



**5° ciclo 2016**  
**novembre 2016/  
febbraio 2017**

la statistica per valutare e programmare a livello locale

# Numeri per decidere

## PERCORSI FORMATIVI E DISUGUAGLIANZE DI GENERE

23 gennaio 2017 Biblioteca dell'Assemblea Legislativa  
Regione Emilia-Romagna

Mariagiulia Matteucci e Stefania Mignani  
Dipartimento di Scienze Statistiche  
Università di Bologna



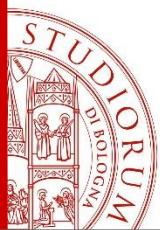
# OECD PISA: caratteristiche generali



Programme for International  
Student Assessment (PISA)



- *Indagine internazionale* promossa dall'OCSE con periodicità triennale per accettare le competenze (*literacy*) dei quindicenni scolarizzati relativamente agli ambiti **lettura, matematica e scienze**.
- Attenzione non tanto ai contenuti curricolari ma alla misura in cui gli studenti sono in grado di utilizzare competenze acquisite durante gli anni di scuola per affrontare e risolvere problemi e compiti che si incontrano nella vita quotidiana (**full participation in society**) e per continuare ad apprendere in futuro (**lifelong learning**).
- Idea che il livello di literacy sia un **indicatore del capitale sociale** e un **predittore del benessere socio-economico** di singoli e nazioni -> relazione significativa tra i risultati di PISA e il successivo percorso scolastico a livello post-secondario o l'inserimento nel mondo del lavoro.
- I risultati dello studio consentono ai *policy maker* a livello globale di valutare le conoscenze e competenze degli studenti nel proprio Paese rispetto ad altri paesi, di definire precisi obiettivi per le politiche dell'istruzione paragonandoli a obiettivi misurabili che sono stati conseguiti da altri sistemi educativi, e trarre insegnamenti da politiche e pratiche applicate altrove.



# OECD PISA: web

---

<http://www.oecd.org/pisa/data/>

<http://www.compareyourcountry.org/pisa/country/ita>



# Ambiti di indagine e questionari

2000	Lettura	Matematica	Scienze
2003	Lettura	<b>Matematica</b>	Scienze
2006	Lettura	Matematica	<b>Scienze</b>
2009	<b>Lettura</b>	Matematica	Scienze
2012	Lettura	<b>Matematica</b>	Scienze
2015	Lettura	Matematica	<b>Scienze</b>

## Opzioni a cui aderisce l'Italia:

- Somministrazione computerizzata delle prove
- Rilevazione della *Financial literacy*
- Questionario **studente** + rilevazione sulla familiarità degli studenti con le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) + Rilevazione sulle esperienze scolastiche passate (*Educational Career*)
- Questionario **scuola** (dirigenti scolastici)
- Questionario **docente** (pratiche di insegnamento, dal 2015)
- Questionario **genitori** (coinvolgimento dei genitori nello sviluppo della *literacy* scientifica dei propri figli)

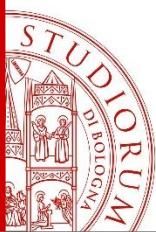


# La literacy scientifica

Abilità di confrontarsi con questioni di tipo scientifico e con le idee che riguardano la scienza come cittadino che riflette.

Capacità di:

- spiegare i fenomeni scientificamente
- valutare e progettare una ricerca scientifica
- interpretare dati e prove scientificamente



# Paesi e popolazione (PISA 2015)

Map of PISA countries and economies

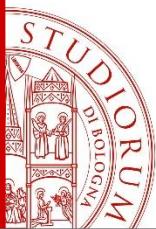


OECD countries

Partner countries and economies in PISA 2015

Partner countries and economies in previous cycles

- 72 paesi di cui 35 paesi OCSE (più dell'80% dell'economia mondiale)
- **Popolazione**: circa 29 milioni di quindicenni scolarizzati
- **Campione**: circa 540.000 studenti tra 15 anni e 3 mesi e 16 anni e due mesi



# Il campione italiano PISA 2015

- Campione a due stadi (scuole-studenti) stratificato a livello scuola per tipo di istruzione (licei, istituti tecnici, istituti professionali, centri di formazione professionale, scuole secondarie di I grado) e per macro-area geografica.
- Campione di 11.583 studenti e 474 scuole.
- Sovracampionamento delle scuole per Province Autonome di Trento e Bolzano, Regione Campania e Regione Lombardia.
- Campione aggiuntivo di studenti di livello 10 (classe II, secondaria di II grado) dal 2015.

Nelle precedenti edizioni:

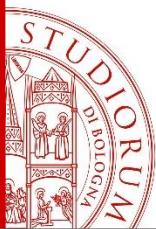
- Campione rappresentativo per tutte le regioni italiane nelle edizioni 2009 e 2012.
- Per l'Emilia-Romagna, sovraccampionamento per le edizioni 2006-2009-2012.



# La costruzione del punteggio

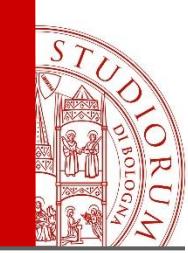
- Punteggio basato su modelli di **item response theory** (IRT), in particolare sul Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model (Adams et al. 1997).
- È possibile mettere sulla stessa scala il punteggio ottenuto dallo studente con il livello di difficoltà di ogni item.
- Scala di riferimento del punteggio trasformata in modo che la media dei paesi OCSE sia 500 con deviazione standard pari a 100 punti (fissata per scienze nel 2006 quando era dominio principale per la prima volta)\*.
- Per ogni studente vengono forniti 5 plausible values (PV).
- Il punteggio viene suddiviso in intervalli di competenza (**proficiency levels**) che individuano livelli crescenti di abilità.

\* Israele, Cile, Estonia e Slovenia parteciparono in PISA 2006 in qualità di paesi partner, in PISA 2009 come paesi OCSE; la Lettonia fa parte dei paesi OCSE dal 2016. Pertanto, per poter confrontare i risultati di tutte le rilevazioni PISA, la media internazionale PISA 2006 per scienze è stata calcolata nuovamente includendo questi cinque paesi; si è passati così da un valore di 500 a 498.

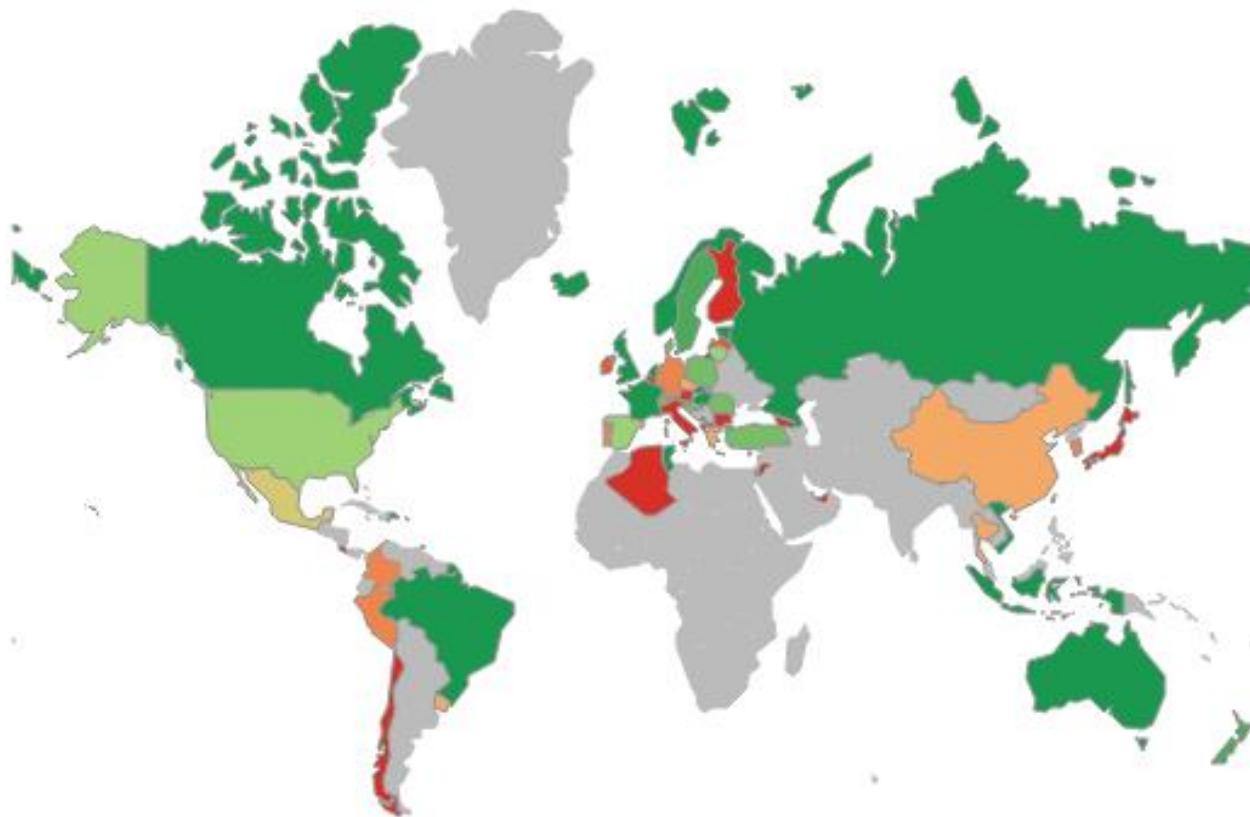


# Risultati principali emersi per l'Italia (2015)

- In scienze (481 punti) e lettura (485 punti) l'Italia consegue **risultati significativamente inferiori** a quelli della media OCSE.
- In matematica (490 punti), i risultati dell'Italia sono **in linea** con quelli della media OCSE (erano significativamente inferiori invece nelle precedenti indagini).
- Le performance in scienze sono stabili dal 2006 mentre quelle in lettura dal 2009. Le performance in matematica sono invece migliorate progressivamente edizione dopo edizione.
- In scienze, il 23% degli studenti non raggiunge il Livello 2, livello minimo di competenza (= OCSE, 21%) mentre solo il 4% si colloca nei Livelli più alti 5 e 6 (< OCSE, 8%). Dato stabile.
- In matematica, il 23,3% dei ragazzi non raggiunge il Livello 2 (= OCSE, 23,4%) mentre solo il 10,5% si colloca nei Livelli 5 e 6 (= OCSE, 10,7%). Risultati in miglioramento per l'Italia.
- In lettura, il 21% dei ragazzi non raggiunge il Livello 2 (= OCSE, 20%) mentre solo il 5,7% si colloca nei Livelli 5 e 6 (< OCSE, 8,3%). Dato stabile.



# Divario di genere in scienze

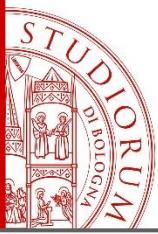


Equity - Boys vs girls

below

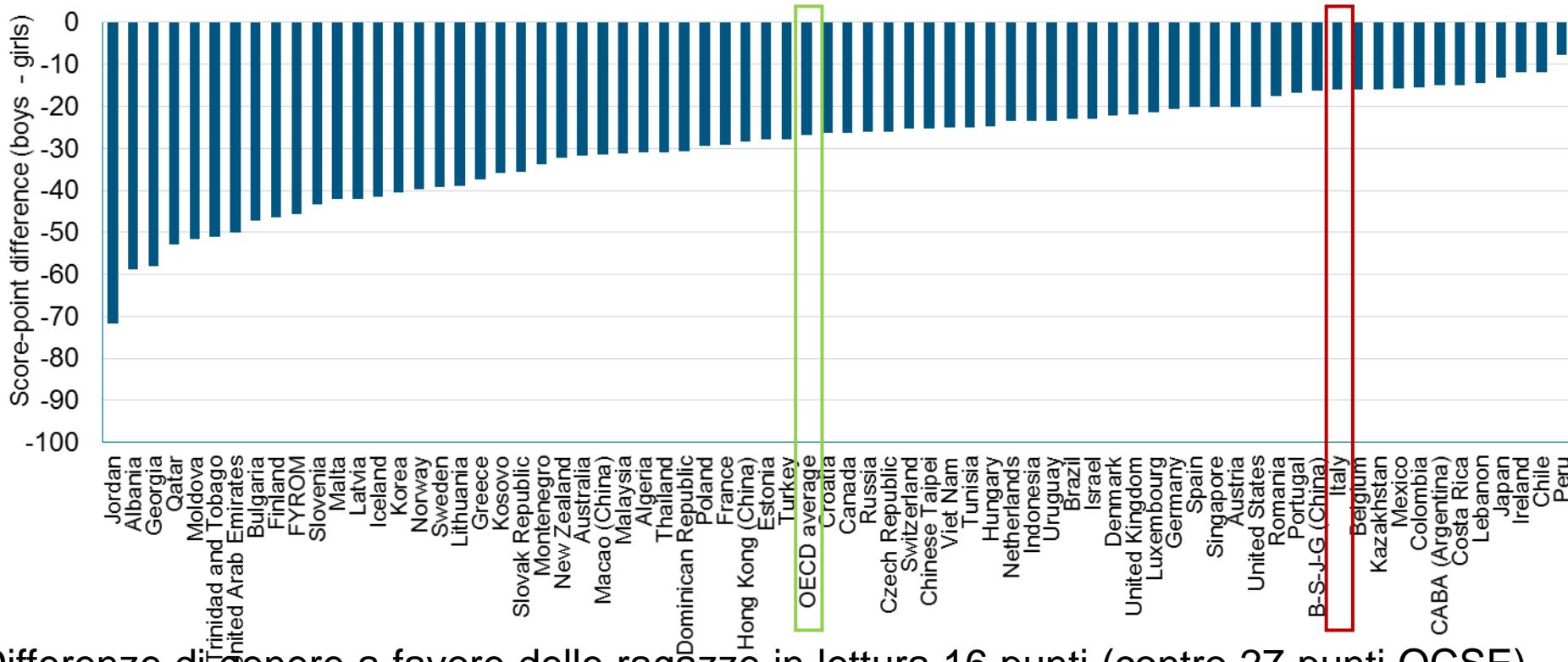
average

above



# Divario di genere in lettura

OECD, 2016. Figure I.4.10

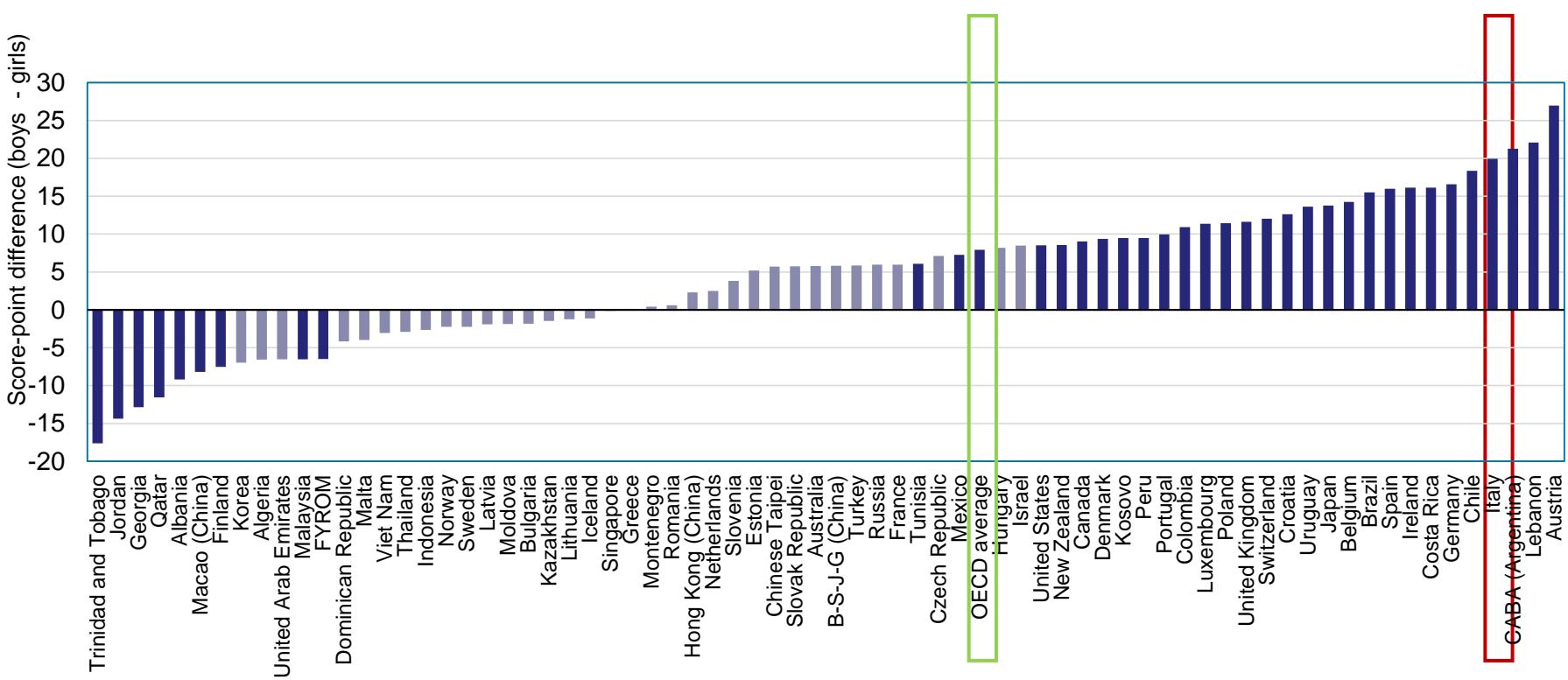


Differenze di genere a favore delle ragazze in lettura 16 punti (contro 27 punti OCSE) che si stanno assottigliando col passare delle edizioni, in quanto le performance dei maschi stanno migliorando e quelle delle femmine, al contrario, stanno peggiorando. Differenze significative nei livelli più bassi di competenza ma non significative nei livelli più alti. Maggiore variabilità nelle performance dei ragazzi. Le ragazze hanno performance migliori dei ragazzi in tutti i paesi.



# Divario di genere in matematica

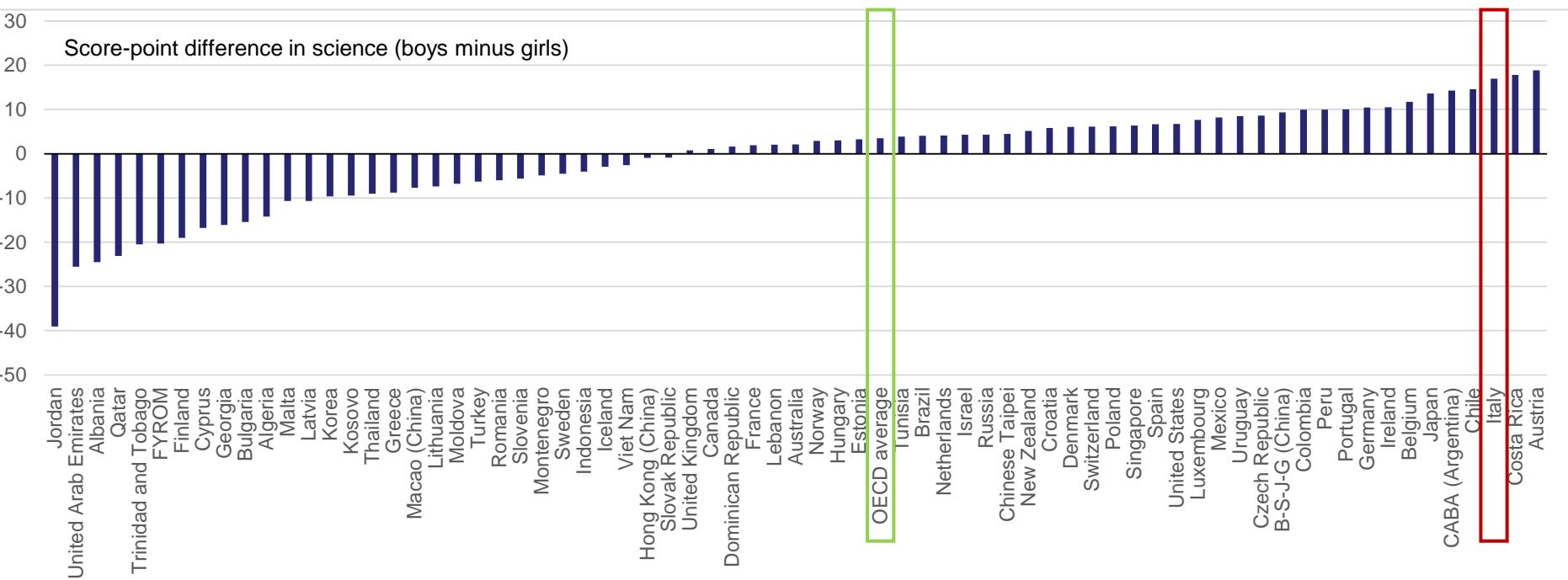
OECD, 2016. Figure I.5.10



Ampio divario di genere a favore dei ragazzi in matematica (20 punti contro 8 punti OCSE). Differenze significative a favore dei ragazzi in tutte le fasce di punteggio (ad esclusione del 5° percentile). Maggiore variabilità nelle performance dei ragazzi.

# Divario di genere in scienze

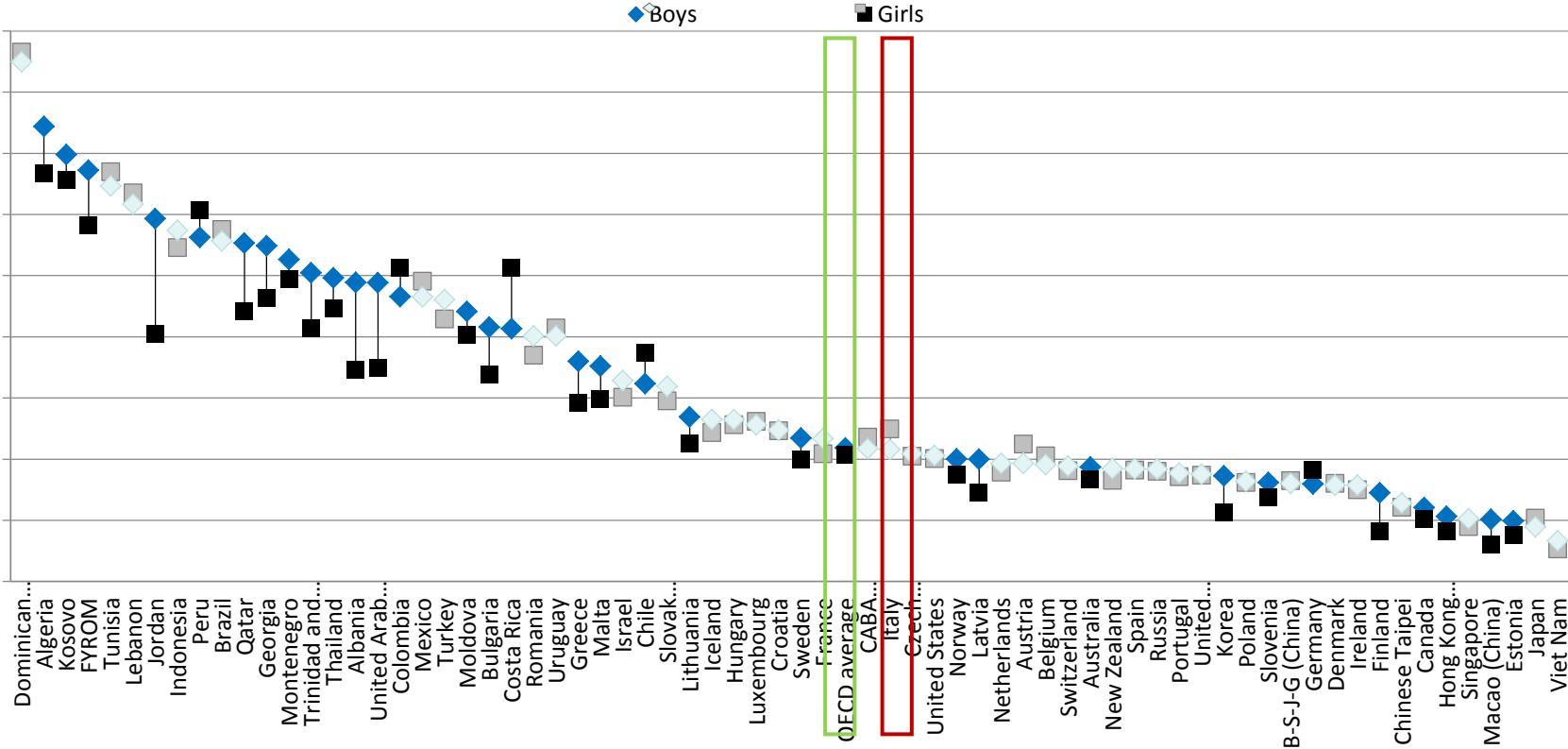
Ampio divario di genere a favore dei ragazzi (17 punti contro 4 punti media OCSE), differenze significative nei livelli più alti (dal 75° percentile). Maggiore variabilità dei ragazzi. Nel 2015 si registra per la prima volta un gender gap in scienze.



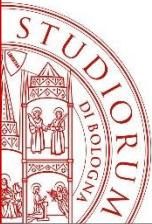
Rispetto al 2006, aumento del divario di 14 punti dovuto ad un miglioramento delle performance dei ragazzi contro ad una sostanziale stabilità di quelle delle ragazze. Rispetto al 2012, peggioramento della performance delle ragazze contro stabilità delle performance dei ragazzi.

# Divario di genere in scienze Low performers

OECD, 2016. Figure I.2.19



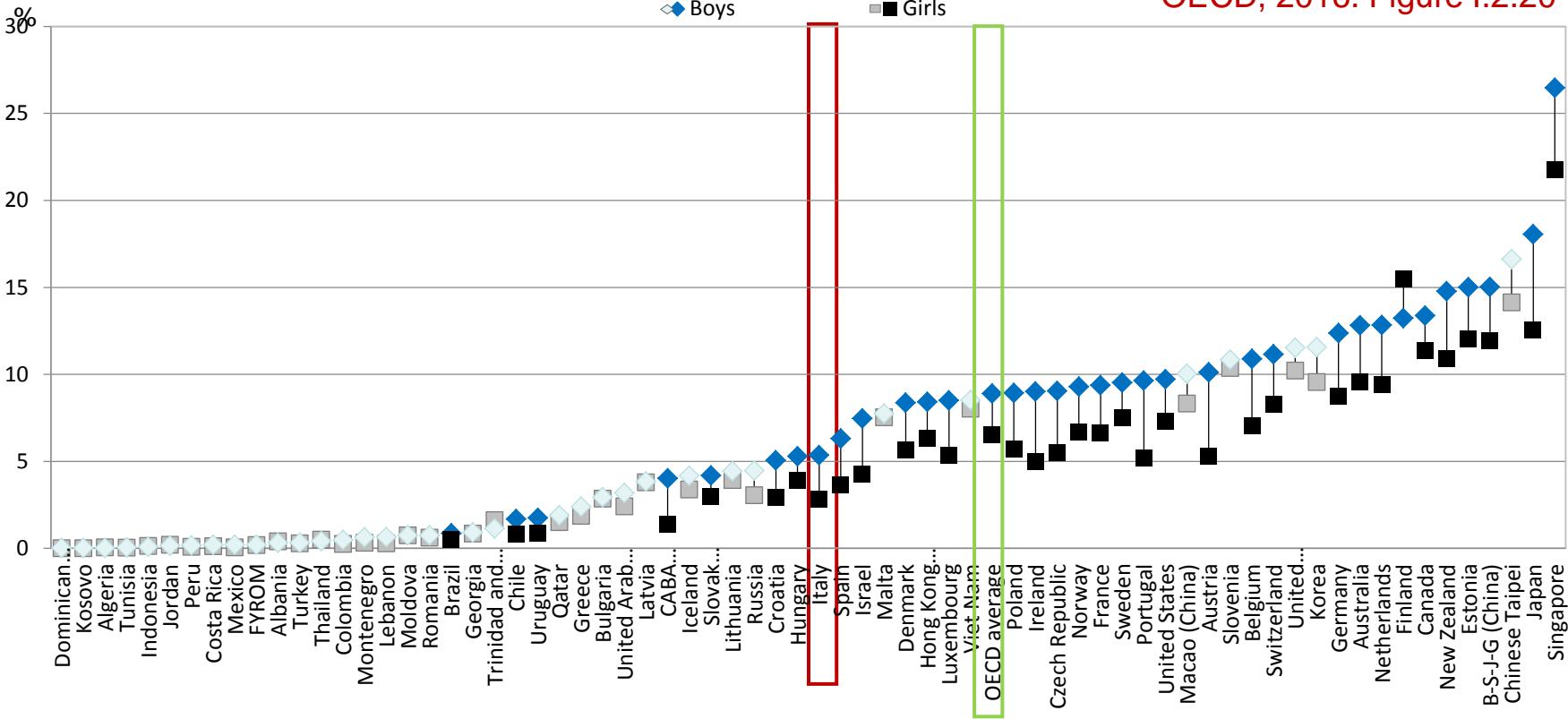
- % studenti sotto al Livello 2 (21,5% maschi, 24,9% femmine). Divario di genere basso e non significativo.



# Divario di genere in scienze

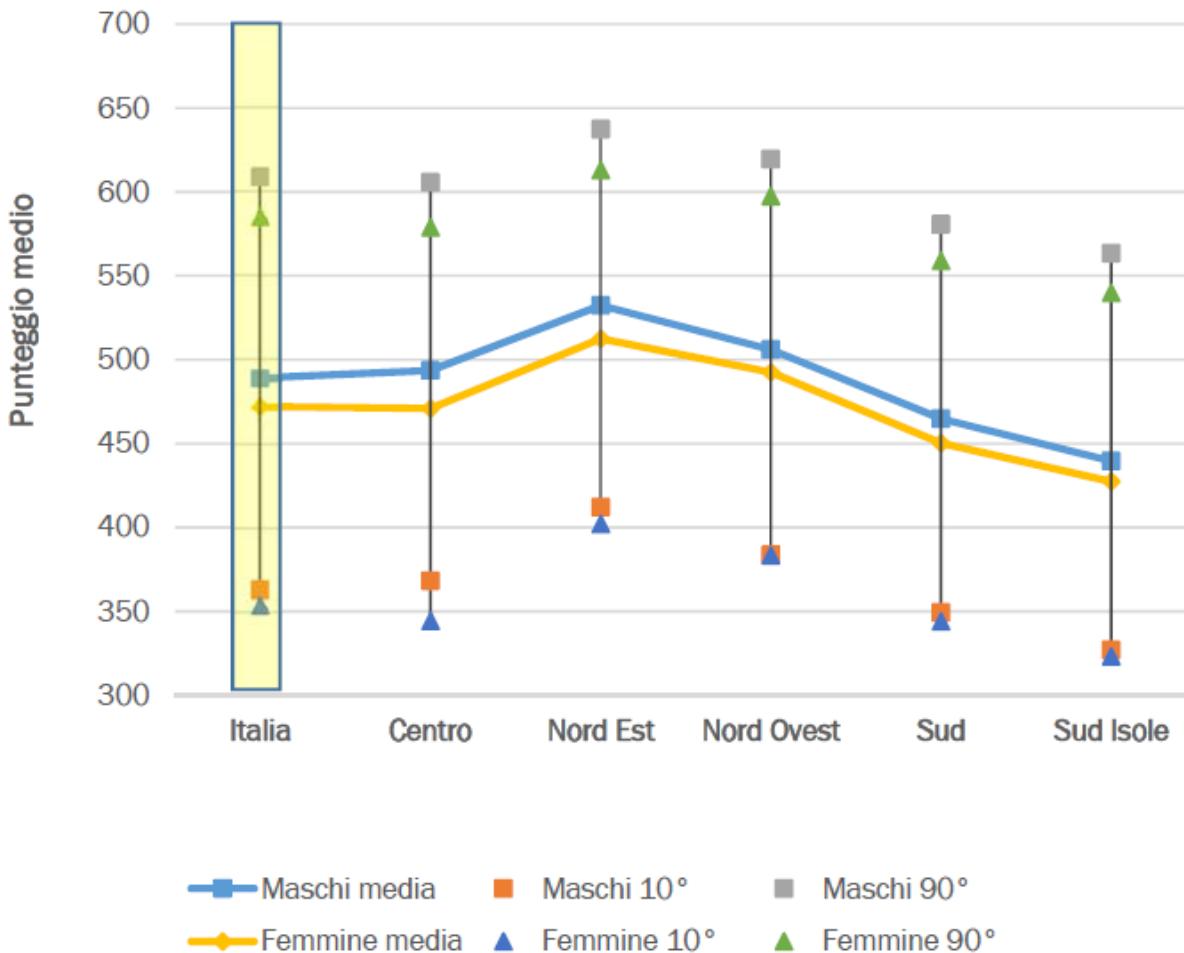
## Top performers

OECD, 2016. Figure I.2.20



- % di studenti nei Livelli 5 e 6 (maschi 5,3%, femmine 2,8%). Divario di genere significativo soprattutto nelle fasce di punteggio medio-alte.

# Punteggio medio in scienze per genere e macro area geografica

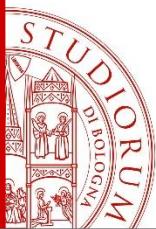


Differenze di genere significative in favore dei maschi nel Nord Est, Centro e Sud.

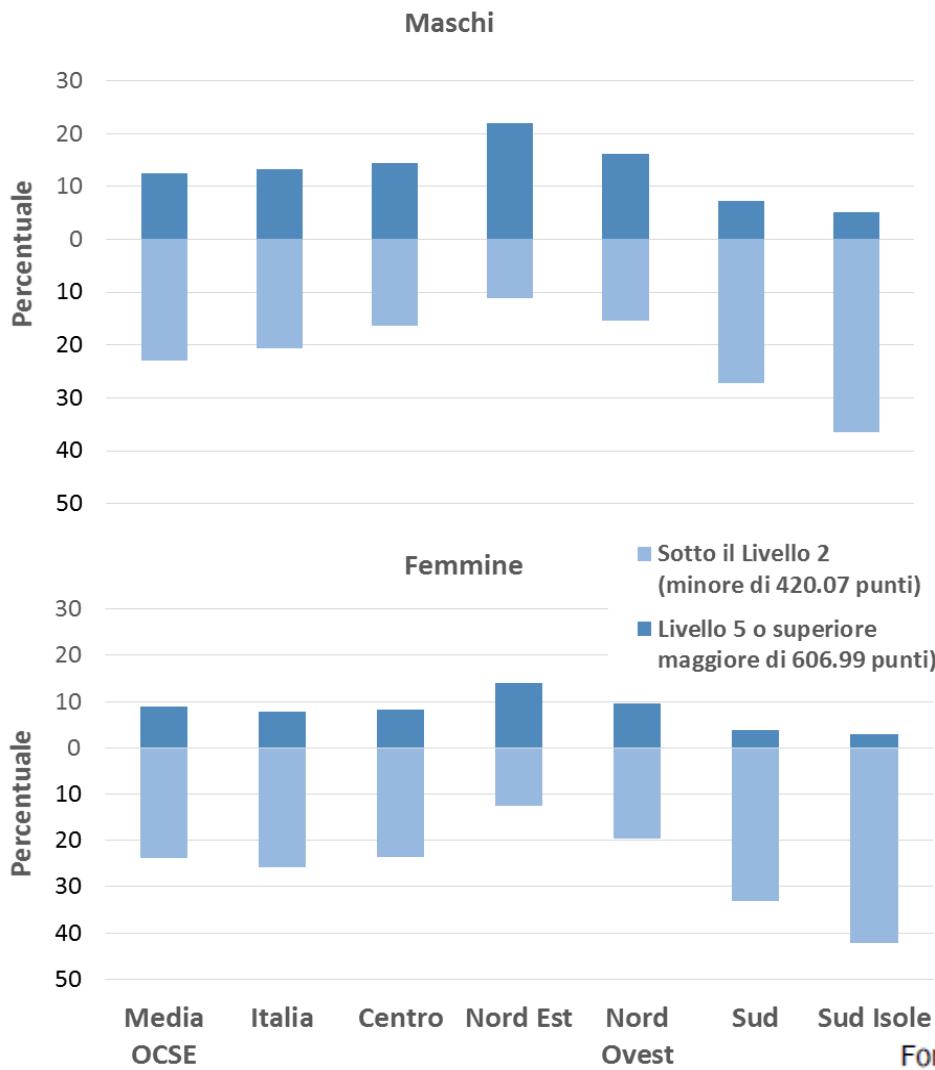
Gender gap più elevati dal 75° al 95° percentile.

Per il Centro, scarti costanti nei vari percentili.

Fonte: elaborazioni INVALSI su database OCSE PISA 2015, Tab. S.16a.



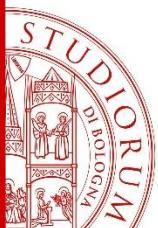
# Low e top performers in scienze per genere e macro area geografica



Differenze di genere accentuate nel Nord tra i top performers:

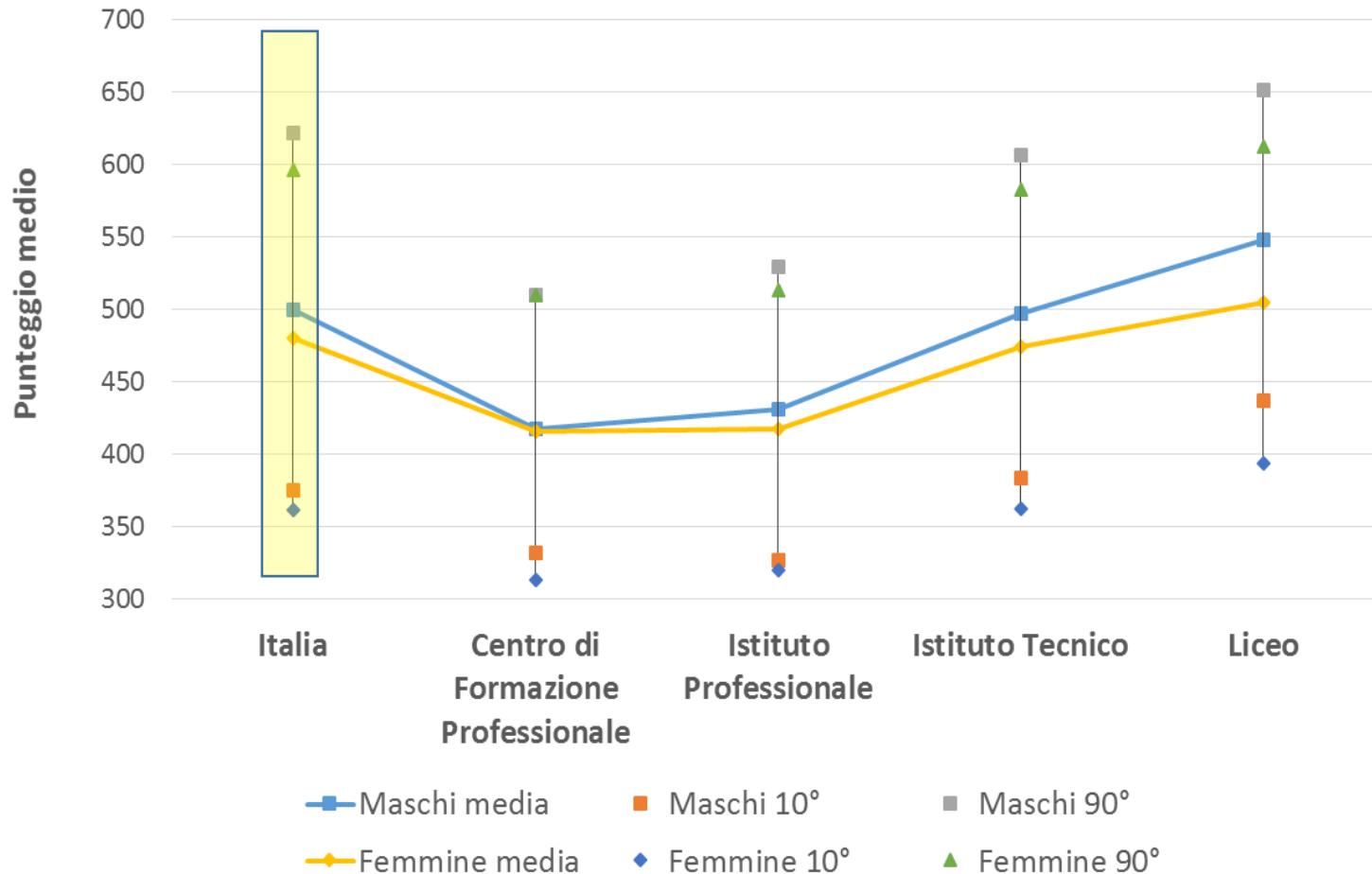
- Nord Est 11% maschi e 5,8% femmine
- Nord Ovest 7,1% maschi e 3,8% femmine

Fonte: elaborazioni INVALSI su database OCSE PISA 2015, Tab. S.18a.

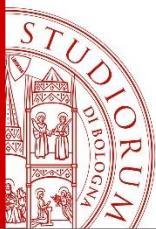


# Punteggio medio in scienze per genere e tipologia di istruzione

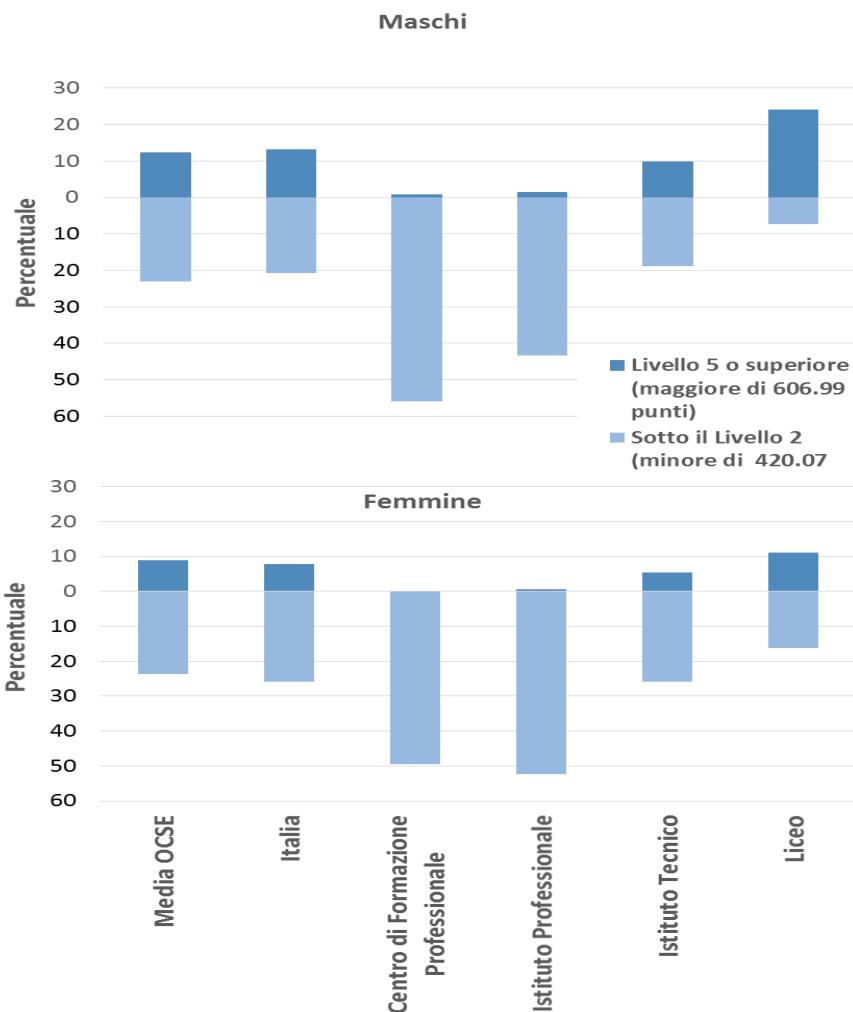
Fonte: elaborazioni INVALSI su database OCSE PISA 2015, Tab. S.16b.



Differenze di genere significative per Licei, Istituti Tecnici e Professionali (in ordine decrescente di gap).



# Low e top performers in scienze per genere e tipologia di istruzione



Differenze di genere accentuate tra i top performers in particolare :

- Licei 10,1% maschi e 4,2% femmine
- Istituti Tecnici 3,8% maschi e 1,6% femmine

Tra i low performers, % ragazze significativamente maggiore della % ragazzi nei Licei e negli Istituti Professionali.

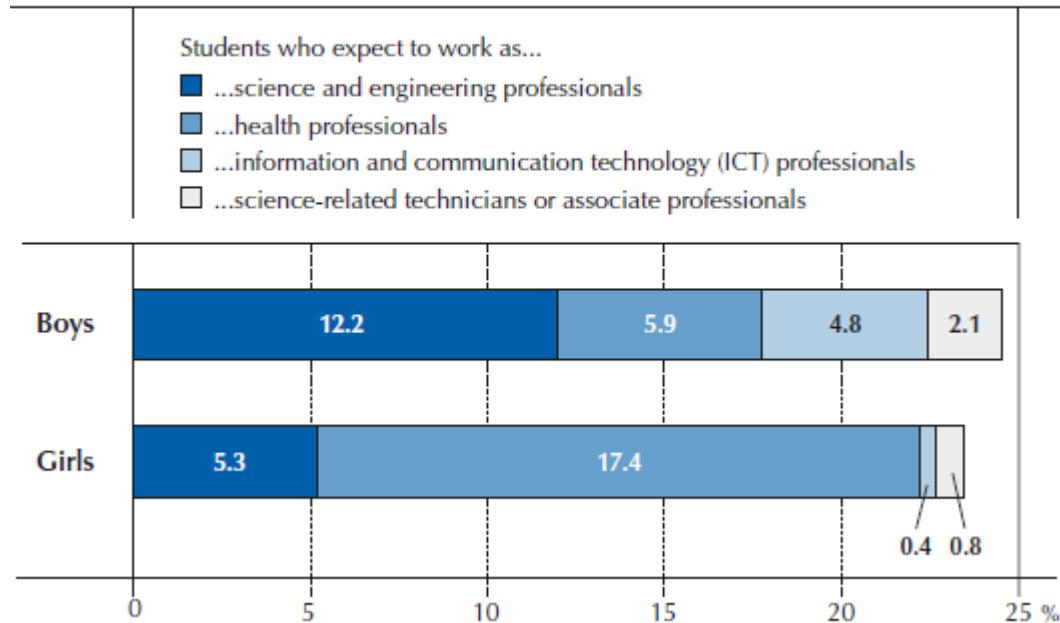
Fonte: elaborazioni INVALSI su database OCSE PISA 2015, Tab. S.17b.

# Divario di genere e aspettative di carriera in ambito scientifico

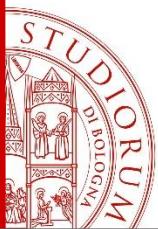
Source: OECD, PISA 2015 Database, Tables I.3.11a-d.

Figure I.3.5 ■ Expectations of a science career, by gender

OECD average



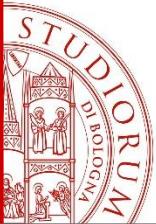
- In Italia, il gap di genere è simile a quello della media dei paesi OCSE. Il 25% dei ragazzi e 21% delle ragazze si aspettano di avere una carriera in ambito scientifico.
- Le aree scientifiche sono diverse tra maschi e femmine: **science and engineering professionals** (ingegneri, scienziati, architetti) 12% M vs 6% F; **health professionals** (medici, veterinari, infermieri) 6% M vs 14% F; **ICT professionals** 3% M vs 0,2% F.



# Divario di genere: self-efficiency e motivazione

---

- **Self-efficacy** in scienze: livello di fiducia dello studente nella propria abilità di raggiungere specifici obiettivi in ambito scientifico.
- Migliori performance aumentano il senso di self-efficacy, anche grazie a feedback degli insegnanti, dei compagni e dei genitori.
- Il divario di genere nella self-efficacy in scienze è legato al divario di genere nella performance, in particolare tra gli studenti top performers.
- In Italia, il 72% dei ragazzi vs il 66% delle ragazze si dichiara interessata all'apprendimento scientifico (**intrinsic motivation**).
- In Italia, il 74% dei ragazzi vs il 64% delle ragazze dichiara che applicarsi in scienze a scuola è importante perché questo li aiuterà nel lavoro che desiderano fare (**instrumental motivation**).



# Divario di genere: ABC



## THE ABC OF GENDER EQUALITY IN EDUCATION

At age 15, **60%** of the lowest achievers in mathematics, reading and science are boys, **40%** are girls.



Around **75%** of girls report reading for enjoyment vs **50%** of boys



GIRLS OUTPERFORM BOYS IN READING IN ALL COUNTRIES



**20%** of boys play on collaborative online games every day vs **2%** of girls



IN 6 OUT OF 10 COUNTRIES BOYS CONTINUE TO PERFORM BETTER IN MATHEMATICS THAN THEIR FEMALE PEERS



GIRLS – EVEN HIGH ACHIEVERS - LACK CONFIDENCE IN MATHEMATICS



**2 IN 3 GIRLS VS 1 IN 2 BOYS**  
report often worrying that it will be difficult for them in mathematics classes



**Four** times the number of boys as girls consider a career in engineering and computing



Girls' attitudes vary hugely between countries though.

In science, girls in Finland outperform girls in Estonia, and yet only 1 in 50 girls in Finland considers a career in engineering and computing compared to 1 in 9 girls in Estonia



PARENTS EXPECT BOYS RATHER THAN GIRLS TO WORK IN A SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING OR MATHEMATICS (STEM) FIELD.

**50% of parents** in Chile, Hungary and Portugal expect their sons to have a career in a STEM field, whereas only 20% expect the same for their daughters

FIND OUT MORE >  
The ABC of Gender Equality in Education

[www.oecd.org/pisa](http://www.oecd.org/pisa)



# Riferimenti

- OECD (2016), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016), *Country Note – Results from PISA 2015 – ITALY*
- INVALSI. *Indagine OCSE PISA 2015: I risultati degli studenti italiani in scienze, matematica e lettura*.
- Tabelle e grafici: elaborazioni OECD, elaborazioni INVALSI su database PISA.