

TIMSS 2023



Longitudinal Study

INDAGINI
INTERNAZIONALI



Rapporto a cura di

INDAGINI
INTERNAZIONALI



TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY

Studio longitudinale dal quarto al quinto anno di scolarità (2023-2024)

Roberto Ricci Presidente INVALSI, Rappresentante italiano alla IEA General Assembly

Laura Palmerio Responsabile Area Indagini internazionali INVALSI/ National Research Coordinator
TIMSS 2023

Elisa Caponera Co-National Research Coordinator TIMSS 2023

Gruppo di lavoro Area Indagini internazionali INVALSI

Francesco Annunziata, Andrea Biggera, Marta Catenacci, Angela De Simio, Carlo Di Chiacchio, Ines Di Leo, Margherita Emiletti, Chiara Ernetti, Cristina Felici, Francesca Fortini, Sabrina Greco, Riccardo Pietracci, Chiara Vinci, Cristiano Zicchi.

Valeria Tortora Data Manager TIMSS (Area Servizi statistici e informativi INVALSI).

Questo rapporto

(a cura di Laura Palmerio ed Elisa Caponera)

Prefazione

Roberto Ricci (presidente INVALSI)

Autori testi

Laura Palmerio ed Elisa Caponera (cap. 1)

Elisa Caponera (cap. 2)

Laura Palmerio (cap. 3)

Elisa Caponera e Laura Palmerio (cap. 4)

Elaborazione piano di analisi dei dati

Area Indagini Internazionali

Analisi dati

Valeria Tortora

(Area Servizi statistici e informativi INVALSI)

Costruzione Appendici A e B

Ines Di Leo e Francesca Fortini

Costruzione Appendice C

Cristina Felici

Editing grafico e impaginazione rapporto

Cristiano Zicchi

Si ringraziano:

- i dirigenti scolastici, i docenti, gli allievi e i genitori che hanno partecipato all'indagine;
- Patrizia Falzetti (Responsabile Area Servizi statistici e informativi INVALSI);
- Antonio Severoni, Federica Colia, Massimo Smiraglio (sviluppo e gestione piattaforma web di comunicazione con le scuole – Area Servizi statistici e informativi INVALSI);
- i codificatori delle risposte aperte;
- tutto il personale INVALSI che ha collaborato a vario titolo alla realizzazione dell'indagine IEA TIMSS 2023 Longitudinal

Il presente rapporto è stato redatto sulla base del rapporto internazionale:

von Davier, M., Kennedy, A. M., Reynolds, K. A., Gonzalez, E., & Khorramdel, L. (2025). TIMSS 2023 Longitudinal International Results in Mathematics and Science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.dn2487>

INDICE

PREFAZIONE	7
I. Lo studio longitudinale di TIMSS 2023	9
1.1 Lo studio TIMSS	9
1.2 Aspetti innovativi dello studio longitudinale	10
1.2.1 Evoluzione degli apprendimenti e variabili associate	12
1.2.2 Uso di questi dati per migliorare la scuola	14
1.3 Il campione italiano di TIMSS 2023 Longitudinal	14
1.4 Struttura di questo rapporto	15
Approfondimento	18
<i>Riferimenti bibliografici</i>	18
II. I risultati in matematica degli studenti italiani in quarta e quinta primaria	20
2.1 Come siamo andati in matematica in quarta e quinta primaria	20
2.2 Cambiamenti nel tempo nei livelli di rendimento in matematica	23
2.3 Risultati nei domini di contenuto e cognitivi	26
<i>Riferimenti bibliografici</i>	29
III. I risultati in scienze degli studenti italiani in quarta e quinta primaria	30
3.1 Come siamo andati in scienze in quarta e quinta primaria	30
3.2 Cambiamenti nel tempo nei livelli di rendimento in scienze	34
3.3 Risultati nei domini di contenuto e cognitivi	38
<i>Riferimenti bibliografici</i>	42

IV. Le differenze nei risultati di matematica e scienze nel corso del tempo in funzione del genere e del background socioeconomico e culturale **43**

4.1 Background socioeconomico e rendimento in matematica e scienze	43
Risultati in matematica	43
Risultati in scienze	45
2.2 Differenze di genere e rendimento in matematica e scienze	46
Risultati in matematica	47
Risultati in scienze	49
<i>Riferimenti bibliografici</i>	51

PREFAZIONE

Il presente rapporto nasce dall'esigenza di comprendere in modo approfondito come gli studenti sviluppino competenze matematiche e scientifiche nel corso della scuola primaria e di mettere in luce i fattori che sostengono — o ostacolano — tali progressi. L'avvio dello studio TIMSS 2023 Longitudinal, promosso dall'IEA, rappresenta un passaggio significativo nel panorama delle indagini internazionali sull'istruzione: per la prima volta, un'indagine comparativa su larga scala segue gli stessi studenti per due anni scolastici consecutivi, consentendo di misurare direttamente la crescita dell'apprendimento.

Questa innovazione metodologica permette di superare i limiti degli approcci tradizionali basati su confronti tra coorti diverse e apre la strada a un'analisi più accurata, equa e realistica dei processi educativi. In particolare, lo studio rende possibile osservare non soltanto se i livelli medi di rendimento cambiano, ma come cambiano per ciascun alunno, e in che modo tale crescita è collegata ai contesti familiari e scolastici e alle esperienze quotidiane di insegnamento e apprendimento.

L'Italia ha aderito allo studio longitudinale con pieno impegno, riuscendo a garantire una copertura completa delle scuole coinvolte e tracciando quasi integralmente la coorte originaria di studenti di quarta primaria nel passaggio alla quinta. Questo risultato, ottenuto grazie alla collaborazione tra istituzioni scolastiche, personale docente e centro nazionale, assicura la qualità e la rappresentatività del campione italiano, permettendo letture solide e comparabili dei dati. Il rapporto che segue si colloca in continuità con il Rapporto nazionale TIMSS 2023, approfondendo in chiave longitudinale l'evoluzione delle competenze misurate e dei fattori di contesto che le influenzano. L'obiettivo è duplice: offrire una descrizione puntuale dei progressi compiuti dagli studenti italiani tra quarto e quinto anno di scolarità e, al tempo stesso, fornire elementi empirici utili al dibattito sulle politiche educative, sulla qualità dell'insegnamento e sull'equità dei percorsi scolastici. Si tratta di uno strumento straordinario per comprendere e interpretare i divari di apprendimento, di qualunque natura essi siano.

Grazie alla solidità metodologica del disegno TIMSS e alla possibilità di contestualizzare i risultati all'interno di un quadro internazionale, questo studio costituisce uno strumento prezioso per tutti coloro che operano nel settore educativo: ricercatori, decisori politici, dirigenti scolastici, insegnanti e formatori. Le evidenze raccolte consentono infatti non solo di descrivere lo stato dell'istruzione italiana, ma anche di interrogarsi sulle condizioni che favoriscono la crescita degli studenti e sulle azioni da intraprendere per rendere l'apprendimento più efficace e inclusivo.

Con questo rapporto si intende, dunque, contribuire a una riflessione informata e costruttiva sul funzionamento del sistema educativo, mettendo al centro gli studenti e le loro traiettorie di apprendimento. Comprendere come essi crescono, in quali contesti e con quali esiti, significa gettare le basi per una scuola più equa, più attenta ai bisogni di tutti e più capace di valorizzare il potenziale delle nuove generazioni.

Roberto Ricci
Presidente INVALSI

Capitolo 1.

Lo studio longitudinale di TIMSS 2023

Dal 1959 l'IEA promuove ricerche basate su evidenze per comprendere l'apprendimento degli studenti nel mondo. Il nuovo studio TIMSS 2023 Longitudinal segna un passo innovativo: per la prima volta un'indagine internazionale su larga scala segue gli stessi studenti in due gradi scolastici, permettendo di misurare direttamente i progressi compiuti in un anno. Questa prospettiva offre dati comparabili di alta qualità e nuove opportunità per analizzare l'efficacia dei sistemi educativi, sostenere le politiche scolastiche e promuovere equità e miglioramento nell'istruzione matematica e scientifica.

1.1 Lo studio TIMSS

L'indagine TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*)¹, promossa dalla IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*)², rappresenta uno dei principali riferimenti internazionali per la rilevazione delle abilità in matematica e scienze degli studenti di quarta primaria e di terza secondaria di primo grado. Con l'edizione 2023, TIMSS ha consolidato una serie storica di quasi trent'anni e ha completato la transizione verso una somministrazione completamente computerizzata, introducendo modalità di valutazione più interattive e in linea con gli attuali ambienti di apprendimento digitali.

Il modello concettuale dell'indagine si basa sul rapporto tra curriculum previsto, curriculum realizzato e curriculum appreso, permettendo di interpretare i risultati degli studenti all'interno di un quadro articolato che comprende le politiche curriculari, le pratiche didattiche effettivamente adottate e gli apprendimenti sviluppati. Accanto alle prove cognitive, TIMSS raccoglie infatti un'ampia gamma di informazioni contestuali tramite questionari rivolti a studenti, insegnanti, dirigenti scolastici e tramite un'analisi specifica dei curricula nazionali.

L'edizione 2023 ha coinvolto oltre 60 paesi e 5 Stati benchmark. In Italia hanno partecipato più di 4.000 studenti per ciascun livello scolastico, con un campione rappresentativo delle diverse macroaree geografiche. Le prove, articolate in 14 "fascicoli" (*form*) ruotati secondo un disegno

¹ TIMSS è diretto dal Centro studi internazionali TIMSS e PIRLS della IEA presso il Boston College.

² La IEA è un ente internazionale indipendente di istituti di ricerca nazionali e agenzie governative che ha aperto la strada alle valutazioni internazionali dei risultati degli studenti negli anni Sessanta per comprendere più a fondo il rapporto tra politiche e risultati nei sistemi educativi dei vari paesi.

adattivo, includono sia quesiti tradizionali sia compiti estesi di Problem Solving e Indagine scientifica (PSI), che consentono di rilevare competenze complesse e capacità di applicare conoscenze in contesti autentici.

Il Rapporto nazionale TIMSS 2023 ha illustrato nel dettaglio i risultati italiani in matematica e scienze, mettendoli in relazione con il panorama internazionale, con le differenze territoriali e con alcuni fattori di contesto quali genere e background familiare, oltre a presentare un'analisi dei trend storici³.

Il presente rapporto si inserisce in continuità con quello studio, proponendosi di approfondire l'evoluzione, nella scuola primaria, delle stesse abilità a un anno di distanza (dal quarto al quinto anno di scolarità), nell'ambito del medesimo progetto.

L'obiettivo è osservare non solo eventuali cambiamenti nei livelli di competenza degli studenti, ma anche l'evoluzione dei fattori di contesto e delle pratiche educative che contribuiscono a spiegare tali risultati. Attraverso questa prospettiva longitudinale, il rapporto intende offrire un quadro più dinamico e sfaccettato delle traiettorie di apprendimento, utile a orientare riflessioni e decisioni nel campo delle politiche educative e della pratica didattica.

1.2 Aspetti innovativi dello studio longitudinale

I risultati internazionali longitudinali TIMSS 2023 in matematica e scienze rappresentano la prima rilevazione internazionale su larga scala che segue gli stessi studenti per due anni scolastici consecutivi, misurando i progressi di apprendimento anziché inferirli. Lo studio ha coinvolto nove sistemi educativi – Georgia, Giordania, Italia, Kosovo, Montenegro, Macedonia del Nord, Repubblica di Corea, Slovenia e Svezia – e si basa sulla raccolta dati iniziale di TIMSS 2023, con un secondo rilevamento l'anno successivo (nel quinto e nono anno di scolarità) (Figura 1.1). L'Italia ha partecipato con il solo quinto anno, dal momento che nel passaggio dall'ottavo al nono anno di scolarità gli studenti, nella grande maggioranza dei casi, cambiano scuola e non sarebbe stato praticabile rintracciarli, né osservare per una seconda volta l'intera classe come tale.

³ https://INVALSI-areaprove.cineca.it/index.php?get=static&pag=iea_timss_2023_risultati

TIMSS 2023 Longitudinal Partecipanti



Figura 1.1. Partecipazione dei paesi allo studio longitudinale di TIMSS 2023

L'obiettivo principale dello studio longitudinale è quantificare la crescita di rendimento degli studenti e collegare i fattori contestuali, come l'ambiente domestico o scolastico, a questa progressione scolastica, utilizzando metodologie rigorose per garantire la validità e l'affidabilità dei dati.

Le indagini internazionali su larga scala (ILSA) come TIMSS, PIRLS e PISA offrono dati che possono fornire informazioni dettagliate sulle tendenze dell'apprendimento (trend) da un ciclo dell'indagine all'altro (ogni 3-6 anni a seconda dello specifico studio).

Studi recenti hanno però affrontato anche le sfide legate all'utilizzo delle rilevazioni internazionali per stimare la crescita media annua dell'apprendimento degli studenti. In particolare, ciò è stato possibile con l'indagine OCSE PISA, che valuta l'apprendimento degli studenti all'età di 15 anni, indipendentemente dal loro specifico livello scolastico. Questa caratteristica consente di esaminare i casi in cui la coorte di studenti eleggibile per il test PISA si sovrappone a due coorti scolastiche distinte, quella del nono e quella del decimo anno di scolarità, stimando la differenza tra le due. La tecnica utilizzata per questa stima è stata via via perfezionata (Avvisati & Givord, 2023).

Tuttavia, questo tipo di disegno trasversale a coorte singola – testare un livello scolastico in un anno e inferire la crescita dell'apprendimento confrontando, nello stesso momento nel tempo, i punteggi medi dei livelli scolastici adiacenti – presenta diversi limiti importanti rispetto ai disegni longitudinali nei quali, invece, l'obiettivo è quello di stimare la crescita degli stessi individui da un anno scolastico al successivo.

Tra i principali limiti dei disegni trasversali, il più rilevante è senza dubbio l'impossibilità di tenere traccia delle traiettorie di apprendimento individuale, in quanto vengono confrontati tra

loro gruppi di studenti diversi, che possono differire per varie caratteristiche (ad es. lo status socioeconomico, le esperienze pregresse). Pertanto, le differenze osservate possono riflettere le caratteristiche della coorte, non il progresso nell'apprendimento.

In altre parole, la vera "crescita" è un cambiamento a livello individuale; i confronti trasversali possono solo approssimarne la misura. Al contrario, i disegni longitudinali seguono gli stessi individui, e ciò li rende il *gold standard* per stimare i progressi nell'apprendimento, le traiettorie di crescita e gli effetti della scolarizzazione.

È da questa consapevolezza che la IEA ha deciso di dare avvio al Longitudinal Study di TIMSS 2023. Questa raccolta di dati longitudinali si fonda sui risultati di TIMSS 2023, adottando lo stesso quadro teorico di riferimento, i medesimi fascicoli di prova e un modello adattivo di gruppo calibrato sulla crescita attesa degli studenti, all'interno di procedure di somministrazione interamente computerizzate. In pratica, gli stessi strumenti di valutazione sono stati somministrati al medesimo campione di studenti coinvolti in TIMSS 2023, nell'anno scolastico successivo (2024)⁴.

Per assicurare una misurazione valida e affidabile del progresso, il TIMSS & PIRLS International Study Center del Boston College ha affinato il disegno adattivo di gruppo, così da evitare che gli studenti ricevessero lo stesso fascicolo durante la seconda rilevazione. Questo accorgimento ha permesso di mantenere la comparabilità dei punteggi, riducendo al contempo gli effetti di familiarità con gli item. Tutti i paesi coinvolti hanno portato a termine con successo le procedure di tracciamento e rivalutazione del campione tra i due anni scolastici.⁵

1.2.1 Evoluzione degli apprendimenti e variabili associate

Lo studio con disegno longitudinale consente di rilevare direttamente l'evoluzione degli apprendimenti degli studenti in matematica e scienze e di esaminare come tali progressi si associno ai diversi fattori di contesto raccolti tramite i questionari. L'intento è quello di comprendere in che modo la crescita differisca tra studenti con profili differenti: rispetto alla condizione socioeconomica, al contesto scolastico, agli atteggiamenti verso le discipline, all'impegno nello studio e alle esperienze quotidiane in classe. La somministrazione ripetuta dei questionari permette inoltre di verificare se questi fattori rimangono stabili o subiscono variazioni da un anno scolastico al successivo.

Le variabili di contesto considerate nello studio longitudinale TIMSS 2023 risultano centrali per interpretare le differenze nei risultati scolastici tra i vari gruppi di studenti. I dati, ad esempio, evidenziano che lo status socioeconomico è legato ai miglioramenti ottenuti in matematica e scienze nel corso dell'anno e che un elevato numero di assenze ostacola in modo marcato i progressi nei risultati. Analizzare congiuntamente crescita e contesti consente di individuare di-

⁴ Per ulteriori informazioni, cfr. i risultati internazionali TIMSS 2023 (von Davier et al., 2024).

⁵ Per ulteriori informazioni sul campione dello studio longitudinale TIMSS 2023, cfr. l'Appendice A del rapporto internazionale (von Davier et al., 2024).

vari che possono ampliarsi o attenuarsi nel tempo, tanto all'interno dei singoli paesi quanto tra sistemi educativi differenti.

Le informazioni contestuali permettono anche di verificare se i modelli di crescita variano in funzione delle caratteristiche delle scuole — come la composizione degli alunni o il peso attribuito alle attività didattiche — e se tali differenze emergano in modo coerente nei vari paesi. Lo studio offre inoltre l'opportunità di approfondire il ruolo degli atteggiamenti degli studenti, indagando, ad esempio, se chi mostra progressi più consistenti esprima anche una visione più positiva della matematica e delle scienze o un maggiore senso di appartenenza alla propria scuola.

Infine, attraverso il Questionario longitudinale sul curriculum TIMSS 2023, compilato dai centri nazionali, è possibile considerare anche i cambiamenti a livello di sistema, come il passaggio degli studenti da un grado scolastico all'altro o le modifiche ai programmi di matematica e scienze, offrendo così una visione più ampia delle condizioni entro cui maturano i percorsi di apprendimento.

Le evidenze della psicologia dello sviluppo indicano che i progressi negli apprendimenti sono generalmente più marcati nella scuola primaria, in particolare tra il quarto e il quinto anno di scolarità. Studi classici (ad es. Case, 1992; Anderson, 2002) mostrano che durante l'infanzia si osservano rapidi incrementi nelle funzioni esecutive e nella memoria di lavoro, che favoriscono l'acquisizione di competenze di base come il calcolo, la numeracy e la comprensione del testo. Allo stesso modo, la teoria dell'intelligenza fluida e cristallizzata di Cattell suggerisce che la capacità di risolvere problemi e di apprendere nuove informazioni cresce più rapidamente nella prima età scolare, per poi stabilizzarsi gradualmente nel passaggio all'adolescenza.

La ricerca recente conferma questo quadro evidenziando come *i contesti educativi della scuola primaria siano relativamente stabili nel tempo* e contribuiscano a sostenere traiettorie di apprendimento più lineari. Lowenstein et al. (2015) mostrano che molte condizioni scolastiche — come le pratiche didattiche, l'organizzazione della classe e la qualità dell'ambiente — tendono a mantenersi simili durante gli anni di scuola primaria, creando un contesto favorevole a progressi più continui rispetto alle fasi successive della scolarità.

Parallelamente, numerosi studi evidenziano quanto *le esperienze familiari precoci contribuiscano alla costruzione delle competenze cognitive e scolastiche* che emergono poi nella primaria (Soto-Calvo et al., 2020; Schmitt, Simpson e Friend, 2011). Questi contributi confermano che i progressi tra il quarto e il quinto anno di scolarità riflettono processi di crescita sostenuti da basi cognitive già in rapida evoluzione negli anni precedenti.

Infine, la letteratura psicologica sottolinea che *gli indicatori riferiti dagli studenti* — come motivazione, atteggiamenti o percezioni — includono componenti relativamente stabili ("tratti"), ma anche elementi più sensibili alle esperienze contingenti ("stati"). Gli studi di Schmitt e Baumert (2010), Geiser et al. (2017) e Steyer et al. (1992) mostrano che tali dimensioni possono variare nel tempo in funzione della situazione, del clima di classe, dei cambiamenti negli insegnanti o dei contenuti affrontati.

Nel complesso, questo quadro teorico è coerente con i risultati di TIMSS 2023 Longitudinal nei

paesi partecipanti e, nel caso italiano, consente di leggere la crescita tra Grado 4 e Grado 5 come un processo atteso nelle prime fasi dello sviluppo scolastico, sostenuto da contesti relativamente stabili e al tempo stesso sensibile alle esperienze personali degli studenti.

1.2.2 Uso di questi dati per migliorare la scuola

TIMSS 2023 Longitudinal non solo mette a disposizione dati internazionalmente comparabili sulla crescita degli apprendimenti, ma offre anche un'occasione unica per analizzare come la distribuzione dei risultati scolastici vari tra gruppi di studenti caratterizzati da contesti di apprendimento diversi e da eventuali cambiamenti in tali contesti nel corso di un anno scolastico. Oltre ai risultati descrittivi presentati nel rapporto internazionale, i paesi partecipanti possono utilizzare queste evidenze per individuare aree di attenzione nei propri sistemi educativi, come differenze nei livelli di apprendimento associate alle risorse familiari, alle condizioni di insegnamento o ai livelli di coinvolgimento degli studenti.

La solidità metodologica dello studio garantisce dati affidabili, validi e pienamente comparabili nel tempo, grazie all'uso della scala di trend TIMSS, stabilita nel 1995. Ciò rende il dataset TIMSS 2023 Longitudinal uno strumento fondamentale per alimentare il dibattito sulla qualità e sull'equità dell'istruzione, in Italia come a livello internazionale. Il suo impianto rigoroso consente analisi basate su evidenze solide e può orientare la raccolta di ulteriori informazioni sui fattori che influenzano l'apprendimento lungo il percorso scolastico.

1.3 Il campione italiano di TIMSS 2023 Longitudinal

TIMSS rileva il rendimento in matematica e scienze degli studenti al quarto e all'ottavo anno di scolarizzazione formale, con un'età media degli studenti non inferiore ai 9,5 anni (quarto anno di scolarità) o ai 13,5 anni (ottavo anno di scolarità) al momento del test.

Il campionamento in TIMSS è a due stadi stratificato. Le unità di primo stadio sono le scuole, estratte con probabilità proporzionale alla loro dimensione. Le unità di secondo stadio sono tutti gli studenti di una o più classi, queste ultime estratte con probabilità uguale all'interno della scuola.

In totale, nel 2023, in Italia sono stati coinvolti più di 4.000 studenti della primaria e altrettanti della secondaria, rappresentativi di circa 520.000 studenti di quarta primaria e oltre 550.000 studenti del terzo anno della scuola secondaria di I grado.

Il campione di studenti italiano è rappresentativo sia a livello nazionale sia per macroarea geografica (Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud, Sud Isole)⁶. Al fine di migliorare le stime, sono state inoltre utilizzate, come variabili di stratificazione implicita, il tipo di scuola (pubblica e non pubblica) e i risultati ai test INVALSI (alti, medi e bassi).

Nello studio longitudinale, quindi alla seconda ripetizione della prova nel 2024, la copertura del campione italiano ha raggiunto il 100% delle scuole, con la partecipazione di 152 scuole e 4610 studenti tra quarto e quinto anno di scolarità (cfr. Tabella 1.1).

Tabella 1.1. Distribuzione del campione italiano per area geografica – Classi IV e V primaria

CAMPIONE IV PRIMARIA (G4)					CAMPIONE V PRIMARIA (G5)			
Area Geografica	N scuola	N studenti	N insegnanti	% Femmine	N scuola	N studenti	N insegnanti	% Femmine
Nord ovest	39	1258	72	50%	39	1166	72	50%
Nord est	29	889	53	50%	29	860	50	50%
Centro	30	898	51	47%	30	861	50	47%
Sud	30	804	51	49%	30	743	61	49%
Sud e isole	24	604	39	49%	24	577	28	48%
Italia	152	4453	266	49%	152	4207	261	49%

* I dati del campione studenti G5 si riferiscono ai soli studenti che hanno svolto la prova sia nel 2023 sia nel 2024.

** Il totale degli studenti che hanno svolto la prova nel 2023 e/o nel 2024 sono 4610.

1.4 Struttura di questo rapporto

Nel presente rapporto vengono descritti i principali risultati dell'Italia nello studio longitudinale di TIMSS 2023, sia confrontandoli con i risultati ottenuti dagli altri paesi sia descrivendo la crescita dell'apprendimento a livello nazionale e per area geografica. Nei capitoli 2 e 3 vengono analizzati i risultati degli studenti di quarta e quinta primaria in matematica e scienze, mettendo in luce l'evoluzione dei punteggi medi e dei livelli di rendimento nel passaggio dalla quarta alla quinta classe.

Il capitolo 4 analizza come le caratteristiche degli studenti influenzino l'andamento dei risultati in matematica e scienze nel tempo. Esamina in particolare l'evoluzione delle disuguaglianze legate allo status socio-economico e le differenze di genere nei livelli di rendimento.

⁶ Le macroaree geografiche sono Nord Ovest (Liguria, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta); Nord Est (Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Veneto, Trentino-Alto Adige); Centro (Lazio, Marche, Toscana, Umbria); Sud (Abruzzo, Campania, Molise, Puglia); Sud Isole (Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia).

Box 1.1 **GARANZIA DI QUALITÀ E ASPETTI METODOLOGICI NELLO STUDIO**

TIMSS 2023 LONGITUDINALE

Lo studio TIMSS 2023 Longitudinale ha adottato gli stessi protocolli di qualità definiti per TIMSS 2023, assicurando l'affidabilità, la comparabilità e la validità dei dati. Tutti i paesi partecipanti hanno seguito procedure standardizzate per la somministrazione delle prove, tra cui formazione del personale, monitoraggio delle condizioni di testing e controlli sistematici sulla correttezza dei dati raccolti.

Per mantenere la rappresentatività della coorte, il team di campionamento ha collaborato con i centri nazionali per rintracciare gli studenti dopo un anno, affrontando anche i casi di cambiamento di scuola. Sono stati forniti supporto tecnico e indicazioni operative per garantire il tracciamento del campione originale di quarta classe nella transizione verso la quinta.

Un elemento chiave del disegno valutativo è stato l'assegnazione accurata dei fascicoli: ogni studente ha ricevuto nel 2024 un fascicolo diverso da quello del 2023, eliminando così eventuali effetti di memoria. Il disegno adattivo longitudinale ha inoltre previsto fascicoli leggermente più complessi, coerenti con l'avanzamento curricolare tra quarta e quinta primaria.

Le analisi sono state condotte applicando gli stessi metodi rigorosi e gli stessi standard qualitativi adottati in TIMSS 2023, beneficiando della solidità del ciclo 2023 basato su oltre 650.000 studenti nel mondo. Ciò consente di riportare i risultati longitudinali sulla medesima scala di trend utilizzata per TIMSS 2023, garantendo piena comparabilità.

Ulteriori dettagli tecnici sono disponibili nel TIMSS 2023 *Longitudinal Technical Report*.

Scheda riassuntiva sugli aspetti metodologici e di qualità di TIMSS 2023 Longitudinal

1. Standard di Qualità Internazionali

- Protocolli TIMSS 2023 applicati integralmente
- Procedure identiche in tutti i paesi
- Formazione mirata dei coordinatori e dei somministratori
- Monitoraggio sistematico delle sessioni di somministrazione
- Controllo qualità dei dati raccolti

2. Tracciamento del Campione

- Rintracciati gli stessi studenti 2023 → 2024
- Collaborazione tra scuole e centri nazionali
- Supporto tecnico per casi complessi
- Gestione di studenti che hanno cambiato scuola
- Coorte rappresentativa preservata

3. Fascicoli e Misurazione della Crescita

- Stesso pool di fascicoli TIMSS 2023
- Nuovo fascicolo per ogni studente nel 2024
→ *prevenzione dell'effetto memoria*
- Fascicoli più complessi, coerenti con il passaggio di anno di scolarità
- Design adattivo longitudinale per misurazione valida

4. Analisi dei Dati

- Metodi rigorosi identici a TIMSS 2023
- Risultati su **scala di trend TIMSS (dal 1995)**
- Comparabilità piena tra annate
- Dataset robusto per analisi su crescita e contesti

5. Perché tutto ciò è importante

- Dati affidabili e internazionalmente comparabili
- Crescita misurata senza *bias*
- Evidenze utili per politiche educative
- Strumento chiave per comprendere i fattori che influenzano l'apprendimento

Approfondimento

TIMSS 2023 *Longitudinal Technical Report*.

Riferimenti bibliografici

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>

Avvisati, F., & Givord, P. (2023). The learning gain over one school year among 15-year-olds: An international comparison based on PISA. *Labour Economics*, 84, 102365.

Case, R. (1992). *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203763186>

Geiser, C., Götz, T., Preckel, F., & Freund, P.A. (2017). States and Traits: Theories, Models, and Assessment. *European Journal of Psychological Assessment*, 33(4), 219–223. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000413>

Lowenstein AE, Wolf S, Gershoff ET, Sexton HR, Raver CC, Aber JL. (2015). The stability of elementary school contexts from kindergarten to third grade. *Journal of School Psychology*, 53(4):323-35. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2015.05.002>

Schmitt SA, Simpson AM, Friend M. A (2011). Longitudinal assessment of the home literacy environment and early language. *Infant Child Development*, 20(6):409-431. <https://doi.org/10.1002/icd.733>

Schmitt, M., & Baumert, A. (2010). On the diversity of dynamic person-situation interactions. *European Journal of Personality*, 24, 497–500.

Soto Calvo, E., Simmons, F. R., Adams, A. M., Francis, H. N., Patel, H., & Giofrè, D. (2020). Identifying the preschool home learning experiences that predict early number skills: Evidence from a longitudinal study. *Early Childhood Research Quarterly*, 53, 314–328. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.00051>

Steyer, R., Ferring, D., & Schmitt, M. J. (1992). States and traits in psychological assessment. *European Journal of Psychological Assessment*, 8, 79–98.

von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). TIMSS 2023 *International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>

Capitolo 2.

I risultati in matematica degli studenti italiani in quarta e quinta primaria

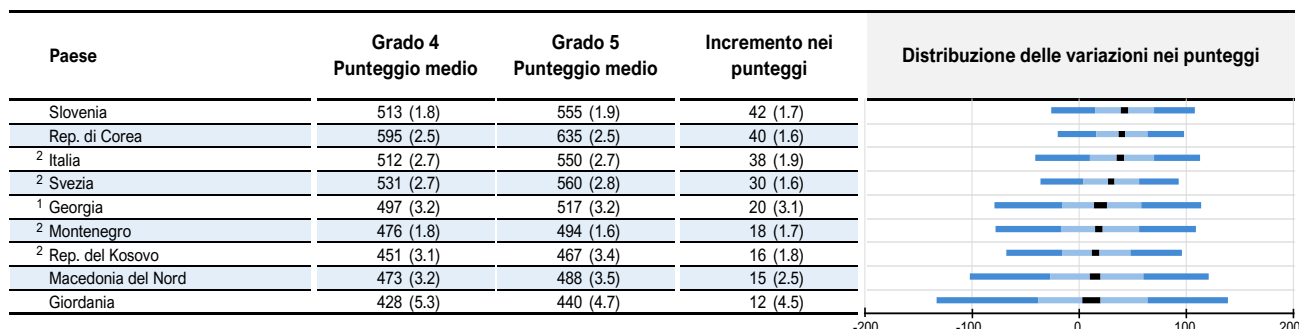
Nel seguente capitolo sono presentati i risultati ottenuti in matematica dagli studenti italiani seguiti longitudinalmente: gli stessi studenti sono stati valutati nel 2023 in quarta primaria e poi nuovamente in quinta primaria nel 2024. L'analisi dei risultati è condotta da diverse prospettive: innanzitutto le performance degli studenti italiani vengono confrontate con quelle degli altri paesi partecipanti; successivamente, sono poi presentati i risultati rispetto ai diversi domini di contenuto e ai domini cognitivi, nonché in relazione ai quattro livelli di abilità internazionali (benchmark), che rappresentano punti specifici della scala complessiva di matematica. L'analisi considera sia il confronto internazionale sia le differenze tra le macroaree italiane, per evidenziare i diversi livelli di apprendimento presenti nel paese.

2.1 Come siamo andati in matematica in quarta e quinta primaria

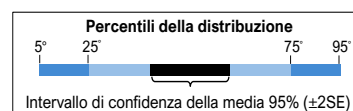
In questo paragrafo sono presentati i risultati ottenuti dagli studenti al quarto e quinto anno di scolarità dei nove paesi che hanno partecipato allo studio longitudinale. La Figura 2.1 mostra la crescita dei risultati in matematica degli studenti tra il quarto e il quinto anno di scolarità nei nove paesi partecipanti allo studio TIMSS 2023. Per ogni paese sono riportati il punteggio medio per ciascun anno, la crescita stimata e il relativo errore standard (tra parentesi). La figura fornisce anche informazioni sulla distribuzione dei cambiamenti nei punteggi, inclusi i percentili, e sugli intervalli di confidenza della crescita media.

Le stime della crescita media includono un margine di errore, espresso come errore standard. Ad esempio, **l'intervallo di confidenza al 95% per la crescita stimata dell'Italia (38 punti) va da circa 34 a 42 punti**. Oltre all'errore standard, anche i percentili della distribuzione dei punteggi forniscono informazioni utili, è possibile evidenziare, infatti, che nei paesi con una crescita media più elevata le differenze tra studenti tendono a essere più contenute.

Figura 2.1. Incremento medio nei punteggi di matematica e distribuzione delle variazioni



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

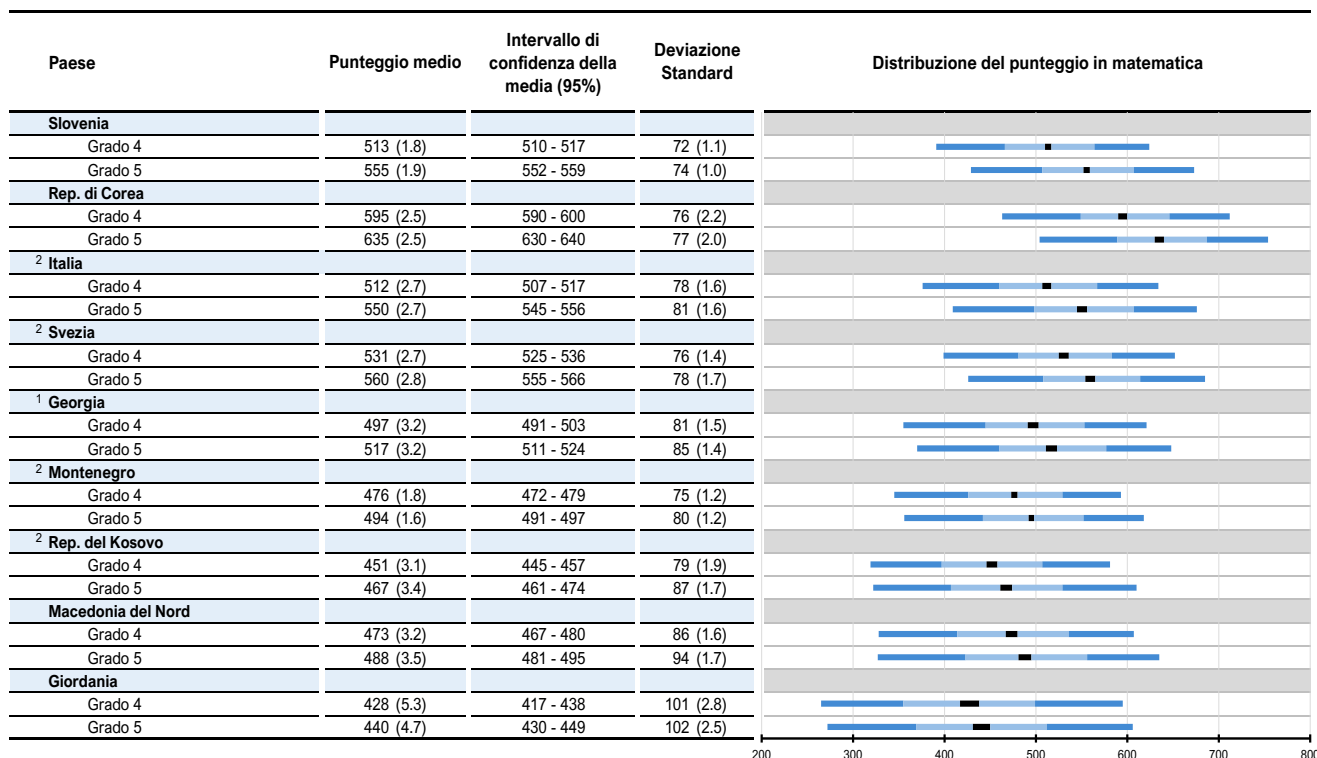


Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Appendice A.2 del rapporto internazionale

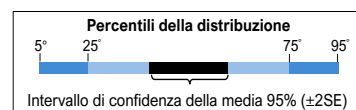
In generale, tutti i paesi hanno registrato un miglioramento dei risultati medi tra quarta e quinta classe. I paesi con la crescita media più elevata sono stati Slovenia (+42 punti), Repubblica di Corea (+40 punti) e **Italia (+38 punti)**.

La Figura 2.2 presenta i risultati medi in matematica nei due anni di valutazione (quarta classe 2023 e quinta classe 2024). Per ciascun paese e anno scolastico, sono riportati il punteggio medio in scala con l'errore standard tra parentesi, l'intervallo di confidenza al 95% del rendimento medio e la deviazione standard dei punteggi con il relativo errore standard.

Figura 2.2 Punteggi medi degli studenti in matematica e distribuzione del punteggio



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).



Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Appendice A.2 del rapporto internazionale

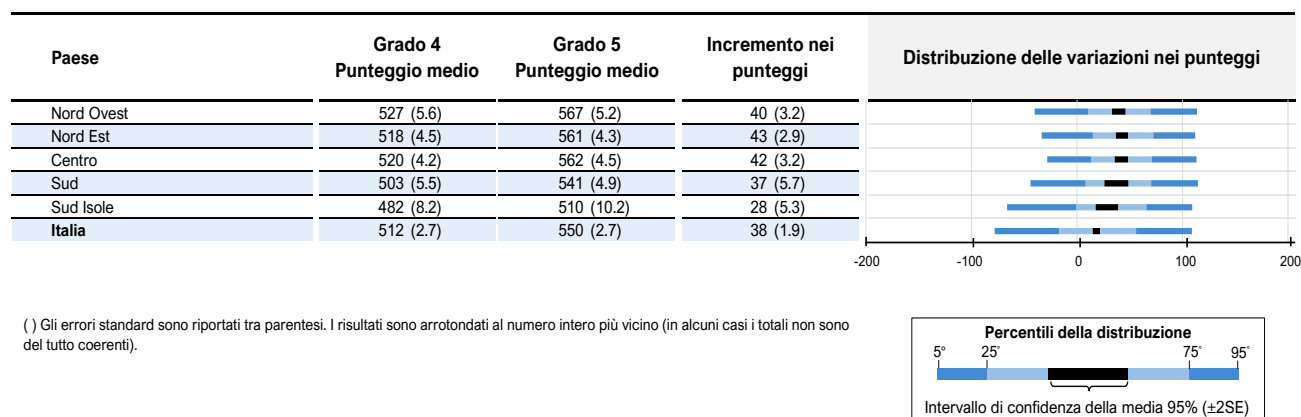
Tutti i paesi mostrano una crescita media positiva tra i due anni. In otto paesi su nove (l'eccezione è la Giordania), gli intervalli di confidenza al 95% non si sovrappongono, confermando che l'aumento è statisticamente significativo.

I risultati indicano una crescita non uniforme sia tra paesi sia tra studenti all'interno dello stesso paese e, anche se la crescita media di un paese può essere superiore a quella di un altro, in tutti i paesi ci sono studenti con percorsi di apprendimento diversi. In generale, pochi studenti hanno mostrato un calo nei risultati, mentre la maggior parte ha registrato una crescita, alcuni studenti hanno avuto solo lievi variazioni nei punteggi.

La figura fornisce anche informazioni sulla variabilità dei punteggi all'interno dei paesi, mostrando che le deviazioni standard tendono ad aumentare dal quarto al quinto anno. Ciò suggerisce che in alcuni paesi la distribuzione dei risultati si amplia nel tempo, con differenze maggiori tra studenti lungo il percorso scolastico.

La figura 2.3. riporta i risultati relativi alle macroaree geografiche italiane.

Figura 2.3 Punteggi medi degli studenti in matematica e distribuzione del punteggio per macroarea geografica



Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024, elaborazione INVALSI

In tutte le macroaree si registra un aumento nel passaggio dal quarto al quinto anno scolastico, ad eccezione del Sud Isole dove tale incremento (+28 punti) non risulta statisticamente significativo, a causa degli elevati errori standard. Il Sud Isole, infatti, risulta la regione con la maggiore dispersione dei risultati.

2.2 Cambiamenti nel tempo nei livelli di rendimento in matematica

Per contestualizzare questi risultati, è utile confrontarli con i benchmark internazionali, o “livelli”, di TIMSS, che indicano soglie specifiche della scala distanziati di 75 punti sulla scala dei punteggi: Avanzato (625 punti), Alto (550), Intermedio (475) e Base (400). La scala si basa su un modello probabilistico: gli studenti collocati in un certo livello hanno un’alta probabilità di rispondere correttamente agli item di quella difficoltà, una probabilità ancora maggiore per quelli dei livelli inferiori e più bassa per quelli superiori. Raggiungere un livello implica, quindi, aver acquisito anche le competenze dei livelli precedenti.

La creazione di livelli consente di tradurre i punteggi in descrizioni qualitative, indicando quali tipi di compiti gli studenti sono in grado di affrontare con successo.

La figura 2.4 presenta una descrizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano gli studenti che vengono classificati rispetto a questi quattro livelli¹.

¹ Descrizioni dettagliate di questi benchmark con esempi illustrativi sono disponibili nel Rapporto nazionale TIMSS 2023 (https://INVALSI-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf)

Figura 2.4: Livelli di rendimento (benchmark) in matematica

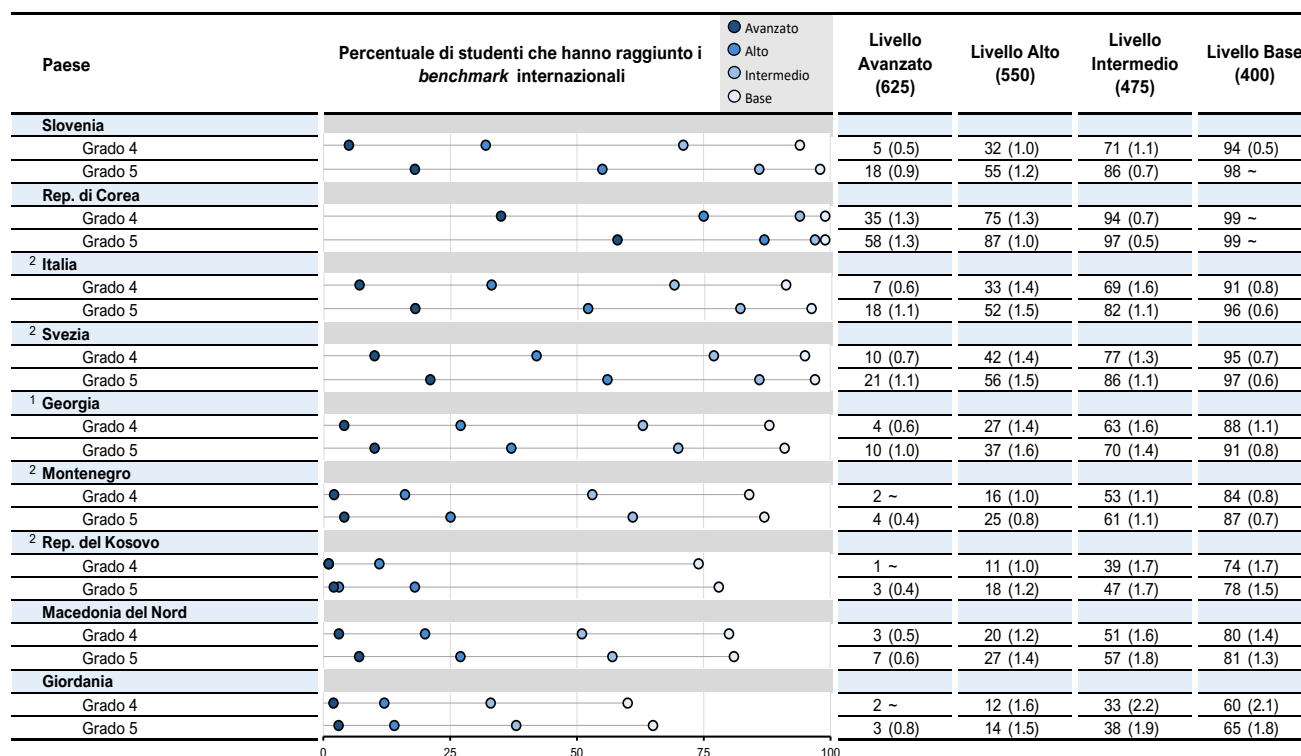
	Livello internazionale Avanzato
625	<i>Gli studenti sono in grado di selezionare e mettere in relazione le informazioni per eseguire operazioni appropriate per risolvere i problemi. Sono in grado di interpretare i risultati di calcoli forniti in contesti problematici, di formulare una varietà di espressioni 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.</i>
	Livello internazionale Alto
550	<i>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.</i>
	Livello internazionale Intermedio
475	<i>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.</i>
	Livello internazionale Base
400	<i>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.</i>

Fonte: IEA, TIMSS 2023

Nei quattro paesi con la crescita media più alta, Italia compresa, l'aumento stimato equivale a uno studente medio che avanza di oltre metà livello, un progresso significativo in un solo anno scolastico.

La figura 2.5 mostra le percentuali di studenti che hanno raggiunto i diversi benchmark internazionali TIMSS per entrambi gli anni di valutazione (2023 e 2024). I benchmark descrivono la progressione delle conoscenze e delle abilità dimostrate dagli studenti con diversi punteggi di rendimento.

Figura 2.5 Risultati in matematica rispetto ai benchmark internazionali



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti). Il simbolo tilde (~) indica che il risultato non è riportato perché la stima non è affidabile.

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Tabella A.2 del rapporto internazionale

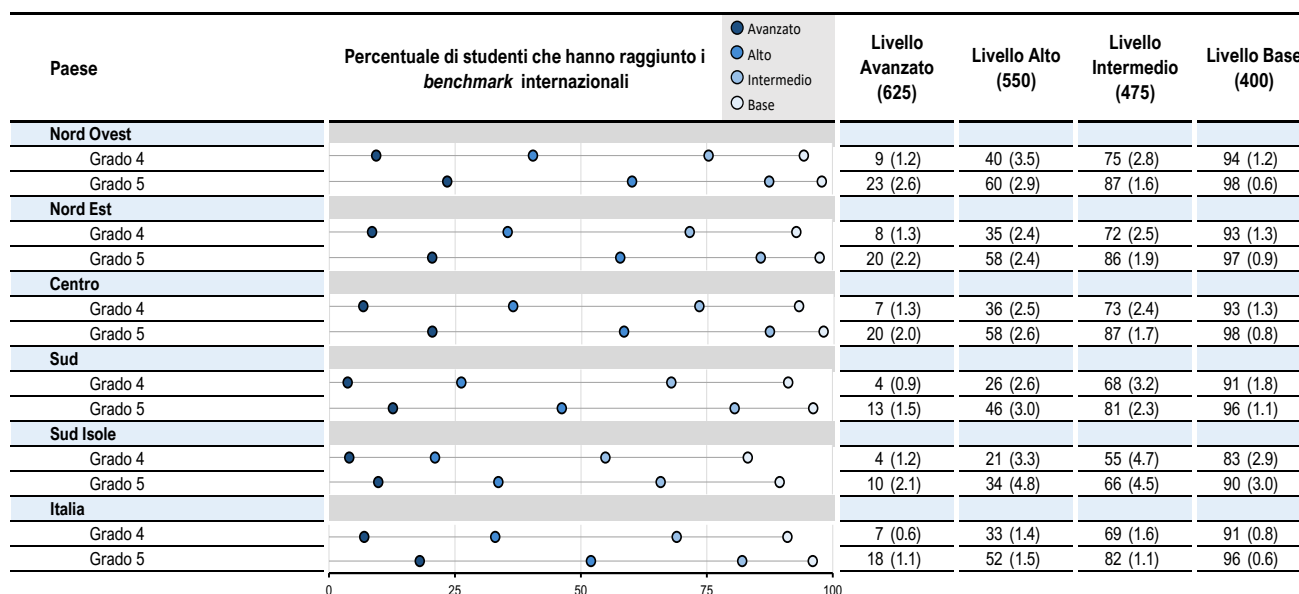
I benchmark TIMSS sono ordinati in base alla stessa dimensione di rendimento; pertanto, gli studenti che raggiungono i benchmark più elevati hanno anche raggiunto con successo quelli inferiori. Le percentuali riportate nella tabella 1.1.3 indicano la percentuale di studenti che hanno raggiunto ciascun benchmark.

Una percentuale maggiore di studenti ha raggiunto livelli di benchmark più elevati nella classe quinta rispetto alla classe quarta. In Italia, il 7% degli studenti ha raggiunto il benchmark avanzato in quarta primaria, mentre il 18% lo ha raggiunto in quinta. Il 33% degli studenti in quarta raggiungeva almeno il livello alto, tale percentuale sale al 52% in quinta. Il 69% degli studenti in quarta primaria si collocava a livello intermedio, mentre l'82% degli studenti ha raggiunto tale livello in quinta primaria. Il 91% degli studenti arriva almeno al livello base, mentre in quinta tale percentuale sale al 96%.

Occorre sottolineare che, sebbene le percentuali complessive degli studenti che hanno raggiunto ciascun benchmark siano generalmente aumentate, ciò non garantisce che ogni singolo studente che ha raggiunto un benchmark in quarta elementare abbia raggiunto lo stesso benchmark o uno superiore in quinta elementare. Tuttavia, con l'aumento del rendimento medio in tutti i paesi, nel 2024 un numero maggiore di studenti ha raggiunto benchmark più elevati rispetto al 2023 in tutti i paesi.

La figura seguente (Figura 2.6) riporta i risultati degli studenti italiani suddivisi per macroarea geografica.

Figura 2.6 Risultati in matematica rispetto ai benchmark internazionali per macroarea geografica
Inserire tabella 1.1.3Marea - A.5



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024, elaborazione INVALSI

In tutte e cinque le macroaree geografiche c'è stato un aumento della percentuale di studenti che raggiunge un livello più alto. I divari territoriali tendono ad aumentare salendo di livello: il 90% degli studenti del Sud Isole raggiunge almeno il livello base contro il 98% del Centro e del Nord Ovest, del 97% del Nord Est e del 96% del Sud.

Mentre il 10% degli studenti del Sud Isole e il 13% degli studenti del Sud raggiunge il livello Avanzato, nel Nord Ovest, Nord Est e Centro tale livello è raggiunto dal 20% degli studenti.

2.3 Risultati nei domini di contenuto e cognitivi

Nel misurare gli apprendimenti degli studenti coinvolti nell'indagine TIMSS, i quesiti utilizzati sono stati progettati integrando tre diverse aree disciplinari o dimensioni di contenuto con i processi cognitivi che gli studenti attivano nella risoluzione dei problemi di matematica. Il Quadro di riferimento della matematica è strutturato su queste due diverse dimensioni:

- domini di contenuto, specifici per ciascun grado di scolarità, che indicano gli aspetti contenutistici indagati con i quesiti di TIMSS;

- domini cognitivi, che indicano i processi di pensiero che gli studenti mettono in atto nel momento in cui si trovano ad affrontare e a risolvere le diverse prove di matematica. In TIMSS (per una descrizione dettagliata cfr. il Rapporto nazionale TIMSS 2023²), In base alle specifiche fornite nel quadro di riferimento TIMSS 2023 per la matematica, la prova cognitiva di matematica della classe quarta primaria comprendeva domande relative a tre aree tematiche: numeri (50% delle domande); misure e geometria (30%); dati (20%). Per quanto riguarda i domini cognitivi, le domande riguardavano conoscenza (50%), applicazione (30%), ragionamento (20%).

Figura 2.7 Percentuale di punti previsti nella prova di matematica per ciascun dominio di contenuto

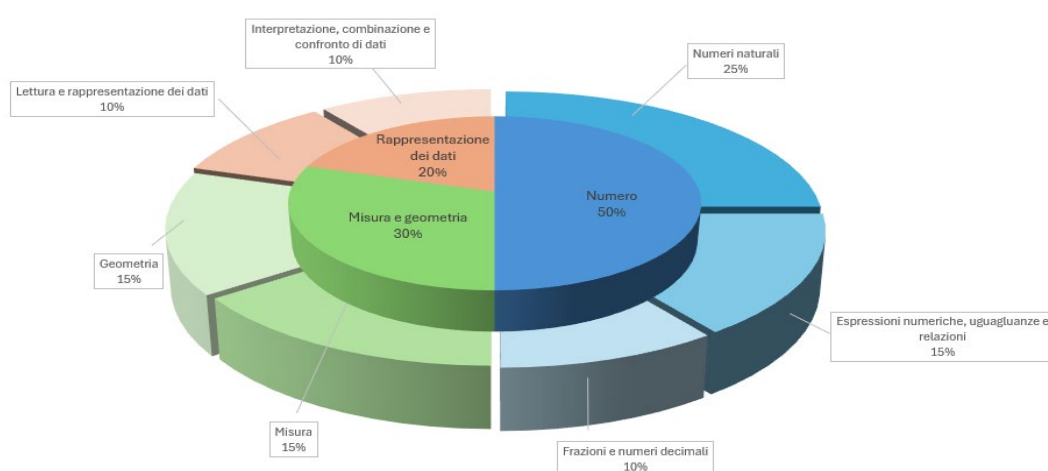
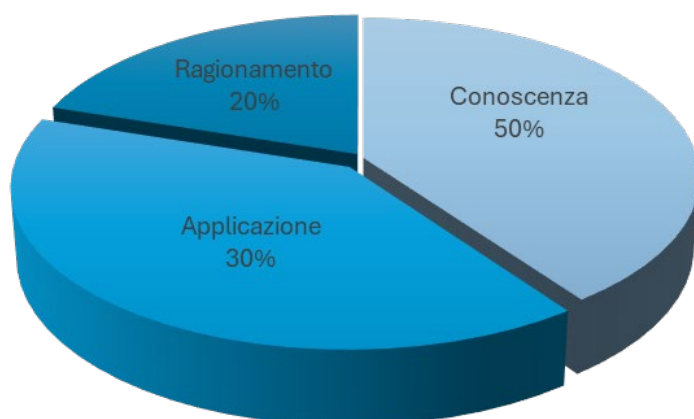


Figura 2.8 Percentuale di punti previsti nella prova per ciascun dominio cognitivo



² https://INVALSI-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf

La tabella A_6 in Appendice A mostra la percentuale complessiva di risposte corrette nella scala totale di matematica e per ciascuno dei domini di contenuto matematico separatamente. Le percentuali sono indicate per anno scolastico e all'interno di ciascun paese e i paesi sono ordinati in base alla loro crescita media nei risultati di matematica tra i due anni di rilevazione.

Le variazioni nella percentuale media complessiva di risposte corrette tra la quarta e la quinta classe primaria, così come la percentuale media di risposte corrette nei singoli ambiti disciplinari, variano da un paese all'altro. Tuttavia, all'interno dei singoli paesi, le variazioni nella percentuale di risposte corrette sono relativamente uniformi tra i diversi ambiti disciplinari. Ad esempio, in media, gli studenti della quinta classe in Slovenia hanno risposto correttamente a circa il 10% in più di domande rispetto alla quarta classe. Hanno anche risposto correttamente a circa il 10% in più di domande nei domini dei contenuti relativi ai numeri e ai dati e a circa l'11% in più di domande nel dominio dei contenuti relativi alla misurazione e alla geometria. In Italia, gli studenti hanno risposto correttamente a circa l'9% in più di domande sia nella scala complessiva, sia nei singoli domini di contenuto.

La tabella A_7 in Appendice A mostra la percentuale media complessiva di risposte corrette nella scala totale di matematica, nonché la percentuale media di risposte corrette per le domande relative a ciascuno degli ambiti cognitivi. Le variazioni nella percentuale media complessiva di risposte corrette tra la quarta e la quinta classe, così come la percentuale media di risposte corrette nei singoli domini cognitivi, variano da un paese all'altro, con Slovenia, Repubblica di Corea e Italia che registrano i maggiori incrementi e la Giordania che registra gli incrementi minori nella percentuale complessiva di risposte corrette. Tuttavia, all'interno dei singoli paesi, le variazioni nella percentuale di risposte corrette sono relativamente uniformi tra i domini cognitivi. Ad esempio, in Montenegro, gli studenti hanno risposto correttamente circa il 3% in più di domande complessive. Hanno risposto correttamente tra il 3 e il 4% in più di domande in ciascuno dei domini cognitivi nella quinta elementare rispetto alla quarta elementare.

In Italia, gli studenti della quinta primaria hanno risposto correttamente in media a circa il 9% in più di domande nella scala totale. Hanno risposto correttamente tra l'8 e il 9% in più di domande nei domini cognitivi della conoscenza, dell'applicazione e del ragionamento rispetto alla quarta elementare.

Questi risultati dimostrano che le prove di TIMSS 2023 sono particolarmente adatte per valutare gli apprendimenti degli studenti della quinta primaria. La percentuale media più alta di risposte corrette nella quinta primaria è appena inferiore all'80% in Repubblica di Corea, seguita dalla Svezia con un tasso complessivo del 64% di risposte corrette e dall'Italia con il 61%. Ciò indica che gli studenti di questi paesi, pur avendo ottenuto risultati notevolmente superiori rispetto alla quarta elementare, hanno comunque dovuto affrontare materiale didattico impegnativo un anno dopo. Questi risultati evidenziano la potenzialità di questo studio mirato alla quarta primaria per misurare con precisione la crescita in paesi che ottengono risultati elevati.

Riferimenti bibliografici

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & von Davier, M. (Eds.). (2021). *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023>

Palmerio, L. & Caponera, E. (a cura di). (2024). IEA TIMSS 2023 Rapporto Nazionale. https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf

von Davier, M., Kennedy, A. M., Reynolds, K. A., Gonzalez, E., & Khorramdel, L. (2025). *TIMSS 2023 Longitudinal International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.dn2487>

Capitolo 3.

I risultati in scienze degli studenti italiani in quarta e quinta primaria

Nel capitolo che segue sono presentati i risultati ottenuti in scienze dagli studenti italiani seguiti longitudinalmente: gli stessi studenti sono stati valutati nel 2023 in quarta primaria e poi nuovamente nel 2024 in quinta primaria. L'analisi dei risultati è condotta da diverse prospettive: per prima cosa, le performance degli studenti italiani vengono confrontate con quelle degli altri Paesi partecipanti; successivamente, i risultati sono approfonditi nei diversi domini di contenuto e cognitivi, nonché in relazione ai quattro livelli di abilità internazionali (benchmark), che rappresentano punti specifici della scala complessiva di scienze. Oltre al confronto internazionale, l'analisi considera anche le differenze tra le macroaree geografiche italiane, per evidenziare i diversi livelli di apprendimento presenti nel paese.

3.1 Come siamo andati in scienze in quarta e quinta primaria

In questo paragrafo sono presentati i risultati ottenuti al quarto e al quinto anno di scolarità dagli studenti dei nove Paesi che hanno partecipato allo studio longitudinale. La Tabella 3.1 mostra la crescita dei risultati in scienze tra il quarto e il quinto anno di scolarità nei nove Paesi partecipanti allo studio TIMSS 2023. Per ogni paese sono riportati il punteggio medio per ciascun anno, la crescita stimata e il relativo errore standard (tra parentesi). La tabella fornisce anche informazioni sulla distribuzione dei cambiamenti nei punteggi, inclusi i percentili, e sugli intervalli di confidenza della crescita media.

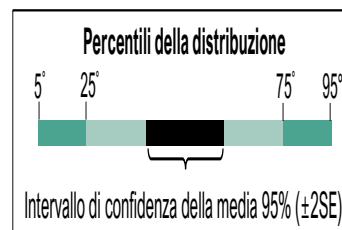
Le stime della crescita media includono un margine di errore, espresso come errore standard. Ad esempio, l'intervallo di confidenza al 95% per la crescita stimata dell'Italia (32 punti) va da circa 28 a 36 punti. Oltre all'errore standard, anche i percentili della distribuzione dei punteggi forniscono informazioni utili: in tutti i paesi, la distribuzione dei punteggi relativi al cambiamento tende ad ampliarsi con il diminuire della crescita media (la Giordania è l'eccezione più evidente), il che significa che i paesi con una crescita media più elevata tendono ad avere, in media, differenze minori tra gli studenti in termini di apprendimento.

Tabella 3.1. Incremento medio nei punteggi di scienze e distribuzione delle variazioni

Paese	Grado 4 Punteggio medio	Grado 5 Punteggio medio	Incremento nei punteggi	Distribuzione delle variazioni nei punteggi
Slovenia	525 (1,9)	563 (1,7)	37 (1,6)	
Rep. di Corea	582 (2,7)	616 (2,1)	34 (1,7)	
² Italia	509 (2,3)	542 (2,6)	32 (1,9)	
² Svezia	532 (3,4)	561 (3,3)	29 (1,6)	
¹ Georgia	465 (3,0)	485 (3,1)	21 (2,7)	
Giordania	417 (4,9)	437 (4,8)	20 (4,6)	
² Rep. del Kosovo	405 (3,3)	424 (3,4)	19 (2,1)	
² Montenegro	461 (1,7)	479 (1,7)	19 (1,4)	
Macedonia del Nord	438 (3,4)	448 (3,3)	10 (2,4)	

() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Per le note sulla copertura della popolazione fare riferimento all'Appendice Internazionale A.2 note 1 e 2



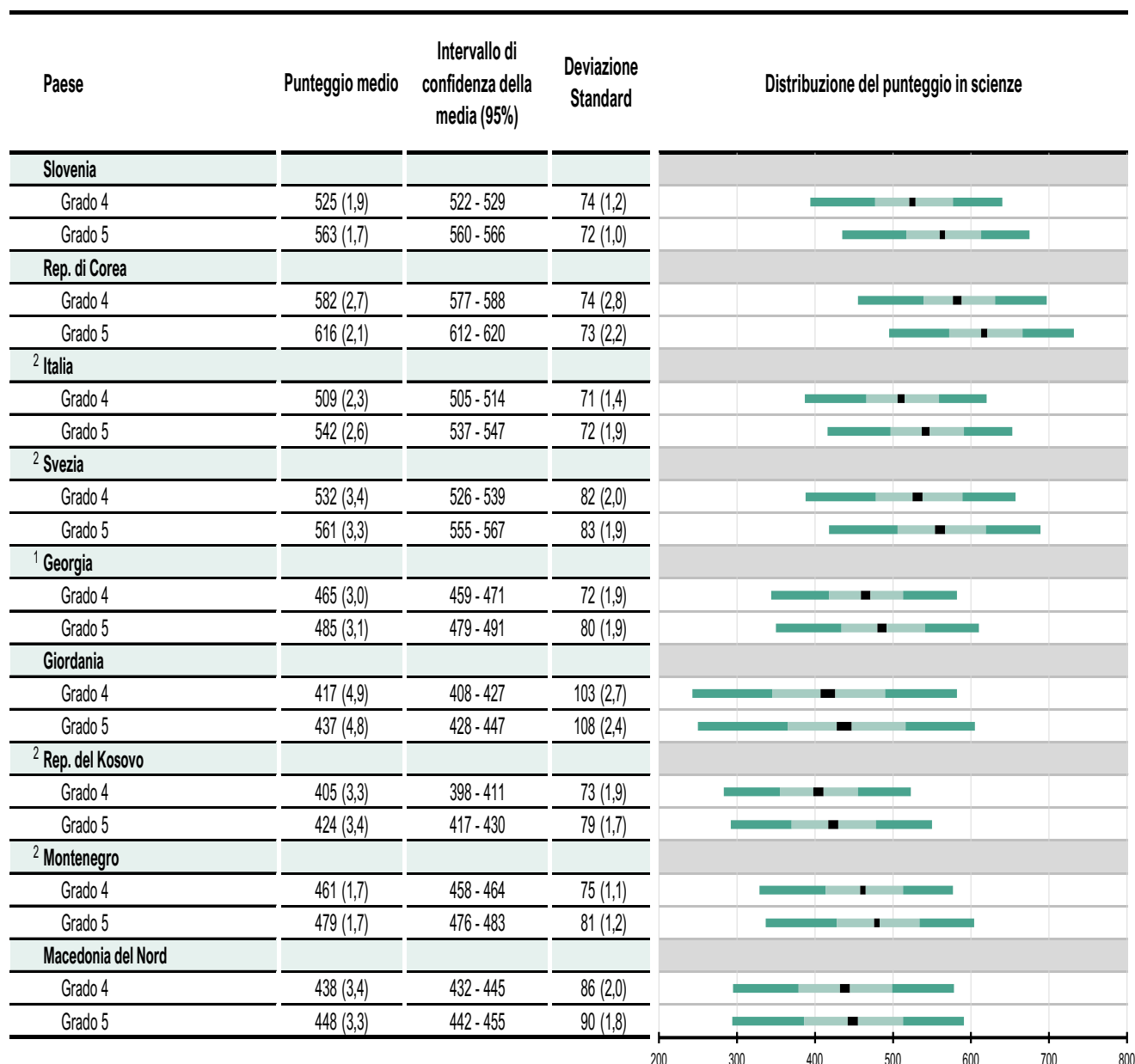
Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

In generale, tutti i paesi hanno registrato un miglioramento dei risultati medi tra la quarta e la quinta classe, anche se più contenuto rispetto a quello della matematica (Tabella 3.1). Analogamente a quanto osservato per la matematica, i paesi con la crescita media più elevata sono stati la Slovenia (+37 punti), la Repubblica di Corea (+34 punti) e l'Italia (+32 punti).

È utile mettere in relazione queste stime di crescita media con il modo in cui TIMSS descrive la progressione dal rendimento più basso a quello più alto. I benchmark internazionali TIMSS sono distanziati di 75 punti (avanzato 625, alto 550, intermedio 475, basso 400) e la crescita media osservata nei quattro Paesi con il maggior incremento tra il quarto e il quinto anno (tra cui l'Italia) corrisponde a un progresso equivalente a quasi mezzo benchmark, un valore tutt'altro che trascurabile.

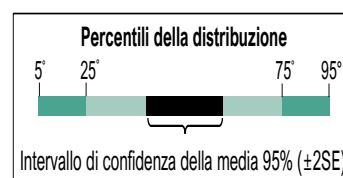
La Tabella 3.2 presenta i risultati medi in scienze nei due anni di valutazione (quarta classe 2023 e quinta classe 2024). Per ciascun paese e anno scolastico, sono riportati il punteggio medio in scala, con l'errore standard tra parentesi, l'intervallo di confidenza al 95% del rendimento medio e la deviazione standard dei punteggi, con il relativo errore standard.

Tabella 3.2. Punteggi medi degli studenti in scienze e distribuzione del punteggio nei Paesi partecipanti



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Per le note sulla copertura della popolazione fare riferimento all'Appendice Internazionale A.2 note 1 e 2



Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

Tutti i paesi mostrano una crescita media positiva tra i due anni. In otto paesi su nove (l'eccezione è la Macedonia del Nord), gli intervalli di confidenza al 95% non si sovrappongono, confermando che l'aumento è statisticamente significativo.

I risultati mostrano che la crescita non è omogenea né tra i paesi né tra gli studenti all'interno di

uno stesso contesto nazionale. Anche quando un paese presenta, in media, un incremento maggiore rispetto a un altro, i percorsi individuali rimangono molto differenziati. Nel complesso, solo pochi studenti hanno evidenziato un peggioramento, mentre la maggior parte ha migliorato i propri risultati, pur con variazioni che per alcuni sono state solo modeste.

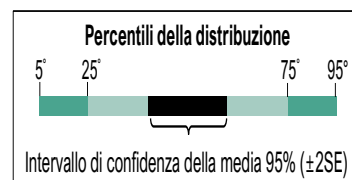
La tabella 3.2 evidenzia anche come la variabilità dei punteggi all'interno dei paesi tenda ad aumentare dal quarto al quinto anno. Questo andamento indica che, in alcuni contesti, la distribuzione dei risultati si fa più estesa nel tempo, riflettendo un ampliamento delle differenze tra gli studenti lungo il loro percorso scolastico.

La Tabella 3.3. riporta i risultati relativi alle macroaree geografiche italiane:

Tabella 3.3 Incremento medio nei punteggi di scienze e distribuzione delle variazioni per macroarea geografica

Macroarea geografica	Grado 4 Punteggio medio	Grado 5 Punteggio medio	Incremento nei punteggi	Distribuzione delle variazioni nei punteggi
Nord Ovest	529 (4,1)	560 (3,2)	31 (3,0)	
Nord Est	523 (4,6)	557 (4,4)	34 (2,9)	
Centro	517 (4,1)	552 (4,5)	34 (3,4)	
Sud	491 (5,1)	523 (5,2)	32 (4,5)	
Sud Isole	477 (6,7)	507 (9,9)	30 (5,0)	
Italia	509 (2,3)	542 (2,6)	32 (1,9)	

() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).



Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024, elaborazione INVALSI

In tutte le macroaree si registra un aumento nel passaggio dal quarto al quinto anno scolastico, ad eccezione del Sud Isole dove tale incremento (+30 punti) non risulta statisticamente significativo a causa degli elevati errori standard. Il Sud Isole, infatti, risulta la regione con la maggiore dispersione dei risultati.

3.2 Cambiamenti nel tempo nei livelli di rendimento in scienze

È utile mettere in relazione le stime di crescita media con il modo in cui TIMSS descrive la progressione dal rendimento più basso a quello più alto. I benchmark internazionali (“livelli”), di TIMSS indicano punti nella scala di scienze distanziati tra loro di 75 punti (Avanzato 625, Alto 550, Intermedio 475, Base 400) e la crescita media osservata nei quattro Paesi con il maggior incremento tra il quarto e il quinto anno (tra cui l’Italia) corrisponde a un progresso equivalente a quasi mezzo benchmark, un valore tutt’altro che trascurabile.

La scala si basa su un modello probabilistico: gli studenti collocati in un certo livello hanno un’alta probabilità di rispondere correttamente agli item di quella difficoltà, una probabilità ancora maggiore per quelli dei livelli inferiori e più bassa per quelli superiori. Raggiungere un livello implica, quindi, aver acquisito anche le competenze dei livelli precedenti.

La creazione di livelli consente di tradurre i punteggi in descrizioni qualitative, indicando quali tipi di compiti gli studenti sono in grado di affrontare con successo.

Il Box 3.1 presenta una descrizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano gli studenti che vengono classificati rispetto a questi quattro livelli¹.

¹ Descrizioni dettagliate di questi benchmark con esempi illustrativi sono disponibili nel Rapporto nazionale TIMSS 2023 (https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf)

Box 3.1

DESCRIZIONE QUALITATIVA DEI LIVELLI DI RENDIMENTO

(BENCHMARK) IN SCIENZE



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

La Tabella 3.5 mostra le percentuali di studenti che hanno raggiunto i benchmark internazionali TIMSS di scienze in entrambi gli anni di valutazione (2023 e 2024).

Tabella 3.5 Risultati in scienze rispetto ai benchmark internazionali

Paese	Percentuale di studenti che hanno raggiunto i benchmark internazionali	Avanzato Alto Intermedio Base	Livello Avanzato (625)	Livello Alto (550)	Livello Intermedio (475)	Livello Base (400)
Slovenia						
Grado 4			8 (0,6)	39 (1,1)	76 (1,0)	94 (0,5)
Grado 5			19 (0,8)	60 (1,2)	88 (0,7)	98 ~
Rep. di Corea						
Grado 4			28 (1,2)	70 (1,3)	93 (0,8)	98 ~
Grado 5			47 (1,2)	83 (0,9)	97 (0,6)	99 ~
² Italia						
Grado 4			4 (0,4)	29 (1,3)	71 (1,4)	93 (0,7)
Grado 5			11 (0,9)	47 (1,5)	83 (1,2)	97 (0,7)
² Svezia						
Grado 4			12 (0,8)	44 (1,6)	76 (1,7)	94 (1,0)
Grado 5			23 (1,3)	57 (1,7)	85 (1,4)	97 (0,6)
¹ Georgia						
Grado 4			2 ~	11 (1,3)	45 (1,9)	82 (1,2)
Grado 5			3 (0,7)	21 (1,4)	57 (1,6)	85 (1,0)
Giordania						
Grado 4			2 ~	10 (1,4)	30 (1,9)	57 (1,9)
Grado 5			3 (0,6)	15 (1,4)	39 (1,9)	64 (1,7)
² Rep. del Kosovo						
Grado 4			0 ~	2 ~	17 (1,2)	53 (1,9)
Grado 5			0 ~	5 (0,6)	26 (1,6)	62 (1,8)
² Montenegro						
Grado 4			1 ~	11 (0,7)	45 (1,0)	80 (0,8)
Grado 5			3 (0,3)	19 (0,8)	55 (1,1)	84 (0,9)
Macedonia del Nord						
Grado 4			1 ~	10 (0,9)	35 (1,5)	67 (1,8)
Grado 5			2 ~	13 (0,9)	40 (1,5)	70 (1,7)

() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Il simbolo tilde (~) indica che il risultato non è riportato perché la stima non è affidabile.

Per le note sulla copertura della popolazione fare riferimento all'Appendice Internazionale A.2 note 1 e 2.

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024. Per le note cfr. Tabella A.1 in Appendice del rapporto internazionale

I benchmark TIMSS sono ordinati lungo un'unica dimensione di rendimento: ciò significa che gli studenti che raggiungono un livello più alto hanno necessariamente superato anche quelli inferiori. Le percentuali riportate nella tabella 3.5 indicano la percentuale di studenti che raggiunge ciascun benchmark. Per esempio, in Slovenia circa il 39% degli alunni di quarta primaria si colloca al livello alto e l'8% a quello avanzato.

Il passaggio dalla quarta alla quinta classe mostra un aumento della percentuale di studenti che raggiungono i livelli più elevati. Nella parte grafica della tabella 3.5, questo progresso si os-

serva nello spostamento verso destra dei marcatori dei benchmark. In Italia, il 4% degli studenti raggiunge il livello avanzato in quarta primaria, mentre in quinta tale quota sale all'11%. Il 29% arriva almeno al livello alto in quarta, percentuale che raggiunge il 47% in quinta. Anche il livello base coinvolge una quota crescente di studenti (dal 93% al 97%), lasciando solo il 3% al di sotto di esso.

È importante notare che, pur essendo aumentate le percentuali complessive di studenti ai vari benchmark, ciò non implica che ogni studente che ha raggiunto un determinato livello in quarta abbia necessariamente mantenuto o migliorato quel risultato in quinta. Tuttavia, grazie all'incremento del rendimento medio, nel 2024 in tutti i paesi una quota più ampia di studenti ha raggiunto i benchmark più elevati rispetto al 2023.

La Tabella 3.6 mostra i risultati in scienze degli studenti italiani suddivisi per macroarea geografica

Tabella 3.6 Risultati in scienze rispetto ai benchmark internazionali per macroarea geografica

Macroarea geografica	Percentuale di studenti che hanno raggiunto i benchmark internazionali	● Avanzato ● Alto ● Intermedio ○ Base	Livello Avanzato (625)	Livello Alto (550)	Livello Intermedio (475)	Livello Base (400)
Nord Ovest						
Grado 4			7 (1,2)	40 (2,7)	79 (2,0)	96 (1,1)
Grado 5			15 (1,6)	58 (2,1)	90 (1,2)	99 (0,4)
Nord Est						
Grado 4			6 (1,0)	36 (2,7)	77 (2,5)	95 (1,3)
Grado 5			17 (2,2)	54 (2,7)	89 (1,8)	98 (0,8)
² Centro						
Grado 4			4 (0,9)	32 (2,6)	76 (2,2)	95 (1,1)
Grado 5			12 (2,0)	54 (3,3)	88 (2,2)	98 (0,7)
² Sud						
Grado 4			2 (0,5)	18 (2,3)	61 (4,0)	92 (1,6)
Grado 5			6 (1,2)	35 (3,5)	79 (3,0)	96 (1,3)
¹ Sud Isole						
Grado 4			1 (0,6)	16 (3,3)	54 (4,2)	85 (2,1)
Grado 5			6 (2,4)	31 (4,8)	67 (4,6)	91 (3,4)
Italia						
Grado 4			4 (0,4)	29 (1,3)	71 (1,4)	93 (0,7)
Grado 5			11 (0,9)	47 (1,5)	83 (1,2)	97 (0,7)

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024, elaborazione INVALSI

In tutte e cinque le macroaree geografiche c'è stato un aumento della percentuale di studenti che raggiunge un livello più alto. Come già osservato per la matematica, i divari territoriali tendono ad aumentare salendo di livello: in quarta primaria, l'85% degli studenti del Sud Isole raggiunge almeno il livello base contro il 96% del Nord Ovest, il 95% del Centro e del Nord Est, e il 92% del Sud. In quinta primaria, le percentuali salgono, portando a una riduzione del divario territoriale, con percentuali di studenti che raggiungono almeno il livello base del 91% nel Sud Isole contro il 99% nel Nord Ovest, il 98% nel Nord Est e nel Centro, il 96% nel Sud.

Tuttavia, mentre in quinta primaria il 6% degli studenti del Sud Isole e del Sud raggiunge il livello Avanzato, questo livello è raggiunto dal 12% degli studenti nel Centro, dal 15% nel Nord Ovest e dal 17% nel Nord Est.

3.3 Risultati nei domini di contenuto e cognitivi

Nel misurare gli apprendimenti degli studenti coinvolti nell'indagine TIMSS, i quesiti utilizzati sono stati progettati integrando tre diverse aree disciplinari o dimensioni di contenuto con i processi cognitivi che gli studenti attivano nella risoluzione dei problemi di scienze. Il quadro di riferimento delle scienze è strutturato su queste due diverse dimensioni:

- domini di contenuto, specifici per ciascun grado di scolarità, che indicano gli aspetti contenuti indagati con i quesiti di TIMSS;
- domini cognitivi, che indicano i processi di pensiero che gli studenti mettono in atto nel momento in cui si trovano ad affrontare e a risolvere le diverse prove di scienze.²

In base alle specifiche fornite nel quadro di riferimento TIMSS 2023 per le scienze, la prova cognitiva della classe quarta primaria comprendeva domande relative a tre aree di contenuto: scienze della vita (46% delle domande); fisica (35%); scienze della terra (19%). Per quanto riguarda i domini cognitivi, le domande riguardavano il processo di conoscenza (40%), quello di applicazione (42%) e quello di ragionamento (18%).

² Per una descrizione dettagliata cfr. Rapporto nazionale TIMSS 2023 https://INVALSI-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf

Figura 3.7 Percentuale di punti previsti nella prova di scienze per ciascun dominio di contenuto

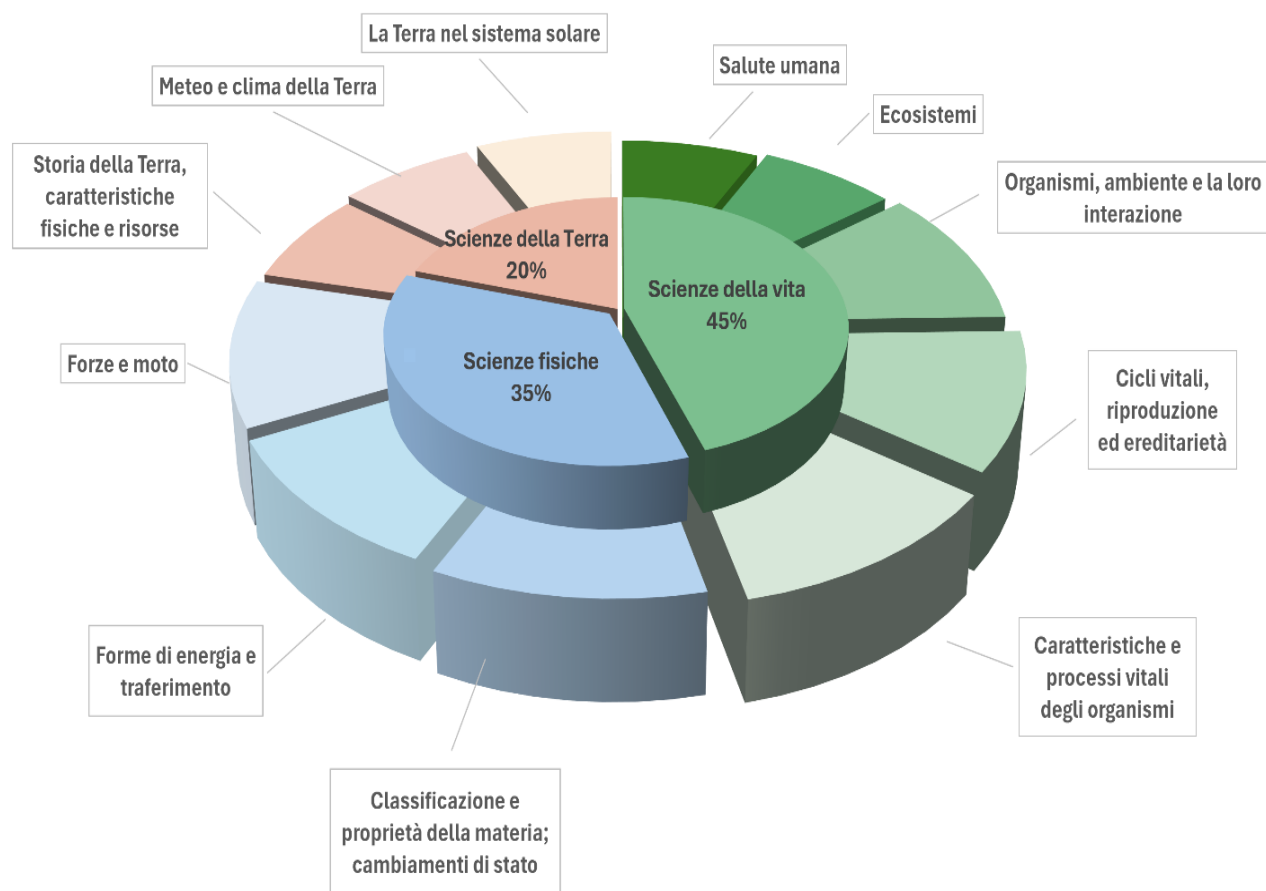
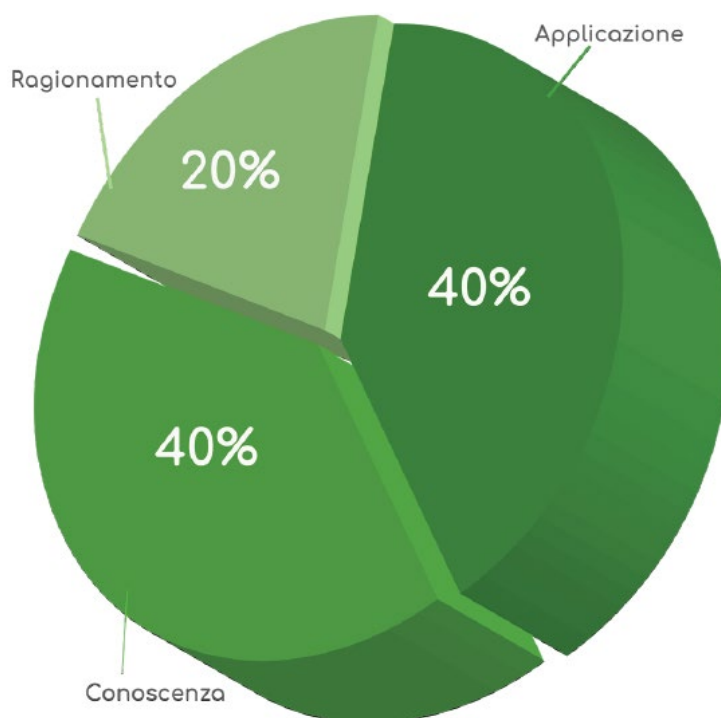


Figura 3.8 Percentuale di punti previsti nella prova di scienze per ciascun dominio cognitivo



La tabella B_6 in Appendice mostra la percentuale complessiva di risposte corrette nella scala totale di scienze e per ciascuno dei domini di contenuto scientifico separatamente. Le percentuali sono indicate per anno scolastico e all'interno di ciascun paese e i paesi sono ordinati in base alla loro crescita media nei risultati di scienze tra i due anni di valutazione.

Le variazioni nella percentuale media complessiva di risposte corrette tra la quarta e la quinta classe primaria, così come la percentuale media di risposte corrette nei singoli ambiti disciplinari, variano da un paese all'altro. Tuttavia, all'interno dei singoli paesi, le variazioni nella percentuale di risposte corrette sono relativamente uniformi tra i diversi ambiti di contenuto. Ad esempio, in media, gli studenti della quinta classe in Slovenia hanno risposto correttamente a circa il 7% in più di domande rispetto alla quarta classe. Hanno anche risposto correttamente a circa il 7% in più di domande nei domini di contenuto relativi a scienze della vita e a fisica e a circa il 10% in più di domande nel dominio di contenuto relativo alle scienze della terra. In Italia, gli studenti hanno risposto correttamente a circa il 5-7% in più di domande sia nella scala complessiva, sia nei singoli domini di contenuto.

La Tabella B_7 in Appendice presenta la percentuale media complessiva di risposte corrette nella scala di scienze, insieme alle percentuali medie riferite ai diversi ambiti cognitivi. Le variazioni tra quarta e quinta classe, sia nella percentuale totale di risposte corrette sia nei singoli domini cognitivi, differiscono da paese a paese: Slovenia, Repubblica di Corea, Italia e Svezia registrano gli incrementi più marcati, mentre la Macedonia del Nord mostra gli aumenti più contenuti.

All'interno dei singoli paesi, tuttavia, i progressi nei diversi domini cognitivi risultano generalmente uniformi. In Montenegro, ad esempio, gli studenti di quinta hanno risposto correttamente a circa il 3% di domande in più rispetto alla quarta; nei tre domini cognitivi l'aumento varia tra il 2% e il 4%.

In Italia, gli studenti della quinta elementare hanno risposto correttamente in media a circa il 6% in più di domande nella scala totale rispetto alla quarta elementare. Questa percentuale si mantiene costante nei tre domini cognitivi della conoscenza, dell'applicazione e del ragionamento. Questi risultati confermano che le prove TIMSS 2023 sono particolarmente efficaci nel valutare gli apprendimenti degli studenti di quinta primaria. La percentuale media più elevata di risposte corrette è quella della Repubblica di Corea (73%), seguita da Slovenia e Svezia (64%) e dall'Italia (61%). Ciò suggerisce che, pur mostrando miglioramenti rilevanti rispetto alla quarta classe, gli studenti di questi paesi si confrontano comunque con contenuti cognitivamente impegnativi nell'anno successivo. Nel complesso, i dati evidenziano il potenziale delle prove rivolte alla quarta primaria nel misurare con precisione la crescita dell'apprendimento anche nei paesi con risultati più elevati.

Riferimenti bibliografici

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & von Davier, M. (Eds.). (2021). *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023>

Palmerio, L. & Caponera, E. IEA TIMSS 2023 Rapporto Nazionale . https://INVALSI-areaprove.cineca.it/docs/2025/Indagini_Internazionali/RAPPORTI/Rapporto_nazionale_TIMSS_2023.pdf

von Davier, M., Kennedy, A. M., Reynolds, K. A., Gonzalez, E., & Khorramdel, L. (2025). *TIMSS 2023 Longitudinal International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.dn2487>

Capitolo 4.

Le differenze nei risultati di matematica e scienze nel corso del tempo in funzione del genere e del background socioeconomico e culturale

4.1 Background socioeconomico e rendimento in matematica e scienze

In questo capitolo si analizzano le differenze nei risultati di matematica e scienze degli studenti di quarta e quinta primaria, considerando fattori come il genere e il background socioeconomico e culturale. L'insieme di questi fattori può influenzare in modo significativo il rendimento degli studenti, contribuendo a far emergere eventuali squilibri o disparità sociali. Tali disuguaglianze, una volta individuate, richiedono un'analisi attenta e interventi mirati, affinché il sistema educativo possa promuovere condizioni di apprendimento più eque e inclusive per tutti.

L'indice di background socioeconomico e culturale utilizzato nello Studio Longitudinale TIMSS 2023 si basa sulle informazioni fornite dai genitori riguardo al numero di libri di lettura e al numero di libri per bambini presenti in casa, oltre al livello di istruzione e il tipo di occupazione dei genitori. Sulla base di tali informazioni, agli studenti è stato attribuito un livello di background socioeconomico e culturale "alto", "medio" o "basso". I quesiti della scala erano identici in entrambe le rilevazioni e le soglie definite nella raccolta dati TIMSS 2023 sono state applicate ai dati longitudinali raccolti nel 2024 per creare i livelli della scala. Le figure 4.1 e 4.2 riportano i risultati degli studenti rispettivamente per matematica e per scienze in funzione dell'indice socioeconomico e culturale.

Risultati in matematica

La Figura 4.1 mostra la relazione tra la classificazione degli studenti nella scala dello status socioeconomico e familiare nel 2023 (ovvero in quarta classe) e la crescita media in matematica.

Figura 4.1. Punteggi medi degli studenti in matematica per indice socioeconomico e culturale

Paese	Livello Alto		Livello Medio		Livello Basso	
	Percentuale di studenti	Incremento medio	Percentuale di studenti	Incremento medio	Percentuale di studenti	Incremento medio
Georgia	36 (1.2)	23 (3.1)	52 (1.1)	20 (3.9)	12 (0.8)	15 (6.7)
Italia	26 (1.4)	43 (2.3)	51 (1.2)	39 (2.2)	23 (1.1)	35 (2.8)
Giordania	6 (0.6)	11 (8.0)	49 (1.3)	16 (5.6)	45 (1.5)	8 (5.1)
Rep. di Corea	64 (1.5)	39 (1.7)	32 (1.3)	42 (2.1)	3 (0.4)	41 (6.4)
Rep. del Kosovo	16 (1.2)	19 (4.0)	51 (1.3)	17 (2.6)	33 (1.7)	16 (3.0)
Montenegro	31 (1.1)	24 (2.3)	53 (0.9)	19 (2.4)	16 (0.7)	2 (3.3)
Macedonia del Nord	18 (1.2)	23 (4.2)	47 (1.2)	21 (2.6)	36 (1.5)	6 (4.8)
Slovenia	45 (1.1)	43 (1.8)	47 (1.1)	41 (1.8)	8 (0.5)	34 (4.4)
Svezia	56 (1.8)	31 (2.1)	39 (1.4)	29 (2.0)	6 (0.6)	23 (4.2)

() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024.

Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

In generale, la crescita media tra la quarta e la quinta primaria è maggiore per gli studenti che nel 2023 presentavano un livello socioeconomico e culturale alto o medio, rispetto a quelli con un livello basso. L'unica eccezione è la Repubblica di Corea, dove le differenze di crescita fra le tre categorie sono minime, solo di due punti (status socioeconomico e culturale "alto" 39 punti vs status socioeconomico e culturale "basso" 41 punti).

Ad eccezione della Repubblica di Corea, le stime della crescita media variano tra 11 e 43 punti per gli studenti con "alto" livello socioeconomico e culturale, tra 16 e 41 punti per quelli con livello "medio", e tra 2 e 35 punti per quelli con livello "basso".

In Slovenia e in Italia gli studenti con "basso" livello socioeconomico e culturale mostrano una crescita media rispettivamente di 34 e 35 punti, valori sostanzialmente superiori a quelli osservati negli altri sei paesi e non molto inferiori alla crescita media complessiva in tali paesi. In Italia, inoltre, l'incremento dei punteggi è di 43 punti per gli studenti con alto indice socioeconomico, 39 per quelli con medio indice socioeconomico e culturale. Andamenti analoghi si riscontrano per ciascuno dei tre livelli alto, medio e basso in tutte le macroaree geografiche, ad eccezione del Nord Ovest, dove la crescita è simile per i livelli dell'indice basso e alto, e del Sud Isole, dove l'incremento nel gruppo che si colloca al livello basso è mediamente di 9 punti inferiore rispetto all'Italia (26 punti nel Sud Isole vs 35 punti in Italia) (cfr. Tabella A_15 in Appendice A).

Nella tabella A_9 in Appendice A sono riportati la percentuale di studenti in ciascuna categoria della scala per entrambi gli anni (2023 e 2024, quarta e quinta classe) e il rendimento medio in matematica o scienze degli studenti in tali categorie¹.

¹ Occorre sottolineare che tutte queste stime sono accompagnate da errori standard, che devono essere considerati nell'interpretazione dei risultati: errori standard più grandi implicano una minore precisione delle stime.

Le percentuali di studenti per ciascuna categoria variano considerevolmente tra i paesi, ma in tutti i contesti gli studenti con “alto” status socioeconomico e culturale mostrano un rendimento medio più elevato in matematica rispetto a quelli delle altre due categorie in entrambi gli anni. Nella maggior parte dei paesi per i quali sono disponibili dati relativi a entrambi gli anni, le differenze di rendimento tra studenti con livello “alto” e “basso” aumentano nel tempo. L’ampliamento di tali differenze, a favore degli studenti con livello “alto”, varia da 11 punti in Georgia e Giordania (rispettivamente: 64 punti in quarta e 75 in quinta; 80 punti in quarta e 91 in quinta) a 25 punti in Montenegro (62 punti in quarta e 87 punti in quinta).²

Anche in Italia si registra un aumento del divario di rendimento tra gli studenti con livello socioeconomico e culturale alto e quelli con livello basso. Nella scala di matematica, questa differenza era pari a 58 punti nel 2023 in quarta primaria e raggiunge i 70 punti in quinta primaria. Rispetto alle diverse macroaree geografiche, la situazione presenta andamenti differenti. Nel Sud Isole la distanza si riduce: si passa infatti da 69 punti di scarto nel 2023 a 64 punti nel 2024. Nel Sud, invece, il divario cresce sensibilmente, passando da 39 punti nel 2023 a 68 nel 2024. Nelle altre aree del Paese l’aumento è più contenuto, con variazioni che vanno dai 7 punti del Nord Est ai 16 punti del Nord Ovest (cfr. Tabella A_16 in Appendice A).

Risultati in scienze

La figura seguente riporta i risultati in scienze in funzione dell’indice socioeconomico e culturale.

Figura 4.2. Punteggi medi degli studenti in scienze per indice socioeconomico e culturale

Paese	Livello Alto		Livello Medio		Livello Basso	
	Percentuale di studenti	Incremento medio	Percentuale di studenti	Incremento medio	Percentuale di studenti	Incremento medio
Georgia	36 (1.2)	30 (2.6)	52 (1.1)	20 (3.1)	12 (0.8)	0 (5.4)
Italia	26 (1.4)	34 (2.6)	51 (1.2)	33 (2.2)	23 (1.1)	30 (2.6)
Giordania	6 (0.6)	25 (7.8)	49 (1.3)	22 (5.7)	45 (1.5)	17 (5.4)
Rep. di Corea	64 (1.5)	32 (1.9)	32 (1.3)	37 (2.2)	3 (0.4)	43 (6.9)
Rep. del Kosovo	16 (1.2)	20 (3.6)	51 (1.3)	19 (2.7)	33 (1.7)	21 (3.4)
Montenegro	31 (1.1)	20 (2.7)	53 (0.9)	21 (1.5)	16 (0.7)	9 (4.7)
Macedonia del Nord	18 (1.2)	14 (3.8)	47 (1.2)	13 (2.6)	36 (1.5)	5 (4.1)
Slovenia	45 (1.1)	34 (2.0)	47 (1.1)	37 (1.9)	8 (0.5)	47 (4.6)
Svezia	56 (1.8)	28 (2.0)	39 (1.4)	28 (2.0)	6 (0.6)	32 (6.3)

() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024.

Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

² Gli studenti possono essere riclassificati tra le categorie nei due anni, in base alle informazioni fornite dai genitori, inoltre le differenze crescenti descritte riflettono pattern generali nella relazione tra indice socioeconomico e culturale e rendimento matematico nel tempo, e non l’andamento dei singoli studenti.

Cinque dei nove paesi partecipanti (Italia, Georgia, Giordania, Macedonia del Nord e Montenegro) mostrano risultati analoghi a quelli evidenziati per la matematica: la crescita media tra quarta e quinta classe è più ampia per gli studenti con livello socioeconomico e culturale “alto” e “medio” rispetto a quelli con livello “basso”. L’ampiezza delle differenze nella crescita tra i gruppi “alto” e “basso” varia da 4 punti in Italia a 30 punti in Georgia (in entrambi i casi a favore del gruppo “alto”). Negli altri quattro paesi (Repubblica di Corea, Kosovo, Slovenia e Svezia), la crescita media è leggermente superiore per gli studenti con un “basso” livello dell’indice.³ Andamenti analoghi si riscontrano per ciascuno dei tre livelli alto, medio e basso in tutte le macroaree geografiche (cfr. Tabella B_15 in Appendice B).

Anche per le scienze è necessario interpretare i risultati con cautela, poiché la composizione degli studenti nelle categorie può cambiare da un anno all’altro e il gruppo di livello “basso” spesso comprende una quota molto ridotta di studenti in alcuni paesi. In generale, gli studenti con “alto” livello socioeconomico e culturale mostrano il rendimento medio più elevato in scienze in entrambi gli anni scolastici considerati in tutti e nove i paesi (cfr. Tabella B_9 in Appendice B). Le differenze medie di rendimento tra studenti con livello “alto” e “basso”, a favore dei primi, aumentano tra quarta e quinta classe in cinque paesi. Queste variazioni vanno da 4 punti in Italia (69 punti di differenza in quarta e 73 in quinta) a 29 punti in Georgia (44 punti in quarta e 73 in quinta). Repubblica di Corea e Slovenia mostrano invece una riduzione delle differenze tra i due anni: nella Repubblica di Corea la differenza passa da 87 a 80 punti e in Slovenia da 96 a 83 punti. Rispetto alle diverse macroaree geografiche, la situazione presenta andamenti differenti. Nel Sud Isole la distanza si riduce: si passa infatti da 74 punti di scarto nel 2023 a 64 punti nel 2024. Nel Sud, invece, il divario cresce, passando da 53 punti nel 2023 a 66 nel 2024. Nel Centro la distanza rimane simile (66 punti in entrambi i cicli), mentre nel Nord Ovest aumenta di 6 punti e nel Nord Est di 12 punti (cfr. Tabella B_16 in Appendice B).

2.2 Differenze di genere e rendimento in matematica e scienze

Negli ultimi decenni le differenze di rendimento tra studenti e studentesse rappresentano un argomento di grande rilievo, non solo per chi si occupa di educazione, ma anche per il dibattito politico ed economico internazionale (UNESCO 2015). La promozione della parità di genere ha acquisito progressivamente maggiore importanza a livello globale: l’UNESCO l’ha riconosciuta come una delle priorità fondamentali nel settore dell’istruzione (UNESCO 2015b), mentre le Nazioni Unite l’hanno inclusa tra i principali obiettivi dell’Agenda per lo sviluppo sostenibile (Nazioni Unite 2018). Questa crescente attenzione si riflette anche nelle indagini internazionali

³ I gruppi con livello “basso” sono molto piccoli in alcuni paesi; di conseguenza, gli errori standard sono elevati e gli intervalli di confidenza si sovrappongono.

su larga scala, come IEA TIMSS e OCSE PISA, che approfondiscono sistematicamente le differenze di genere nei risultati scolastici.

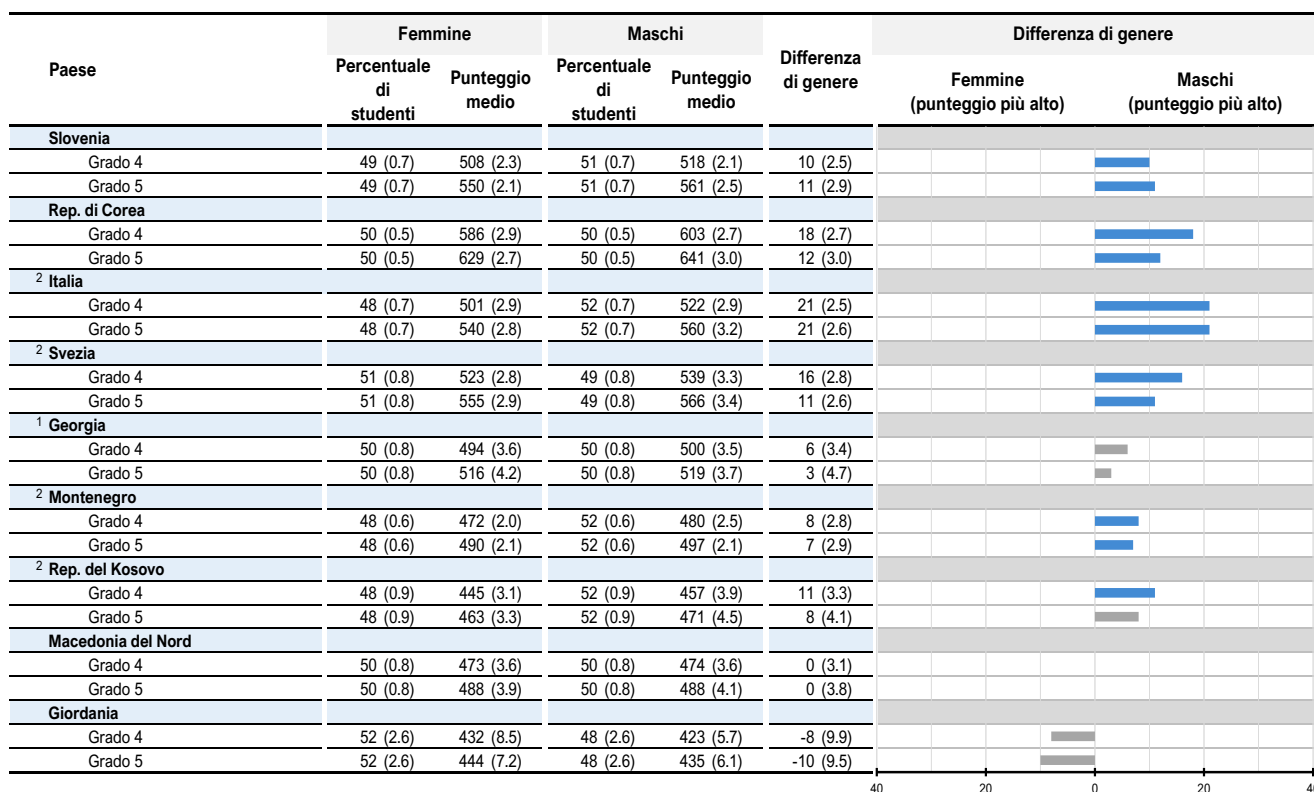
Risultati in matematica

La tabella A_3 in Appendice A presenta le stime delle percentuali di studentesse e studenti in ciascun paese partecipante per il campione longitudinale TIMSS 2023, insieme alla crescita media stimata nei risultati di matematica tra i due anni di rilevazione in quarta e quinta primaria, con i relativi errori standard (riportati tra parentesi). Il grafico, ordinato in base alla crescita media complessiva stimata dei paesi, mostra la distribuzione del cambiamento nei risultati di matematica tra i due anni per bambine e bambini.

Indicando che, in media, bambine e bambini nei paesi partecipanti allo Studio Longitudinale TIMSS 2023 registrano una crescita a ritmi pressoché analoghi. Inoltre, gli intervalli di confidenza della crescita media per bambine e bambini si sovrappongono in tutti i casi (molto spesso la media di un gruppo rientra nell'intervallo di confidenza dell'altro), indicando che le differenze nella crescita media non sono statisticamente significative.

La tabella 4.3 presenta i risultati di matematica separatamente per bambine e bambini, insieme alle differenze medie nei risultati all'interno di ciascun anno di rilevazione. Il grafico fornisce informazioni relative a un diverso test di significatività statistica, che confronta i risultati medi – e non la crescita media – tra bambine e bambini in ciascuno dei due anni di rilevazione.

Figura 4.3. Punteggi medi degli studenti in matematica per genere



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

■ Differenza statisticamente significativa ($p < 0.05$)
■ Differenza non statisticamente significativa

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024.

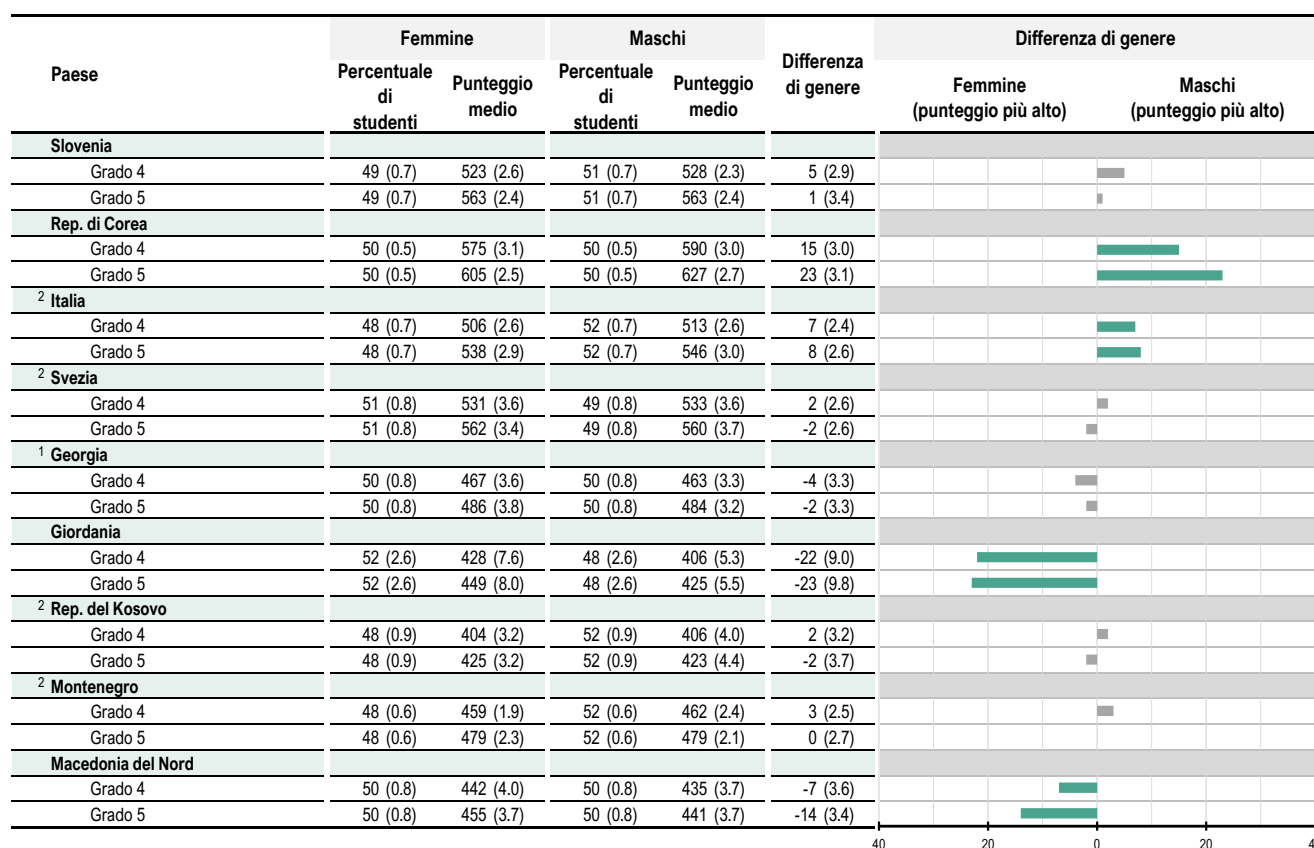
Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

In entrambi gli anni della rilevazione, nella maggior parte dei paesi e in entrambe le annualità scolastiche, i bambini mostrano risultati medi più alti rispetto alle bambine. Solo in Giordania non si evidenziano differenze statisticamente significative in nessuno dei due gradi.

In Italia il divario registrato risulta il più elevato tra quelli osservati: in entrambe le rilevazioni gli studenti ottengono punteggi superiori di 21 punti rispetto alle studentesse. Tali differenze a favore dei bambini risultano statisticamente significative in tutte le aree geografiche, e variano da 17 punti nel Nord Ovest, sia nel 2023 sia nel 2024, fino a raggiungere 32 punti nel Centro nel 2023 e 33 punti nel 2024 (cfr. Tabella A_13 in Appendice A).

La figura B_3 in Appendice B mostra i risultati in scienze in funzione del genere per i 9 paesi partecipanti. Sebbene la distribuzione della crescita di bambini e bambine vari tra i paesi, queste distribuzioni mostrano una notevole sovrapposizione all'interno dei singoli paesi, indicando che, in media, bambine e bambini in tutti i paesi partecipanti allo studio longitudinale TIMSS 2023 crescono a un tasso approssimativamente simile all'interno dei rispettivi paesi. Inoltre, gli intervalli di confidenza delle medie di crescita per bambine e bambini si sovrappongono in tutti i casi; molto spesso la media di un gruppo è contenuta nell'intervallo di confidenza dell'altro, chiaro indicatore che le differenze nella crescita media non sono statisticamente significative. La figura 4.4 presenta separatamente i risultati nel rendimento in scienze per bambine e bambini e le differenze medie nel rendimento all'interno di ciascun anno di valutazione.

Figura 4.4. Punteggi medi degli studenti in scienze per genere



() Gli errori standard sono riportati tra parentesi. I risultati sono arrotondati al numero intero più vicino (in alcuni casi i totali non sono del tutto coerenti).

■ Differenza statisticamente significativa ($p < 0.05$)
■ Differenza non statisticamente significativa

Fonte: DB IEA-TIMSS Longitudinal 2023-2024.
Per le note cfr. Appendice A2 del rapporto internazionale

In entrambi gli anni di rilevazione si osserva una certa variabilità tra paesi. Nella Repubblica di Corea e in Italia, i bambini ottengono risultati significativamente più alti sia in quarta sia in quinta, mentre in Giordania e in Macedonia del Nord le bambine risultano avvantaggiate in entrambi i gradi. Negli altri paesi, invece, le differenze nel rendimento medio in scienze tra bambini e bambine non risultano statisticamente significative.

In Italia il divario registrato è in favore dei maschi con 7 punti in più in quarta primaria nel 2023 e 8 punti in quinta primaria nel 2024. Tali differenze a favore dei bambini risultano statisticamente significative nell'area geografica del Centro con 14 punti in più nel 2023 e 13 punti in più nel 2024 (cfr. Tabella B_13 in Appendice B).

Riferimenti bibliografici

Nazioni Unite (2018). *Sustainable Development Goals*. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.

UNESCO (2015a). *Education for All Global Monitoring Report 2015: Gender Summary*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234809>.

UNESCO (2015b). *Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action. Towards Inclusive and Equitable Quality Education and Lifelong Learning for All*.

von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>

INDAGINI INTERNAZIONALI

