

Indagini IEA 2015
TIMSS IV anno di
scolarità:
sintesi dei risultati degli
studenti italiani
in matematica e scienze

*IEA 2015
TIMSS IV anno
di scolarità*

Si sottolinea che i contenuti della presente pubblicazione TIMSS IEA sono stati creati con la massima cura utilizzando sia le tabelle e i grafici contenuti nei rapporti internazionali pubblicati dalla IEA, sia tabelle e grafici prodotti dall'INVALSI a partire dalla base dati pubblicata 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 sue opere.

Le prove cognitive sono rilasciate dalla IEA previa autorizzazione.

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

https://www.iea.nl/sites/default/files/IEA_Permission_Request_Form.docx

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

indagini.iea@invalsi.it

Indice

Indagine IEA TIMSS 2015 – Quarto anno di scolarità - Sintesi dei risultati.....	4
1. I risultati in matematica in quarta primaria	4
1.1. Il rendimento nella prova cognitiva	4
1.2. I livelli di rendimento (<i>benchmark</i>) internazionali.....	7
1.3. I risultati in matematica per domini di contenuto e per domini cognitivi	8
1.4. L'analisi dei trend	9
1.5. Il contesto familiare dello studente e il rendimento in matematica	11
1.6. L'atteggiamento dei genitori verso la matematica e le scienze	12
1.7. Il contesto socio-economico della scuola	13
1.8. Il bullismo	13
2. I risultati in scienze in quarta primaria.....	15
2.1. Il rendimento nella prova cognitiva	15
2.2. I livelli di rendimento (<i>benchmark</i>) internazionali.....	17
2.3. I risultati in scienze per domini di contenuto e per domini cognitivi.....	19
2.4. L'analisi dei trend	20
2.5. Il contesto familiare dello studente e il rendimento in scienze.....	22
2.6. L'atteggiamento dei genitori verso la matematica e le scienze.....	23
2.7. Il contesto socio-economico della scuola	24
2.8. Il bullismo	24

Redazione testi e tabelle ed editing a cura di Area 4 – Indagini Internazionali

Elaborazioni dati nazionali a cura di Area 2 – Servizi Statistici

Indagine IEA TIMSS 2015 – Quarto anno di scolarità - Sintesi dei risultati

L'indagine TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) della IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) ha come obiettivo la rilevazione degli apprendimenti degli studenti in matematica e scienze al quarto e all'ottavo anno di scolarità (TIMSS). Realizzata per la prima volta nel 1995, nel 2015 hanno aderito 49 Paesi al quarto anno di scolarità.

Per l'Italia, che ha partecipato ai cicli precedenti dell'indagine, è possibile avere anche una misura dei *trend*, ossia dei cambiamenti nel tempo dei risultati degli studenti, in modo da misurare i progressi in matematica e scienze nelle varie rilevazioni.

Il campionamento è a due stadi stratificato. Le unità di primo stadio sono le scuole, stratificate ed 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. Il campione italiano è rappresentativo sia a livello nazionale sia di macro-area geografica (Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud, Sud Isole¹). In totale in Italia sono stati coinvolti quasi 4.400 studenti della quarta primaria rappresentativi di circa 500.000 studenti.

In TIMSS, il punteggio di 500 della Media TIMSS è stato calcolato a partire dai Paesi partecipanti all'indagine del 1995 ed è rimasto costante nel corso delle rilevazioni per consentire i confronti tra cicli. Da un'analisi dei risultati emerge che al quarto anno gli alunni italiani ottengono un punteggio di 507 in matematica e di 516 in scienze. Rispetto alla precedente edizione non vi sono stati cambiamenti significativi nei risultati degli studenti per entrambi gli ambiti indagati.

All'interno dell'Italia, si riscontra lo stesso andamento già emerso nelle prove nazionali somministrate dall'INVALSI: i risultati, sia in matematica sia in scienze, sono tendenzialmente più bassi nelle scuole del Mezzogiorno. Per quanto riguarda la matematica, solo il Nord Est differisce in modo significativo e positivo rispetto all'Italia, con un punteggio medio di 525, mentre il Sud Isole differisce in senso negativo e significativo, con un punteggio medio di 477. In scienze, di nuovo il Nord Est si stacca in modo significativo e positivo rispetto alla media nazionale (533), mentre si registrano punteggi medi significativamente più bassi nel Sud (499) e nel Sud Isole (491).

1. I risultati in matematica in quarta primaria

1.1. Il rendimento nella prova cognitiva ²

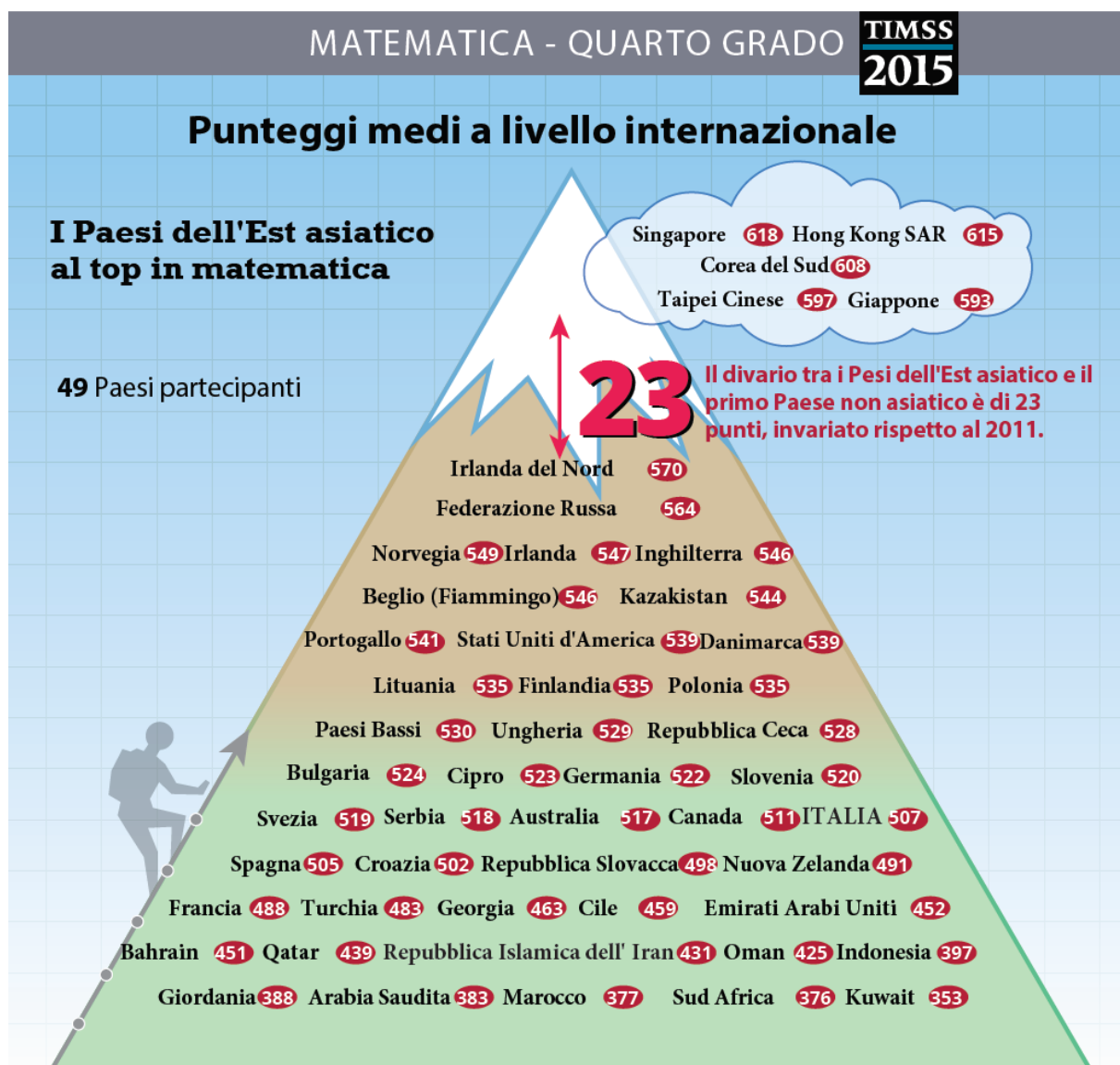
La scala di rendimento di matematica di TIMSS 2015 per il quarto anno di scolarità è stata definita nel 1995, stabilendo la media dei punteggi medi dei Paesi che avevano partecipato all'indagine in quell'anno a 500 e la

¹ **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.

² Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_1, IM4_4, IM4_5, NM4_1, NM4_2.

deviazione standard a 100. La IEA ha deciso di mantenere costante i riferimenti della scala nei vari cicli per permettere la confrontabilità dei dati, anche se negli anni il numero di Paesi partecipanti è aumentato. All'Indagine TIMSS 2015 per il quarto anno di scolarità di matematica hanno partecipato 49 Paesi. La Figura 1 riporta illustra i risultati conseguiti dai diversi Paesi.

FIGURA 1.1 PUNTEGGI MEDI IN MATEMATICA A LIVELLO INTERNAZIONALE



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Per le differenze statisticamente significative, cfr. Tabella IM4_1 in Appendice

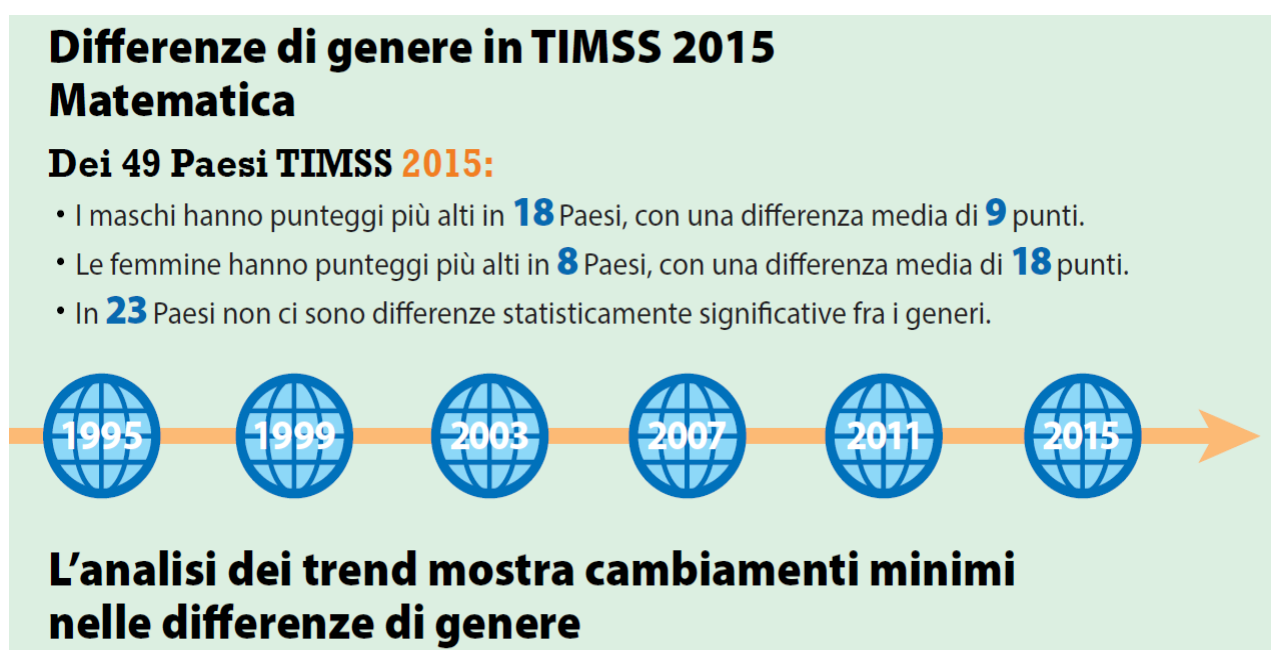
A livello internazionale, i Paesi dell'Est asiatico si collocano nei primi posti della graduatoria con un punteggio di 618 a Singapore, 615 a Hong Kong, 608 in Corea del Sud, 597 a Taipei Cinese e 593 in Giappone. Quest'ultimo distanzia di ben 23 punti il Paese nella posizione immediatamente successiva, ovvero l'Irlanda del Nord, che registra un punteggio di 570.

L'Italia consegue un punteggio medio di 507, lievemente ma significativamente superiore alla media internazionale (500), sullo stesso livello di Canada, Spagna e Croazia.

A livello di macroarea geografica, il Nord Est spicca in positivo con un punteggio medio di 525 (significativamente superiore alla media nazionale di 507), mentre al contrario il Sud Isole registra il punteggio più basso e significativamente inferiore alla media dell'Italia, con un valore di 477.

Per quanto riguarda le differenze di genere, a livello internazionale, si rileva in generale un vantaggio dei maschi nel rendimento in matematica. Infatti, in 18 Paesi su 49 i bambini ottengono punteggi superiori a quelli delle bambine, con una differenza media di 9 punti; mentre in soli 8 Paesi le femmine superano i maschi, ma con una differenza media molto più marcata (18 punti). Nei restanti 23 Paesi non si rilevano differenze significative. Questo quadro conferma sostanzialmente quanto già osservato nella rilevazione del 2011. Le differenze di genere sembrano essere rimaste costanti nel corso dei diversi cicli dell'indagine (cfr. figura 2).

FIGURA 1.2. DIFFERENZE DI GENERE IN MATEMATICA



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

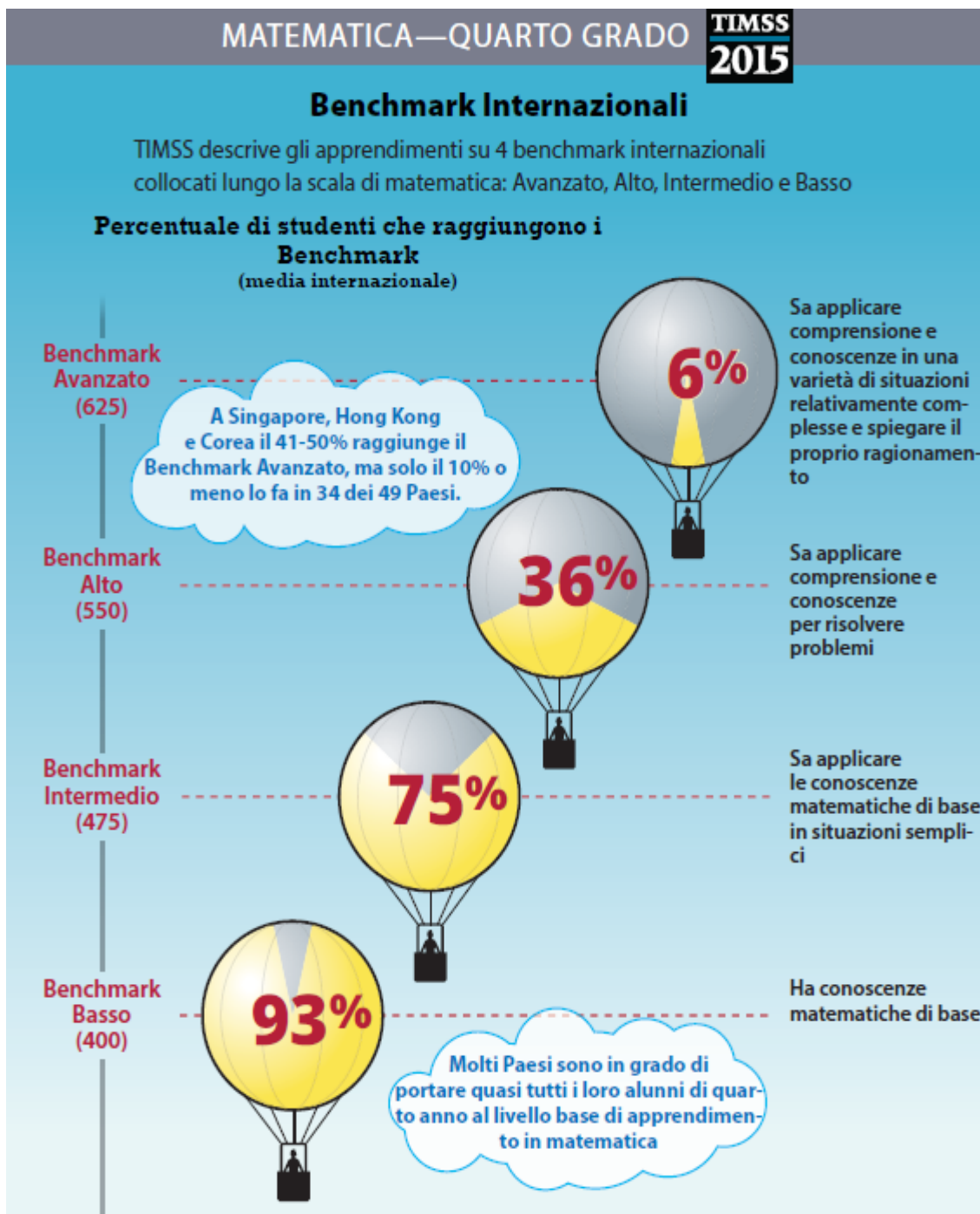
L'Italia, non solo si colloca nel primo gruppo di Paesi, ma il vantaggio dei maschi è in assoluto il più elevato fra tutti i Paesi (20 punti) e, soprattutto, si registra un aumento netto nel tempo di tale divario (9 punti nel 2011).

Osservando i risultati per ripartizione territoriale, si può notare, inoltre, che in tutte le macroaree è confermato il vantaggio dei bambini sulle bambine; tale divario è sempre significativo a eccezione del Sud Isole.

1.2. I livelli di rendimento (*benchmark*) internazionali³

L'indagine TIMSS descrive gli apprendimenti riferendosi a quattro *benchmark* internazionali: Avanzato (fino a 625 punti), Alto (fino a 550 punti), Intermedio (fino a 475 punti) e Basso (fino a 400 punti). La figura 3 illustra i risultati a livello internazionale.

FIGURA 1.3. **BENCHMARK INTERNAZIONALI**



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

³ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_6, NM4_3.

Al *benchmark* Avanzato, gli alunni sono in grado di applicare le loro conoscenze in una varietà di situazioni relativamente complesse e di spiegare il proprio ragionamento. Solo il 6% degli studenti, mediamente a livello internazionale, raggiunge questo *benchmark*; ma nei Paesi asiatici di Singapore, Hong Kong SAR e Corea del Sud, è raggiunto dal 41-50% degli studenti. In Italia, il *benchmark* Avanzato è appannaggio solo del 4% di alunni. Al *benchmark* Alto, raggiunto dal 36% degli alunni a livello internazionale e dal 28% degli alunni italiani, si è in grado di applicare le proprie conoscenze al fine di risolvere problemi. Al *benchmark* Intermedio, raggiunto dal 75% degli alunni a livello internazionale e dal 69% degli alunni italiani, si è in grado di applicare la conoscenza matematica di base in situazioni semplici. Infine, al *benchmark* Basso, gli alunni possiedono solo conoscenze matematiche di base. In molti Paesi, questo benchmark è raggiunto dalla quasi totalità degli alunni (93% in media a livello internazionale e in Italia).

Osservando poi cosa avviene all'interno delle macroaree geografiche italiane, si può vedere che, rispetto al livello Avanzato, nel Nord Est si sale al 7%, mentre al Sud Isole si scende a un esiguo 1%. Per quanto riguarda il livello Alto, il Nord Est si distingue in senso positivo con il 35% di alunni a questo livello e il Sud Isole in senso negativo con il 17%. Nelle macroaree geografiche del Nord e del Centro oltre il 70 % degli alunni raggiunge il livello Intermedio, mentre nel Sud e nel Sud Isole le percentuali si attestano rispettivamente al 61% e al 53%. Nelle due macroaree geografiche del Nord e in quella del Centro, all'incirca il 95% degli alunni raggiunge almeno il *benchmark* di livello Basso, mentre nel Sud la percentuale si attesta all'89% e nel Sud Isole all'86%. In altre parole, oltre il 10% degli alunni in queste macroaree non possiede neanche le conoscenze matematiche di base.

1.3. I risultati in matematica per domini di contenuto e per domini cognitivi⁴

TIMSS fornisce anche i risultati distinti per dominio di contenuto - Numero, Figure geometriche e misure, Rappresentazione dei dati - e per domini cognitivi - Conoscenza, Applicazione, Ragionamento.

Queste distinzioni sono piuttosto interessanti poiché consentono di evidenziare, per ciascun Paese, i punti di forza e/o di debolezza su uno o più domini di contenuto/processi cognitivi, in rapporto ai risultati sulla scala totale di matematica.

Domini di contenuto

In 23 Paesi, fra i quali l'Italia, i risultati evidenziano il dominio di contenuto Numero come punto di forza rispetto alla scala totale, in 17 Paesi il dominio Figure geometriche e misure e in 17 Paesi il dominio Rappresentazione dei dati. Al contrario, in 14 Paesi i risultati evidenziano il dominio Numero come punto di debolezza rispetto alla scala totale, in 21 Paesi il dominio Figure geometriche e misure e in 20 Paesi il dominio Rappresentazione dei dati. L'Italia è inclusa in questi ultimi due gruppi.

A livello di macroarea possiamo vedere come il dominio Numero sia il punto di forza del Centro, Sud e Sud Isole, mentre Figure geometriche e misure sia il punto debole del Sud e Sud Isole. Rappresentazione dei dati risulta un ambito debole in tutte le macroaree geografiche.

⁴ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_8, IM4_9, IM4_10, IM4_11, NM4_4, NM4_5, NM4_6, NM4_7.

Rispetto alle differenze di genere, i maschi superano le femmine in 21 Paesi nel dominio Numero, in 14 Paesi nel dominio Figure geometriche e misure e in 2 Paesi nel dominio Rappresentazione dei dati. Viceversa, le femmine superano i maschi in 7 Paesi nel dominio Numero, in 9 Paesi nel dominio Figure geometriche e misure e in 13 Paesi nel dominio Rappresentazione dei dati.

In Italia, i maschi superano le femmine in maniera statisticamente significativa in tutti e tre i domini di contenuto.

A livello di macroaree geografiche, per quanto riguarda il dominio Numero, i maschi superano le femmine in tutte le aree geografiche italiane ad eccezione del Sud Isole, dove la differenza non è statisticamente significativa; per quanto riguarda Figure geometriche e misure e Rappresentazione dei dati, i maschi ottengono punteggi migliori delle femmine solo al Nord Ovest e al Sud .

Domini cognitivi

In 17 Paesi, fra i quali l'Italia, i risultati evidenziano il dominio cognitivo Conoscenza come punto di forza rispetto alla scala totale, in 11 Paesi il dominio Applicazione e in 18 Paesi il dominio Ragionamento. Al contrario, 19 Paesi evidenziano il dominio Conoscenza come punto di debolezza rispetto alla scala totale, 10 Paesi il dominio Applicazione e 21 Paesi il dominio Ragionamento . In Italia i risultati evidenziano risultati migliori nel dominio di Conoscenza e peggiori in quelli di Applicazione e Ragionamento rispetto alla scala complessiva.

Considerando i dati disaggregati a livello territoriale, possiamo osservare come Conoscenza sia il punto forte delle macroaree settentrionali e del Centro, mentre non si riscontrano differenze significative tra le macroaree per i domini cognitivi Applicazione e Ragionamento rispetto alla scala complessiva.

Rispetto alle differenze di genere, a livello internazionale, possiamo osservare come i maschi superino le femmine in 16 Paesi nel dominio cognitivo Conoscenza, in 13 Paesi nell'Applicazione e in 12 Paesi nel Ragionamento. Viceversa, le femmine superano i maschi in 6 Paesi nella Conoscenza, in 8 Paesi nell'Applicazione e in 8 Paesi nel Ragionamento. In Italia, i maschi superano le femmine in maniera statisticamente significativa in tutti e tre i domini cognitivi.

Una situazione analoga si osserva, in linea di massima, in tutte le macroaree geografiche, ad eccezione del Sud Isole in cui non emergono differenze significative fra maschi e femmine per i domini cognitivi Conoscenza e Applicazione.

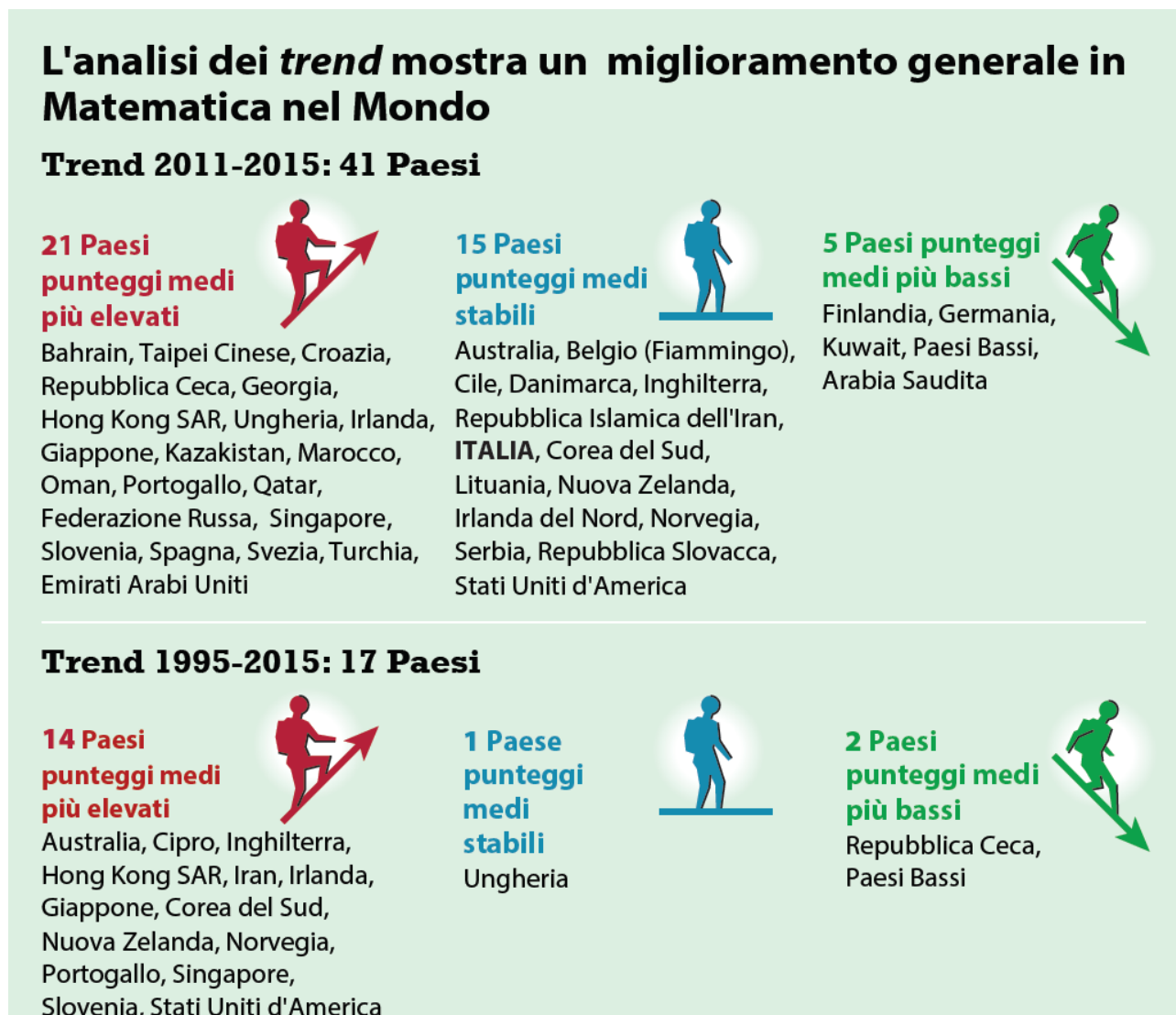
1.4. L'analisi dei trend⁵

Osservando i trend internazionali, si rileva un generale miglioramento dei risultati, con 21 su 41 Paesi che registrano un punteggio più alto rispetto alla precedente rilevazione e solo 5 Paesi che registrano un punteggio più basso. I restanti 15 Paesi, fra i quali l'Italia, non si discostano significativamente dal rispettivo

⁵ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_2, IM4_3, IM4_7

punteggio medio del 2011. La figura 4 illustra tale andamento nel tempo per i diversi Paesi partecipanti all'indagine.

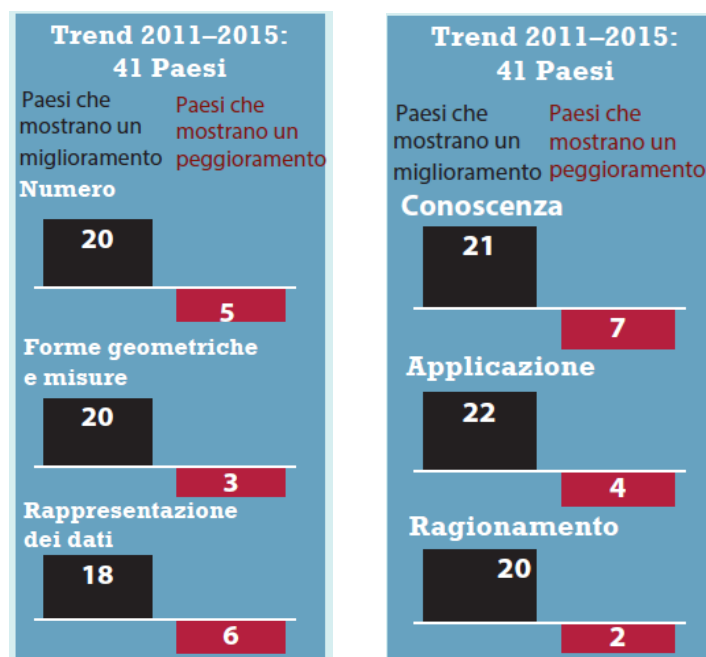
FIGURA 1.4. ANALISI DEI TREND A LIVELLO INTERNAZIONALE



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Osservando i trend internazionali fra il 2011 e il 2015 (41 Paesi partecipanti a entrambe le rilevazioni), si rileva in generale un numero maggiore di Paesi dove vi è stato un miglioramento nei vari *benchmark* rispetto a quelli dove c'è stato un peggioramento. In Italia la situazione resta invariata.

FIGURA 1.5. ANALISI DEI TREND PER DOMINI DI CONTENUTO E COGNITIVI A LIVELLO INTERNAZIONALE



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Come si può vedere dalla Figura 5, in molti Paesi si registra nel 2015 un miglioramento dei risultati rispetto al 2011 nei diversi domini di contenuto. In Italia si registra generalmente una stabilità dei risultati, eccetto che per il dominio Figure geometriche e misure per il quale si rileva un peggioramento significativo di 9 punti rispetto alla vecchia edizione.

Rispetto ai domini cognitivi, in molti Paesi si registra nel 2015 un miglioramento dei risultati rispetto al 2011, mentre in una minoranza di Paesi si rileva un peggioramento. Per quanto riguarda l'Italia, si registrano risultati stabili in tutti i domini cognitivi rispetto al 2011.

1.5. Il contesto familiare dello studente e il rendimento in matematica⁶

L'indagine TIMSS rileva molte informazioni di contesto attraverso il Questionario Studente, il Questionario Famiglia, il Questionario Insegnante e il Questionario Scuola.

Alcune caratteristiche del *background* dell'alunno vengono utilizzate per costruire l'indice socioeconomico e culturale; in particolare, entrano a far parte di tale indice il numero di libri in generale e il numero di libri per bambini posseduti a casa, due tipi di materiali di supporto allo studio, il titolo di studio più alto fra i due genitori e lo status occupazionale più elevato fra i due genitori⁷.

⁶ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_12, NM4_8.

⁷ Sulla base di questi indicatori, viene distinto un livello dell'indice Alto (più di 100 libri a casa, più di 25 libri per bambini, entrambi i tipi di materiali di supporto allo studio, almeno un genitore laureato, almeno un genitore con un'occupazione di tipo imprenditoriale, o professionale o impiegatizio), Basso (al massimo 25 libri a casa, al massimo 10 libri per bambini,

In generale si rileva un'associazione positiva sistematica tra questo indice e il risultato medio in matematica. Infatti, a livello internazionale, il 17% degli studenti, che si colloca nel livello Alto dell'indice, riporta un risultato medio di 569 punti, mentre il 74% degli studenti si colloca nel livello Medio, ottenendo un risultato medio di 501 e il 9%, che rientra nel livello Basso, ha un punteggio medio di 427 punti.

In Italia l'8% degli studenti si colloca nel livello Alto e riporta un risultato medio di 552 punti, mentre l'85% degli studenti si colloca nel livello Medio, ottenendo un risultato medio di 510 e il 7%, che rientra nel livello Basso, ha un punteggio medio di 465 punti, quasi una deviazione standard in meno rispetto agli studenti con un indice socio-economico e culturale Alto.

Scendendo nel dettaglio delle macroaree geografiche si osserva che nel Nord Est e nel Nord Ovest la percentuale degli studenti che si colloca nel livello Alto sale, anche se di poco, rispettivamente all'11% e al 10%, mentre al Sud scende al 3%; nel livello Basso dell'indice, invece, il Sud presenta la percentuale maggiore di studenti, pari al 13%.

Osservando i dati per macroarea possiamo notare come l'associazione positiva sistematica fra l'indice socio-economico e culturale e il risultato medio in matematica rimanga in linea di massima valida per ciascuna macroarea.

1.6. L'atteggiamento dei genitori verso la matematica e le scienze ⁸

Il questionario famiglia indagava anche gli atteggiamenti dei genitori nei confronti della matematica e delle scienze. A livello internazionale, mediamente, ben il 66% degli studenti ha genitori che si collocano a livello Alto dell'indice, e che quindi mostrano un atteggiamento molto positivo verso la Matematica e le Scienze; tali studenti conseguono un punteggio medio in matematica pari a 510. Il 2% degli studenti che ha genitori che si collocano al livello Basso dell'indice consegue un punteggio medio di 509.

In Italia la percentuale di studenti con genitori a livello Alto dell'indice è del 52% con un punteggio medio associato in matematica pari a 511, mentre il 3% degli studenti i cui genitori si collocano a livello Basso dell'indice consegue un punteggio medio di 497.

Scendendo nel dettaglio delle macroaree geografiche possiamo osservare come il Sud Isole sia la macroarea geografica con la maggiore percentuale di studenti che hanno genitori che mostrano un atteggiamento molto positivo nei confronti di matematica e scienze (62%), mentre il Nord Ovest si distingue per la percentuale più bassa (48%). In generale, in tutte le macroaree geografiche la percentuale dei genitori con un atteggiamento meno positivo è sempre molto bassa.

nessuno dei tipi di materiali di supporto allo studio, nessun genitore laureato, nessun genitore con un'occupazione di tipo imprenditoriale, o professionale o impiegatizio); Medio (tutti i casi non compresi nelle precedenti categorie).

⁸ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_13, NM4_9.

1.7. Il contesto socio-economico della scuola⁹

In quasi tutti i Paesi che partecipano a TIMSS 2015, gli studenti che frequentano scuole che hanno un'utenza di ragazzi che provengono da un contesto familiare socioeconomico e culturale avvantaggiato¹⁰ conseguono in media punteggi migliori in matematica.

Dai dati possiamo osservare come il 37% degli studenti frequenti scuole con un'utenza che proviene maggiormente da un contesto familiare socioeconomico e culturale avvantaggiato e consegue un risultato medio in matematica di 527, mentre il 29% che frequenta scuole con un'utenza per lo più svantaggiata consegue in media un punteggio di 483. Invece, il 35% degli studenti non rientra nelle precedenti categorie e quindi non è fortemente caratterizzato né in positivo, né in negativo e consegue un punteggio pari a 505.

La situazione in Italia conferma l'andamento internazionale anche se la distribuzione delle frequenze presenta una maggiore percentuale di studenti nella fascia media e una minore percentuale di studenti nella fascia bassa, infatti il 36% degli studenti frequenta scuole con un'utenza che proviene da un ambiente familiare avvantaggiato e consegue un risultato medio di 519, il 50% degli alunni frequenta scuole che si trovano ad un livello Intermedio e consegue un punteggio di 508, mentre solo 14% frequenta scuole svantaggiate e consegue un punteggio pari a 489.

A livello di macroarea geografica possiamo osservare come nel Centro ben il 53% degli studenti frequenti scuole con un'utenza che proviene maggiormente da un ambiente avvantaggiato e consegue un punteggio pari a 524, mentre nel Sud Isole la percentuale scende al 19% ed il punteggio a 491; per quanto riguarda invece la percentuale di ragazzi che frequentano scuole maggiormente svantaggiate il Sud Isole si attesta al 34% con un punteggio medio pari a 479, mentre Centro e Nord Est presentano valori pari a 8% con un punteggio pari rispettivamente a 487 e 508.

1.8. Il bullismo¹¹

Una sezione del questionario studenti è rivolta ad indagare la presenza di episodi di bullismo a scuola. Infatti, è sempre più evidente che il fenomeno del bullismo e del cyberbullismo nelle scuole sia in aumento e abbia un impatto negativo sul rendimento degli studenti.

A livello internazionale ben il 16% degli studenti dichiara di aver subito atti di bullismo settimanalmente, il 29% degli studenti dichiara di averli subiti mensilmente, mentre il 56% dichiara di non averli subiti quasi mai. Questi tre gruppi di studenti conseguono in media risultati in matematica pari rispettivamente a 478 (settimanalmente), a 505 (mensilmente), e 514 (mai o quasi mai).

In Italia, in base alle dichiarazioni fornite dagli studenti, risulta che il 50% degli studenti non abbia quasi mai subito atti di bullismo, tali studenti conseguono un punteggio medio pari a 512, il 35% degli studenti dichiara di aver subito episodi di bullismo mensilmente e riporta un punteggio medio pari a 507, mentre il 15%, che dichiara di averli subiti settimanalmente, consegue un punteggio pari a 494.

⁹ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_14, NM4_10.

¹⁰ Scuole dove più del 25% degli studenti proviene da un ambiente familiare socio economicamente avvantaggiato e non più del 25% proviene da famiglie svantaggiate.

¹¹ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IM4_15, NM4_11.

I risultati a livelli di macroarea geografica rispecchiano più o meno quanto emerge dal dato nazionale. Nello specifico, i dati territoriali presentano un Sud con la percentuale più alta di alunni che dichiara di non avere quasi mai subito episodi di bullismo (55%) e un Sud Isole invece che riporta la percentuale più bassa pari al 45%. Al contrario, tra macroaree geografiche che hanno il maggior numero di alunni che dichiara di subire atti di bullismo settimanalmente è presente il Sud Isole con il 21% mentre la percentuale più bassa è riportata dal Sud (12%).

2. I risultati in scienze in quarta primaria

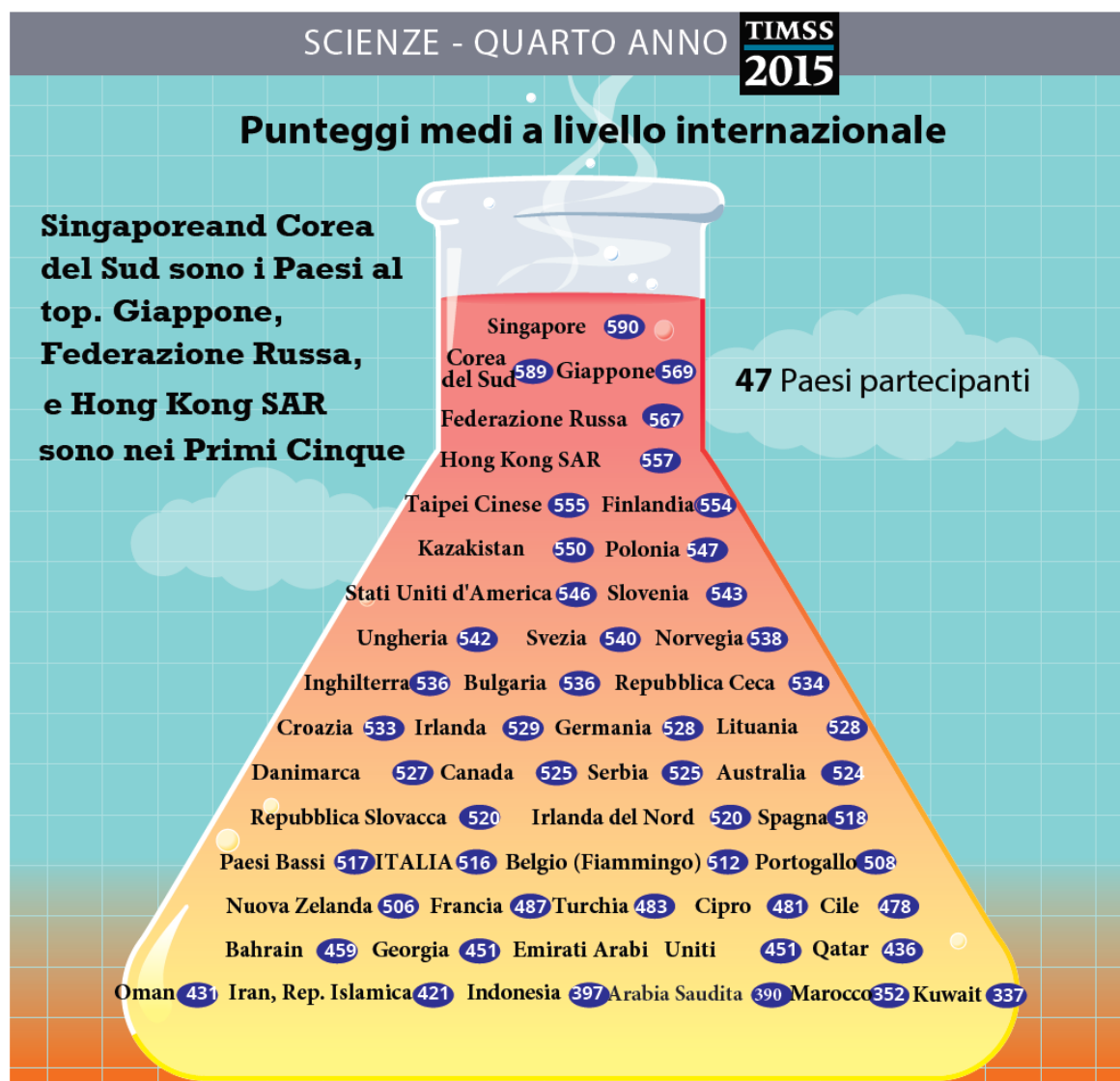
2.1. Il rendimento nella prova cognitiva¹²

La scala di rendimento di scienze di TIMSS 2015 per il quarto anno di scolarità, è stata definita nel 1995, stabilendo la media dei punteggi medi dei Paesi che avevano partecipato all'indagine in quell'anno a 500 e la deviazione standard a 100. La IEA ha deciso di mantenere costante i riferimenti della scala nei vari cicli per permettere la confrontabilità dei dati, anche se negli anni il numero di Paesi partecipanti è aumentato. All'Indagine TIMSS 2015 per il quarto anno di scolarità di scienze hanno partecipato 47 Paesi. La Figura 1 riporta illustra i risultati conseguiti dai diversi Paesi.

I Paesi dell'Est asiatico Singapore e Corea del Sud ottengono i punteggi medi più alti in assoluto (590 e 589 rispettivamente), ma anche Giappone, Federazione Russa e Hong Kong SAR sono ai massimi livelli in scienze. Il Paese europeo con il punteggio migliore è la Finlandia con un punteggio di 554.

¹² ¹² Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_1, IS4_4, IS4_5, NS4_1, NS4_2.

FIGURA 2.1. PUNTEGGI MEDI IN SCIENZE A LIVELLO INTERNAZIONALE



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Per le differenze statisticamente significative, cfr. Tabella IS4_1

L'Italia ottiene un punteggio medio di 516, significativamente superiore alla media internazionale (500), circa allo stesso livello di Spagna e Paesi Bassi.

A livello di macroarea geografica, il Nord Est spicca in positivo con un punteggio medio di 533, significativamente superiore alla media nazionale, mentre, al contrario, il Sud Isole registra il punteggio più basso, e significativamente inferiore alla media dell'Italia, con un punteggio medio pari a 491.

Per quanto riguarda le differenze di genere, non si rilevano differenze tra maschi e femmine in 25 paesi su 47, cioè in più della metà dei Paesi partecipanti. Per quanto riguarda i restanti Paesi, in 11 i bambini ottengono un punteggio medio superiore a quello delle bambine, con una differenza media di 8 punti e negli altri 11 Paesi le femmine superano i maschi, ma con un divario medio più netto (24 punti). A livello internazionale, dalla prima edizione dell'indagine nel 1995 ciò che possiamo però osservare è un graduale decremento del vantaggio in scienze dei maschi nei confronti delle femmine (cfr. figura 2).

FIGURA 2.2. DIFFERENZE DI GENERE IN SCIENZE

In TIMSS 2015, non ci sono differenze di genere in Scienze in più della metà dei Paesi

Dei 47 Paesi TIMSS 2015:

- In **25** Paesi non ci sono differenze statisticamente significative fra i generi.
- I maschi hanno punteggi più alti in **11** Paesi, con una differenza media di **8** punti.
- Le femmine hanno punteggi più alti in **11** Paesi, con una differenza media di **24** punti.



L'analisi dei trend mostra una riduzione del vantaggio dei maschi in scienze

[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Per quanto riguarda la situazione dell'Italia rispetto agli altri Paesi, si conferma sostanzialmente quanto già osservato nella rilevazione del 2011: l'Italia, non solo si colloca nel gruppo di Paesi in cui i maschi conseguono risultati significativamente migliori delle femmine, ma il vantaggio dei maschi è molto elevato, anche se stabile, rispetto alla situazione degli altri Paesi (9 punti).

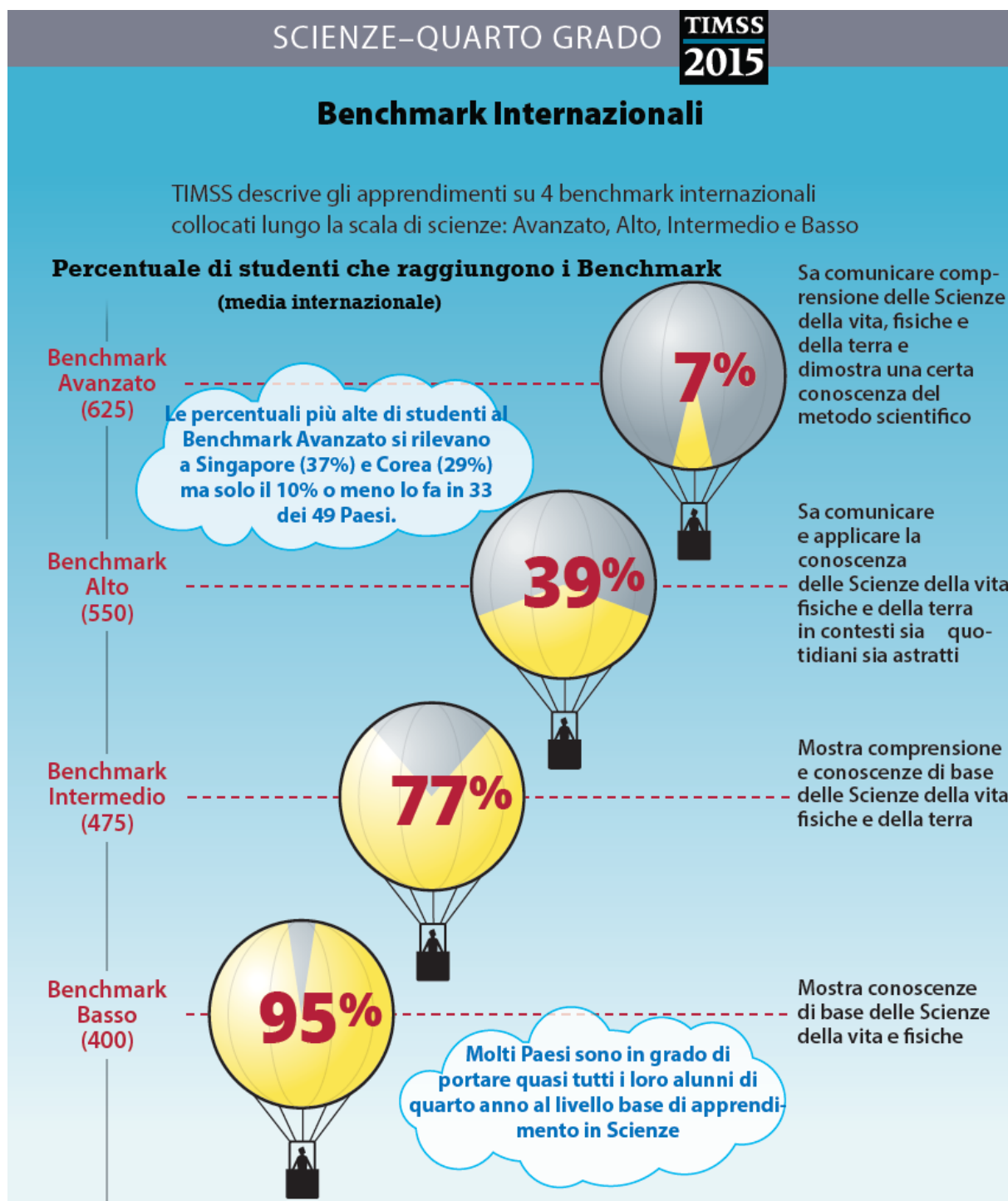
Osservando i risultati italiani disaggregati a livello territoriale, si può notare che solo in due macroaree geografiche è confermato il vantaggio dei bambini sulle bambine: al Sud, con una differenza significativa di punteggio pari a 15, e al Nord Ovest con 11. Nelle restanti zone geografiche non sussiste nessuna differenza significativa tra i risultati conseguiti da maschi e femmine.

2.2. I livelli di rendimento (*benchmark*) internazionali¹³

L'indagine TIMSS descrive gli apprendimenti riferendosi a quattro *benchmark* internazionali: Avanzato (fino a 625 punti), Alto (fino a 550 punti), Intermedio (fino a 475 punti) e Basso (fino a 400 punti). La figura 3 illustra i risultati a livello internazionale.

¹³ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_6, NS4_3.

FIGURA 2.3. BENCHMARK INTERNAZIONALI



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Al *benchmark* Avanzato, gli studenti sono in grado di comunicare la loro comprensione delle Scienze della vita, fisiche e della Terra e dimostrano una certa conoscenza del processo relativo alle indagini scientifiche. Solo il 7% degli studenti, mediamente a livello internazionale, raggiunge questo *benchmark*; ma nei Paesi asiatici di Singapore e Corea del Sud, è raggiunto rispettivamente dal 37% e dal 29% degli studenti. In Italia, il *benchmark* Avanzato è appannaggio solo del 4% di alunni

Al *benchmark* Alto, raggiunto dal 39% degli alunni a livello internazionale e dal 32% degli alunni italiani, si è in grado di applicare le proprie conoscenze delle Scienze della vita, fisiche e della Terra a contesti quotidiani e astratti.

Al *benchmark* Intermedio, raggiunto dal 77% degli alunni a livello internazionale e dal 75% degli alunni italiani, si possiedono conoscenze e comprensione di base delle Scienze della vita, fisiche e della Terra.

Infine, al *benchmark* Basso, gli alunni mostrano solo conoscenze di base delle Scienze della vita e fisiche. In molti Paesi, questo *benchmark* è raggiunto dalla quasi totalità degli alunni (95% in media a livello internazionale e in Italia).

Nello specifico, osservando poi cosa avviene nelle macroaree geografiche, si può vedere che nel Nord Est il 7% degli studenti raggiunge il livello Avanzato, mentre al Sud Isole si scende a un esiguo 1%. Anche per il livello Alto, il Nord Est si distingue in senso positivo con il 41% di alunni che raggiunge questo livello, e il Sud Isole in senso negativo con il 18% degli studenti. Le regioni settentrionali e centrali presentano, inoltre, una percentuale di studenti che raggiungono il livello di *benchmark* Intermedio pari o superiore all'80%, quindi un valore superiore sia a livello nazionale che internazionale, mentre le regioni meridionali e le isole hanno una percentuale di studenti che raggiungono questo *benchmark* pari al 65% al Sud e 63% al Sud Isole. Se si considera il livello Basso, in tutte le macroaree italiane, oltre il 90% degli alunni, raggiunge tale *benchmark* con percentuali pari al 98% nel Nord Est, 92 % al Sud e 91% al Sud Isole. In altre parole, quasi il 10% degli alunni in queste due macroaree non possiede neanche le conoscenze scientifiche di base.

2.3. I risultati in scienze per domini di contenuto e per domini cognitivi¹⁴

TIMSS fornisce anche i risultati distinti per i tre domini di contenuto – Scienze della vita, Scienze fisiche, Scienze della Terra - e per domini cognitivi - Conoscenza, Applicazione, Ragionamento. Queste distinzioni sono piuttosto interessanti poiché consentono di evidenziare, per ciascun Paese, i punti di forza e/o di debolezza su uno o più domini di contenuto/cognitivi in scienze.

Domini di contenuto

16 Paesi evidenziano il dominio Scienze della vita come punto di forza rispetto alla scala totale, 15 Paesi il dominio Scienze fisiche e 7 Paesi il dominio Scienze della Terra. Al contrario, 11 Paesi mostrano il dominio Scienze della vita come punto di debolezza rispetto alla scala totale, 23 il dominio Scienze fisiche e 27 Paesi il dominio Scienze della Terra. L'Italia è inclusa in questi ultimi due gruppi.

In particolare, a livello di macroarea possiamo vedere come per il dominio Scienze della vita non vi siano differenze significative tra le varie macroaree, mentre Scienze fisiche risulta essere il punto di debolezza del Nord Est e Scienze della Terra del Sud.

Rispetto alle differenze di genere, si evidenzia che i maschi non superano le femmine in nessun Paese nel dominio Scienze della vita, mentre conseguono risultati migliori delle colleghe in 14 Paesi nel dominio Scienze

¹⁴ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_8, IS4_9, IS4_10, IS4_11, NS4_4, NS4_5, NS4_6, NS4_7.

fisiche e in 19 Paesi nel dominio Scienze della Terra. Viceversa, le femmine superano i maschi in ben 25 Paesi nel dominio Scienze della vita, in 6 Paesi nel dominio Scienze fisiche e in 5 Paesi nel dominio Scienze della Terra.

In Italia, i maschi superano le femmine in maniera statisticamente significativa nei domini di contenuto Scienze fisiche (+ 14 punti) e Scienze della terra (+ 13 punti) mentre si attestano non si riscontrano differenze di genere nel dominio Scienze della vita.

Questo quadro è confermato, in linea di massima, anche a livello di macroaree geografiche. Nel Nord Ovest i maschi ottengono punteggi significativamente migliori delle femmine nei domini di contenuto Scienze fisiche e Scienze della Terra, mentre nel Sud ciò avviene solo per le Scienze fisiche. Nelle restanti macroaree geografiche non si riscontrano differenze significative tra maschi e femmine per i tre domini di contenuto.

Domini cognitivi

11 Paesi, fra i quali l'Italia, evidenziano come punto di forza rispetto alla scala totale il dominio cognitivo Conoscenza, 12 Paesi il dominio Applicazione e 9 Paesi il dominio Ragionamento. 12 Paesi mostrano come punto di debolezza rispetto alla scala totale il dominio Conoscenza, 8 Paesi il dominio Applicazione e 15 Paesi il dominio Ragionamento. L'Italia è inclusa in questi ultimi due gruppi.

A livello di macroarea geografica Conoscenza è il punto di forza del Nord Est, mentre Applicazione il punto di debolezza del Sud e il Ragionamento risulta essere il punto di debolezza del Nord Est e del Sud.

Rispetto alle differenze di genere, si evidenzia un vantaggio dei maschi in 17 Paesi nella scala Conoscenza, in 8 Paesi nella scala Applicazione e in 1 Paese nella scala Ragionamento. Viceversa, le femmine superano i maschi in 7 Paesi nella scala Conoscenza, in 10 Paesi nella scala Applicazione e in ben 24 Paesi nella scala Ragionamento.

In Italia, i maschi superano le femmine in maniera statisticamente significativa nei domini cognitivi Conoscenza e Applicazione mentre nel Ragionamento non risultano differenze significative tra i due generi.

A livello di macroaree geografica non si osservano differenze di genere nei punteggi dei domini cognitivi, tranne che per il dominio Conoscenza dove i bambini del Nord Ovest conseguono punteggi significativamente migliori delle bambine e nel dominio Applicazione dove i bambini del Nord Ovest e del Sud Isole primeggiano rispetto alle bambine delle rispettive aree geografiche.

2.4. L'analisi dei trend¹⁵

Osservando i trend internazionali, si rileva un generale miglioramento dei risultati, con 17 su 41 Paesi che registrano un punteggio medio più alto rispetto alla precedente rilevazione e 8 Paesi che registrano un punteggio più basso. Tra questi ultimi vi è l'Italia che registra un leggero ma significativo decremento del punteggio medio (7 punti). I restanti 16 Paesi non si discostano significativamente dal rispettivo punteggio medio del 2011.

¹⁵ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_2, IS4_3, IS4_7.

FIGURA 2.4. ANALISI DEI TREND

L'analisi dei *trend* mostra un miglioramento generale in Scienze nel Mondo

Trend 2011-2015: 41 Paesi

17 Paesi punteggi medi più elevati



Australia, Bahrain, Croazia, Hong Kong SAR, Irlanda, Giappone, Kazakistan, Lituania, Marocco, Nuova Zelanda, Oman, Qatar, Federazione Russa, Slovenia, Spagna, Turchia, Emirati Arabi Uniti

16 Paesi punteggi medi stabili



Belgio (Fiammingo), Cile, Taipei Cinese, Repubblica Ceca, Danimarca, Inghilterra, Georgia, Germania, Ungheria, Corea del Sud, Irlanda del Nord, Norvegia, Serbia, Singapore, Svezia, Stati Uniti d'America

8 Paesi punteggi medi più bassi



Finlandia, Repubblica Islamica dell'Iran, **ITALIA**, Kuwait, Paesi Bassi, Portogallo, Arabia Saudita, Repubblica Slovacca

Trend 1995-2015: 17 Paesi

11 Paesi punteggi medi più elevati



Cipro, Inghilterra, Hong Kong SAR, Ungheria, Iran, Irlanda, Giappone, Corea del Sud, Portogallo, Singapore, Slovenia

4 Paesi punteggi medi stabili



Australia, Repubblica Ceca, Nuova Zelanda, Stati Uniti d'America

2 Paesi punteggi medi più bassi



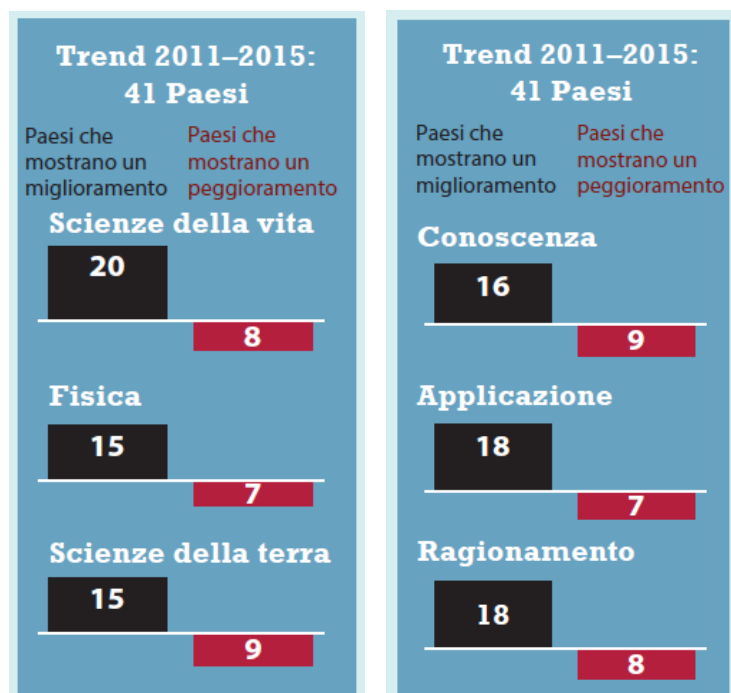
Paesi Bassi, Norvegia

[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Per quanto riguarda i *benchmark*, osservando i trend internazionali fra il 2011 e il 2015 (su 41 Paesi partecipanti a entrambe le rilevazioni), si rileva in generale un numero maggiore di Paesi dove vi è stato un miglioramento nei vari *benchmark* rispetto a quelli dove c'è stato un peggioramento. I risultati dell'Italia mostrano una lieve ma significativa diminuzione degli studenti che raggiungono il livello Avanzato e Alto.

Per quanto riguarda l'analisi dei trend rispetto ai diversi domini di contenuto e cognitivi, si evidenziano differenze di *performance* nel corso degli anni (cfr. figura 5).

FIGURA 2.5. ANALISI DEI TREND PER DOMINI DI CONTENUTO E COGNITIVI



[Adattata da IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015.]

Come si può vedere dalla Figura 5, in molti Paesi si registra nel 2015 un miglioramento dei risultati rispetto al 2011 nei diversi domini di contenuto, mentre in una minoranza di Paesi si rileva un peggioramento. Per quanto riguarda l'Italia, si registra un peggioramento significativo nei domini Scienze della vita e Scienze della Terra rispettivamente di 16 e 11 punti. Inoltre, in molti Paesi si registra nel 2015 un miglioramento dei risultati rispetto al 2011 nei diversi domini cognitivi, mentre in una minoranza di Paesi si rileva un peggioramento. Per quanto riguarda l'Italia, si registra un peggioramento significativo dei risultati nei domini cognitivi Conoscenza e Applicazione.

2.5. Il contesto familiare dello studente e il rendimento in scienze¹⁶

L'indagine TIMSS rileva molte informazioni di contesto attraverso il Questionario Studente, il Questionario Famiglia, il Questionario Insegnante e il Questionario Scuola.

Alcune caratteristiche del *background* dell'alunno vengono utilizzate per costruire l'indice socio-economico e culturale; in particolare, entrano a far parte di tale indice il numero di libri in generale e il numero di libri per bambini posseduti a casa, due tipi di materiali di supporto allo studio, il titolo di studio più alto fra i due genitori e lo status occupazionale più elevato fra i due genitori¹⁷.

¹⁶ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_12, NS4_8.

¹⁷ Sulla base di questi indicatori, viene distinto un livello Alto (più di 100 libri a casa, più di 25 libri per bambini, entrambi i tipi di materiali di supporto allo studio, almeno un genitore laureato, almeno un genitore con un'occupazione di tipo imprenditoriale, o professionale o impiegatizio), Basso (al massimo 25 libri a casa, al massimo 10 libri per bambini, nessuno dei tipi di materiali di supporto allo studio, nessun genitore laureato, nessun genitore con un'occupazione di tipo imprenditoriale, o professionale o impiegatizio); Medio (tutti i casi non compresi nelle precedenti categorie).

In generale si rileva un'associazione positiva sistematica fra il livello di questo indice e il risultato medio in scienze. Infatti, a livello internazionale, il 17% degli studenti si colloca nel livello Alto e riporta un risultato medio di 567 punti, mentre il 74% degli studenti inclusi nel livello Medio ottiene un risultato medio di 503 e il 9% che rientra nel livello Basso ha un punteggio medio di 426 punti.

In Italia l'8% degli studenti si colloca nel livello Alto e riporta un risultato medio di 562 punti, mentre l'85% degli studenti inclusi nel livello Medio ottiene un risultato medio di 520 e il 7% che rientra nel livello Basso ha un punteggio medio di 470 punti, quasi una deviazione standard in meno rispetto ai colleghi che si collocano a livello Alto dell'indice socio-economico e culturale.

Scendendo nel dettaglio delle macroaree geografiche, si osserva che nel Nord Est e nel Nord Ovest la percentuale degli studenti che si colloca nel livello Alto sale, anche se di poco, rispettivamente all'11% e al 10%, mentre al Sud scende al 3%. Nel livello Basso dell'indice, invece, il Sud presenta la percentuale maggiore di studenti, pari al 13%. La relazione tra l'indice socio-economico e culturale e il rendimento in scienze, in ciascuna macroarea, è positiva e analoga a quella riscontrata a livello nazionale.

2.6. L'atteggiamento dei genitori verso la matematica e le scienze¹⁸

A partire da una serie di risposte fornite dai genitori degli studenti nel Questionario famiglia, è stato costruito un indice riguardante l'atteggiamento dei genitori verso la matematica e le scienze¹⁹.

A livello internazionale mediamente ben il 66% degli studenti ha genitori che si collocano a livello Alto dell'indice, con un atteggiamento molto positivo verso la matematica e le scienze, e consegue un punteggio medio in scienze pari a 512, mentre solo il 2% degli studenti ha genitori che si collocano a livello Basso dell'indice e consegue un punteggio medio di 504.

In Italia la percentuale di studenti i cui genitori si collocano a livello Alto dell'indice diminuisce al 52% con un punteggio medio associato in scienze pari a 521, il 45% degli studenti ha genitori che si collocano a livello Intermedio dell'indice con un punteggio medio di 517, mentre solo il 3% degli studenti ha genitori che si collocano a livello Basso dell'indice e consegue un punteggio medio di 503.

In tutte le macroaree geografiche la percentuale dei genitori che si colloca a livello Basso dell'indice è sempre molto bassa. Scendendo nel dettaglio delle macroaree geografiche possiamo osservare come il Sud Isole sia la macroarea geografica con la maggiore percentuale di studenti che hanno genitori che mostrano un atteggiamento molto positivo nei confronti di matematica e scienze (62%), mentre il Nord Ovest si distingue per la percentuale più bassa (48%).

¹⁸ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_13, NS4_9.

¹⁹ L'indice prevede tre livelli: livello Alto, che corrisponde al fatto che i genitori, mediamente, si sono dichiarati "del tutto d'accordo" con 4 delle 8 affermazioni e "in parte d'accordo" con le altre 4; livello Basso che corrisponde al fatto che i loro genitori, mediamente, si sono dichiarati "in parte in disaccordo" con quattro delle otto affermazioni e "in parte d'accordo" con le altre quattro. Tutti gli altri studenti hanno genitori che hanno un livello Medio nell'indice atteggiamento nei confronti della matematica e delle scienze.

2.7. Il contesto socio-economico della scuola²⁰

In quasi tutti i Paesi che partecipano a TIMSS 2015, gli studenti che frequentano scuole che hanno un'utenza di ragazzi che provengono da un contesto familiare socio-economicamente avvantaggiato²¹, conseguono in media punteggi migliori in scienze.

A livello internazionale, il 37% degli studenti frequenta scuole con un'utenza che proviene maggiormente da un contesto familiare socio-economicamente avvantaggiato e consegue un risultato medio in matematica di 527, mentre il 29%, che frequenta scuole con un'utenza per lo più svantaggiata, consegue in media un punteggio di 483. Il 35% degli studenti che frequenta scuole che si trovano a livello Intermedio dell'indice consegue un punteggio pari a 505.

La situazione in Italia conferma l'andamento internazionale anche se la distribuzione delle frequenze presenta una maggiore percentuale di studenti nella fascia media, infatti il 36% degli studenti frequenta scuole con un'utenza che proviene da un ambiente familiare avvantaggiato e consegue un risultato medio di 519, il 50% degli alunni frequenta scuole che si trovano ad un livello Intermedio e consegue un punteggio di 508 mentre solo 14% frequenta scuole svantaggiate e consegue un punteggio pari a 489.

A livello di macroarea geografica possiamo osservare come nel Centro ben il 53% degli studenti frequenta scuole con un'utenza che proviene maggiormente da un ambiente avvantaggiato, mentre nel Sud Isole la percentuale scende al 19%. Per quanto riguarda invece la percentuale di ragazzi che frequentano scuole maggiormente svantaggiate il Sud isole si attesta al 34%, mentre Centro e Nord Est presentano valori pari a 8%. La relazione tra il livello dell'indice socio-economico della scuola e il rendimento degli studenti è positiva e più forte al Centro e al Sud.

2.8. Il bullismo²²

Una sezione del questionario studenti è rivolta ad indagare la presenza di episodi di bullismo a scuola. Infatti, è sempre più evidente che il fenomeno del bullismo e del cyberbullismo nelle scuole sia in aumento e abbia un impatto negativo sul rendimento degli studenti.

A livello internazionale ben il 15% degli studenti dichiara di aver subito atti di bullismo settimanalmente, il 28% mensilmente, mentre il 57% dichiara di non averli subiti quasi mai.

Questi tre gruppi di studenti conseguono in media risultati in matematica pari rispettivamente a 481 (settimanalmente), 506 (mensilmente) e 515 (mai o quasi mai).

In Italia il 50% degli studenti dichiara di non avere mai subito atti di bullismo e consegue un punteggio medio pari a 521, il 35% dichiara di averli subiti mensilmente e riporta un punteggio medio pari a 516 mentre il 15% dichiara di averli subiti settimanalmente e consegue un punteggio pari a 507.

²⁰ Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_14, NS4_10.

²¹ Rientrano in questa categoria le scuole dove più del 25% degli studenti proviene da un ambiente familiare socio-economicamente avvantaggiato e non più del 25% proviene da famiglie svantaggiate.

²² Tabelle internazionali e nazionali di riferimento in Appendice: IS4_15, NS4_11.

I risultati a livelli di macroarea geografica rispecchiano più o meno quanto emerge dal dato nazionale. Nello specifico, i dati territoriali presentano un Sud con la percentuale più alta di alunni che dichiarano di non avere quasi mai subito episodi di bullismo (55%) e un Sud Isole invece che riporta la percentuale più bassa pari al 45%. Invece, tra le macroaree geografiche che hanno il maggior numero di alunni che dichiara di subire atti di bullismo settimanalmente è presente il Sud Isole con il 21%, mentre la percentuale più bassa è riportata dal Sud (12%).