



Unione Europea

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



MIUR



INVALSI

OCSE-PISA e IEA-TIMSS

Quaderno di Lavoro per l'analisi delle prove di Matematica e Scienze

DOCENTE

Regione di Appartenenza	<input type="checkbox"/> Calabria <input type="checkbox"/> Campania <input type="checkbox"/> Puglia <input type="checkbox"/> Sicilia
Comune di appartenenza (Provincia)	_____
Docente nella scuola	<input type="checkbox"/> primaria <input type="checkbox"/> secondaria di I grado <input type="checkbox"/> secondaria di II grado
Partecipa al seminario per l'Ambito	<input type="checkbox"/> Italiano <input type="checkbox"/> Matematica/Scienze <input type="checkbox"/> Referenti per la Valutazione

OCSE-PISA –Matematica

La competenza matematica (*mathematical literacy*)

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

Componenti principali della valutazione della *mathematical literacy*

- Aree di contenuto
- Processi di matematizzazione
- Situazioni e contesti
- Livello di difficoltà

Le aree di contenuto

QUANTITA'

- senso del numero
- uso di numeri per rappresentare quantità e attributi quantificabili degli oggetti del mondo reale (stime e misure)
- comprensione del significato delle operazioni
- idea dell'ordine di grandezza dei numeri

SPAZIO E FORMA

- riconoscimento di forme e strutture (patterns)
- comprensione dei cambiamenti dinamici delle forme
- rappresentazioni bi- e tri-dimensionali e loro interrelazioni
- comprendere proprietà geometriche degli oggetti e loro posizioni relative nello spazio

CAMBIAMENTO E RELAZIONI

- relazioni di funzione e di dipendenza tra variabili
- rappresentazione di relazioni matematiche in modi diversi (simboliche, algebriche, grafiche, tabulari)

INCERTEZZA

- fenomeni e relazioni di tipo statistico e probabilistico
- raccolta e l'analisi dei dati, loro rappresentazione e visualizzazione

Processi di matematizzazione

RIPRODUZIONE (quesiti abbastanza familiari)

- esecuzione di procedure di routine
- applicazione di algoritmi standard
- esecuzione di calcoli

CONNESSIONI (problemi che non sono di routine, ma che si riferiscono comunque sempre ad ambiti familiari o semi-familiari)

- saper fare collegamenti tra diverse rappresentazioni di una determinata situazione
- collegare diversi aspetti di una situazione problematica al fine di sviluppare una soluzione.

RIFLESSIONE

- pianificare strategie di soluzione e applicarle affrontando ambiti problematici più complessi
- riflessione sui processi richiesti o utilizzati per risolvere un problema

Livello di difficoltà

Livello 6

Gli studenti di sesto livello sono in grado di concettualizzare, generalizzare e utilizzare informazioni basate sulla propria analisi e modellizzazione di situazioni problematiche complesse. Essi sono in grado di collegare fra loro differenti fonti di informazione e rappresentazioni passando dall'una all'altra in maniera flessibile. A questo livello, gli studenti sono capaci di pensare e ragionare in modo matematicamente avanzato. Essi sono inoltre in grado di applicare tali capacità di scoperta e di comprensione contestualmente alla padronanza di operazioni e di relazioni matematico di tipo simbolico e formale in modo da sviluppare nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di esporre e di comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni collegando i risultati raggiunti, le interpretazioni e le argomentazioni alla situazione nuova che si trovano ad affrontare.

Livello 5

Gli studenti di quinto livello sono in grado di sviluppare modelli di situazioni complesse e di servirsene, di identificare vincoli e di precisare le assunzioni fatte. Essi sono inoltre in grado di selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi complessi legati a tali modelli. A questo livello, inoltre, gli studenti sono capaci di sviluppare strategie, utilizzando abilità logiche e di ragionamento ampie e ben sviluppate, appropriate rappresentazioni, strutture simboliche e formali e capacità di analisi approfondita delle situazioni considerate. Essi sono anche capaci di riflettere sulle proprie azioni e di esporre e comunicare le proprie interpretazioni e i propri ragionamenti.

Livello 4

Gli studenti di quarto livello sono in grado di servirsi in modo efficace di modelli dati applicandosi a situazioni concrete complesse anche tenendo conto di vincoli che richiedano di formulare assunzioni. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare e di integrare fra loro rappresentazioni differenti, anche di tipo simbolico, e di metterle in relazione diretta con aspetti di vita reale. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di utilizzare abilità ben sviluppate e di ragionare in maniera flessibile, con una certa capacità di scoperta, limitatamente ai contesti considerati. Essi riescono a formulare e comunicare spiegazioni e argomentazioni basandosi sulle proprie interpretazioni, argomentazioni e azioni.

Livello 3

Gli studenti di terzo livello sono in grado di eseguire procedure chiaramente definite, comprese quelle che richiedono decisioni in sequenza. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare e applicare semplici strategie per la risoluzione dei problemi. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di interpretare e di utilizzare rappresentazioni basate su informazioni provenienti da fonti differenti e di ragionare direttamente a partire da esse. Essi riescono a elaborare brevi comunicazioni per esporre le proprie interpretazioni, i propri risultati e i propri ragionamenti.

Livello 2

Gli studenti di secondo livello sono in grado di interpretare e riconoscere situazioni in contesti che richiedono non più di un'inferenza diretta. Essi sono in grado, inoltre, di trarre informazioni pertinenti da un'unica fonte e di utilizzare un'unica modalità di rappresentazione. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di servirsi di elementari algoritmi, formule, procedimenti e convenzioni. Essi sono capaci di ragionamenti diretti e di un'interpretazione letterale dei risultati.

Livello 1

Gli studenti di primo livello sono in grado di rispondere a domande che riguardino contesti loro familiari, nelle quali siano fornite tutte le informazioni pertinenti e sia chiaramente definito il quesito. Essi sono in grado, inoltre, di individuare informazioni e di mettere in atto procedimenti di routine all'interno di situazioni esplicitamente definite e seguendo precise indicazioni. Questi studenti sono anche capaci di compiere azioni ovvie che procedano direttamente dallo stimolo fornito.

OCSE-PISA

prove di Matematica

1. Dadi da gioco

2. Skateboard

DADI DA GIOCO

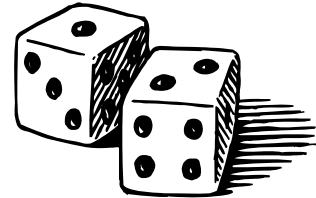
Domanda 2: DADI DA GIOCO

M555Q02

Il disegno a destra rappresenta due dadi.

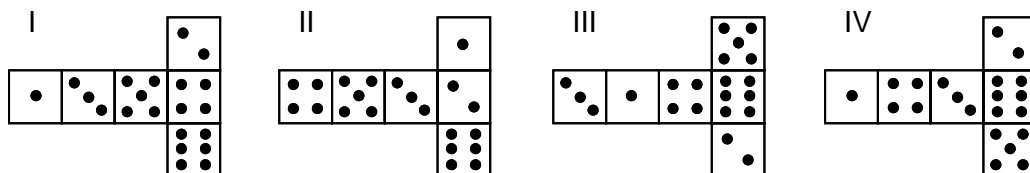
I dadi sono cubi con le facce numerate secondo la seguente regola:

La somma dei punti su due facce opposte deve essere sempre uguale a sette.



Puoi costruire un dado da gioco tagliando, piegando e incollando un pezzo di cartone. Puoi realizzare questo in molti modi. La figura qui sotto mostra quattro cartoncini che puoi utilizzare per costruire un dado.

Quale/i delle seguenti forme puoi ripiegare in modo da formare un dado che obbedisca alla regola per cui la somma delle facce opposte è 7? Per ciascuna forma, fai un cerchio intorno a «Sì» o «No» nella tabella che segue.



Forma	Obbedisce alla regola per cui la somma delle facce opposte è 7?
I	Sì / No
II	Sì / No
III	Sì / No
IV	Sì / No

DADI DA GIOCO: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D2

Punteggio pieno

Codice 1: Nell'ordine: No, Sì. Sì, No

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte

Codice 9: Non risponde

SKATEBOARD

Enrico è un grande appassionato di skateboard. Visita un negozio che si chiama SKATER per controllare alcuni prezzi.

In questo negozio puoi comprare uno skateboard completo, oppure puoi comprare una tavola, un set di 4 rotelle, un set di 2 blocchi e un set di accessori per montare il tuo skateboard.

I prezzi dei prodotti del negozio sono:

Prodotto	Prezzo in zed	
Skateboard completo	82 o 84	
Tavola	40, 60 o 65	
Un set di 4 rotelle	14 o 36	
Un set di 2 blocchi	16	
Un set di accessori (cuscinetti a sfera, placchette di gomma, dadi e viti)	10 o 20	

Domande 1A e 1B: SKATEBOARD

M520Q01a

M520Q01b

Enrico vuole montare da solo il suo skateboard. In questo negozio, qual è il prezzo minimo e il prezzo massimo degli skateboard «fai da te»?

(a) Prezzo minimo:zed

(b) Prezzo massimo:zed

INDICAZIONI PER LA CORREZIONE: SKATEBOARD D1

Punteggio pieno

Codice 21: Fornisce la risposta corretta sia per il prezzo minimo (80) che per il prezzo massimo (137).

Punteggio parziale

Codice 11: Fornisce solo il prezzo minimo (80) corretto.

Codice 12: Fornisce solo il prezzo massimo (137) corretto.

Nessun punteggio

Codice 00: Altre risposte

Codice 99: Non risponde

Domanda 2: SKATEBOARD

M520Q02

Il negozio offre tre tipi diversi di tavole, due tipi di set di rotelle diversi e due tipi di set di accessori. C'è solo una possibilità per il set di blocchi.

Quanti skateboard diversi può costruire Enrico?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12

INDICAZIONI PER LA CORREZIONE: SKATEBOARD D2

Punteggio pieno

Codice 1: D - 12

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte

Codice 9: Non risponde

Domanda 3: SKATEBOARD

M520Q03

Enrico può spendere 120 zed e vuole comprare lo skateboard più costoso che si può permettere.

Quanto può permettersi di spendere Enrico per ciascuno dei 4 pezzi? Scrivi la tua risposta nella tabella qui sotto.

Pezzo	Importo (zed)
Tavola	
Rotelle	
Blocchi	
Accessori	

INDICAZIONI PER LA CORREZIONE: SKATEBOARD D3***Punteggio pieno***

Codice 1: 65 zeds per una tavola, 14 per le rotelle, 16 per i blocchi e 20 per gli accessori.

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte

Codice 9: Non risponde

Griglia di analisi delle prove di matematica – PISA

	Conoscenze*	Competenze*	Liv. di difficoltà*	Nel livello scolastico in cui insegni, che opportunità hanno gli alunni di acquisire le conoscenze e/o le abilità necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali difficoltà si può ipotizzare che incontrino gli studenti nel rispondere a questa domanda?	Quali strumenti, attività, metodologie didattiche possono contribuire all'acquisizione delle conoscenze e allo sviluppo delle competenze necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali domande avresti posto alla tua classe partendo da questo testo stimolo? <i>(nel rispondere specificare il livello scolastico e la classe)</i>
Dadi da gioco							
Domanda 1							
Skateboard							
Domanda 1							
Domanda 2							
Domanda 3							

* Fare riferimento alla sintesi del Framewok di OCSE_PISA presente nel quaderno.

IEA TIMSS – Matematica

quarta primaria e terza secondaria di primo grado

Domini dei contenuti

Quarta primaria

Numero
Figure geometriche e misure
Visualizzazione dati

Terza secondari di primo grado

Numero
Algebra
Geometria
Dati e probabilità

Domini cognitivi

Conoscenza

riguarda i fatti, le procedure e i concetti che gli studenti devono conoscere. Considera i seguenti comportamenti:

Ricordare
Riconoscere
Eseguire calcoli
Recuperare
Misurare
Classificare/ordinare

Applicazione

è incentrato sull'abilità degli studenti di applicare nozioni e conoscenze concettuali per risolvere problemi o rispondere a quesiti. Considera i seguenti comportamenti:

Scegliere
Rappresentare
Modellizzare
Implementare/ Eseguire una serie di istruzioni matematiche
Risolvere problemi di routine

Ragionamento

va oltre la soluzione di problemi di routine per includere situazioni non familiari, contesti complessi e problemi che richiedono una soluzione in più fasi. Considera i seguenti comportamenti:

Analizzare
Generalizzare
Sintetizzare/integrare
Giustificare
Risolvere problemi non di routine

Benchmark internazionali - classe IV scuola primaria*

Benchmark internazionale avanzato – 625

Gli studenti sono in grado sia di applicare conoscenze e comprensione in una varietà di situazioni relativamente complesse, sia di spiegare il loro ragionamento.

Essi possono applicare ragionamenti implicanti il concetto di proporzione in una varietà di contesti. Essi dimostrano una comprensione via via maggiore di frazioni e numeri decimali. Essi possono selezionare appropriate informazioni atte a risolvere problemi presentati come testo a più stadi. Essi possono formulare o individuare una legge relativa a una relazione. Gli studenti sanno applicare conoscenze geometriche a una gamma di figure a due o tre dimensioni in una varietà di situazioni. Essi possono organizzare, interpretare e rappresentare dati per risolvere problemi.

Benchmark internazionale superiore – 550

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze e comprensione per risolvere problemi.

Gli studenti sono in grado di risolvere problemi complessi a più stadi, concernenti operazioni con i numeri interi. Essi sono in grado di utilizzare la divisione in una varietà di situazioni problematiche. Essi dimostrano di aver compreso il valore posizionale delle cifre e le frazioni semplici. Gli studenti possono ampliare dei modelli per trovare un ulteriore termine specificato e identificare la relazione tra coppie ordinate. Gli studenti mostrano di possedere conoscenze geometriche di base. Essi sono in grado di interpretare e usare dati tratte da tabelle e da grafici per risolvere problemi.

Benchmark internazionale intermedio – 475

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze matematiche in situazioni semplici.

Gli studenti a questo livello dimostrano di conoscere i numeri interi. Essi sono capaci di ampliare semplici modelli numerici e geometrici. Essi possono leggere e interpretare differenti rappresentazioni degli stessi dati.

Benchmark internazionale inferiore – 400

Gli studenti hanno alcune conoscenze matematiche di base.

Gli studenti conoscono l'addizione e la sottrazione con i numeri interi. Essi mostrano familiarità con i triangoli e con sistemi informali di coordinate. Essi sono in grado di leggere le informazioni fornite da semplici grafici a barre e da tabelle.

Benchmark internazionali - classe III scuola secondaria di primo grado*

Benchmark internazionale avanzato – 625

Gli studenti sono in grado di organizzare e trarre conclusioni dalle informazioni possedute, nonché di fare generalizzazioni e risolvere problemi non di routine.

Essi sono capaci di risolvere problemi concernenti rapporti, proporzioni e percentuali. Essi sono in grado di applicare le loro conoscenze a concetti numerici, a concetti algebrici e alle relazioni. Essi possono esprimere generalizzazioni con l'uso dell'algebra e di situazioni modello. Essi sono capaci di applicare le loro conoscenze geometriche in situazioni problematiche complesse. Gli studenti possono ricavare e usare dati provenienti da diverse fonti per risolvere problemi multi stadio.

Benchmark internazionale superiore – 550

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze e comprensione in una varietà di situazioni relativamente complesse.

Gli studenti possono mettere in relazione e fare calcoli con frazioni, numeri decimali e percentuali, operare con gli interi negativi e risolvere problemi, presentati come testo, riguardanti le proporzioni. Gli studenti sanno operare con espressioni algebriche e equazioni lineari. Gli studenti usano la conoscenza delle proprietà geometriche per risolvere problemi comprendenti area, volume e angoli. Essi sono in grado di interpretare dati forniti da una varietà di grafici e di tabelle e di risolvere semplici problemi concernenti la probabilità.

Benchmark internazionale intermedio – 475

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze matematiche di base in situazioni semplici.

* da Rapporto Preliminare dello studio TIMSS 2007: i principali risultati di matematica e scienze degli studenti trentini – IPRASE Trentino.

Essi sono capaci di eseguire addizioni e moltiplicazioni per risolvere problemi presentati come testo ad un solo stadio, concernenti numeri interi e decimali. Essi sono in grado di operare con frazioni conosciute. Essi comprendono semplici relazioni algebriche. Essi mostrano di conoscere le proprietà dei triangoli e dei concetti geometrici di base. Essi possono leggere e interpretare grafici e tabelle. Essi riconoscono nozioni di base di probabilità.

Benchmark internazionale inferiore - 400

Gli studenti hanno alcune conoscenze relative ai numeri interi e decimali, alle operazioni e ai grafici di base.

IEA - TIMSS

prove di Matematica

- 1. Le figurine triangolari e trapezoidali**
- 2. Gita scolastica**

Le figurine triangolari e trapezoidali

Istruzioni:

Per rispondere alla seguente domanda, hai ricevuto un cartoncino con 6 figurine come quelle mostrate qui sotto. Prendi il cartoncino e stacca le 6 figurine.

Se non hai ricevuto il cartoncino, alza la mano.

4 Figurine triangolari



2 Figurine trapezoidali

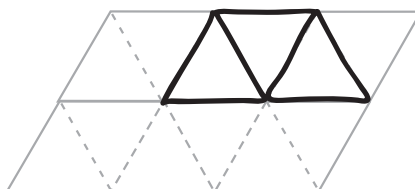


Queste figurine possono essere utilizzate per comporre nuove figure. Un problema è già stato risolto.

USA: 3 figurine triangolari.

COMPONI: Un trapezio.

MOSTRA: Disegnalo sulla griglia.



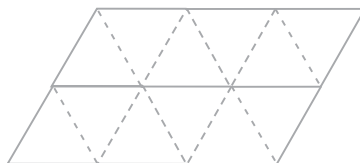
Ora prova con questi problemi.

A.

USA: 1 figurina triangolare e
1 figurina trapezoidale.

COMPONI: una figura con 4 lati.

MOSTRA: Disegnala sulla griglia.



M041300_1

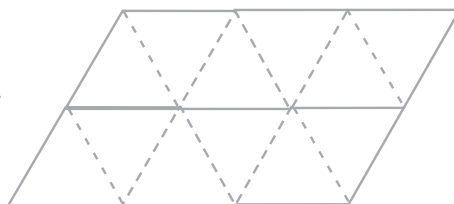
Codice	Risposta	Item: M041300A
	Risposta corretta	
10	Una figura a quattro lati corretta ruotata in qualsiasi posizione.	
	Risposta errata	
70	Disegna un triangolo più grande.	
71	Disegna una figura a quattro lati, ma senza utilizzare le figure geometriche assegnate, ad es. un parallelogramma più grande.	
79	Altra risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

B.

USA: 2 figurine trapezoidali.

COMPONI: una figura con 6 lati.

MOSTRA: Disegnala sulla griglia.



M041300_2

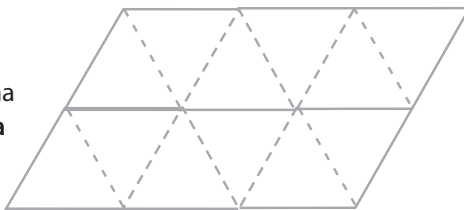
Codice	Risposta	Item: M041300B
	Risposta corretta	
10	Una di queste cinque figure a sei lati ruotata in qualsiasi posizione.	
	Risposta errata	
79	Risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

C.

USA: 2 figurine trapezoidali.

COMPONI: una figura con 6 lati che non abbia la stessa forma di quella composta nella parte B.

MOSTRA: Disegnala sulla griglia.



M041300_2

Codice	Risposta	Item: M041300C
	Risposta corretta	
10	Una delle cinque figure (a sei lati) non utilizzata nel quesito B.	
	Risposta errata	
70	Ripete una figura corretta ma già fornita nel quesito B.	
79	Altra risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

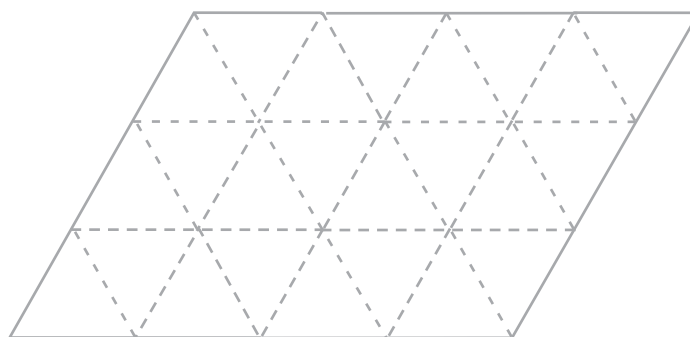
M041300_2

D.

USA: 2 figurine triangolari e
1 figurina trapezoidale.

COMPONI: una figura con 7 lati.

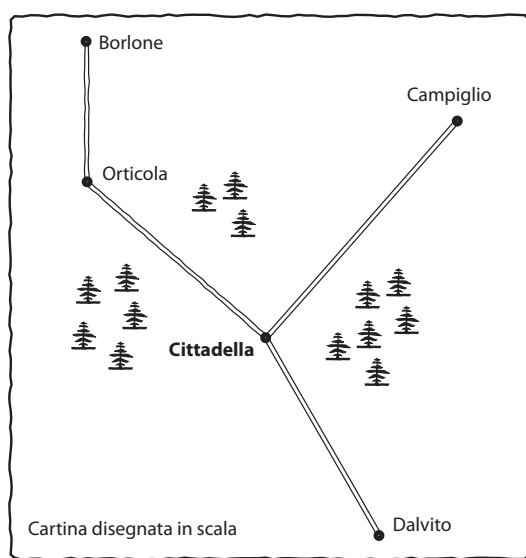
MOSTRA: Disegnala sulla griglia.



Codice	Risposta	Item: M041300D
	Risposta corretta	
10	Una di queste figure a sette lati ruotata in qualsiasi posizione.	
	Risposta errata	
79	Risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

Michele e Caterina stanno organizzando una gita di un giorno per la classe.

Pensano di andare dalla loro scuola, che si trova a Cittadella, in una delle città seguenti: Orticola, Borlone, Campiglio o Dalvito.



L'insegnante stabilisce che devono tornare lo stesso giorno, quindi la classe non può viaggiare fino a una città che disti più di 80 km da Cittadella. Stabilito che Cittadella dista 80 km da Campiglio, usa la cartina per completare la tabella seguente scrivendo "Sì" o "No" negli spazi bianchi.

L'insegnante stabilisce che devono tornare lo stesso giorno, quindi la classe non può viaggiare fino a una città che disti più di 80 km da Cittadella. Stabilito che Cittadella dista 80 km da Campiglio, usa la cartina per completare la tabella seguente scrivendo "Sì" o "No" negli spazi bianchi.

	Orticola	Borlone	Campiglio	Dalvito
Soddisfa la condizione di non superare 80 km			Sì	

M032754

Codice	Risposta	Item: M032754
	Risposta corretta	
20	Orticola – Sì; Borlone – No; Dalvito - Sì	
	Risposta parziale	
10	2 su 3 corrette.	
	Risposta errata	
79	Risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

Risposte ricodificate per l'elaborazione: 20 in 10, 10 in 70

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

Di seguito vengono riportati i costi per visitare ogni città:

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

Biglietto di andata e
ritorno: 25 zed

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

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

Biglietto di andata e
ritorno: 20 zed

10% di sconto per gruppi
di 15 o più studenti

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

M032755

Codice	Risposta	Item: M032755
	Risposta corretta	
20	Mostra il costo di 500 zed per Orticola e Campiglio; 540 zed per Borlone e Dalvito; indica Orticola e Campiglio.	
	Risposta parziale	
10	Mostra il costo di 500 zed per Orticola e Campiglio; 540 zed per Borlone e Dalvito; non indica Orticola e Campiglio.	
11	Trova il costo esatto per visitare Orticola e Campiglio (500 zed) o Borlone e Dalvito (540 zed) ma non entrambi.	
	Risposta errata	
70	Indica Orticola e Campiglio ma non mostra il procedimento o il procedimento è inadeguato.	
79	Risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

Griglia di analisi delle prove di matematica – TIMSS

	Dominio Contenuto*	Dominio Cognitivo*	Benchmark internazionale*	Nel livello scolastico in cui insegni, che opportunità hanno gli alunni di acquisire le conoscenze e/o le abilità necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali difficoltà si può ipotizzare che incontrino gli studenti nel rispondere a questa domanda?	Quali strumenti, attività, metodologie didattiche possono contribuire all'acquisizione delle conoscenze e allo sviluppo delle competenze necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali domande avresti posto alla tua classe partendo da questo testo stimolo? <i>(nel rispondere specificare il livello scolastico e la classe)</i>
Le figurine triangolari e trapezoidali M041300_1							
Quesito M041300A							
Quesito M041300D							
Gita scolastica MP32754							
Quesito M032754							
Quesito M032755							

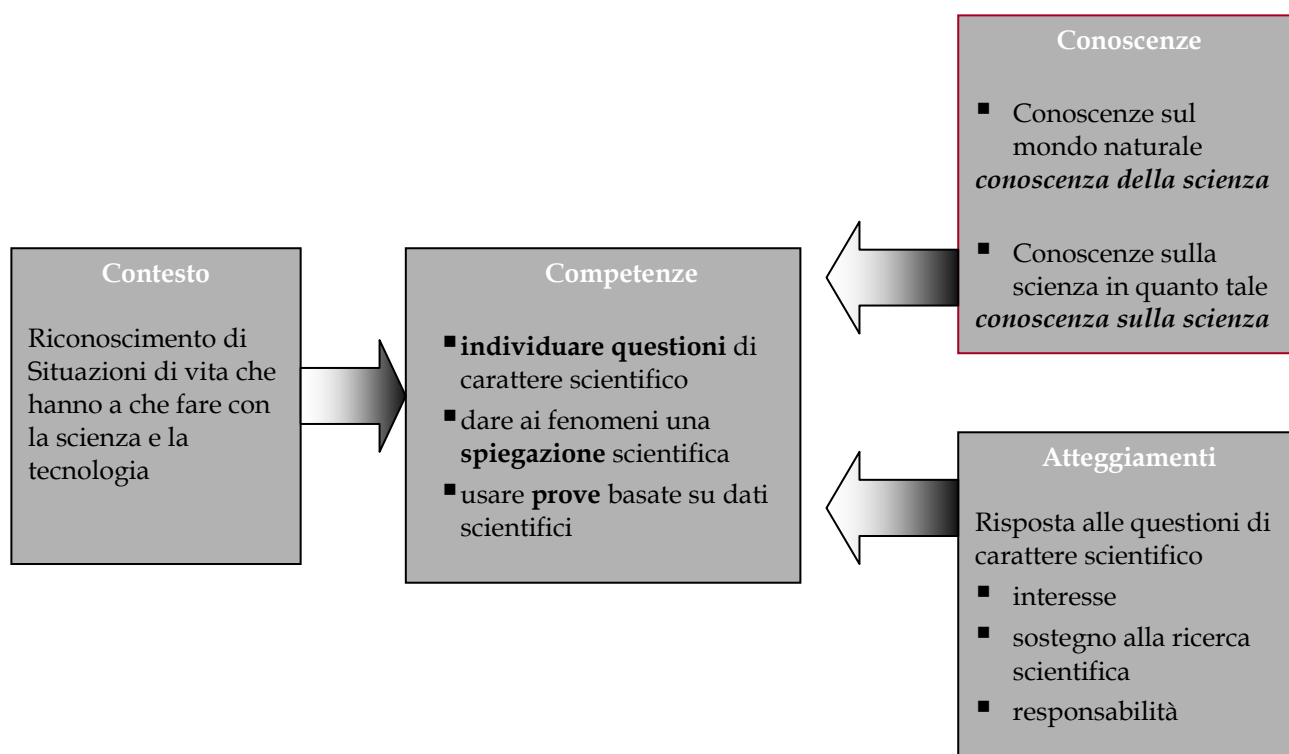
* Fare riferimento alla sintesi del Framewok di IEA-TIMSS presente nel quaderno.

OCSE-PISA Scienze

Le competenze scientifiche

La definizione di *literacy scientifica* adottata da PISA 2006 può essere vista come caratterizzata da quattro aspetti fra loro interconnessi:

- il *contesto*, ovvero la capacità di riconoscere situazioni di vita che coinvolgono la scienza e la tecnologia;
- le *conoscenze*, ovvero la comprensione del mondo naturale fondata su conoscenze scientifiche nelle quali confluiscono tanto le conoscenze sul mondo naturale quanto le conoscenze sulla scienza in quanto tale;
- le *competenze*, ovvero la dimostrazione di competenze che comprendono il saper identificare questioni scientifiche, lo spiegare i fenomeni in modo scientifico e il trarre conclusioni basate sui fatti;
- gli *atteggiamenti*, che indicano interesse per la scienza, sostegno nei confronti della ricerca scientifica e motivazione ad agire responsabilmente nei confronti, ad esempio, delle risorse naturali e dell'ambiente.



Le competenze scientifiche in PISA 2006

- Riconoscere questioni che possono essere indagate in modo scientifico
- Individuare le parole chiave che occorrono per cercare informazioni scientifiche
- Riconoscere le caratteristiche essenziali della ricerca scientifica
- Applicare conoscenze scientifiche in una situazione data
- Descrivere e interpretare scientificamente fenomeni e predire cambiamenti
- Individuare descrizioni, spiegazioni e previsioni
- Interpretare dati scientifici e prendere e comunicare decisioni
- Individuare i presupposti, gli elementi di prova e il ragionamento che giustificano determinate conclusioni
- Riflettere sulle implicazioni sociali degli sviluppi della scienza e della tecnologia

Le conoscenze scientifiche in PISA 2006

Tra le conoscenze scientifiche, si distingue le conoscenze *della* scienza, cioè i contenuti disciplinari riconducibili a quattro aree principali (sistemi chimici e fisici, sistemi viventi, sistemi della Terra e dell'Universo, sistemi tecnologici, dove l'uso del termine sistema sottolinea l'idea che i concetti delle scienze – fisiche, biologiche, della Terra e dell'Universo – e della tecnologia vadano compresi nell'ambito di molti contesti diversi) dalle conoscenze *sulla* scienza, ovvero sui metodi e sui procedimenti utilizzati in ambito scientifico, riassunte nelle due categorie *L'indagine scientifica* e *Spiegazioni di carattere scientifico*

Conoscenze *della* Scienza PISA 2006

I sistemi fisici	Struttura e proprietà della materia Cambiamenti fisici e chimici Forze e moti Trasformazioni dell'energia Interazioni tra energia e materia
I sistemi viventi	Cellule Il corpo umano Popolazioni Ecosistemi Biosfera
La Terra e il suo posto nell'universo	Struttura della Terra e sua energia Cambiamenti nella Terra Storia della Terra La Terra nello spazio
I sistemi tecnologici	Ruolo della tecnologia Relazioni tra scienza e tecnologia Concetti chiave

Conoscenze *sulla* Scienza PISA 2006

L'indagine scientifica	Origine (curiosità, domande scientifiche) Scopo (produrre dati, idee correnti/modelli/teorie che guidino le indagini) Esperimenti (le domande orientano le indagini, progettazione di una ricerca) Tipi di dati (quantitativi e qualitativi) Misure (incertezza, riproducibilità, precisione degli strumenti) Caratteristiche dei risultati (provvisori, verificabili, falsificabili)
Spiegazioni di carattere scientifico	Tipi (ad esempio, ipotesi, teoria, modello, legge) Modi in cui si formano (rappresentazione dei dati, ruolo delle conoscenze esistenti e di nuovi elementi di prova, creatività e immaginazione, logica) Regole (coerenti, fondate su dati, collegate alle conoscenze pregresse) Risultati (nuove conoscenze, nuovi metodi, nuove tecnologie; portare a nuove domande e nuove indagini)

Livello di difficoltà

Livello 6

Al livello 6, uno studente sa individuare, spiegare e applicare in modo coerente conoscenze scientifiche e conoscenza sulla scienza in una pluralità di situazioni di vita complesse. È in grado di mettere in relazione fra loro fonti d'informazione e spiegazioni distinte e di servirsi scientificamente delle prove raccolte attraverso tali fonti per giustificare le proprie decisioni. Dimostra in modo chiaro e coerente capacità di pensiero e di ragionamento scientifico ed è pronto a ricorrere alla propria conoscenza scientifica per risolvere situazioni scientifiche e tecnologiche non familiari. Uno studente, a questo livello, è capace di utilizzare conoscenze scientifiche e di sviluppare argomentazioni a sostegno di indicazioni e decisioni che si riferiscono a situazioni personali, sociali o globali.

Livello 5

Al livello 5, uno studente sa individuare gli aspetti scientifici di molte situazioni di vita complesse, sa applicare a tali situazioni sia i concetti scientifici sia la conoscenza sulla scienza. Sa anche mettere a confronto, scegliere e valutare prove fondate su dati scientifici adeguate alle situazioni di vita reale. Uno studente, a questo livello, è in grado di servirsi di capacità d'indagine ben sviluppate, di creare connessioni appropriate fra le proprie conoscenze e di apportare un punto di vista critico. È capace di costruire spiegazioni fondate su prove scientifiche e argomentazioni basate sulla propria analisi critica.

Livello 4

Al livello 4, uno studente sa destreggiarsi in modo efficace con situazioni e problemi che coinvolgono fenomeni esplicitamente descritti che gli richiedono di fare inferenze sul ruolo della scienza e della tecnologia. È in grado di scegliere e integrare fra di loro spiegazioni che provengono da diverse discipline scientifiche o tecnologiche e di mettere in relazione tali spiegazioni direttamente all'uno o all'altro aspetto di una situazione di vita reale. Uno studente, a questo livello, è capace di riflettere sulle proprie azioni e di comunicare le decisioni prese ricorrendo a conoscenze e prove di carattere scientifico.

Livello 3

Al livello 3, uno studente sa individuare problemi scientifici descritti con chiarezza in un numero limitato di contesti. È in grado di selezionare i fatti e le conoscenze necessarie a spiegare i vari fenomeni e di applicare semplici modelli o strategie di ricerca. Uno studente, a questo livello, è capace di interpretare e di utilizzare concetti scientifici di diverse discipline e di applicarli direttamente. È in grado di usare i fatti per sviluppare brevi argomentazioni e di prendere decisioni fondate su conoscenze scientifiche.

Livello 2

Al livello 2, uno studente possiede conoscenze scientifiche sufficienti a fornire possibili spiegazioni in contesti familiari o a trarre conclusioni basandosi su indagini semplici. È capace di ragionare in modo lineare e di interpretare in maniera letterale i risultati di indagini di carattere scientifico e le soluzioni a problemi di tipo tecnologico.

Livello 1

Al livello 1, uno studente possiede conoscenze scientifiche tanto limitate da poter essere applicate soltanto in poche situazioni a lui familiari. È in grado di esporre spiegazioni di carattere scientifico che siano ovvie e procedano direttamente dalle prove fornite.

OCSE-PISA

prove di Scienze

1. Luce diurna

LA LUCE DIURNA

Leggi le informazioni e rispondi alle domande che seguono.

LA LUCE DIURNA IL 22 GIUGNO 2002

Oggi, mentre l'emisfero Nord festeggia il suo giorno più lungo, per gli australiani è il giorno più breve.	Sud previsto per il 22 dicembre, quando il sole sorgerà alle 5:55 e tramonterà alle 20:42, per un totale di 14 ore e 47 minuti di luce.
A Melbourne*, in Australia, il sole sorge alle 7:36 e tramonta alle 17:08, per un totale di 9 ore e 32 minuti di luce.	Il Presidente della Società Astronomica, Perry Vlahos, ha spiegato che l'alternanza delle stagioni negli emisferi Nord e Sud è legata all'inclinazione di 23° dell'asse terrestre.
Confronta la giornata di oggi con il giorno più lungo nell'emisfero	

* Melbourne è una città australiana a una latitudine di circa 38° a sud dell'Equatore.

DOMANDA 1: la luce diurna

S129Q01

Quale tra queste affermazioni spiega perché sulla Terra c'è alternanza tra giorno e notte?

- A La Terra ruota intorno al suo asse.
- B Il Sole ruota intorno al suo asse.
- C L'asse della Terra è inclinato.
- D La Terra ruota intorno al Sole.

LA LUCE DIURNA: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D1

Punteggio pieno

Codice 1: A La Terra ruota intorno al suo asse .

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte

Codice 9: Non risponde

Domanda 2: LA LUCE DIURNA

S129Q02 - 01 02 03 04 11 12 13 21 99

La figura rappresenta i raggi del Sole che illuminano la Terra.

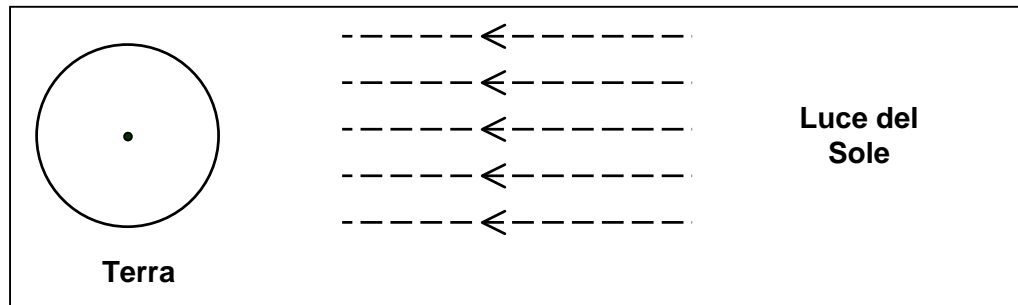


Figura: raggi del Sole

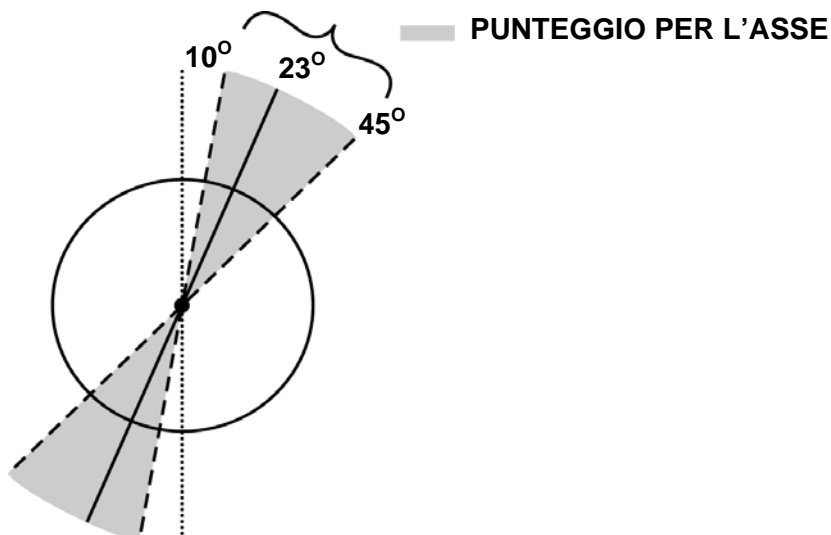
Supponi che a Melbourne sia il giorno più breve.

Rappresenta sulla figura l'asse terrestre, l'emisfero Nord, l'emisfero Sud e l'Equatore. Metti il nome a ognuno di questi elementi.

LA LUCE DIURNA: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D2

Nota : Gli elementi chiave di cui bisogna tener conto al momento della codifica sono i seguenti:

1. L'asse della Terra deve essere rappresentato inclinato verso il Sole con un angolo di inclinazione di 10° - 45° dalla verticale per ottenere un punteggio. Basarsi sullo schema seguente:

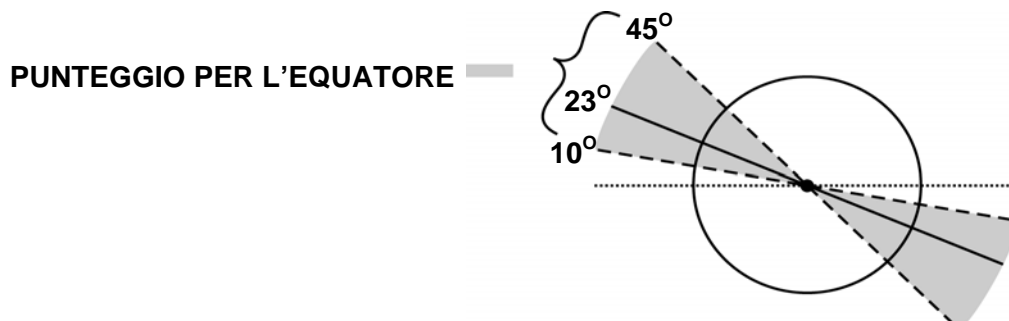


Nessun punteggio se l'angolo d'inclinazione dell'asse non è compreso tra 10° e 45° rispetto alla verticale.

2. Gli emisferi Nord e Sud devono essere entrambi chiaramente indicati; se solo uno degli emisferi ha l'etichetta, si considererà l'altra etichetta come implicita.

3. L'Equatore deve essere rappresentato inclinato verso il Sole con un angolo di 10° - 45° rispetto all'orizzontale per ottenere un punteggio. Basarsi sullo schema qui di seguito.

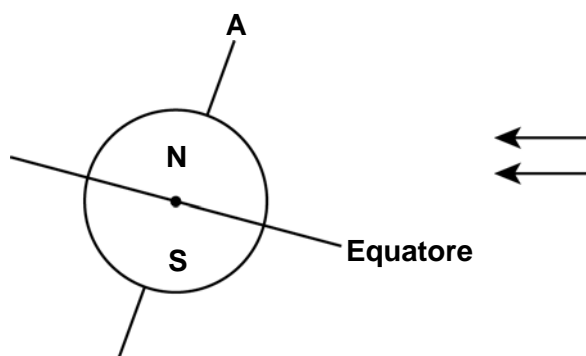
L'Equatore può essere rappresentato con una linea retta o ellittica.



Nessun punteggio se l'angolo d'inclinazione dell'Equatore non è compreso tra 10° e 45° rispetto all'orizzontale.

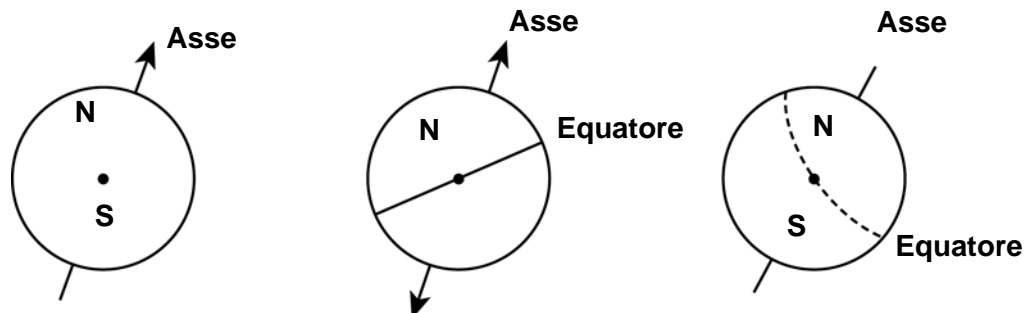
Punteggio pieno

Codice 21: Schema nel quale l'Equatore è inclinato verso il Sole con un angolo di 10° - 45° , l'asse della Terra è inclinato verso il Sole con un angolo di 10° - 45° rispetto alla verticale e gli emisferi Nord e/o Sud sono indicati correttamente (oppure uno solo è precisato, l'altro sottinteso).

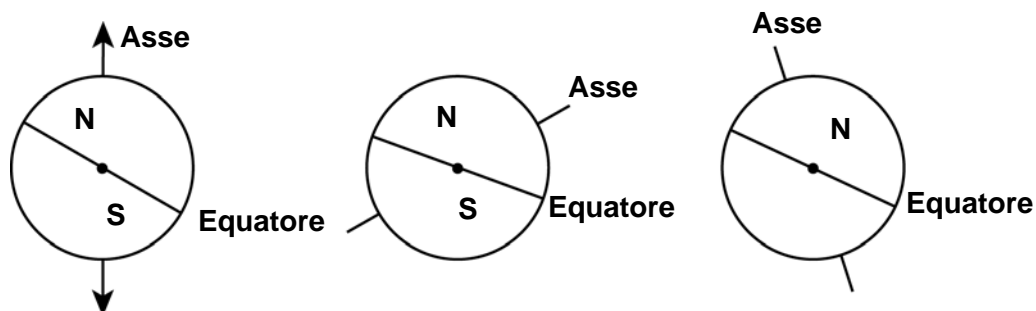


Punteggio parziale

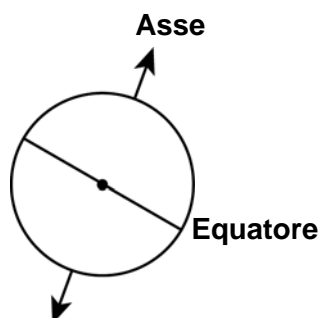
Codice 11: L'angolo di inclinazione dell'asse è compreso tra 10° e 45° , gli emisferi Nord e/o Sud sono indicati correttamente (oppure uno solo è precisato, l'altro sottinteso), ma l'angolo di inclinazione dell'Equatore non è tra 10° e 45° oppure l'Equatore non è indicato.



Codice 12: L'angolo di inclinazione dell'Equatore è tra 10° e 45° , gli emisferi Nord e/o Sud sono indicati correttamente (oppure uno solo è precisato, l'altro sottinteso), ma l'angolo di inclinazione dell'asse non è tra 10° e 45° oppure l'asse non è indicato.

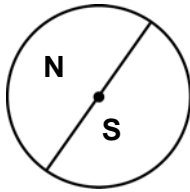


Codice 13: L'angolo di inclinazione dell'Equatore è tra 10° e 45° , l'angolo di inclinazione dell'asse è tra 10° e 45° , ma gli emisferi Nord e/o Sud non sono indicati correttamente (oppure uno solo è precisato, l'altro sottinteso, oppure nessuno dei due è indicato).

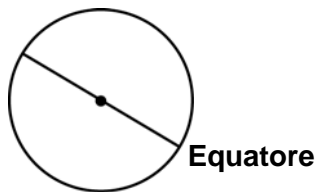


Nessun punteggio

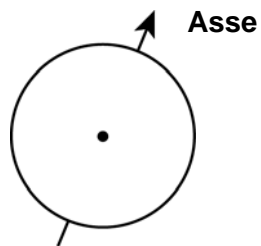
Codice 01: Il solo elemento di risposta corretto è l'indicazione degli emisferi Nord e Sud (o uno dei due, l'altro essendo identificabile implicitamente).



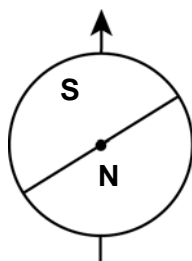
Codice 02: Il solo elemento di risposta corretto è l'angolo d'inclinazione dell'Equatore che si situa tra 10° e 45° .



Codice 03: Il solo elemento di risposta corretto è l'angolo d'inclinazione dell'asse della Terra che si situa tra 10° e 45° .



Codice 04: Nessun elemento di risposta corretto o altre risposte.



Codice 99: Non risponde

Griglia di analisi delle prove di scienze – PISA

	Conoscenze*	Competenze*	Liv. di difficoltà*	Nel livello scolastico in cui insegni, che opportunità hanno gli alunni di acquisire le conoscenze e/o le abilità necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali difficoltà si può ipotizzare che incontrino gli studenti nel rispondere a questa domanda?	Quali strumenti, attività, metodologie didattiche possono contribuire all'acquisizione delle conoscenze e allo sviluppo delle competenze necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali domande avresti posto alla tua classe partendo da questo testo stimolo? <i>(nel rispondere specificare il livello scolastico e la classe)</i>
Luce diurna							
Domanda 1							
Domanda 2							

- Fare riferimento alla sintesi del Framework di OCSE_PISA presente nel quaderno.

IEA TIMSS – Scienze

quarta primaria e terza secondaria di primo grado

Domini dei contenuti

Quarta primaria

Scienze della vita (caratteristiche e processi degli esseri viventi; cicli di vita, riproduzione ed ereditarietà; interazioni con l'ambiente; ecosistemi; salute dell'uomo).

Scienze fisiche (classificazione e proprietà della materia; fonti di energia, calore e temperatura; luce e suono; elettricità e magnetismo; forze e moto).

Scienze della Terra (struttura, caratteristiche fisiche e risorse della Terra; processi, cicli e storia della Terra; la Terra nel sistema solare).

Terza secondari di primo grado

Biologia (caratteristiche, classificazione e processi vitali degli organismi; cellule e loro funzioni; cicli di vita, riproduzione ed ereditarietà; diversità, adattamento e selezione naturale; ecosistemi; salute dell'uomo)

Chimica (classificazione e composizione della materia; proprietà della materia; trasformazione chimica)

Fisica (stati fisici e trasformazioni nella materia; trasformazioni di energia, calore e temperatura; luce; suono; elettricità e magnetismo; forze e moto)

Scienze della Terra (struttura e caratteristiche fisiche della Terra; processi, cicli e storia della Terra; risorse della Terra, uso e conservazione; la Terra nel sistema solare e nell'Universo)

Domini cognitivi

Conoscenza

Ricordare/Riconoscere

Definire

Descrivere

illustrare con esempi

uso di strumenti e procedure

Applicazione

confrontare/contrapporre/classificare, utilizzare modelli

mettere in relazione

interpretare informazioni

trovare soluzioni

spiegare

Ragionamento

analizzare/risolvere problemi, integrare/sintetizzare

ipotizzare/prevedere

progettare/pianificare

trarre conclusioni

generalizzare

valutare

giustificare

Indagine scientifica, aspetti:

formulare domande e ipotesi

progettare indagini

rappresentare dati

analizzare e interpretare dati

trarre conclusioni e svolgere spiegazioni

Benchmark internazionali - classe IV scuola primaria *

Benchmark internazionale Avanzato- 625

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze e comprensione dei processi scientifici e delle relazioni nelle indagini scientifiche elementari.

Gli studenti comunicano la loro comprensione delle caratteristiche e dei processi di vita degli organismi, nonché dei fattori relativi alla salute umana. Essi dimostrano di conoscere le relazioni tra le diverse proprietà fisiche di materiali comuni e hanno una certa conoscenza pratica dell'energia elettrica. Gli studenti dimostrano una certa conoscenza del sistema solare e delle caratteristiche fisiche e dei processi della Terra. Essi mostrano un'abilità via via maggiore a interpretare i risultati delle indagini, a trarre conclusioni, come pure una capacità iniziale di valutare e sostenere un'argomentazione.

Benchmark internazionale superiore - 550

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze e comprensione per spiegare i fenomeni quotidiani.

Gli studenti dimostrano una certa conoscenza della struttura delle piante e degli animali, dei processi della vita e dell'ambiente, delle proprietà della materia e dei fenomeni fisici. Essi mostrano una certa conoscenza del sistema solare e della struttura e dei processi e delle risorse della Terra. Gli studenti dimostrano conoscenze e abilità nelle indagini scientifiche elementari e forniscono brevi risposte descrittive combinando la conoscenza dei concetti scientifici con le informazioni tratte dall'esperienza quotidiana dei processi fisici e biologici.

Benchmark internazionale Intermedio- 475

Gli studenti sono in grado di applicare conoscenze di base e comprensione alle situazioni pratiche nelle scienze.

Gli studenti riconoscono alcune informazioni di base connesse alle caratteristiche degli esseri viventi e la loro interazione con l'ambiente e mostrano una certa conoscenza circa salute e biologia umane. Inoltre, essi, evidenziano una certa comprensione dei fenomeni fisici familiari. Gli studenti conoscono alcuni dati di base circa il sistema solare ed hanno una conoscenza via via maggiore circa le risorse della Terra. Essi dimostrano una certa abilità sia nell'interpretare informazioni ricavate da diagrammi pittoriali, sia ad applicare conoscenze fattuali alle situazioni pratiche.

Benchmark internazionale inferiore - 400

Gli studenti hanno alcune elementari conoscenze di biologia e di fisica.

Gli studenti mostrano di conoscere alcuni semplici fatti relativi sia alla salute umana, sia al comportamento e alle caratteristiche fisiche degli animali. Essi riconoscono alcune proprietà della materia e dimostrano un'iniziale conoscenza delle forze. Gli studenti interpretano immagini e semplici diagrammi, completano semplici tabelle e forniscono brevi risposte scritte a domande che richiedono informazioni fattuali.

Benchmark internazionali - classe III sec. di I grado *

Benchmark internazionale Avanzato- 625

Gli studenti dimostrano di possedere una conoscenza approfondita di alcuni concetti complessi e astratti della biologia, della chimica e della fisica.

Essi comprendono la complessità degli organismi viventi e come essi si relazionano con il loro ambiente. Essi mostrano di comprendere le proprietà dei magneti, del suono e della luce, così come dimostrano comprensione della struttura della materia, delle proprietà fisiche e chimiche e loro modificazioni. Gli studenti sono in grado di applicare la conoscenza del sistema solare, delle caratteristiche e dei processi della Terra; essi sono coscienti dei principali problemi ambientali. Gli studenti comprendono alcuni principi fondamentali delle indagini scientifiche e sono in grado di applicare i principi fisici di base per risolvere problemi quantitativi. Essi possono fornire spiegazioni scritte per comunicare le conoscenze scientifiche

Benchmark internazionale superiore - 550

Gli studenti dimostrano comprensione teorica di alcuni cicli scientifici, sistemi e principi.

Essi hanno una certa conoscenza dei concetti biologici comprendenti i processi cellulari, la biologia, la salute umana e le interrelazioni tra piante e animali negli ecosistemi. Essi applicano la conoscenza alle situazioni connesse alla luce e al suono, dimostrano, inoltre, elementari conoscenze su calore e forze e danno prova di comprendere la struttura della materia, nonché le proprietà chimiche e fisiche e del cambiamento ad essa correlata. Essi dimostrano una certa conoscenza del sistema solare, dei processi e delle risorse della Terra e la

* da Rapporto Preliminare dello studio TIMSS 2007: i principali risultati di matematica e scienze degli studenti trentini – IPRASE Trentino.

comprensione dei principali problemi ambientali. Gli studenti dimostrano abilità nelle indagini scientifiche. Essi combinano le informazioni per trarre conclusioni, per interpretare informazioni tratte da tabelle e da grafici e per fornire brevi spiegazioni che veicolano conoscenze scientifiche.

Benchmark internazionale Intermedio- 475

Gli studenti sono in grado di riconoscere e comunicare conoscenze scientifiche fondamentali su tutta una gamma di argomenti.

Essi dimostrano di comprendere le caratteristiche degli animali, delle catene alimentari e degli effetti delle variazioni delle popolazioni sugli ecosistemi. Essi sono a conoscenza di alcuni aspetti del suono e delle forze e hanno conoscenze elementari delle reazioni chimiche. Essi dimostrano una conoscenza elementare del sistema solare, dei processi della Terra, delle risorse e dell'ambiente. Gli studenti sanno trarre informazioni da tabelle e interpretare diagrammi pittoriali. Essi sono in grado di applicare conoscenze a situazioni pratiche e comunicare le loro conoscenze attraverso brevi risposte scritte.

Benchmark internazionale inferiore - 400

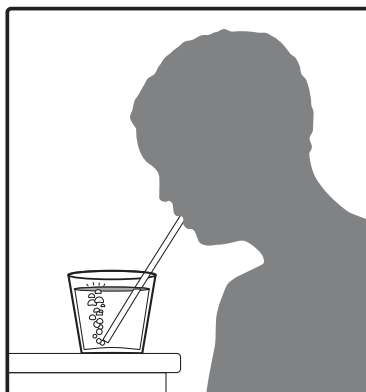
Gli studenti sono grado di riconoscere alcuni elementi fondamentali della biologia e della fisica.

Essi hanno alcune conoscenze del corpo umano e dimostrano familiarità con i fenomeni fisici quotidiani. Gli studenti sanno interpretare diagrammi pittoriali e sanno applicare semplici concetti fisici alle situazioni concrete.

IEA - TIMSS

prove di Scienze

1. Bolle nell' acqua



Quando soffi nell'acqua usando una cannuccia, si formano delle bolle che salgono in superficie. Perché le bolle nell'acqua salgono in superficie?

Nota: Assegnare priorità al codice 10. Se le risposte fanno riferimento al fatto che le bolle sono “più leggere” o “meno dense” dell’acqua (o qualcosa di simile), assegnare il codice 10 anche se possono essere applicati altri codici di risposte corrette.

Codice	Risposta	Item: S031009
	Risposta corretta	
10	<p>Indica il fatto che le bolle (gas, aria, ecc.) sono “più leggere” o meno dense dell’acqua (o qualcosa di simile).</p> <p>Esempi</p> <p><i>Sono molto leggere.</i></p> <p><i>Le bolle sono meno dense dell'acqua.</i></p> <p><i>Salgono perché sono formate da aria che è più leggera dell'acqua.</i></p> <p><i>Non sono pesanti per cui salgono in superficie.</i></p> <p><i>Le bolle possono galleggiare nell'acqua.</i></p>	
11	<p>Fa riferimento al gas (aria, ossigeno, anidride carbonica) presente all’interno delle bolle. [Nessun riferimento esplicito al fatto che le bolle sono più leggere, meno dense, ecc.]</p> <p>Esempi</p> <p><i>Sta soffiando ossigeno.</i></p> <p><i>Soffia aria e l'aria spinge le bolle verso l'alto.</i></p> <p><i>Le bolle d'aria cercano di uscire.</i></p> <p><i>L'acqua spinge l'aria verso l'alto.</i></p> <p><i>Perché l'aria sale.</i></p> <p><i>Nelle bolle c'è aria.</i></p> <p><i>Il gas vuole liberarsi.</i></p>	
19	Altra risposta corretta.	
	Risposta errata	
70	<p>Ripete le informazioni fornite nella domanda. [Nessun riferimento esplicito al fatto che l’aria (gas) o le bolle sono più leggere.]</p> <p>Esempi</p> <p><i>Soffia molto forte.</i></p> <p><i>Le bolle vanno sempre verso l'alto.</i></p> <p><i>Perché soffi nella cannuccia.</i></p>	
71	<p>Fa riferimento soltanto alla pressione (o qualcosa di simile), ma con un collegamento inadeguato al problema.</p> <p>Esempi</p> <p><i>Le bolle salgono a causa della pressione.</i></p> <p><i>Perché sul fondo non c'è più pressione.</i></p>	
79	<p>Altra risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).</p> <p>Esempi</p> <p><i>Nella cannuccia non c'è nulla.</i></p> <p><i>Non c'è niente che le faccia abbassare.</i></p>	
	Nessuna risposta	
99	In bianco.	

Griglia di analisi delle prove di scienze – TIMSS

	Dominio Contenuto*	Dominio Cognitivo*	Benchmark internazionale*	Nel livello scolastico in cui insegni, che opportunità hanno gli alunni di acquisire le conoscenze e/o le abilità necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali difficoltà si può ipotizzare che incontrino gli studenti nel rispondere a questa domanda?	Quali strumenti, attività, metodologie didattiche possono contribuire all'acquisizione delle conoscenze e allo sviluppo delle competenze necessarie per rispondere a questa domanda?	Quali domande avresti posto alla tua classe partendo da questo testo stimolo? <i>(nel rispondere specificare il livello scolastico e la classe)</i>
Bolle nell'acqua S031009							
Quesito S031009							

- Fare riferimento alla sintesi del Framework di OCSE_PISA presente nel quaderno.

Proposte di lavoro

PROVE di SCIENZE – OCSE-PISA

- *Effetto*
- *Filtri solari*

PROVE di MATEMATICA e SCIENZE – IEA-TIMSS

Per la classe quarta primaria: scegliere, da pag. 4 a pag. 8 della *Guida alla lettura TIMSS 2007*, tra i quesiti attribuiti a benchmark diversi per la Matematica e le Scienze

Per la classe III secondaria di I grado: scegliere, da pag. 12 a pag. 17 della *Guida alla lettura TIMSS 2007*, tra i quesiti attribuiti a benchmark diversi per la Matematica e le Scienze

... e per finire una [prova OCSE-PISA di lettura](#) ... per riflettere sulle possibili connessioni interdisciplinari

- *Le armi della polizia scientifica*

- ▶ I file delle prove sono disponibili nella cartella “GRUPPI_MAT-SCI”:
[\Interventi_A\Primo_giorno\GRUPPI_MAT-SCI](#)
- ▶ La Guida alla lettura TIMSS 2007 è disponibile nella cartella “Strumenti”
[\CD_PON_I_ciclo\TIMSS\TIMSS 2007\Strumenti](#)

Buon Lavoro!