spiegazione corretta?

- A. Roberto
- B. Angela
- C. Ilaria
- D. Chiara

### **Risposta corretta: D**

Lo studente deve riconoscere l'unica argomentazione corretta relativa alla proprietà che il prodotto fra due numeri naturali successivi è sempre pari.

Analisi dei distrattori:

- A- L'affermazione è errata: Roberto non riconosce la proprietà e focalizza l'attenzione sul fatto che  $n$  è un numero qualsiasi
- B- L'affermazione è errata: Angela ragiona solo su  $n-1$  e, per di più, suppone  $n$  pari
- C- L'argomentazione è errata: Ilaria riconosce la proprietà, deducendola però da un solo esempio.

**Tipologia:** Scelta multipla.

**Ambito prevalente:** Relazioni e Funzioni.

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

### **Nuovo Obbligo di Istruzione**

Dalla premessa all'asse matematico: "... Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione al termine dell'obbligo d'istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché **seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione**".

**18 Prova nazionale INVALSI 2009-2010**

**D9.** Il prezzo  $p$  (in euro) di una padella dipende dal suo diametro  $d$  (in cm) secondo la seguente formula:

$$p = \frac{1}{15}d^2$$

Indica se ciascuna delle seguenti affermazioni è vera o falsa.

		V	F
a.	Il prezzo della padella è direttamente proporzionale al suo diametro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	Il prezzo della padella aumenta all'aumentare del suo diametro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Il rapporto fra il diametro della padella e il suo prezzo è 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Risposta corretta: F - V - F**

Si tratta di un problema di modellizzazione algebrica: lo studente deve interpretare correttamente il significato della formula.

**Tipologia:** Scelta multipla complessa.

**Ambito prevalente:** Relazioni e Funzioni.

**Processo prevalente:** 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, utilizzare modelli matematici per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni,...).

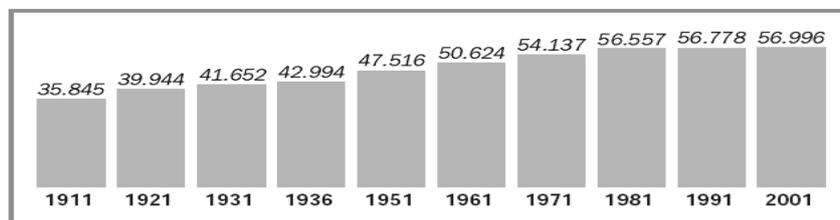
**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- **Abilità** – Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.

## 19 Prova nazionale INVALSI 2008-2009

**D13.** Il seguente grafico rappresenta la popolazione residente in Italia (espressa in migliaia) nei censimenti dal 1911 al 2001:

*Censimenti 1911-2001, migliaia di persone*



Fonte: Istat

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A. I censimenti sono stati attuati regolarmente ogni dieci anni.
- B. La popolazione è rimasta invariata negli ultimi tre censimenti.
- C. La popolazione nel decennio 1911–1921 è aumentata di circa quattro milioni di persone.
- D. Dal 1936 al 1951 la popolazione è aumentata di più di 5 milioni di persone.

### **Risposta corretta: C**

È richiesto allo studente di leggere e interpretare un grafico. Una difficoltà in più è rappresentata dal cambiamento di unità di misura (migliaia nel grafico, milioni nelle domande)

**Tipologia:** Scelta multipla.

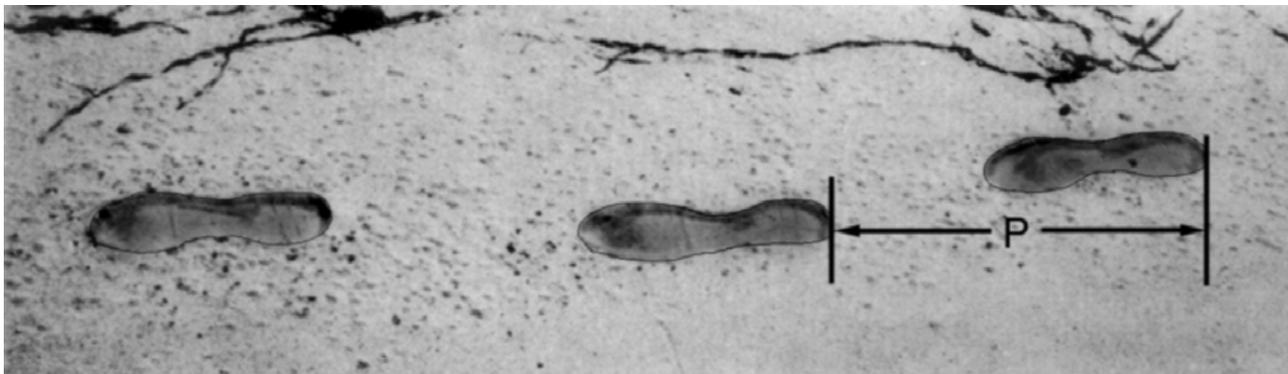
**Ambito prevalente:** Dati e Previsioni.

**Processo prevalente:** 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, utilizzare modelli matematici per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni,...).

### **Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.

ANDATURA



La figura mostra le orme di un uomo che cammina. La lunghezza  $P$  del passo è la distanza tra la parte posteriore di due orme consecutive.

Per gli uomini, la formula  $\frac{n}{P} = 140$  fornisce una relazione approssimativa tra  $n$  e  $P$

dove:

$n$  = numero di passi al minuto, e  $P$  = lunghezza del passo in metri.

**Domanda 1-** Se la formula si applica all'andatura di Enrico ed Enrico fa 70 passi al minuto, qual è la lunghezza del passo di Enrico? Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

.....

**Domanda 2** - Bernardo sa che la lunghezza del suo passo è di 0,80 metri. La formula viene applicata all'andatura di Bernardo.

Calcola la velocità a cui cammina Bernardo esprimendola in metri al minuto e in chilometri all'ora. Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

.....

### Domanda 1

#### Punteggio pieno

0,5 m or 50 cm,  $1/2$  (unità di misura non richiesta).

- $70/P = 140$ ;  $70 = 140 P$ ;  $P = 0,5$
- $70/140$

#### Punteggio parziale

Ad esempio sostituzione corretta dei numeri nella formula ma risultato errato oppure nessuna risposta.

- $70/P = 140$  [solamente sostituzione dei numeri nella formula]
- $70/P = 140$  [sostituzione corretta, ma calcoli sbagliati]  $70 = 140 P$ ;  $P=2$

OPPURE Trasformazione corretta della formula in  $P = n / 140$  ma si ferma lì o prosegue in modo errato.

### Domanda 2

#### Punteggio pieno

Risposta corretta (unità di misura non richiesta) sia per metri/minuto sia per km/ora:

$n = 140 \times 0,80 = 112$ . Bernardo cammina  $112 \times 0,80$  metri = 89,6 metri al minuto. La sua velocità è di 89,6 metri al minuto. Allora la sua velocità è di 5,38 o 5,4 km/ora.

#### Punteggio parziale

- non moltiplica per 0,8
- la trasformazione in km/h è sbagliata
- errori di calcolo
- $n = 140 \times 0,80 = 112$  senza ulteriori procedimenti.

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca con richiesta di procedimento.

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni.

**Processo prevalente** - Conoscere e padroneggiare algoritmi e procedure in ambito aritmetico, geometrico,...).

#### Nuovo Obbligo di Istruzione

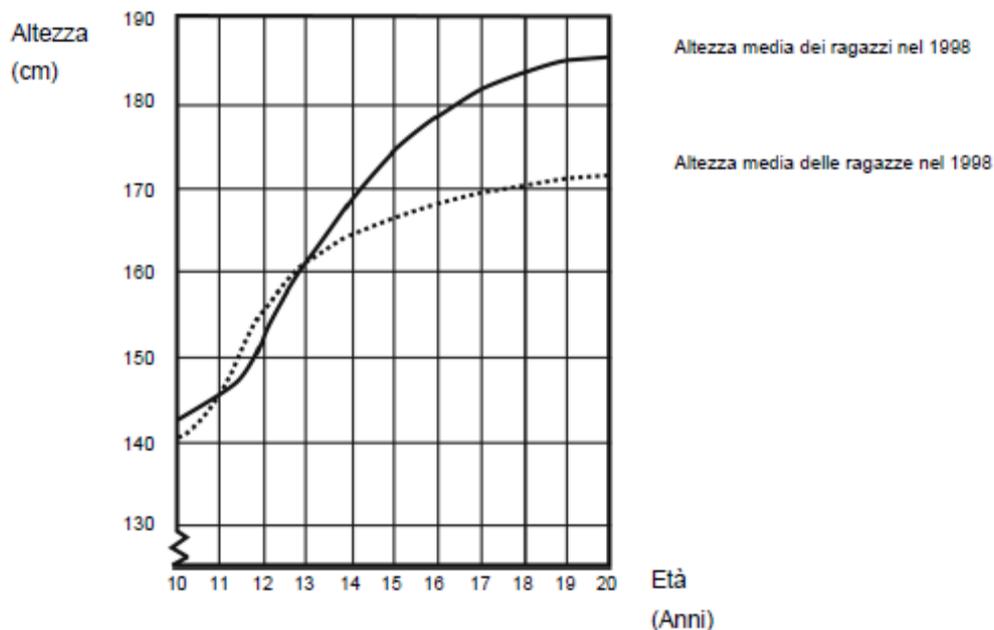
- **Competenza** – Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- **Abilità** – impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale; risolvere semplici problemi diretti e inversi.

## 21 Da compendio prove PISA

### LA CRESCITA

#### I giovani diventano più alti

Il grafico seguente mostra l'altezza media dei ragazzi e delle ragazze olandesi nel 1998.



**Domanda 1** - A partire dal 1980 l'altezza media delle ragazze di 20 anni è aumentata di 2,3 cm arrivando a 170,6 cm. Qual era l'altezza media delle ragazze di 20 anni nel 1980?

Risposta: .....cm

**Domanda 2** - In base al grafico, in che periodo della vita le ragazze sono, in media, più alte dei maschi della stessa età?

.....

**Domanda 3** - Spiega in che modo il grafico mostra che, in media, la crescita delle ragazze è più lenta dopo i 12 anni.

.....

**Domanda 1****Punteggio pieno**

- 168,3 (non è richiesto di specificare l'unità di misura)
- 

**Domanda 2****Punteggio pieno**

- Indica l'intervallo corretto (fra 11 e 13 anni).
- Indica che le ragazze sono più alte dei ragazzi fra gli 11 e i 12 anni.

**Punteggio parziale**

- Indica altri gruppi di età, ad esempio: da 12 a 13; 12; 13; 11; da 11,2 a 12,8

**Domanda 3****Punteggio pieno**

- fa riferimento alla pendenza della curva utilizzando espressioni della vita quotidiana
- fa riferimento alla pendenza della curva utilizzando un linguaggio matematico
- paragona i due tassi di crescita effettivi

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca (domande 1 e 2); aperta a risposta articolata (domanda 3).

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni.

**Processo prevalente:**

Domanda 1 e 2 : 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, utilizzare modelli matematici per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni,...)

Domanda 3 : Acquisire progressivamente forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, giustificare, definire, generalizzare,...).

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.

## 22 Da compendio prove PISA

### VERIFICA DI SCIENZE

Nella scuola di Martina, l'insegnante di scienze fa delle verifiche nelle quali il punteggio massimo è 100. Martina ha un punteggio medio di 60 nelle sue prime quattro verifiche di scienze. Alla quinta verifica, prende 80.

Qual è la media dei punteggi in scienze di Martina dopo tutte e cinque le verifiche?

Media: .....

#### **Punteggio pieno**

64

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca.

**Ambito prevalente:** Dati e Previsioni.

**Processo prevalente-** Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della disciplina.

#### **Nuovo Obbligo di Istruzione**

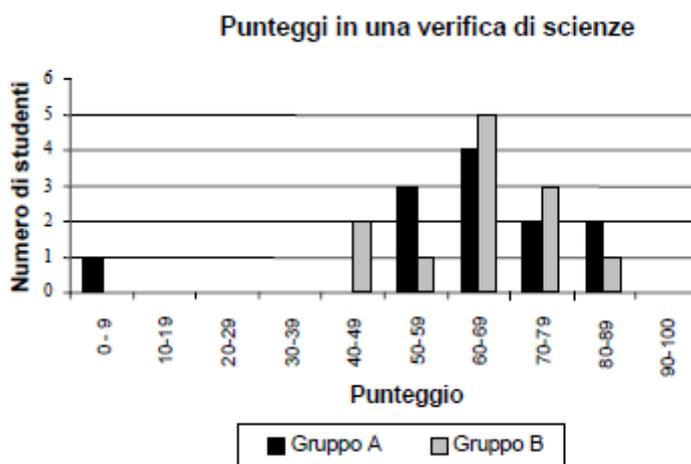
L'argomento non è esplicitamente richiamato ma si tratta di una competenza richiesta agli studenti al termine del primo ciclo e che quindi si suppone acquisita stabilmente e può costituire un esempio di

## 23 Da compendio prove PISA

### RISULTATI DI UNA VERIFICA

Il grafico seguente mostra i risultati di una verifica di scienze, ottenuti da due gruppi di studenti, indicati come Gruppo A e Gruppo B.

Il punteggio medio del Gruppo A è 62,0 e quello del Gruppo B è 64,5. Per avere la sufficienza, gli studenti devono ottenere almeno 50 punti.



In base a questo grafico, l'insegnante sostiene che, nella verifica, il Gruppo B è andato meglio del Gruppo A. Gli studenti del Gruppo A non sono d'accordo con l'insegnante. Essi cercano di convincere l'insegnante che il Gruppo B non è necessariamente andato meglio.

Con l'aiuto del grafico, suggerisci agli studenti del Gruppo A una spiegazione matematica che potrebbero usare.

#### **Punteggio pieno**

Suggerisce una spiegazione valida. Spiegazioni valide potrebbero riguardare il numero di studenti che hanno superato la verifica, l'influenza negativa sulla media dell'unico studente che va molto male, oppure il numero di studenti con punteggi molto alti. :

- Più studenti del Gruppo A hanno superato la verifica rispetto a quelli del Gruppo B.
- Se si ignorano gli studenti meno bravi del Gruppo A, gli studenti del Gruppo A vanno meglio di quelli del Gruppo B.
- Più studenti del Gruppo A rispetto agli studenti del Gruppo B hanno ottenuto un punteggio di 80 o superiore.

**Tipologia:** Aperta a risposta articolata.

**Ambito prevalente:** Dati e previsioni.

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

#### **Nuovo Obbligo di Istruzione**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.

**BATTITO CARDIACO**

Per motivi di salute, le persone dovrebbero limitare i loro sforzi, ad esempio durante le attività sportive, per non superare una determinata frequenza del battito cardiaco. Per anni, la relazione tra la frequenza cardiaca massima consigliata e l'età della persona è stata descritta dalla seguente formula:

**Frequenza cardiaca massima consigliata =  $220 - \text{età}$**

Recenti ricerche hanno mostrato che questa formula dovrebbe essere leggermente modificata. La nuova formula è la seguente:

**Frequenza cardiaca massima consigliata =  $208 - (0,7 \times \text{età})$**

**Domanda 1** - Un articolo di giornale afferma: “Una conseguenza dell’uso della nuova formula al posto della vecchia è che il numero massimo consigliato di battiti cardiaci al minuto diminuisce leggermente per i giovani e aumenta leggermente per gli anziani”. A partire da quale età la frequenza cardiaca massima consigliata diventa maggiore come risultato dell’introduzione della nuova formula? Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

**Domanda 2** - La formula **frequenza cardiaca massima consigliata =  $208 - (0,7 \times \text{età})$**  viene usata anche per determinare quando l’esercizio fisico ha efficacia massima. Alcune ricerche hanno mostrato che l’esercizio fisico ha la massima efficacia quando i battiti sono all’80% della frequenza cardiaca massima consigliata.

Scrivi una formula che fornisca la frequenza cardiaca, in funzione dell’età, affinché l’esercizio fisico abbia la massima efficacia.

**Punteggio pieno****Domanda 1**

Risposte che specifichino 40 o 41. Ad esempio:  $220 - \text{età} = 208 - 0,7 \times \text{età}$  ha come soluzione  $\text{età} = 40$  e dunque le persone con più di 40 anni avranno una frequenza cardiaca massima consigliata più alta con la nuova formula.

**Domanda 2**

Risposte che riportino qualsiasi formula equivalente alla moltiplicazione della formula della frequenza cardiaca massima consigliata per 80 per cento.

- frequenza cardiaca =  $166 - 0,56 \times \text{età}$
- frequenza cardiaca =  $166 - 0,6 \times \text{età}$
- $f = 166 - 0,56 \times \text{età}$
- $f = 166 - 0,6 \times \text{età}$
- frequenza cardiaca =  $(208 - 0,7 \times \text{età}) \times 0,8$ .

**Tipologia:** Aperta a risposta univoca, con richiesta di procedimento.

**Ambito prevalente:** Relazioni e funzioni.

**Processo prevalente:**

Domanda 1: Saper risolvere problemi utilizzando gli strumenti della matematica.

Domanda 2: Conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione e saper passare dall’una all’altra.

**Nuovo Obbligo di Istruzione**

**Domanda 1**

- **Competenza** – Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- **Abilità** – Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa. Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici.

**Domanda 2**

- **Competenza** – Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- **Abilità** – Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica.