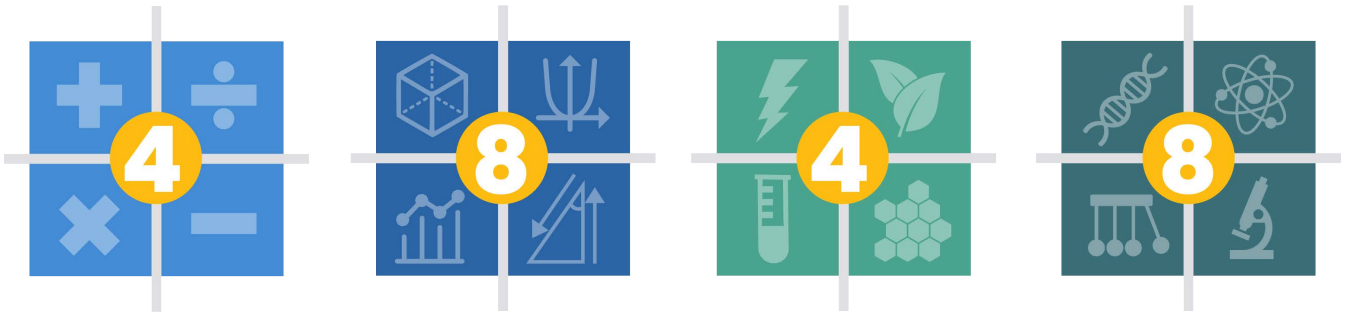
IEA TIMSS 2023 INVALSI

# TIMSS 2023

## RISULTATI NAZIONALI IN MATEMATICA E SCIENZE

# APPENDICE C

# LIVELLI E PROVE RILASCIATE




© IEA, 2024

IEA TIMSS & PIRLS BOSTON COLLEGE

# IEA TIMSS 2023
# Rapporto nazionale

## Appendice C

### Descrizione dei livelli di rendimento ed esempi di prove rilasciate di MATEMATICA e SCIENZE

Si sottolinea che i contenuti della presente pubblicazione IEA TIMSS sono stati creati con la massima cura dall'INVALSI utilizzando le tabelle contenute nel rapporto internazionale pubblicato dalla IEA. Tuttavia, la correttezza delle informazioni non è responsabilità della IEA né dell'INVALSI, ma dei vari autori dei capitoli.

L'INVALSI e la IEA non possono essere responsabili per eventuali danni che potrebbero derivare dall'uso improprio di tali risorse, né IEA e INVALSI saranno responsabili per l'uso illecito e/o l'interpretazione delle proprie opere.

Le prove cognitive sono rilasciate dalla IEA previa autorizzazione.

Per richiedere l'autorizzazione all'uso delle prove nella versione in lingua inglese, rilasciate e pubblicate nel presente rapporto, è necessario compilare il modulo previsto nel sito della IEA al seguente indirizzo:

Permission Request Form | IEA.nl

Per richiedere l'autorizzazione all'uso delle prove in versione italiana, rilasciate e pubblicate nel presente rapporto, è necessario inviare una e-mail all'INVALSI, corredata dal modulo di cui sopra approvato dalla IEA, al seguente indirizzo:

indagini.internazionali@invalsi.it

# Sommario


**1. Matematica - Grado 4** ..... 4

**1.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks*) in Matematica Grado 4** ..... 4

1.2. Descrizione del livello internazionale Base (400) in Matematica – G4 ..... 5

1.3. Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - G4 ..... 6

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 7

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 8

1.4. Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Matematica - G4 ..... 9

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 10

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 11

1.5. Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - G4 ..... 12

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 13

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 14

Prove rilasciate - Esempio 3 ..... 15

**2. Matematica - Grado 8** ..... 17

**2.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks*) in Matematica - Grado 8** ..... 17

2.2. Descrizione del livello internazionale Base (400) in Matematica - G8 ..... 18

2.3. Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - G8 ..... 19

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 20

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 21

2.4. Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Matematica - G8 ..... 22

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 23

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 24

2.5. Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - G8 ..... 25

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 26

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 27

**3. Scienze - Grado 4** ..... 29

**3.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks*) in Scienze - G4** ..... 29

3.2. Descrizione del livello internazionale Base (400) in Scienze - G4 ..... 30

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 31

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 32

3.3. Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - G4 ..... 33

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 34

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 35

3.4. Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Scienze - G4 ..... 36

Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 37

Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 38

3.5. Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - G4 ..... 39
Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 40
Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 41
**4. Scienze - Grado 8** ..... 43
**4.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks)* in Scienze – Grado 8** ..... 43
4.2. Descrizione del livello internazionale Base (400) in Scienze - G8 ..... 44
Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 45
4.3. Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - G8 ..... 46
Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 47
Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 48
4.4. Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Scienze - G8 ..... 49
Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 50
Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 51
4.5. Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - G8 ..... 52
Prove rilasciate - Esempio 1 ..... 53
Prove rilasciate - Esempio 2 ..... 54

# MATEMATICA GRADO 4



## 1.1. Sintesi dei livelli internazionali *(benchmarks)* in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023

### Livello internazionale **Avanzato**

**625**

*Gli studenti sono in grado di selezionare e mettere in relazione le informazioni per eseguire operazioni appropriate per risolvere i problemi.* Sono in grado di interpretare i risultati di calcoli forniti in contesti problematici, di formulare una varietà di espressioni e modelli e di collegare frazioni e numeri decimali. Sono in grado di fare stime e di mettere in relazione misure, di applicare la propria conoscenza delle figure piane e tridimensionali, di riconoscere semplici proprietà di rette e angoli e di dimostrare una comprensione di base dell'area della superficie e del perimetro di figure semplici. Gli studenti sono in grado di interpretare i dati e di fare scelte sui dati disponibili in molteplici contesti.

### Livello internazionale **Alto**

**550**

*Gli studenti mettono in relazione concetti o rappresentazioni in contesti più ampi.* Sono in grado di applicare la propria conoscenza delle proprietà dei numeri interi per giustificare una soluzione. Dimostrano di comprendere la retta dei numeri, i numeri multipli, i fattori, l'arrotondamento dei numeri e le operazioni con frazioni e numeri decimali. Gli studenti sono in grado di svolgere compiti di misurazione in numerosi contesti. Sono capaci di mettere in relazione figure piane con figure tridimensionali non familiari e di dimostrare una comprensione di base degli angoli. Gli studenti sono in grado di interpretare le caratteristiche delle rappresentazioni dei dati e di rappresentare i dati in diversi tipi di grafici.

### Livello internazionale **Intermedio**

**475**

*Gli studenti dimostrano le loro conoscenze matematiche in situazioni semplici e mettono in relazione le rappresentazioni.* Sono in grado di eseguire calcoli con numeri naturali a tre cifre in diverse situazioni. Sono capaci di sommare e ordinare semplici numeri decimali. Gli studenti sono capaci di misurare distanze lineari e di descrivere forme tridimensionali. Sono in grado di utilizzare dati provenienti da più fonti e di mettere in relazione le loro rappresentazioni.

### Livello internazionale **Base**

**400**

*Gli studenti dimostrano di possedere alcune conoscenze matematiche di base.* Sono in grado di sommare e sottrarre naturali fino a tre cifre, moltiplicare e dividere numeri naturali a una cifra e risolvere problemi semplici descritti a parole. Sono in grado di applicare i concetti di base della misurazione e le proprietà delle figure geometriche più comuni. Gli studenti sono in grado di leggere i dati da diverse rappresentazioni e di completare semplici grafici a barre.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 1.2: Descrizione del livello internazionale Base (400) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Base**

**400**

**Descrizione**

*Gli studenti possiedono alcune conoscenze matematiche di base.* Sono in grado di sommare e sottrarre numeri naturali fino a tre cifre, moltiplicare e dividere numeri naturali a una cifra e risolvere problemi semplici. Sono in grado di applicare i concetti di base della misurazione e le proprietà delle figure geometriche comuni. Gli studenti sono capaci di leggere i dati da diverse rappresentazioni e completare semplici grafici a barre.

Gli studenti riconoscono il valore posizionale dei numeri e sanno ordinare i numeri fino a sei cifre. Sono in grado di eseguire addizioni e sottrazioni per completare semplici espressioni numeriche o problemi. Gli studenti dimostrano una comprensione di base della moltiplicazione con numeri a una cifra, identificando i valori mancanti nelle equazioni o il numero successivo in una sequenza di conteggio.

Gli studenti dimostrano una certa conoscenza delle unità di misura e di semplici figure geometriche piane, comprese le figure simmetriche. Gli studenti sono in grado di leggere dati da tabelle, grafici a barre e pittogrammi e di compilare le barre o le etichette di semplici grafici a barre.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

## Tabella 1.3: Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023

Livello internazionale **Intermedio**

**475**

**Descrizione**

*Gli studenti danno prova di conoscenze matematiche in situazioni semplici e mettono in relazione le rappresentazioni.* Sono in grado di eseguire calcoli con numeri naturali a tre cifre in una varietà di situazioni. Sono capaci di sommare e ordinare numeri decimali semplici. Gli studenti dimostrano di saper misurare distanze rettilinee e descrivere figure tridimensionali. Sono in grado di utilizzare dati provenienti da più fonti per confrontare diverse rappresentazioni.

Gli studenti sono in grado di eseguire operazioni aritmetiche di base con numeri naturali fino a 3 cifre, compresa la moltiplicazione di numeri naturali a tre cifre per numeri a una cifra e la divisione con resto. Sono in grado di applicare una semplice regola a più passaggi, di risolvere problemi descritti a parole che richedono la moltiplicazione a una cifra e un confronto a una cifra e di arrotondare a numeri interi. Gli studenti sanno identificare i numeri o le operazioni mancanti in espressioni numeriche con numeri naturali che possono contenere fino a due operazioni. Sono capaci di rappresentare una situazione descritta a parole attraverso un'espressione o un'uguaglianza numerica. Sanno sommare e ordinare i numeri con una cifra decimale.

Gli studenti sono in grado di misurare le lunghezze con un righello sullo schermo. Sono capaci di confrontare le unità di misura e di collegare i prefissi metrici alle unità di misura appropriate per misurare la massa e il volume. Sono in grado di mettere in relazione le figure tridimensionali con le loro rappresentazioni bidimensionali, anche all'interno di in un modello interattivo.

Gli studenti sono in grado di leggere e interpretare le informazioni contenute in tabelle e grafici a linee. Sono capaci di integrare più fonti di dati per completare una tabella a doppia entrata. Gli studenti sono in grado di mettere in relazione i dati di una tabella con la relativa rappresentazione in un grafico a torta. Sono in grado di combinare i dati con altre informazioni per risolvere un problema.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Numero

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** identificare il numero mancante in due espressioni numeriche con disuguaglianze

Fai in modo che le espressioni numeriche risultino corrette.

Trascina una scheda numerica in ciascuna casella.

| 3 | 5 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|

5 + [ 8 ] è maggiore di 12.

20 − [ 3 ] è maggiore di 15.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Rappresentazione dei dati

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** determinare uno o due dei tre valori mancanti in una tabella fornendo le condizioni dei dati (punteggio 1 su 2)

Gli alunni di una classe hanno creato tre diversi origami a forma di animale utilizzando carta blu, rossa e gialla. La tabella indica il numero di animali creato con ciascuna carta colorata.

| | Carta colorata | | |
|---|---|---|---|
| **Animale** | **Blu** | **Rosso** | **Giallo** |
|  Tartaruga | 8 | 4 | 3 |
|  Giraffa | 3 | 2 | 10 |
|  Pesce | 10 | 6 | |

Completa la tabella sapendo che:

- C'è lo stesso numero di pesci blu e di giraffe gialle.
- Il numero di pesci rossi è uguale alla somma degli altri due animali rossi.
- In tutto ci sono 24 animali gialli.

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe punteggio parziale (1 punto su 2 punti).

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

## Tabella 1.4: Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023

Livello internazionale **Alto**

**550**

**Descrizione**

*Gli studenti sono capaci di collegare concetti o rappresentazioni un'ampia varietà di contesti.* Sono in grado di applicare la propria conoscenza delle proprietà dei numeri natura per giustificare una soluzione. Dimostrano di comprendere la retta numerica, i numeri multipli, i numeri fattori, l'arrotondamento e le operazioni con frazioni e numeri decimali. Gli studenti sono in grado di risolvere compiti di misurazione in numerosi contesti. Sono capaci di mettere in relazione figure piane con figure tridimensionali non comuni e di dimostrare una comprensione di base degli angoli. Gli studenti sono in grado di interpretare le caratteristiche di diverse rappresentazioni dei dati e di rappresentare i dati in una varietà di grafici.

Gli studenti sono in grado di moltiplicare e dividere numeri a 3 cifre per numeri a 1 cifra e di eseguire addizioni con più di due termini con numeri fino a 4 cifre e sottrazioni con numeri fino a 4 cifre, con il riporto o con il prestito. Gli studenti sono in grado di assegnare un'etichetta a diverse rappresentazioni della retta dei numeri, comprese quelle che fanno riferimento al valore posizionale dei numeri e alla distanza tra i numeri. Sono in grado di considerare diverse proprietà dei numeri a sostegno di una conclusione, tra cui l'identificazione di numeri pari e dispari, fattori e multipli. Gli studenti sono capaci di riconoscere, descrivere e applicare schemi e regole forniti a parole o attraverso rappresentazioni grafiche. Sono in grado di rappresentare situazioni attraverso espressioni che comprendono diverse operazioni. Gli studenti sanno sottrarre numeri con una cifra decimale e sommare numeri a due cifre decimali.

Gli studenti sono in grado di confrontare le misure in una varietà di contesti, tra i quali la stima di lunghezze complessive date le lunghezze parziali, l'uso di unità di misura non standard e la conversione dei minuti in ore. Sono in grado di classificare e confrontare una serie di figure e di angoli in base alle loro proprietà. Sono capaci di riconoscere viste bidimensionali che rappresentano forme tridimensionali insolite e rette parallele su una griglia e di dimostrare una certa comprensione della simmetria rotazionale.

Gli studenti sono in grado di risolvere problemi interpretando i dati presentati in tabelle, pittogrammi, grafici a linee e grafici a barre. Sono capaci di interpretare la scala di un grafico e di utilizzare le informazioni loro fornite per completare pittogrammi, grafici a linee e a barre.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

## Livello internazionale Alto (550) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023
## Esempio 1

**Dominio di contenuto:** Numero

**Dominio cognitivo:** Ragionamento

**Descrizione:** risolvere un problema in una situazione nuova che richiede di sommare e confrontare numeri naturali e di giustificare la soluzione

Marco e Domenico stanno giocando a un gioco che utilizza queste 8 carte.




Mettono le carte rivolte verso il basso, così non possono vedere i numeri. Quindi ogni giocatore pesca 2 carte. Vince il giocatore che ha le carte con la somma maggiore.

Marco pesca la carta **8** e la carta **2**. La somma delle carte è 10.

Domenico pesca la carta **4**.

Domenico può vincere la partita?

(Clicca su una casella.)

- [V] Sì
- [ ] No

Spiega la risposta che hai dato.

lui potrebbe prendere la 7 o la 8

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

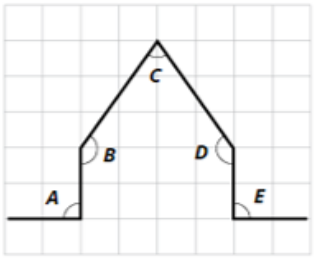
FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Misura e geometria

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** classificare i tipi di angoli in una figura




Identifica il tipo di ogni angolo presente in figura. Inserisci le risposte nella tabella.

L'angolo *A* è già stato inserito per te.

| | Angolo retto | Minore di un angolo retto | Maggiore di un angolo retto |
|---|---|---|---|
| A | ☑ | ☐ | ☐ |
| B | ☐ | ☐ | V |
| C | ☐ | V | ☐ |
| D | ☐ | ☐ | V |
| E | V | ☐ | ☐ |

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

## Tabella 1.5: Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023

Livello internazionale **Avanzato**

**625** **Descrizione**

*Gli studenti sono capaci di selezionare e collegare le informazioni per impostare ed eseguire le operazioni appropriate alla risoluzione dei problemi.* Sono in grado di interpretare i risultati di operazioni di calcolo in contesti problematici, di formulare una varietà di espressioni e modelli e di confrontare frazioni e numeri decimali. Sono capaci di fare stime e di confrontare misure, di applicare la propria conoscenza delle figure piane e tridimensionali, di identificare semplici proprietà di rette e angoli e dimosrano una comprensione di base dell'area della superficie e del perimetro di figure semplici. Gli studenti sono in grado di interpretare i dati e di compiere scelte basate su dati forniti in numerosi contesti.

Gli studenti sono in grado di utilizzare diverse proprietà dei numeri per risolvere problemi descritti a parole che la cui soluzione richiede più passaggi e l'impiego di numeri naturali. Sono in grado di interpretare i risultati di una divisione, compresi quelli con un resto, per dare la risposta appropriata in base al contesto del problema. Gli studenti sono in grado di risolvere semplici equazioni con un'incognita e di formulare espressioni e proposizioni numeriche. Sanno applicare la regola della moltiplicazione per trovare il numero corretto in una sequenza. Sono capaci di utilizzare una tabella interattiva di valori per individuare e descrivere una regola che può implicare l'addizione, la moltiplicazione o i numeri multipli. Gli studenti sono in grado di rappresentare una frazione semplice come porzione di un intero e di effettuare confronti multipli, compreso il confronto tra numeri con una o due cifre diecimali.

Gli studenti sono in grado di fare una stima delle grandezze tra intervalli graduati, anche con l'ausilio di un righello. Sono in grado di collegare misure e vincoli per risolvere problemi che prevedono più passaggi, come ad esempio leggere una bilancia per stabilire un peso sconosciuto e mettere in relazione la durata con il tempo. Sono in grado di ricavare l'area di un triangolo o di un quadrato utilizzando quadratini come unità di misura, di disegnare un rettangolo su una griglia dato il suo perimetro e di trovare le misure mancanti. Gli studenti sono capaci di disegnare rette parallele o perpendicolari su una griglia e di identificare le proprietà di un angolo all'interno di una figura chiusa. Sono in grado di identificare le proprietà dei poligoni semplici, di disegnare un poligono che soddisfi determinati requisiti e di mettere in relazione i triangoli con la composizione di una forma irregolare. Gli studenti sanno identificare il numero e la forma delle facce che compongono una figura tridimensionale non-rettangolare.

Gli studenti sono in grado di rappresentare i dati su un grafico a linee e di stabilire quale sia la rappresentazione più adatta per uno specifico insieme di dati. Sono capaci di interpretare i dati per decidere quali domande possono trovare risposta dai dati forniti in una tabella, di compilare una tabella a partire da un elenco di casi e di risolvere problemi che prevedono più passaggi.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Misura e geometria

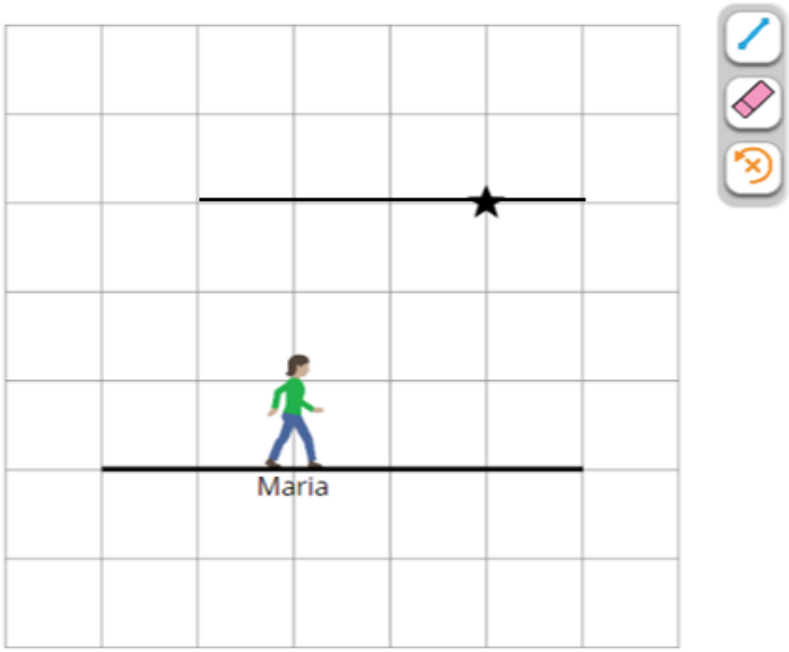
**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** disegnare una retta parallela a una retta data e passante per un punto specificato su una griglia quadrettata

Maria cammina lungo un sentiero nel parco.

C'è un altro sentiero nel parco **parallelo** al sentiero che sta percorrendo Maria e passa per ★ .

Disegna l'altro sentiero.




L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

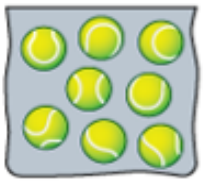
**Livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Numero

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** identificare l'espressione che contiene una divisione e un'addizione che rappresenta una situazione descritta

Un allenatore sportivo deve mettere 40 palline da tennis e 10 palloni da calcio nelle borse.
Ogni borsa può contenere 8 palline da tennis **oppure** 2 palloni da calcio.



**oppure**



Come può fare l'allenatore per calcolare il numero totale di borse di cui avrà bisogno?

A $40 + (10 : 2)$

B $(40 : 2) + (10 : 8)$

C $(40 + 8) : (10 + 2)$

D $(40 : 8) + (10 : 2)$

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

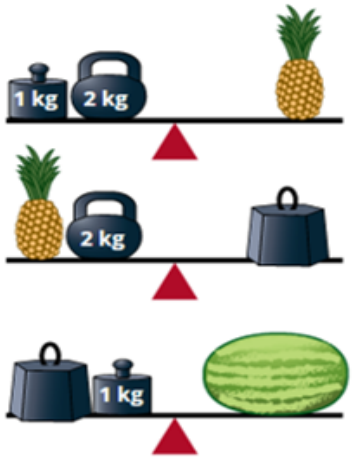
**Livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 3**

**Dominio di contenuto:** Misura e geometria

**Dominio cognitivo:** Ragionamento

**Descrizione:** determinare il peso di un oggetto da una serie di tre bilance in equilibrio

Su ogni bilancia, gli oggetti a sinistra pesano quanto quelli a destra.




Quanto pesa  ?

A 3 kg

B 4 kg

C 5 kg

D 6 kg

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

# MATEMATICA GRADO 8



## 2.1. Sintesi dei livelli (*benchmarks*) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023

### Livello internazionale **Avanzato**

**625**

*Gli studenti possono estendere la loro comprensione dei concetti matematici al di là del lavoro con i soli numeri interi per risolvere una varietà di problemi in contesti nuovi.* Possono interpretare le relazioni tra frazioni o decimali, numeri negativi o proporzioni e rapporti in problemi a più fasi. Possono formulare espressioni, risolvere equazioni algebriche e dimostrare di comprendere le funzioni lineari. Gli studenti sanno utilizzare la loro conoscenza delle proprietà delle figure geometriche per trovare le misure mancanti e identificare le forme correlate. Sono in grado di integrare le informazioni attraverso visualizzazioni di dati per rappresentare i dati e giustificare una conclusione. Gli studenti sanno applicare la loro comprensione delle leggi della probabilità per mettere in relazione le le diverse alternative di soluzione di un problema con le loro probabilità di verificarsi.

### Livello internazionale **Alto**

**550**

*Gli studenti sono in grado di applicare la loro comprensione dei concetti matematici in una varietà di situazioni relativamente complesse.* Sono in grado di mettere in relazione grandezze e differenze tra numeri interi positivi e negativi, frazioni e decimali per risolvere problemi. Gli studenti dimostrano di comprendere le equazioni lineari e di saper formulare espressioni algebriche per rappresentare un problema. Dimostrano una comprensione di base delle relazioni rappresentate con grafici su un piano cartesiano. Sono in grado di applicare le proprietà di base delle forme per risolvere problemi che coinvolgono triangoli, rette parallele, rettangoli e figure simili. Gli studenti sono in grado di interpretare dati rappresentati con diverse tipologie di grafici per giustificare le loro conclusioni e sanno applicare le leggi della probabilità per valutare le diverse alternative di soluzione di un problema in contesti familiari.

### Livello internazionale **Intermedio**

**475**

*Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze matematiche in una varietà di situazioni.* Sono in grado di risolvere problemi in contesti che includono numeri interi, numeri negativi, frazioni, decimali e rapporti di proporzionalità. Sanno rappresentare algebricamente le relazioni tra concetti presentate in forma grafica o descritte a parole. Gli studenti dimostrano una certa comprensione delle misure degli angoli e della relazione tra forme bidimensionali e tridimensionali. Sono in grado di leggere, interpretare e integrare fonti diverse per rappresentare i dati.

### Livello internazionale **Base**

**400**

*Gli studenti conoscono i numeri interi, le figure geometriche più comuni e le rappresentazioni grafiche.* Gli studenti sanno applicare le proprietà di base dei numeri interi. Dimostrano una certa conoscenza delle relazioni lineari. Sono in grado di trovare le lunghezze dei lati nei poligoni e sanno capire come le diverse rappresentazioni dei solidi sono collegate tra loro. Sono in grado di leggere informazioni da grafici e di completare rappresentazioni di dati.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 2.2: Descrizione del livello internazionale Base (400) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Base**

**400**

**Descrizione**

*Gli studenti conoscono i numeri interi, le figure geometriche più comuni e le rappresentazioni grafiche.* Gli studenti sanno applicare le proprietà di base dei numeri interi. Dimostrano una certa conoscenza delle relazioni lineari. Sono in grado di trovare le lunghezze dei lati nei poligoni e sanno capire come le diverse rappresentazioni dei solidi sono collegate tra loro. Sono in grado di leggere informazioni da grafici e di completare rappresentazioni di dati.

Gli studenti sono in grado di mettere in relazione le proprietà numeriche dei numeri interi fino a sei cifre per risolvere problemi, anche quando sono dati in parole. Sono in grado di ordinare i numeri negativi e di disporre i numeri interi in un'equazione per ottenere un prodotto dato.

Gli studenti sanno identificare la retta che rappresenta l'incremento maggiore su una griglia.

Gli studenti sanno utilizzare le proprietà delle forme e le misure dei poligoni per determinare la lunghezza del lato di un poligono regolare dato il suo perimetro o per identificare gli angoli corrispondenti nei poligoni ruotati. Gli studenti possono anche interpretare diverse viste che rappresentano un dato solido tridimensionale.

Gli studenti sono in grado di interpretare i dati a partire da diverse rappresentazioni, tra cui l'interpolazione dei valori in un grafico a linee, etichettare le parti di un grafico a torta e completare un grafico a linee a partire dai dati di una tabella.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 2.3: Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Intermedio**

**475**

**Descrizione**

*Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze matematiche in una varietà di situazioni.* Sono in grado di risolvere problemi in contesti che includono numeri interi, numeri negativi, frazioni, decimali e rapporti di proporzionalità. Sanno rappresentare algebricamente le relazioni tra concetti presentate in forma grafica o descritte a parole. Gli studenti dimostrano una certa comprensione delle misure degli angoli e della relazione tra forme bidimensionali e tridimensionali. Sono in grado di leggere, interpretare e integrare fonti diverse per rappresentare i dati.

Gli studenti sanno risolvere problemi calcolando le differenze tra numeri interi negativi. Sono in grado di identificare le rappresentazioni equivalenti delle frazioni. Gli studenti sanno mettere in relazione frazioni semplici e decimali, compresa la risoluzione di semplici equazioni con decimali negativi. Gli studenti possono mettere in relazione rappresentazioni di rapporti, percentuali o frazioni e applicare e rappresentare una rapporto di proporzionalità per risolvere problemi.

Gli studenti sono in grado di rappresentare situazioni con un'espressione a due variabili e, quando vengono dati i valori da sostituire, di utilizzare il risultato delle espressioni per giustificare una conclusione. Sono in grado di rappresentare algebricamente relazioni lineari e di risolvere equazioni lineari con un'incognita su un lato. Sanno ordinare le espressioni algebriche con una variabile che rappresenta un numero intero positivo, compresi i termini quadratici e negativi a un solo termine. Gli studenti sono in grado di interpretare relazioni lineari da un grafico a linee per trovare il valore di una funzione e di identificare una semplice relazione quadratica da numeri in una tabella.
Gli studenti sono in grado di determinare misure angolari supplementari. Sono in grado di identificare le proiezioni bidimensionali di un solido tridimensionale complesso e di collegarle al solido originale, riescono ad analizzare e visualizzare solidi tridimensionali composti da cubi unitari, comprendendo la loro struttura e rappresentazione.

Gli studenti sono in grado di leggere i dati di una tabella o di un grafico a barre e di combinare i dati di due fonti per risolvere un problema. Possono integrare le informazioni per etichettare i grafici a torta o gli assi dei grafici a barre soddisfacendo i requisiti di proporzionalità.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) nei risultati i in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Algebra

**Dominio cognitivo:** Ragionamento

**Descrizione:** Risolvere un problema che coinvolge una disuguaglianza e spiegare la risposta

Enrico ha 50 minuti per costruire quanti più modellini di aeroplano possa fare.
Enrico ci mette 5 minuti per costruire il Modellino A e 3 minuti per costruire il Modellino B.

**A.** Enrico vuole costruire 5 Modellini A e 10 Modellini B.

Spiega perché **non** avrà abbastanza tempo per finire questi modellini.

Gli ci vorranno 55 minuti

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) nei risultati in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

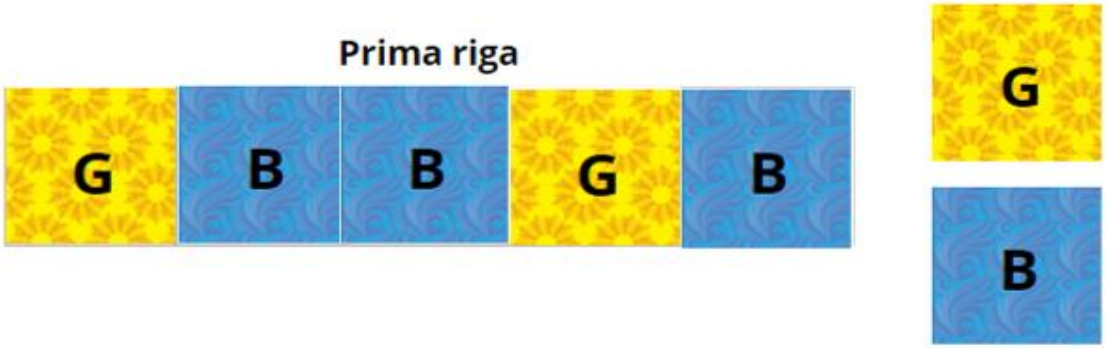
**Dominio di contenuto:** Numero

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** Dato un rapporto, rappresentare graficamente un rapporto equivalente

Ci sono 5 quadrati nella prima riga di una trapunta. Il rapporto tra quadrati gialli (G) e blu (B) è pari a 4:6.

Trascina i quadrati sulla riga per mostrare un rapporto pari a 4:6.







L'esempio illustra una possibile disposizione di 3 caselle blu e 2 gialle che riceverebbe il punteggio pieno.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

## Tabella 2.4: Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023

Livello internazionale **Alto**

**550**

**Descrizione**

*Gli studenti sono in grado di applicare la loro comprensione di concetti matematici in una varietà di situazioni relativamente complesse.* Sono in grado di mettere in relazione grandezze e differenze tra numeri interi positivi e negativi, frazioni e decimali per risolvere problemi. Gli studenti dimostrano di comprendere le equazioni lineari e di saper formulare espressioni algebriche per rappresentare un problema. Dimostrano una comprensione di base delle relazioni rappresentate con grafici su un piano cartesiano. Sono in grado di applicare le proprietà di base delle forme per risolvere problemi che coinvolgono triangoli, rette parallele, rettangoli e figure simili. Gli studenti sono in grado di interpretare dati rappresentati con diverse tipologie di grafici per giustificare le loro conclusioni e sanno applicare le leggi della probabilità per valutare le diverse alternative di soluzione di un problema in contesti familiari.

Gli studenti sono in grado di risolvere problemi in contesti diversi che coinvolgono le proprietà dei numeri. Sono in grado di sommare due numeri in forma esponenziale e di determinare un numero compreso tra un numero positivo e uno negativo su una retta numerica. Gli studenti dimostrano la comprensione concettuale delle frazioni per effettuare confronti multipli con frazioni e decimali semplici, mettere in relazione decimali e numeri interi su una retta numerica e trovare i valori per rendere le frazioni equivalenti. Gli studenti sanno sommare frazioni con denominatori diversi e ordinarle. Sanno applicare rapporti e percentuali per determinare una quantità, sia con aumenti che con diminuzioni. Gli studenti sono in grado di rappresentare le parti di un intero utilizzando le percentuali, di rappresentare insiemi di quantità con rapporti e di identificare rapporti equivalenti.

Gli studenti sono in grado di valutare espressioni algebriche, comprese quelle con un massimo di tre variabili, prodotti di variabili o termini quadratici, dati i valori da sostituire. Sono in grado di identificare e formulare espressioni algebriche per rappresentare situazioni reali. Gli studenti sanno risolvere equazioni lineari e verificare le soluzioni di equazioni lineari simultanee. Gli studenti sanno analizzare e verificare le proprietà delle funzioni rappresentate su un piano cartesiano, compresa la rappresentazione di una relazione non lineare in un grafico e l'interpretazione del punto di intersezione di due rette nel contesto di un problema. Sono in grado di identificare le somiglianze tra i numeri al fine di generare il termine successivo in uno schema moltiplicativo o di estrapolare una relazione dai numeri di una tabella.

Gli studenti possono integrare le proprietà di una forma bidimensionale per ricrearla su una griglia o per stimare o calcolare le misure degli angoli. Sono in grado di determinare le coordinate di punti su un piano cartesiano, di traslare un punto e di identificare forme riflesse su un asse. Sono in grado di calcolare l'area di un parallelogramma data la sua base e la sua altezza. Gli studenti possono applicare le proprietà dei triangoli simili per determinare le lunghezze o utilizzare le proprietà di un triangolo rettangolo, compreso il teorema di Pitagora, per risolvere un problema. Sono in grado di mettere in relazione proprietà e rappresentazioni di forme bidimensionali e tridimensionali per risolvere problemi.

Gli studenti sono in grado di integrare dati provenienti da rappresentazioni multiple per completare tabelle e grafici, compresa l'interpretazione di un grafico a linee per giustificare una conclusione e determinare la rappresentazione migliore per visualizzare i risultati. Gli studenti possono calcolare la media dei dati in un elenco o in un grafico a barre. Possono determinare la probabilità di un evento semplice e applicare la loro comprensione della probabilità per rappresentare scenari che soddisfano una condizione di probabilità o stimare una probabilità empirica in base ai risultati sperimentali.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) nei risultati in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**

**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Algebra

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** Risolvere una coppia di equazioni lineari simultanee in due variabili

$3x + 4y = 13$
$2x - y = 5$

Trova i valori di $x$ e $y$ che soddisfano entrambe le equazioni.

$x =$ 3

$y =$ 1

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

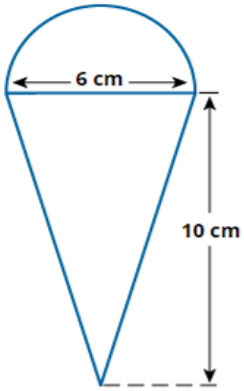
**Livello internazionale Alto (550) nei risultati in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Misura e geometria

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** Risolvere un problema che riguarda cerchi e triangoli simili

Il disegno del logo di una gelateria è un semicerchio in cima a un triangolo isoscele, dalle dimensioni mostrate qui sotto.




La gelateria vuole creare una versione più grande del logo, utilizzando un triangolo simile dell'altezza di 250 cm.

Quale sarà il diametro del semicerchio nella versione ingrandita?

Risposta: 150 cm

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 2.5: Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Avanzato**

**625**

**Descrizione**

*Gli studenti possono estendere la loro comprensione dei concetti matematici al di là del lavoro con i soli numeri interi per risolvere una varietà di problemi in contesti nuovi.* Possono interpretare le relazioni tra frazioni o decimali, numeri negativi o proporzioni e rapporti in problemi a più fasi. Possono formulare espressioni, risolvere equazioni algebriche e dimostrare di comprendere le funzioni lineari. Gli studenti sanno utilizzare la loro conoscenza delle proprietà delle figure geometriche per trovare le misure mancanti e identificare le forme correlate. Sono in grado di integrare le informazioni attraverso visualizzazioni di dati per rappresentare i dati e giustificare una conclusione. Gli studenti sanno applicare la loro comprensione delle leggi della probabilità per mettere in relazione le le diverse alternative di soluzione di un problema con le loro probabilità di verficarsi.

Gli studenti sanno interpretare le relazioni tra le proprietà dei numeri per risolvere un problema o giustificare una conclusione, anche con numeri negativi, decimali e frazioni. Possono estendere le loro conoscenze aritmetiche alle rappresentazioni algebriche per applicare una regola relativa ai numeri negativi o scomporre la moltiplicazione come somma di prodotti. Gli studenti sanno applicare la loro comprensione dei calcoli con frazioni e decimali per risolvere un problema in due fasi. Sono in grado di analizzare e integrare informazioni provenienti da fonti diverse per supportare calcoli con numeri interi e mettere in relazione percentuali con frazioni, decimali e rapporti. Gli studenti dimostrano di aver compreso il ragionamento proporzionale e sono in grado di applicare un rapporto per risolvere un problema presentato a parole o di calcolare il rapporto nella forma più semplice a partire da una rappresentazione data.

Gli studenti sono in grado di formulare e risolvere equazioni che coinvolgono frazioni e di valutare un'espressione a una o due variabili con un esponente, frazioni o una radice quadrata. Sono in grado di definire equazioni simultanee per rappresentare una situazione presentata a parole. Gli studenti sanno rappresentare una relazione come una disuguaglianza algebrica con un massimo di due variabili e integrare due disuguaglianze presentate graficamente per risolvere un problema. Gli studenti sanno semplificare un'espressione algebrica che coinvolge frazioni e due variabili e formulare un modello utilizzando un'espressione algebrica. Gli studenti dimostrano di comprendere le relazioni lineari, compresa la stima della pendenza del grafico di una funzione lineare e l'estrapolazione di una funzione lineare per stimare un valore.

Gli studenti sono in grado di applicare le proprietà delle forme bidimensionali, tra cui cerchi, triangoli e poligoni sconosciuti, per risolvere una serie di problemi. Sono in grado di mettere in relazione le dimensioni di queste forme e di utilizzare l'area dei triangoli, il teorema di Pitagora e le rette parallele per trovare le misure mancanti di lunghezze e angoli. Sono in grado di tradurre le forme sul piano cartesiano e di determinare il numero di facce di un solido tridimensionale complesso. Gli studenti sanno integrare le proprietà delle figure tridimensionali per risolvere problemi di volume e superficie.

Gli studenti sono in grado di integrare i dati provenienti da diversi tipi di rappresentazioni per risolvere problemi. Possono applicare la comprensione del concetto di media dei dati in una tabella per giustificare un'affermazione. Gli studenti dimostrano una comprensione del concetto di probabilità di eventi semplici per determinare le condizioni che portano alla massima probabilità che si verifichi un evento o per determinare la probabilità di un evento complementare.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) nei risultati i in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Dati e probabilità

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** Calcolare la probabilità di un evento dato il numero di ogni tipo di oggetto in un insieme

Giulia ha un sacchetto di biglie con:

- 50 biglie rosse
- 50 biglie gialle
- 40 biglie blu
- 60 biglie verdi

Ne pesca una a caso dal sacchetto.

**A.** Qual è la probabilità che Giulia peschi una biglia che **non** è verde?

Risposta $\frac{7}{10}$

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) in Matematica - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Numero

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** Dato un rapporto in una tabella, completare due rapporti equivalenti con una parte mancante in ciascuno di essi

Il valore di *x* è **proporzionale** al valore di *y*.

Completa la tabella.

| *x* | *y* |
|---|---|
| 6 | 4 |
| 3 | 2 |
| 12 | 8 |

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

# SCIENZE GRADO 4



## 3.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks)* in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023

### Livello internazionale **Avanzato**

**625**

*Gli studenti sono in grado di mostrare, applicare e comunicare le loro conoscenze delle scienze della vita, delle scienze fisiche e delle scienze della Terra e di impegnarsi in molteplici procedure di indagine scientifica.* Gli studenti dimostrano di conoscere le caratteristiche degli esseri viventi e sanno costruire e ragionare con rappresentazioni delle relazioni tra gli organismi negli ecosistemi. Dimostrano di conoscere l'ereditarietà, l'uccisione dei germi e l'inquinamento ambientale. Dimostrano di conoscere le proprietà della materia e i cambiamenti di stato della materia e ragionano sui tassi di dissoluzione in condizioni di laboratorio. Gli studenti sono in grado di spiegare la loro comprensione delle caratteristiche e dei processi fisici della Terra e di come l'essere umano utilizza e impatta le risorse naturali della Terra. Mostrano di conoscere il moto e la posizione relativa della Terra, della Luna e del Sole. Gli studenti sono in grado di progettare test imparziali, prevedere i risultati e valutare le possibili conclusioni.

### Livello internazionale **Alto**

**550**

*Gli studenti mostrano e applicano le conoscenze delle scienze della vita, delle scienze fisiche e delle scienze della Terra e sanno mettere in pratica alcune tecniche scientifiche.* Sanno distinguere tra esseri viventi e non viventi, dimostrano di conoscere la riproduzione e la sopravvivenza di piante e animali e sanno applicare le conoscenze su alcune caratteristiche di piante e animali e sui loro cicli vitali. Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze sulla diffusione dei germi. Sono in grado di applicare le conoscenze sugli stati e le proprietà della materia, sui magneti, sul suono e sul calore e sanno ragionare utilizzando le conoscenze sui tassi di dissoluzione in un contesto quotidiano. Mostrano e sono in grado di applicare alcune conoscenze sulle forze e sul moto. Gli studenti conoscono vari fatti sulle caratteristiche fisiche della Terra e applicano le loro conoscenze sui differenti climi della Terra e sui cambiamenti nel tempo. Sono in grado di applicare le conoscenze sul sistema Terra-Sole e mostrano una conoscenza di base delle fasi lunari. Gli studenti descrivono le osservazioni e interpretano modelli e rappresentazioni grafiche.

### Livello internazionale **Intermedio**

**475**

*Gli studenti mostrano e applicano le conoscenze di alcuni concetti scientifici.* Mostrano e sanno applicare alcune conoscenze su piante e animali e hanno conoscenze di base sulla salute umana. Mostrano di conoscere le proprietà della materia, dell'energia e della luce e applicano le conoscenze di base sulle forze e sul moto. Mostrano una comprensione di base della superficie terrestre. Gli studenti sono in grado di fornire descrizioni parziali delle osservazioni e di mettere in relazione osservazioni e dati con fatti scientifici.

### Livello internazionale **Base**

**400**

*Gli studenti mostrano di conoscere alcuni fatti scientifici.* Dimostrano una conoscenza di base delle piante, degli animali e dell'ambiente. Mostrano di conoscere alcune proprietà della materia in situazioni quotidiane e sanno che le turbine forniscono elettricità ad alcune regioni. Mostrano di avere alcune conoscenze delle caratteristiche della Terra, dei suoi cambiamenti nel tempo e del suo clima.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 3.2: Descrizione del livello internazionale Base (400) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Base**

**400**

**Descrizione**

*Gli studenti mostrano di conoscere alcuni fatti scientifici.* Dimostrano una conoscenza di base delle piante, degli animali e dell'ambiente. Mostrano di conoscere alcune proprietà della materia in situazioni quotidiane e sanno che le turbine forniscono elettricità ad alcune regioni. Mostrano di avere alcune conoscenze delle caratteristiche della Terra, dei suoi cambiamenti nel tempo e del suo clima.

Gli studenti mostrano di avere una conoscenza parziale dei bisogni degli esseri viventi per vivere e crescere e delle fasi del ciclo vitale di una pianta comune. Sono in grado di classificare gli animali comuni in gruppi principali e di abbinarli ai loro habitat. Sono in grado di classificare le attività umane come dannose o utili per l'ambiente.

Gli studenti mostrano di avere una conoscenza limitata della fisica e della chimica in contesti quotidiani. Sono in grado di riconoscere gli oggetti di uso quotidiano che possono arrugginire, che conducono il calore o che sono attratti da un magnete e capiscono una proprietà dell'acqua. Gli studenti dimostrano di comprendere che le turbine forniscono elettricità ad alcune regioni.

Gli studenti sanno dove si trova l'acqua salata, che il clima della Terra è caldo e secco vicino all'equatore e che l'aumento della temperatura globale influisce sui deserti e sulle calotte di ghiaccio. Gli studenti sanno riconoscere che il vento può modificare la posizione delle dune di sabbia.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Base (400) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Scienze fisiche

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** identificare il materiale di cui è più probabile sia fatto un cucchiaio che si scalda quando viene lasciato in una pentola di zuppa bollente

Gianna mescola una pentola di minestra bollente e lascia il cucchiaio nella pentola.

Più tardi, il cucchiaio è troppo caldo per essere preso in mano.

Di quale materiale è più probabile che sia fatto il cucchiaio?

A Legno

B Gomma

C Plastica

D Metallo

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Base (400) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Scienze della Terra

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** identificare le risorse naturali utilizzate per la coltivazione delle piante

Irene ha un piccolo orto.



Quali risorse naturali impiega Irene per far crescere le piante?

A acqua e terra

B acqua e vento

C terra e petrolio

D petrolio e vento

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 3.3: Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Intermedio**

**475**

**Descrizione**

*Gli studenti mostrano e applicano le conoscenze di alcuni concetti scientifici.* Mostrano e sanno applicare alcune conoscenze su piante e animali e hanno conoscenze di base sulla salute umana. Mostrano di conoscere le proprietà della materia, dell'energia e della luce e applicano le conoscenze di base sulle forze e sul moto. Mostrano una comprensione di base della superficie terrestre. Gli studenti sono in grado di fornire descrizioni parziali delle osservazioni e di mettere in relazione osservazioni e dati con fatti scientifici.

Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze su alcune caratteristiche fisiche e sui comportamenti degli esseri viventi, nonché sulle loro esigenze di vita, crescita e sopravvivenza. Sono in grado di identificare gli animali come predatori o prede e di mostrare la conoscenza di parte del ciclo vitale di un animale comune. Sono in grado di descrivere perché gli oggetti di plastica sono pericolosi per gli animali marini. Gli studenti hanno alcune conoscenze di base sul ruolo di un tipo di alimento in una dieta equilibrata, sui germi e la prevenzione delle malattie.

Gli studenti sanno riconoscere i materiali nei tre stati della materia e i materiali solidi che possono condurre il calore, l'elettricità e sono attratti da un magnete. Sono in grado di descrivere un modo per aumentare la velocità di dissoluzione di un comune solido in acqua. Dimostrano di conoscere semplici circuiti elettrici, fonti di energia e trasformazione dell'energia in un comune dispositivo.
Sono in grado di applicare le conoscenze di base sulle forze e sul moto in contesti quotidiani e sanno che la gravità attira le cose verso il basso.

Gli studenti sanno riconoscere che la maggior parte della superficie terrestre è coperta da acqua salata.

Gli studenti sono in grado di descrivere parzialmente le osservazioni e di mettere in relazione osservazioni e dati con fatti scientifici di base.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Scienze della vita

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** spiegare perché una pianta tenuta vicino a una finestra è più sana di una pianta tenuta in un armadio chiuso

Giovanni sperimenta l'effetto di diverse quantità di luce su due piante identiche.

Mette le piante in due vasi identici, con lo stesso tipo di terra e la stessa quantità d'acqua.

Giovanni posiziona la pianta A vicino alla finestra e la pianta B in un armadio con la porta chiusa.

Dopo due settimane l'aspetto delle piante è il seguente:




Perché la pianta B, che è stata tenuta nell'armadio, è meno in salute della pianta A, che è stata messa vicino alla finestra?

A è sana perché ha avuto luce

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

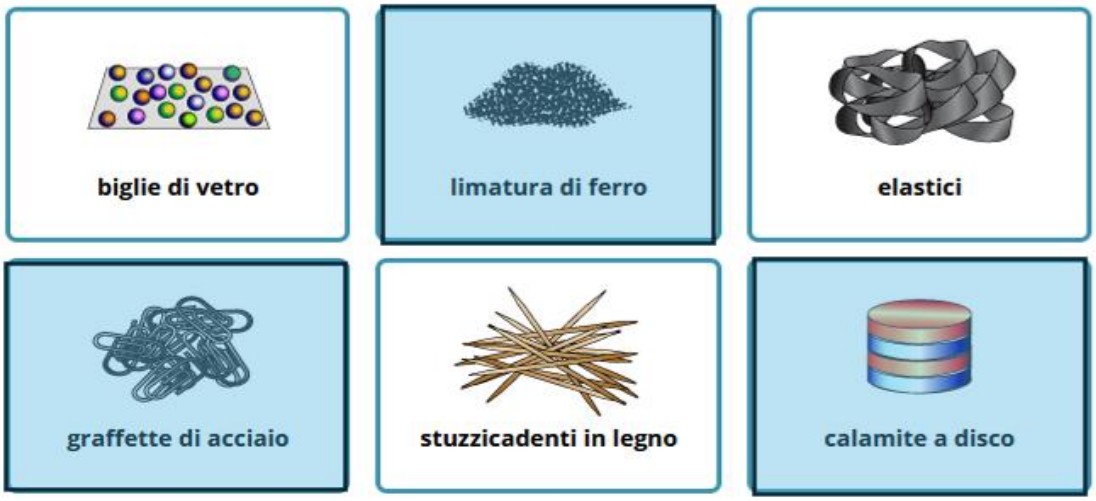
**Dominio di contenuto:** Scienze fisiche

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** identificare quali tra sei oggetti possono essere raccolti con un magnete

Giuseppe deve raccogliere diversi mucchietti di oggetti. Quali oggetti può raccogliere usando una calamita?

Clicca su **tutti** gli insiemi di oggetti che Giuseppe può raccogliere usando una calamita.




FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 3.4: Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Alto**

**550** **Descrizione**

*Gli studenti mostrano e applicano le conoscenze delle scienze della vita, delle scienze fisiche e delle scienze della Terra e sanno mettere in pratica alcune tecniche scientifiche.* Sanno distinguere tra esseri viventi e non viventi, dimostrano di conoscere la riproduzione e la sopravvivenza di piante e animali e sanno applicare le conoscenze su alcune caratteristiche di piante e animali e sui loro cicli vitali. Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze sulla diffusione dei germi. Sono in grado di applicare le conoscenze sugli stati e le proprietà della materia, sui magneti, sul suono e sul calore e sanno ragionare utilizzando le conoscenze sui tassi di dissoluzione in un contesto quotidiano. Mostrano e sono in grado di applicare alcune conoscenze sulle forze e sul moto. Gli studenti conoscono vari fatti sulle caratteristiche fisiche della Terra e applicano le loro conoscenze sui differenti climi della Terra e sui cambiamenti nel tempo. Sono in grado di applicare le conoscenze sul sistema Terra-Sole e mostrano una conoscenza di base delle fasi lunari. Gli studenti descrivono le osservazioni e interpretano modelli e rappresentazioni grafiche.

Gli studenti sanno distinguere tra esseri viventi e non viventi e individuano le caratteristiche distintive dei principali gruppi animali. Tendono a conoscere la funzione delle principali strutture degli esseri viventi e a ragionare su alcune delle loro caratteristiche. Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze sui cicli vitali completi di piante e animali comuni. Sono in grado di completare le catene alimentari e di riconoscere che le piante producono il proprio cibo. Sanno riconoscere che due animali adulti di sesso opposto possono riprodursi e che le nuove piantine assomigliano alla pianta madre. Gli studenti sanno mettere in relazione le caratteristiche fisiche e i comportamenti degli animali con il successo della loro sopravvivenza in un determinato ambiente. Gli studenti applicano le conoscenze sulla diffusione dei germi in una determinata situazione.

Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze di base sui cambiamenti di stato della materia, sui magneti, sulla produzione del suono e sulla conduzione del calore. Sono in grado di ragionare sulla consapevolezza che le dimensioni influiscono sulla velocità con cui un comune solido si scioglie in acqua e sulla concentrazione in un contesto quotidiano. Sono in grado di riconoscere come una macchina semplice faciliti il movimento. Gli studenti sono in grado di identificare la resistenza dell'aria e l'attrito e di applicare le conoscenze sulla direzione delle forze in vari contesti. Sono in grado di identificare le forme di energia in un semplice circuito elettrico.

Gli studenti dimostrano di conoscere il rapporto tra superficie terrestre e superficie acquatica della Terra e sanno applicare le loro conoscenze sulla temperatura e sulle precipitazioni nei climi tropicali e desertici. Sono in grado di fare deduzioni sui cambiamenti nel tempo della superficie terrestre e dei resti animali a partire dalle osservazioni. Gli studenti mostrano una conoscenza di base delle fasi lunari e della posizione della Terra nel sistema solare e sanno applicare la conoscenza del sistema Terra-Sole per riconoscere il giorno e le stagioni.
Gli studenti sono in grado di descrivere un confronto a partire dalle osservazioni e di interpretare modelli e informazioni quantitative in diverse rappresentazioni grafiche.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto: Scienze della Terra**

**Dominio cognitivo: Applicazione**

**Descrizione:** interpretare una figura del Sole e della Terra per identificare la stagione in una determinata città

La figura mostra la Terra che orbita intorno al Sole.




Che stagione è nella Città A in questa figura?

A Inverno

B Primavera

C Estate

D Autunno

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Scienze della vita

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** descrivere come i germi possano lo stesso diffondersi se una persona si copre la bocca con le mani quando tossisce



Giorgio ha il raffreddore. Tossisce mettendo la mano davanti alla bocca per evitare che i germi contagino sua sorella.

In che modo i germi della tosse di Giorgio potrebbero comunque contagiare sua sorella?

Se Giorgio tocca sua sorella, le metterà addosso i suoi germi

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 3.5: Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Avanzato**

**625**

**Descrizione**

*Gli studenti sono in grado di mostrare, applicare e comunicare le loro conoscenze delle scienze della vita, delle scienze fisiche e delle scienze della Terra e di impegnarsi in molteplici procedure di indagine scientifica.* Gli studenti dimostrano di conoscere le caratteristiche degli esseri viventi e sanno costruire e ragionare con rappresentazioni delle relazioni tra gli organismi negli ecosistemi. Dimostrano di conoscere l'ereditarietà, l'uccisione dei germi e l'inquinamento ambientale. Dimostrano di conoscere le proprietà della materia e i cambiamenti di stato della materia e ragionano sui tassi di dissoluzione in condizioni di laboratorio. Gli studenti sono in grado di spiegare la loro comprensione delle caratteristiche e dei processi fisici della Terra e di come l'essere umano utilizza e impatta le risorse naturali della Terra. Mostrano di conoscere il moto e la posizione relativa della Terra, della Luna e del Sole. Gli studenti sono in grado di progettare test imparziali, prevedere i risultati e valutare le possibili conclusioni.

Gli studenti sanno riconoscere che sia le piante sia gli animali hanno bisogno di energia per crescere. Possono costruire una catena alimentare, interpretare le reti alimentari e ragionare sulla competizione e sui cambiamenti della popolazione negli ecosistemi. Sono in grado di identificare i tratti ereditari e quelli non ereditari e sanno individuare gli effetti dell'inquinamento sulle colture. Gli studenti tendono a sapere che l'acqua bollente uccide i germi.

Gli studenti mostrano di conoscere le proprietà di un liquido e riconoscono che non si formano nuovi materiali durante un cambiamento di stato. Sono in grado di ragionare sulla concentrazione in condizioni di laboratorio e descrivono due modi per aumentare la velocità di dissoluzione di un solido comune in acqua.

Gli studenti sono in grado di descrivere come l'uomo utilizza l'acqua dei fiumi come risorsa naturale per l'agricoltura e di distinguere le fonti di energia rinnovabili da quelle non rinnovabili. Sono in grado di riconoscere che il vento e l'acqua cambiano la forma delle rocce nel tempo e che l'acqua in una pozzanghera evapora. Mostrano di conoscere la posizione e il moto relativo del Sole, della Luna e della Terra e sanno spiegare il moto che determina il giorno e la notte.

Gli studenti sono in grado di prevedere l'esito di un esperimento, di progettare test imparziali in differenti ambiti di contenuto scientifico e di valutare le possibili conclusioni di un'indagine.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

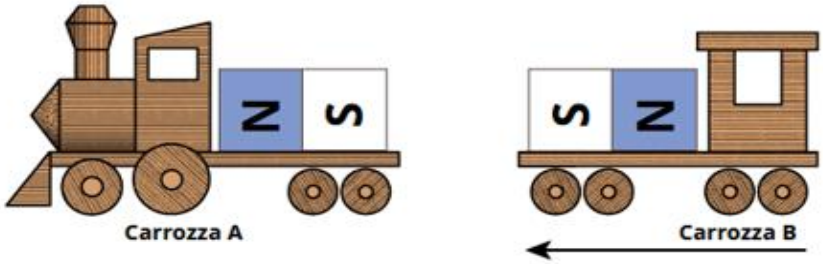
**Livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Scienze fisiche

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** prevedere come si muoverà un vagone ferroviario con un magnete attaccato quando un altro vagone ferroviario con un magnete attaccato viene portato verso di esso

L'immagine mostra due carrozze di un trenino giocattolo che trasportano calamite.




Ahmed muove la carrozza B verso la carrozza A.

Che cosa accadrà alla carrozza A?

(Clicca su una casella.)

☐ La carrozza A si allontanerà dalla carrozza B.

☐ La carrozza A si avvicinerà alla carrozza B.

Spiega la risposta che hai dato.

Poli uguali si respingono

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 4 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Scienze fisiche

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** identificare un'affermazione che descrive il cambiamento che si verifica quando l'acqua bolle



L'acqua riscaldata in un pentolino di metallo comincia a bollire.

Carla dice che, poiché l'acqua sta formando delle bolle, sono stati creati nuovi materiali.

Carla ha ragione?

A Sì, il metallo caldo del pentolino sta rilasciando un gas.

B Sì, il metallo caldo e l'acqua calda si mischiano e rilasciano un gas.

C No, l'acqua calda si trasforma in un gas.

D No, l'aria vicino al pentolino si sta mischiando con l'acqua.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

# SCIENZE GRADO 8



## 4.1. Sintesi dei livelli internazionali (*benchmarks*) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023

### Livello internazionale **Avanzato**

**625**

*Gli studenti dimostrano di possedere e di sapere applicare in vari contesti conoscenze di concetti relativi alla biologia, alla chimica, alla fisica e alle scienze della Terra, sanno ragionare su tali concetti e sanno mettere in pratica tecniche scientifiche più complesse.*
Dimostrano di conoscere la respirazione cellulare, la fotosintesi e i disastri naturali. Sanno applicare le conoscenze sul sistema immunitario umano e ragionare sulle origini. Gli studenti mostrano e sanno applicare le conoscenze su atomi, molecole, acidi e basi, reazioni chimiche e sanno ragionare sulla separazione di miscele. Dimostrano di conoscere le forze di squilibrio e sanno applicare le conoscenze sull'attrito e sulle proprietà del suono. Sanno ragionare sulle ombre. Mostrano di conoscere la composizione degli oceani e dell'atmosfera terrestre, i processi e la storia della Terra, le risorse della Terra e i loro usi. Gli studenti sono in grado di descrivere una limitazione di un modello e di progettare un test imparziale con più variabili.

### Livello internazionale **Alto**

**550**

*Gli studenti dimostrano di conoscere concetti di biologia, chimica, fisica e scienze della Terra, e sanno mettere in pratica molteplici tecniche scientifiche.* Mostrano e applicano la conoscenza delle cellule vegetali e animali, conoscono semplici fatti sull'ereditarietà e ragionano su semplici dinamiche di popolazione in un ecosistema. Sono in grado di applicare la conoscenza del corpo umano e degli effetti del comportamento umano sull'ambiente. Dimostrano una certa conoscenza delle particelle subatomiche e della notazione chimica e sanno ragionare su una reazione chimica. Sono in grado di applicare le proprie conoscenze delle proprietà della materia, degli elettromagneti, dell'assorbimento e della riflessione della luce e della direzione delle forze più conosciute. Dimostrano di conoscere gli stati della materia, il trasferimento di energia termica e la trasformazione dell'energia. Dimostrano di conoscere la luce del Sole e le risorse della Terra. Sono in grado di applicare le conoscenze sulla relazione tra clima, meteo e agenti atmosferici. Gli studenti sono in grado di interpretare andamenti nei dati, ragionare con i dati e le informazioni grafiche, esplorare le relazioni tra le variabili e prevedere i risultati.

### Livello internazionale **Intermedio**

**475**

*Gli studenti sanno applicare la comprensione di alcuni concetti di biologia, chimica, fisica e scienze della Terra, sanno mettere in pratica alcune tecniche scientifiche.* Sanno applicare le conoscenze sulla salute, sul flusso di energia negli ecosistemi, sulle interazioni tra gli esseri viventi e con il loro ambiente, sulla riproduzione e sull'ereditarietà. Gli studenti sanno applicare la conoscenza di alcuni concetti di chimica, come la conducibilità termica ed elettrica, la concentrazione di una soluzione e le reazioni chimiche. Mostrano una conoscenza di base degli stati della materia, del moto e delle forze e applicano la conoscenza delle proprietà dei materiali e della luce. Gli studenti mostrano una certa conoscenza della struttura fisica della Terra, del sistema Terra-Luna-Sole e del ciclo dell'acqua. Sono in grado di ragionare sul clima della Terra e dimostrano di conoscere i modi per gestire le risorse naturali della Terra. Gli studenti sanno creare un semplice disegno sperimentale e un modello matematico di base. Interpretano tabelle, grafici e immagini e traggono conclusioni.

### Livello internazionale **Base**

**400**

*Gli studenti mostrano e sanno applicare le conoscenze di alcuni fatti scientifici. Mostrano di avere conoscenze su cellule, tessuti e organi e su alcune caratteristiche degli animali.* Applicano alcune conoscenze sugli ecosistemi utilizzando modelli. Gli studenti distinguono tra cambiamenti fisici e chimici e mostrano alcune conoscenze relative alla dissoluzione. Gli studenti mostrano conoscenze di base delle proprietà fisiche della materia e della forma di energia utilizzata da un comune dispositivo. Gli studenti sanno che l'acqua dell'oceano contiene sale e che il Sole fornisce luce e calore. Gli studenti sanno descrivere un'osservazione e interpretare un modello.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 4.2: Descrizione del livello internazionale Base (400) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Base**

**400** **Descrizione**

*Gli studenti mostrano e sanno applicare le conoscenze di alcuni fatti scientifici.* Mostrano di avere conoscenze su cellule, tessuti e organi e su alcune caratteristiche degli animali. Applicano alcune conoscenze sugli ecosistemi utilizzando modelli. Gli studenti distinguono tra cambiamenti fisici e chimici e mostrano alcune conoscenze relative alla dissoluzione. Gli studenti mostrano conoscenze di base sulle proprietà fisiche della materia e sulla forma di energia utilizzata da un comune dispositivo. Gli studenti sanno che l'acqua dell'oceano contiene sale e che il Sole fornisce luce e calore. Gli studenti sanno descrivere un'osservazione e interpretare un modello.

Gli studenti sanno identificare le cellule come unità di base di tutti gli esseri viventi. Conoscono le funzioni dei principali tessuti e organi. Gli studenti riconoscono gli animali comuni che depongono le uova e hanno una conoscenza di base delle caratteristiche o dei comportamenti che aiutano i mammiferi a sopravvivere al freddo.

Gli studenti possono completare una catena alimentare, interpretare una rete alimentare e collocare gli organismi in una piramide energetica. Sono in grado di identificare gli organismi che competono per il cibo e le relazioni predatore-preda nella rete alimentare. Gli studenti sanno spiegare che la popolazione dei predatori dipende dalla popolazione delle prede e viceversa.

Gli studenti sanno distinguere tra cambiamenti fisici e chimici. Mostrano di conoscere diversi modi per aumentare la velocità di dissoluzione dei soluti. Sanno determinare la massa utilizzando una bilancia.

Gli studenti sanno applicare le propire conoscenze su quali materiali sono attratti da un magnete. Riconoscono il cambiamento di fase che si verifica quando si aggiunge energia termica all'acqua liquida e la distanza relativa tra le particelle di un gas. Riconoscono il tipo di energia utilizzata da un comune dispositivo e la proprietà che spiega il galleggiamento e l'affondamento.

Gli studenti dimostrano di sapere che il sale deve essere rimosso dall'acqua pulita dell'oceano per renderla sicura da bere e che il Sole fornisce luce e calore.

Gli studenti sanno descrivere un'osservazione e interpretare un modello.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Base (400) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023 2023**

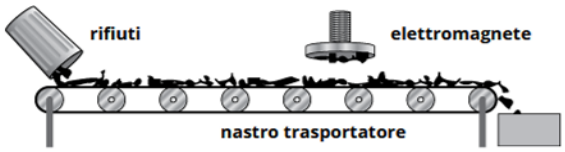
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Fisica

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** riconoscere se un elettromagnete può attrarre oggetti fatti di materiali diversi

La figura mostra dei rifiuti scaricati su un nastro trasportatore. Alcuni dei rifiuti vengono rimossi con l'aiuto di un elettromagnete e il resto cade nel contenitore.




Cosa accade a ognuno dei seguenti materiali?

(Clicca su un cerchio per ogni riga).

| | Rimossi dallo elettromagnete | Caduti nel contenitore |
|---|---|---|
| lattine di acciaio ..... | A | B |
| bicchieri di plastica ..... | A | B |
| lattine di alluminio ..... | A | B |
| giornali ..... | A | B |
| chiodi di ferro ..... | A | B |

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 4.3: Descrizione del livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Intermedio**

**475**

**Descrizione**

*Gli studenti sanno applicare la comprensione di alcuni concetti di biologia, chimica, fisica e scienze della Terra, sanno mettere in pratica alcune tecniche scientifiche.* Sanno applicare le conoscenze sulla salute, sul flusso di energia negli ecosistemi, sulle interazioni tra gli esseri viventi e con il loro ambiente, sulla riproduzione e sull'ereditarietà. Gli studenti sanno applicare la conoscenza di alcuni concetti di chimica, come la conducibilità termica ed elettrica, la concentrazione di una soluzione e le reazioni chimiche. Mostrano una conoscenza di base degli stati della materia, del moto e delle forze e applicano la conoscenza delle proprietà dei materiali e della luce. Gli studenti mostrano una certa conoscenza della struttura fisica della Terra, del sistema Terra-Luna-Sole e del ciclo dell'acqua. Sono in grado di ragionare sul clima della Terra e dimostrano di conoscere i modi per gestire le risorse naturali della Terra. Gli studenti sanno creare un semplice disegno sperimentale e un modello matematico di base. Interpretano tabelle, grafici e immagini e traggono conclusioni.

Gli studenti sono in grado di identificare i produttori e i consumatori primari in una rete alimentare e di applicare le conoscenze di base sul trasferimento di energia attraverso la piramide energetica. Sono in grado di applicare le conoscenze sulle interazioni tra gli esseri viventi e con il loro ambiente e dimostrano di conoscere le caratteristiche di piante, animali e i loro adattamenti ambientali. Gli studenti sanno distinguere le caratteristiche animali ereditate da quelle acquisite. Sono in grado di identificare l'organo riproduttivo nelle piante da fiore e il cloroplasto come struttura che distingue le cellule vegetali da quelle animali. Gli studenti possono completare un diagramma semplificato del ciclo ossigeno-anidride carbonica. Sono in grado di applicare le conoscenze su una dieta sana e di identificare alcuni comportamenti associati alla salute o allo sviluppo di malattie comuni.

Gli studenti sanno mettere in relazione l'uso di un materiale con la sua conducibilità termica. Possono ragionare sulla concentrazione di una soluzione in base alle quantità di soluto e di solvente. Gli studenti sanno riconoscere che una reazione chimica può produrre gas e che la velocità di reazione in un contesto comune può essere aumentata aumentando l'area di superficie.

Gli studenti applicano le conoscenze sul calore e sulla conduzione elettrica per separare gli isolanti dai conduttori. Sono in grado di collegare alcune conoscenze sulla forza magnetica a un contesto quotidiano e di ragionare sulla riflessione della luce. Sanno riconoscere lo stato dell'acqua a diverse temperature e conoscono i nomi dei cambiamenti di stato dell'acqua. Gli studenti dimostrano di conoscere il concetto di forze in equilibrio nel galleggiamento e nell'affondamento e la direzione della forza di gravità. Gli studenti sanno riconoscere che, in presenza di una velocità costante, la distanza varia in modo regolare nel tempo.

Gli studenti sono in grado di identificare il moto della Terra che determina il giorno e la notte, di mettere in relazione una fase della Luna con la sua posizione relativa rispetto alla Terra e di conoscere il componente principale della crosta terrestre. Sono in grado di applicare alcune conoscenze sulle precipitazioni e sulla temperatura in climi diversi, di mostrare la conoscenza dei processi del ciclo dell'acqua sulla Terra e di identificare le prove (diverse dai dati sulla temperatura) di un aumento della temperatura globale. Gli studenti sono in grado di identificare le fonti di energia rinnovabili e di classificare alcune attività umane come riduzione, riutilizzo o riciclo.

Gli studenti sono in grado di interpretare informazioni tabellari e grafiche, di ragionare con informazioni illustrate, di creare un disegno sperimentale, di modellare una situazione fisica utilizzando una semplice formula matematica e di trarre conclusioni.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Biologia

**Dominio cognitivo:** Ragionamento

**Descrizione:** giustificare un vantaggio delle ossa cave per gli uccelli

Le ossa degli uccelli sono cave.

Quale vantaggio procurano agli uccelli le ossa cave?

Le ossa cave rendono più facile il volo degli uccelli

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Intermedio (475) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Biologia

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** riconoscere le caratteristiche ereditate dai conigli in un determinato contesto

Francesco è un allevatore di conigli. Fa accoppiare un coniglio femmina con un coniglio maschio. Nasce una cucciolata di 10 coniglietti.

Quale delle seguenti affermazioni descrive meglio le caratteristiche dei coniglietti?

A. Circa metà dei coniglietti assomiglierà al coniglio femmina e l'altra metà assomiglierà al coniglio maschio.

B. Tutti i coniglietti assomiglieranno al coniglio femmina perché i piccoli di coniglio ereditano i loro tratti dalla madre.

C. Tutti i coniglietti assomiglieranno al coniglio maschio perché i tratti maschili sono dominanti.

D. Tutti i coniglietti assomiglieranno al coniglio femmina per alcuni aspetti e al coniglio maschio per altri aspetti.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 4.4: Descrizione del livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Alto**

**550**

**Descrizione**

*Gli studenti dimostrano di conoscere concetti di biologia, chimica, fisica e scienze della Terra, e sanno mettere in pratica molteplici tecniche scientifiche.* Mostrano e applicano la conoscenza delle cellule vegetali e animali, conoscono semplici fatti sull'ereditarietà e ragionano su semplici dinamiche di popolazione in un ecosistema. Sono in grado di applicare la conoscenza del corpo umano e degli effetti del comportamento umano sull'ambiente. Dimostrano una certa conoscenza delle particelle subatomiche e della notazione chimica e sanno ragionare su una reazione chimica. Sono in grado di applicare la conoscenza delle proprietà della materia, degli elettromagneti, dell'assorbimento e della riflessione della luce e della direzione delle forze più comuni. Dimostrano di conoscere gli stati della materia, il trasferimento di energia termica e la trasformazione dell'energia. Dimostrano di conoscere la luce del Sole e le risorse della Terra. Sono in grado di applicare le conoscenze sulla relazione tra clima, meteo e agenti atmosferici. Gli studenti sono in grado di interpretare andamenti nei dati, ragionare con i dati e le informazioni grafiche, esplorare le relazioni tra le variabili e prevedere i risultati.

Gli studenti sono in grado di identificare le funzioni dei diversi tipi di cellule umane e di riconoscere cosa succede alle cellule animali durante la loro crescita. Sono in grado di riconoscere la struttura che distingue le cellule vegetali da quelle animali e conoscono la parte di una pianta che trasmette le informazioni genetiche alla sua progenie. Sanno individuare le caratteristiche che differenziano gli animali dei principali gruppi tassonomici. Sono in grado di ragionare su come i cambiamenti in un ecosistema influenzino le dinamiche delle popolazioni di prede e predatori. Sanno applicare le informazioni sul sistema immunitario dell'organismo rispetto alla contrazione di una malattia comune e sanno ragionare sulle risposte fisiologiche del corpo umano. Gli studenti sono in grado di individuare i principali organi nei sistemi del corpo umano e di applicare le conoscenze sugli effetti positivi o negativi del comportamento umano sull'ambiente.

Gli studenti sanno mettere in relazione l'uso di un materiale con le sue proprietà termiche. Mostrano una certa conoscenza dei tre tipi di particelle subatomiche e sanno interpretare una formula chimica. Sanno interpretare le informazioni contenute in una tabella per determinare la densità di un metallo e identificano una variabile da mantenere costante durante un'indagine sulla reattività. Sono in grado di ragionare su una reazione chimica tra due reagenti esauriti.

Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze sulle proprietà degli elettromagneti, sull'assorbimento e la riflessione dei diversi colori della luce, sulla direzione delle forze più comuni (peso, forza di galleggiamento, resistenza dell'aria) e sulla densità. Sono in grado di identificare gli stati della materia di vari materiali a temperatura ambiente e di mettere in relazione la velocità di cambiamento di stato con le dimensioni dell'oggetto. Sono in grado di riconoscere il modo in cui la temperatura cambia nel tempo in un oggetto che è più caldo o più freddo dell'ambiente circostante. Sono in grado di riconoscere le trasformazioni di energia che coinvolgono l'energia cinetica e chimica.

Gli studenti sono in grado di riconoscere come il Sole produca la propria luce e come questa renda i pianeti visibili dalla Terra. Sono in grado di riconoscere un effetto del disboscamento delle foreste e che il rilascio di un gas serra può influenzare il clima della Terra. Sono in grado di individuare vantaggi e svantaggi delle diverse fonti di energia. Sanno mettere in relazione le condizioni climatiche con l'erosione delle rocce e di mettere in relazione i dati sulla temperatura con l'emisfero e la vicinanza all'oceano. Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze sulle precipitazioni e sulla temperatura in climi differenti.

Gli studenti sono in grado di interpretare andamenti nei dati, di ragionare con dati quantitativi e informazioni grafiche, di esplorare le relazioni tra le variabili, di utilizzare un modello e di prevedere i risultati.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Chimica

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** identificare il numero di atomi di ciascun elemento presente nell'acido nitrico

Completa la tabella qui sotto indicando il numero di atomi di ciascun elemento necessari a formare una molecola di acido nitrico ($HNO_3$).

| Elemento | Numero di atomi |
|---|---|
| Idrogeno (H) | 1 |
| Azoto (N) | 1 |
| Ossigeno (O) | 3 |

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Alto (550) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

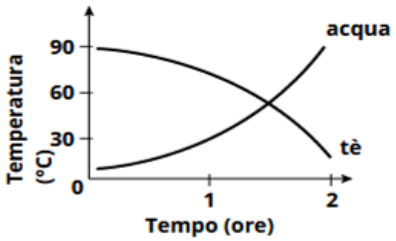
**Dominio di contenuto:** Fisica

**Dominio cognitivo:** Applicazione

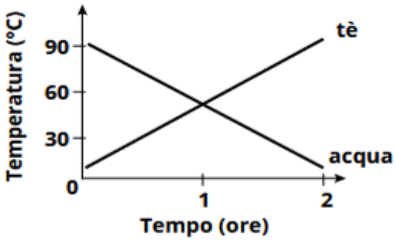
**Descrizione:** collegare la nozione di trasferimento di calore per individuare un grafico che mostra come due sostanze raggiungano l'equilibrio di temperatura

Lucia appoggia su un tavolo un bicchiere di tè caldo vicino a un bicchiere di acqua fredda. Quale grafico mostra in che modo la temperatura del tè e dell'acqua cambiano nelle due ore successive? Supponi che la temperatura della stanza sia di 25° C.

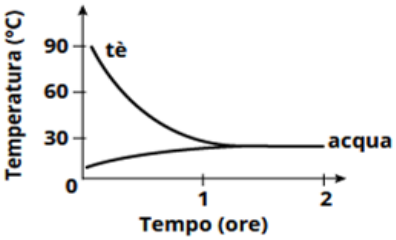
A



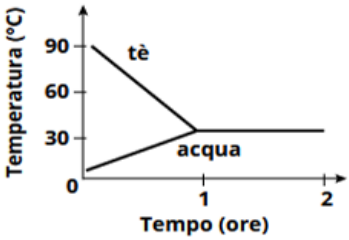

B




C




D




FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Tabella 4.5: Descrizione del livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**

Livello internazionale **Avanzato**

**625**

**Descrizione**

*Gli studenti dimostrano di possedere e di sapere applicare in vari contesti conoscenze di concetti relativi alla biologia, alla chimica, alla fisica e alle scienze della Terra, sanno ragionare su tali concetti e sanno mettere in pratica tecniche scientifiche più complesse.*
Dimostrano di conoscere la respirazione cellulare, la fotosintesi e i disastri naturali. Sanno applicare le conoscenze sul sistema immunitario umano e ragionare sulle origini. Gli studenti mostrano e sanno applicare le conoscenze su atomi, molecole, acidi e basi, reazioni chimiche e sanno ragionare sulla separazione di miscele. Dimostrano di conoscere le forze di squilibrio e sanno applicare le conoscenze sull'attrito e sulle proprietà del suono. Sanno ragionare sulle ombre. Mostrano di conoscere la composizione degli oceani e dell'atmosfera terrestre, i processi e la storia della Terra, le risorse della Terra e i loro usi. Gli studenti sono in grado di descrivere una limitazione di un modello e di progettare un test imparziale con più variabili.

Gli studenti mostrano una certa conoscenza dei componenti e delle funzioni del sistema immunitario umano e sanno applicare le conoscenze sull'effetto delle vaccinazioni su di esso. Sono in grado di applicare le conoscenze di base sulla respirazione cellulare e sulla fotosintesi e di ragionare utilizzando le prove dell'origine comune. Sono in grado di applicare le conoscenze su come i disastri naturali influenzano la vita umana.

Gli studenti dimostrano di conoscere la disposizione delle particelle subatomiche e possono utilizzare un modello per descrivere le molecole come combinazioni di atomi. Sanno applicare la conoscenza del numero di protoni nei nuclei per completare la tavola periodica e prevedere la posizione degli elementi in base alle loro proprietà. Sono in grado di riconoscere che la composizione di un oggetto influisce sulla quantità di ruggine prodotta e di stabilire se le sostanze sono acide o basiche in base al loro valore di pH o a un indicatore di colore. Mostrano di conoscere le categorie di sostanze che reagiscono con l'acido. Sono in grado di ragionare sui metodi fisici che possono essere utilizzati per separare le miscele nei loro componenti. Gli studenti mostrano di conoscere diversi fattori che possono influenzare la velocità di una reazione e sanno riconoscere che dopo una reazione chimica si formano nuovi legami chimici.

Gli studenti dimostrano di conoscere le forze di squilibrio nel galleggiamento e nell'affondamento e le forze e le distanze in una macchina semplice. Mostrano di conoscere il confronto tra la massa, la forza di gravità e il moto di un oggetto sulla Terra e sulla Luna. Sono in grado di riconoscere l'accelerazione come una variazione crescente della distanza nel tempo. Sono in grado di applicare le conoscenze sull'attrito e sulle proprietà del suono in contesti diversi, sui magneti permanenti, sui gas e sui liquidi in condizioni di laboratorio e sulle molecole nei solidi. Gli studenti sanno ragionare sulla formazione delle ombre.

Gli studenti sanno riconoscere che l'acqua salata si trova solo negli oceani e che l'azoto costituisce la maggior parte dell'atmosfera terrestre. Sono in grado di individuare la relazione tra altitudine e temperatura nell'atmosfera terrestre. Gli studenti sanno identificare i processi di modifica della superficie terrestre e la formazione dei combustibili fossili. Sono in grado di spiegare come gli alberi possono prevenire le inondazioni e di identificare un effetto negativo dell'attività umana sull'ambiente.

Gli studenti sono in grado di descrivere una limitazione di un modello e progettare un test imparziale con più variabili.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 1**

**Dominio di contenuto:** Scienze della Terra

**Dominio cognitivo:** Conoscenza

**Descrizione:** riconoscere il gas che costituisce la maggior parte dell'atmosfera terrestre

Quale dei seguenti gas costituisce la maggior parte dell'atmosfera terrestre?

A Azoto

B Ossigeno

C Vapore acqueo

D Diossido di carbonio (anidride carbonica)

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

**Livello internazionale Avanzato (625) in Scienze - Grado 8 TIMSS 2023**
**Esempio 2**

**Dominio di contenuto:** Chimica

**Dominio cognitivo:** Applicazione

**Descrizione:** identificare e spiegare se un cambiamento descritto è fisico o chimico

Un oggetto di ferro sta cambiando colore e piccole scaglie di materiale si sfaldano dalla sua superficie.

Il processo che sta modificando l'oggetto di ferro è un cambiamento chimico o fisico?

(Clicca su una casella.)

☐ Cambiamento fisico

☑ Cambiamento chimico

Spiega la risposta che hai dato.

Il ferro ha cambiato colore e si sono formati nuovi prodotti

L'esempio illustra un tipo di risposta che riceverebbe un punteggio pieno.
Sono possibili altri tipi di risposte corrette, come definito dalla guida alla codifica dell'item.

FONTE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023