



Programme for
International Student Assessment

OCSE
P I S A

Il livello di competenza dei quindicenni italiani in matematica, lettura, scienze e problem solving

Prima sintesi dei risultati di PISA 2003



La presente sintesi è a cura dell'INValSI (Maria Teresa Siniscalco).

Struttura della ricerca in Italia

Rappresentante italiano presso il *Board of Governing Countries* del progetto OCSE-PISA: Chiara Croce (fino al 2002) e Giacomo Elias (dal 2003).

National Project Manager italiano di PISA 2003: Maria Teresa Siniscalco.

Comitato Nazionale OCSE/PISA: Giuseppe Bertagna, Giovanni Biondi, Francesca Brait, Pasquale Capo, Giuseppe Cosentino, Silvio Criscuoli, Giuseppe Del Re, Giacomo Elias, Antonio Giunta La Spada, Mario Marchi, Attilio Oliva, Simona Pace, Eddo Rigotti, Felice Rizzi, Nicola Rossi, Carlo Sbordone, Giovanni Trainito.

Comitato tecnico-scientifico presso l'INValSI (ha operato fino al 2001): Giuseppe Bove, Raimondo Bolletta, Michela Mayer, Michele Pellerrey.

Rappresentante italiano presso il *Mathematics Forum* di PISA 2003: Raimondo Bolletta.

Responsabile per il campionamento: Giuseppe Bove.

Gruppo di lavoro presso l'INValSI: Giorgio Asquini, Elisa Caponera, Alessandro Carusi, Carlo di Chiacchio, Margherita Emiletti, Stefania Pozio, Maria Alessandra Scalise. Durante lo svolgimento dello studio principale hanno collaborato: Nicoletta Di Bello, Paola Giangiacomo, Cristina Lasorsa, Agnese Lombardo, Giuseppe Longo, Monica Perazzolo, Valeria Tortora.

Referente amministrativa del progetto: Maria Rosaria Lustrissimi.

1. PISA 2003

PISA è l'acronimo di *Programme for International Student Assessment*. Facendo seguito a PISA 2000, PISA 2003 è il secondo ciclo del programma di rilevazioni delle conoscenze e delle abilità dei quindicenni scolarizzati avviato dall'OCSE nel 1997, al quale l'Italia ha attivamente partecipato fin dalla fase di progettazione. Il principale ambito di valutazione di PISA 2003 è stata la matematica (mentre nel 2000 era la lettura). Le principali caratteristiche dell'indagine sono sintetizzate nel riquadro che segue.

Principali caratteristiche di PISA 2003

Aspetti generali

PISA è un'indagine internazionale con periodicità triennale che valuta conoscenze e abilità dei quindicenni scolarizzati. L'indagine mira a verificare in che misura i giovani prossimi all'uscita dalla scuola dell'obbligo abbiano acquisito alcune competenze giudicate essenziali per svolgere un ruolo consapevole e attivo nella società e per continuare ad apprendere per tutta la vita. PISA mira a valutare non tanto la padronanza di parti del curriculum scolastico, ma la capacità di utilizzare conoscenze e abilità apprese anche e soprattutto a scuola per affrontare problemi e compiti analoghi a quelli che si possono incontrare nella vita reale.

Obiettivi

I principali obiettivi di PISA sono: a) mettere a punto indicatori delle prestazioni degli studenti quindicenni comparabili a livello internazionale; b) individuare gli elementi che caratterizzano i Paesi che hanno ottenuto i risultati migliori; c) fornire dati sui risultati del sistema di istruzione in modo regolare e programmato.

Ambiti della valutazione

La valutazione riguarda i tre ambiti della lettura, della matematica e delle scienze e alcune competenze trasversali costituite, nel 2003, dalle competenze di *problem solving*.

In ogni ciclo di PISA si valutano i tre ambiti della lettura, della matematica e delle scienze, ma se ne approfondisce uno a rotazione (la lettura in PISA 2000, la matematica in PISA 2003 e le scienze in PISA 2006) in modo da avere un quadro dettagliato dei risultati degli studenti in ciascun ambito di competenza ogni nove anni, con aggiornamenti intermedi ogni tre anni.

Strumenti

La rilevazione avviene attraverso prove scritte strutturate che impegnano due ore ogni studente. Le prove sono costituite da domande a scelta multipla, domande aperte a risposta univoca e domande aperte a risposta articolata. Gli studenti e i dirigenti scolastici rispondono anche, rispettivamente, a un Questionario Studente e a un Questionario Scuola che raccolgono informazioni su variabili di sfondo.

Popolazione e campione

La popolazione di riferimento è costituita dai quindicenni scolarizzati, dal momento che nella quasi totalità dei Paesi dell'OCSE tale età precede o coincide con il termine dell'obbligo scolastico. In PISA 2003 hanno preso parte alla valutazione oltre 275.000 studenti nei 41 Paesi partecipanti (tra i quali vi sono i 30 Paesi dell'OCSE). Il campione italiano è costituito da 407 scuole, per un totale di oltre 11.000 studenti a rappresentare una popolazione di circa 500.000 quindicenni scolarizzati.

Presentazione dei risultati

Con l'insieme delle domande di ciascun ambito di *literacy* valutato sono state costruite "scale di competenza", che sono state suddivise in livelli di difficoltà crescente delle domande che corrispondono a livelli crescenti di capacità da parte degli studenti. Tali scale (con media 500 e deviazione standard 100) consentono di avere un quadro più dettagliato della distribuzione degli studenti e di descrivere quello che sanno e non sanno fare gli studenti che si collocano a ciascun livello.

2. La competenza matematica dei quindicenni

2.1 La valutazione della competenza matematica

Il **concetto di competenza matematica** presentato nel quadro teorico di riferimento della valutazione corrisponde a una visione culturalmente ricca e impegnativa della competenza matematica, basata sul presupposto che oggi una cultura matematico-scientifica costituisca un bagaglio essenziale per tutti i cittadini di una società sempre più tecnologizzata e complessa.

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

La valutazione si è incentrata in particolare su quattro aree di contenuto:

- “spazio e forma” (problemi spaziali e geometrici)
- “cambiamento e relazioni” (rappresentazioni matematiche del cambiamento, relazioni funzionali e dipendenza tra grandezze variabili)
- “quantità” (rappresentazione quantitativa di fenomeni, relazioni e schematizzazioni)
- “incertezza” (studio di fenomeni combinatori, probabilistici e statistici e relative rappresentazioni).

Tali aree di contenuto possono essere ricondotte ai classici capitoli della matematica quali geometria, algebra, aritmetica, calcolo delle probabilità e statistica e quindi agli argomenti in cui si strutturano i curricula scolastici.

Lo strumento di matematica è costituito in totale da 85 quesiti. Per la competenza matematica PISA 2003 presenta i risultati oltre che su una scala complessiva, con 6 livelli, anche rispetto a quattro scale specifiche che corrispondono alle quattro aree di contenuto sopra citate, riconoscendo così che ciascun Paese può dare loro un diverso accento nei propri curricula in relazione alla propria cultura e alla propria tradizione scolastica. Per le due aree di contenuto “cambiamento e relazioni” e “spazio e forma” è possibile altresì comparare i risultati con quelli della somministrazione del 2000.

2.2 Risultati degli studenti italiani nel contesto internazionale

Un primo quadro dei risultati si ha considerando la **percentuale di studenti che si colloca ai diversi livelli della scala complessiva di matematica** (Tabella 2.2). Ai livelli alti della scala (livelli 5 e 6) i quesiti presentano una maggiore quantità di elementi da interpretare in situazioni non familiari e richiedono un certo grado di riflessione e di creatività. Le domande richiedono qualche forma di argomentazione, spesso sotto forma di spiegazione della soluzione proposta (ad es. interpretare dati complessi e non familiari, ricostruire matematicamente situazioni complesse tratte dal mondo reale e usare processi di modellizzazione matematica).

L'1.5% degli studenti raggiunge il livello più elevato della scala (livello 6), contro una media OCSE del 4%, e un altro 5.5% si colloca a livello 5, contro una media OCSE del 10.6%. Le percentuali sono decisamente più alte nel caso dei Paesi dell'OCSE con i risultati migliori, che sono Corea, Finlandia e Paesi Bassi, dove gli studenti che si collocano a livello 6 sono più del 6.5% e quelli a livello 5 sono più del 16%.

All'estremo più basso della scala vi sono quesiti che richiedono una limitata capacità di interpretazione del contesto e l'applicazione di conoscenze matematiche ben note in contesti familiari (ad es. leggere un dato da un grafico o da una tabella, effettuare semplici calcoli aritmetici, ordinare un insieme di numeri, contare oggetti familiari, calcolare un cambio di moneta, identificare ed elencare i risultati di una attività combinatoria).

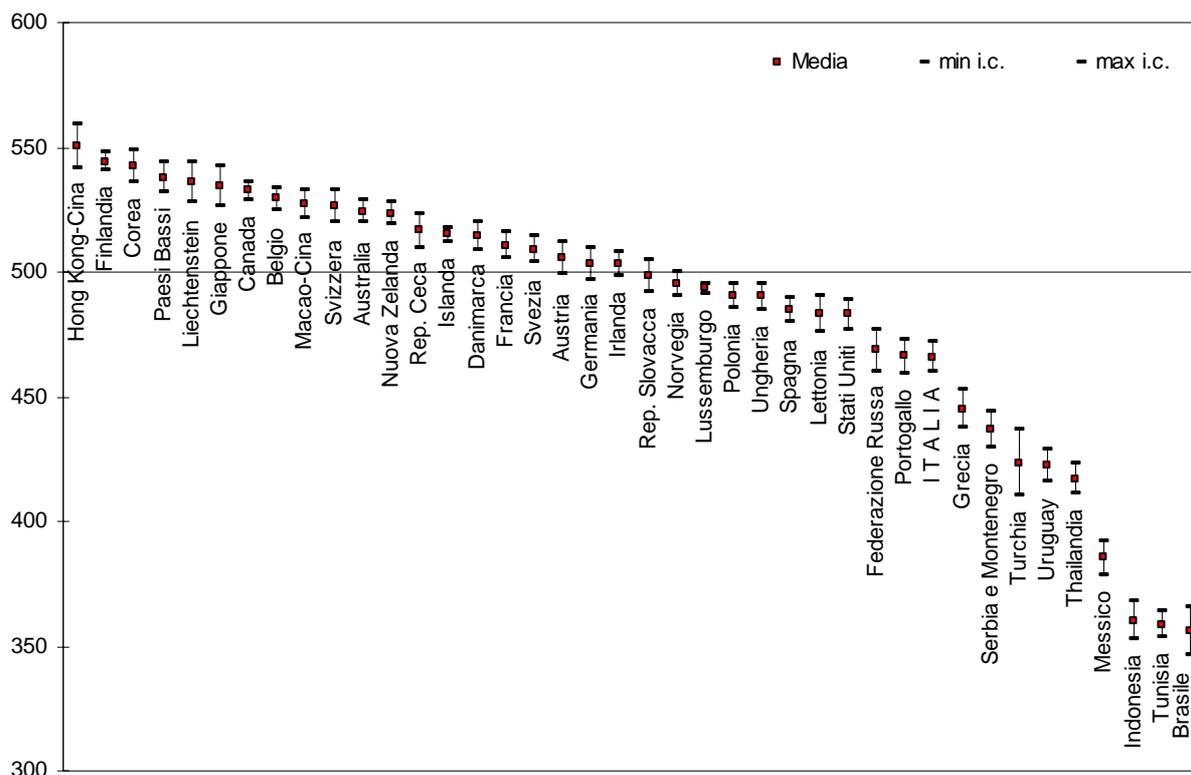
Il 18.7% degli studenti si colloca al livello 1 della scala e un altro 13.2% non raggiunge neanche il livello 1, vale a dire non riesce a rispondere alla maggior parte dei quesiti più semplici di PISA. La

percentuale media dell'OCSE di studenti a livello 1 è del 13.2% e quella di studenti sotto il livello 1 è dell'8.2%. I Paesi con i risultati migliori hanno percentuali ancora inferiori di studenti con risultati bassi: solo il 5.3% degli studenti finlandesi e il 7-8% di quelli della Corea e dei Paesi Bassi si colloca a livello 1 e solo 1.5% di quelli finlandesi e il 2.5% di quelli degli altri due Paesi in questione si collocano sotto il livello 1.

In sintesi, solo il 7% degli studenti italiani raggiunge i livelli più alti della scala di competenza matematica, contro una media OCSE del 16% e punte, nel caso dei Paesi con i risultati migliori, di oltre il 20%. All'altro estremo della scala, quasi uno studente su 3 (31.9%) non supera il livello 1 della scala, contro una media OCSE del 21.4% e una percentuale del 6.8% nel caso della Finlandia e intorno al 10-11% nel caso di Corea e Paesi Bassi.

Tale andamento è confermato dai **punteggi medi** (Tabella 2.1). Con una media di 466 punti sulla scala complessiva di competenza matematica, gli studenti italiani si collocano significativamente al di sotto della media internazionale (500 punti). La figura che segue presenta la media e l'intervallo di confidenza della media, cioè i valori all'interno dei quali – con il 95% delle probabilità – si trova la media della popolazione, tenendo conto del fatto che il valore è stato rilevato su un campione e non sull'intera popolazione.

Punteggio medio sulla scala complessiva di competenza matematica



Legenda Min. i.c.: limite inferiore dell'intervallo di confidenza
Max i.c.: Limite inferiore dell'intervallo di confidenza

Fonte: OECD 2004.

I risultati degli studenti italiani non si differenziano significativamente da quelli degli studenti della Federazione Russa e del Portogallo, sono significativamente più bassi di quelli degli studenti di tutti i Paesi che precedono la Federazione Russa nella figura e sono significativamente superiori solo a quelli dei Paesi che seguono l'Italia, a partire dalla Grecia, che si trovano nella parte destra della figura. I punteggi dei Paesi con i risultati migliori (Hong Kong, Finlandia, Corea e Paesi Bassi) sono di oltre 70 punti più alti, sulla scala di competenza matematica, di quelli dell'Italia. Tale differenza corrisponde a oltre un livello sulla scala (tra un livello e l'altro vi sono 62 punti) ed è notevole, tenendo conto che il passaggio da un livello all'altro corrisponde ad una differenza sostanziale nelle prestazioni.

La presenza delle quattro scale specifiche (“spazio e forma”, “cambiamenti e relazioni”, “quantità” e “incertezza”) consente di esaminare i risultati degli studenti in riferimento a specifiche aree di contenuti, così da evidenziare l’eventuale diverso spazio dato a tali aree dai curricula nazionali (Tabelle 2.3-2.6). Nel caso dell’Italia, tuttavia, come in quello degli altri Paesi con risultati inferiori alla media internazionale, non si sono rilevate differenze significative tra i punteggi ottenuti nelle singole scale.

Le **differenze di genere** rilevate in matematica, con punteggi più elevati ottenuti dai maschi, sono più contenute di quelle rilevate nel 2000 per la lettura a favore delle femmine. In Italia il vantaggio a favore dei maschi nella matematica è analogo a quello medio dei Paesi OCSE per la scala “spazio e forma” (18 punti in Italia e 17 in media nell’OCSE), mentre è superiore a quello medio dell’OCSE per le altre tre scale. Sulla scala complessiva di matematica i maschi hanno in media 18 punti in più delle femmine in Italia (media OCSE 11).

Il **contrasto tra i risultati del 2000 e quelli del 2003** è stato possibile per due delle quattro scale specifiche, la scala “spazio e forma” e quella “cambiamenti e relazioni”. Per l’Italia si è rilevato un aumento significativo del punteggio (da 455 punti a 470) nella scala “spazio e forma”, legato ad un miglioramento delle prestazioni degli studenti nelle fasce alte della distribuzione, mentre non si sono registrati cambiamenti significativi sulla scala “cambiamento e relazioni”. Va sottolineato che tali cambiamenti, in linea con quelli registrati a livello internazionale, non cambiano la posizione dell’Italia nel quadro internazionale e vanno interpretati con cautela, più come un effetto del disegno dell’indagine (la matematica è passata da ambito secondario ad ambito principale) che come il riflesso di un cambiamento effettivo. Saranno i dati delle prossime rilevazioni a consentire di tracciare una linea di tendenza che evidenzii reali scostamenti dai risultati rilevati nel 2000.

2.3 I risultati all’interno del sistema scolastico italiano

I dati medi italiani nascondono differenze notevoli tra aree geografiche e tipi di istruzione (Tabelle 2.7-2.8), confermando in questo quanto già emerso sia nella rilevazione del 2000, sia in precedenti indagini campionarie internazionali.

Nella tabella che segue si presentano i risultati di matematica degli studenti divisi per le cinque aree del Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud e Sud Isole¹.

¹ Il Nord Ovest comprende Piemonte, Lombardia, Liguria; il Nord Est comprende Trentino, Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna; il Centro comprende Toscana, Umbria, Marche, Lazio; il Sud comprende Abruzzo, Molise, Campania, Puglia; il Sud Isole comprende Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

Punteggi di matematica per area geografica

	Scala complessiva		Spazio e forma		Cambiamento e relazioni		Incertezza		Quantità	
	Media	Errore Standard	Media	Err. Std.	Media	Err. Std.	Media	Err. Std.	Media	Err. Std.
Nord Ovest	510	5,1	515	5,5	503	5,3	506	4,7	519	5,3
Nord Est	511	7,7	517	7,9	500	7,8	507	7,3	522	8,3
Centro	472	5,6	478	5,9	458	5,9	469	5,6	482	6,2
Sud	428	8,2	432	8,3	411	8,7	426	7,9	438	9,1
Sud Isole	423	6,1	427	6,1	407	6,3	422	6,1	432	6,9
ITALIA	466	3,1	470	3,2	452	3,2	463	3,0	475	3,4

Err. Std = errore standard.

Fonte: database OCSE - PISA 2003.

Il Nord Ovest e il Nord Est hanno punteggi analoghi a quelli di Francia e Svezia, il Centro ha un punteggio che coincide con quello medio dell'Italia, mentre le due aree del Mezzogiorno hanno un punteggio analogo a quello della Turchia, superiore solo, tra i Paesi dell'OCSE, a quello del Messico. Per quanto il confronto di singole parti dell'Italia con altri Paesi nel loro insieme non sia del tutto legittimo, esso fornisce un quadro evidente della portata della disparità legata al fattore geografico nel nostro Paese ed evidenzia la presenza e l'entità di uno svantaggio che ha una precisa collocazione geografica.

Considerando la percentuale di studenti ai diversi livelli della scala di lettura per area geografica il quadro si precisa ulteriormente. Mentre il Nord Est e il Nord Ovest presentano una percentuale di studenti che non superano il livello 1 della scala (che si collocano cioè al livello 1 o sotto di esso), più bassa di quella internazionale (21%) di circa 6 punti percentuali, nel Sud tale percentuale supera il 47%, indicando che quasi la metà degli studenti si trova in tale situazione.

All'estremo opposto della scala, gli studenti che raggiungono il livello 6, che rappresenta l'eccellenza, si concentrano nelle aree del Nord con percentuali vicine alla media internazionale, mentre sono praticamente assenti nel Mezzogiorno.

Differenze altrettanto marcate si ritrovano tra i diversi tipi di istruzione secondaria superiore (Licei, Istituti tecnici e Istituti professionali), anche se occorre ricordare che tale dato non va letto tanto come una misura dell'efficacia dei diversi tipi di istruzione rispetto allo sviluppo della competenza matematica rilevata con la prova PISA, ma soprattutto come il risultato della canalizzazione che avviene nella fase della scelta del tipo di scuola secondaria all'uscita dalla scuola secondaria superiore. I Licei hanno un punteggio medio di 503 sulla scala complessiva di matematica, gli Istituti tecnici un punteggio di 472 e gli Istituti professionali un punteggio di 408, con quasi 100 punti di differenza tra Licei e Istituti professionali. Inoltre il 58% degli studenti degli Istituti professionali non supera il livello 1 della scala complessiva di competenza matematica, contro il 27% degli studenti degli Istituti tecnici e il 18% di quelli dei Licei.

Il dato nazionale medio inferiore alla media OCSE e le marcate differenze rilevate, all'interno del nostro Paese, tra aree geografiche e tra tipi di istruzione indicano che un livello accettabile di competenza per tutti e prestazioni eccellenti per una fascia sufficientemente estesa di studenti costituiscono obiettivi non ancora raggiunti.

3. La competenza di lettura, la competenza scientifica e la capacità di problem solving dei quindicenni

I risultati degli studenti italiani negli altri ambiti valutati (lettura, scienze e problem solving) hanno un andamento analogo a quello osservato per la matematica. Anche nel caso di questi altri ambiti di contenuti PISA valuta le conoscenze degli studenti, ma esamina anche la loro capacità di riflettere sulle conoscenze e sulle esperienze e di applicarle a situazioni della vita reale.

3.1 I risultati relativi alla competenza di lettura

PISA definisce la competenza di lettura (*reading literacy*) come la comprensione e l'utilizzazione di testi scritti e la riflessione su di essi al fine di raggiungere i propri obiettivi, sviluppare le proprie conoscenze e potenzialità e svolgere un ruolo attivo nella società.

Le prestazioni degli studenti sono state riportate su una scala complessiva di *reading literacy* suddivisa in 5 livelli, che consente di esaminare **la percentuale di studenti a ciascun livello della scala** e di descrivere quello che sanno e non sanno fare (Tabella 3.2).

Al livello più elevato della scala (livello 5), che corrisponde alla capacità di portare a termine compiti di lettura complessi in riferimento a testi su argomenti poco familiari, si colloca l'8 per cento degli studenti quindicenni in media nei Paesi dell'OCSE. In Australia, Belgio, Canada, Corea, Finlandia e Nuova Zelanda la percentuale di studenti a livello 5 va dal 12% al 16%, mentre in Italia essa è pari al 5,2%, in modo analogo a quanto rilevato in Danimarca e Lussemburgo. Paesi con una percentuale più bassa di studenti al livello 5 della scala sono (in ordine decrescente della percentuale) Spagna, Ungheria, Portogallo, Turchia, Slovacchia e Messico.

All'estremo opposto della scala vi sono gli studenti che non superano il livello 1 o al di sotto di esso, questi ultimi dimostrando di avere serie difficoltà ad affrontare con successo il tipo di compiti e di domande più elementari di PISA. In media, nei Paesi dell'OCSE, il 7% degli studenti è al di sotto del livello 1, mentre un altro 12% si colloca al livello 1 della scala. Si tratta di studenti che riescono a localizzare una singola informazione, a identificare l'argomento principale di un testo o a mettere in relazione le informazioni di un testo con semplici conoscenze della vita quotidiana, ma non riescono ad affrontare testi e compiti di lettura più complessi, presentando lacune che riducono, tra il resto, la loro capacità di partecipare a ulteriori opportunità formative.

In Italia gli studenti che si collocano sotto il livello 1 della scala di lettura sono il 9,1% dei quindicenni scolarizzati e quelli che si collocano al livello 1 sono il 14,8%. Complessivamente nel nostro Paese, dunque, il 23,9% degli studenti sembra avere una competenza insufficiente per utilizzare la lettura come strumento di acquisizione di informazioni, sulla base della definizione della lettura utilizzata da PISA. I Paesi con la minore incidenza di prestazioni di livello basso sono la Finlandia, dove solo 1 studente su 100 non raggiunge il livello 1 della scala e complessivamente meno del 6% si ferma al livello 1, e la Corea, con percentuali di poco superiori.

Un dato generale che emerge dal confronto dei **punteggi medi di lettura** di PISA 2003 (Tabella 3.1), confermando l'andamento di PISA 2000, è che – con un punteggio medio di 476 – le prestazioni degli studenti italiani nelle prove di PISA sono più basse della media dei Paesi dell'OCSE (494) e che tale differenza è significativa in termini statistici. L'Italia si colloca all'interno di un gruppo di Paesi tra i quali vi sono Austria, Grecia, Portogallo, Repubblica Ceca, Spagna e Ungheria, mentre la maggior parte dei Paesi ha risultati significativamente migliori di quelli dell'Italia. Il punteggio medio degli studenti italiani è più basso di quello dei loro compagni finlandesi di 67 punti, là dove la differenza tra un livello e un altro sulla scala di lettura corrisponde a 72 punti, e di oltre mezzo livello rispetto agli studenti coreani, canadesi, australiani, neozelandesi, irlandesi, svedesi e olandesi.

Il **confronto con i dati del ciclo precedente** evidenziano che i risultati del 2003 sono leggermente inferiori a quelli del 2000, in modo analogo a quanto rilevato per altri Paesi quali Austria, Federazione Russa, Giappone, Hong Kong, Islanda, Messico Spagna. Il lieve spostamento verso il basso

nel caso della lettura non cambia comunque la situazione complessiva dell'Italia nel quadro internazionale, che rimane sostanzialmente analoga a quella del 2000, come rimane immutata la differenza tra maschi e femmine, che nel 2000 era di 38 punti e nel 2003 di 39.

Nel caso dell'Italia, la diminuzione dei punteggi nell'ambito della lettura va letto parallelamente al dato opposto, dell'aumento o dell'assenza di cambiamenti significativi (a seconda delle scale), rilevato nel caso della matematica e in quello delle scienze. La diminuzione dei punteggi degli studenti italiani sulla scala di lettura, cioè, non può essere interpretato come un effettivo peggioramento dei risultati del sistema di istruzione del nostro Paese, che in caso contrario dovrebbe riflettersi in modo analogo su tutte le aree della valutazione, tra loro fortemente correlate.

Il disegno della somministrazione e in particolare il fatto che mentre nel 2000 gli item di lettura (principale ambito della valutazione) si trovavano sempre nella prima parte dello strumento affrontato da ciascuno studente, nel 2003 si trovavano a rotazione nelle diverse parti dei fascicoli delle prove, quindi anche alla fine, può contribuire a spiegare le differenze tra i risultati delle due rilevazioni. Un effetto fatica e una minore disponibilità degli studenti ad affrontare i testi, in genere più lunghi, della lettura nel contesto di una prova incentrata principalmente sui testi brevi della matematica potrebbero essere fattori che hanno giocato a sfavore delle prestazioni di lettura, nel nostro Paese più che in altri.

Nel caso dell'Italia, come in quello dell'Austria, del Giappone, dell'Islanda, del Messico e della Spagna, lo spostamento verso il basso della media è legato a un decremento delle prestazioni degli studenti che si trovano nel 25% più basso della distribuzione dei punteggi. Mentre gli studenti all'estremo superiore della distribuzione hanno avuto prestazioni analoghe nelle due rilevazioni, quelli all'estremo inferiore della distribuzione hanno ottenuto risultati più bassi nel 2003.

L'andamento dei **risultati all'interno del nostro Paese**, per area geografica e per tipo di istruzione (Tabelle 3.3-3.4), è analogo a quello osservato per la matematica. Il Nord Est e il Nord Ovest hanno una percentuale di studenti che si colloca al livello 1 o al di sotto di esso che è circa del 12%, analoga a quella dei Paesi con i risultati migliori e inferiore alla media dell'OCSE (19%) e dell'Italia (24%). Viceversa nelle aree del Sud e del Sud Isole, la percentuale di chi non supera il primo livello della scala di lettura ammonta, rispettivamente al 34% e al 36%. All'estremo più alto della scala le cifre si invertono. Solo 2 studenti su 100 nel Sud e 1 su 100 nel Sud Isole si collocano al livello 5 della scala di lettura, mentre al Nord la percentuale sale al 9-11%, superando la media dell'OCSE (8%). Il Centro ha valori intermedi, rispetto a quelli di Nord e Sud. Una forte disparità nei risultati si rileva anche tra i diversi tipi di istituto dell'istruzione secondaria superiore, in modo analogo a quanto osservato per la matematica.

3.2 I risultati relativi alla competenza scientifica

PISA definisce la *scientific literacy* come la capacità di utilizzare conoscenze scientifiche, di identificare domande (che hanno un senso scientifico) e di trarre conclusioni basate sui fatti, per comprendere il mondo della natura e i cambiamenti ad esso apportati dall'attività umana e per aiutare a prendere decisioni al riguardo.

I risultati raggiunti dall'Italia per le scienze, anche se lievemente migliorati rispetto al 2000, rimangono inferiori alla media internazionale e non cambiano in maniera significativa la nostra posizione rispetto agli altri Paesi (Tabella 3.5). Come si può notare la **media** italiana, 486 punti, è di 62 punti più bassa di quella ottenuta dai Paesi con il punteggio più alto - Finlandia e Giappone -, 39 punti più bassa dell'Australia, mentre 25 punti ci separano dalla Francia e 16 dalla Germania che nel 2000 aveva un punteggio di poco superiore al nostro. Tra i Paesi che hanno risultati che non si differenziano in modo significativo da quelli dell'Italia ci sono Polonia, Stati Uniti, Federazione Russa, Spagna, Grecia, Danimarca, ma anche Austria e Norvegia che nel 2000 avevano ottenuto risultati significativamente più alti. Infine l'Italia ha un risultato medio significativamente superiore, tra i Paesi OCSE, a Portogallo, Turchia e Messico.

Analogamente a quanto osservato per gli ambiti della matematica e della lettura, anche per quel che riguarda le scienze le differenze nei risultati ottenuti dagli studenti all'interno dei singoli Paesi

sono maggiori di quelle osservate tra le medie dei diversi Paesi.

Considerando le differenze tra aree geografiche e tra tipi di istruzione all'interno del nostro Paese (Tabelle 3.6-3.7) si osserva che tra i risultati di scienze dei quindicenni del Nord Est e quelli dei loro coetanei del Sud Isole c'è una differenza di 93 punti, superiore a quella riscontrata tra l'Italia e la Finlandia, mentre tra i risultati medi dei Licei e quelli degli Istituti professionali c'è una differenza di 108 punti.

3.3 I risultati relativi al *problem solving*

La valutazione della capacità del *problem solving* in PISA 2003 è in linea con la decisione di PISA di considerare le competenze di tipo trasversale degli studenti quindicenni.

Per *problem solving* PISA intende la capacità di un individuo di mettere in atto processi cognitivi per affrontare e risolvere situazioni reali e interdisciplinari, per le quali il percorso di soluzione non è immediatamente evidente e nelle quali gli ambiti di competenza o le aree curriculari che si possono applicare non sono all'interno dei singoli ambiti della matematica, delle scienze o della lettura.

Anche nel caso del *problem solving* i risultati degli studenti italiani (Tabelle 3.8-3.9), con una **media** di 469, sono significativamente più bassi della media internazionale (500). Paesi che non si differenziano significativamente dall'Italia per i risultati di *problem solving* sono Federazione Russa, Lettonia, Portogallo, Spagna e Stati Uniti. Come osservato per gli altri ambiti, la maggior parte dei Paesi ottiene risultati significativamente più alti e i Paesi migliori (Corea, Finlandia, Giappone) hanno una media che è di oltre 75 punti più alta di quella dell'Italia, mentre risultati significativamente più bassi si riscontrano solo in otto Paesi, e tra questi in solo un altro Paese comunitario (Grecia).

Le differenze fra macroaree all'**interno del nostro Paese** confermano quanto già osservato nel caso di matematica, lettura e scienze (3.10-3.11). Le due macro aree del Nord, con una media intorno a 510, hanno un punteggio superiore alla media internazionale, mentre le due macroaree meridionali, con punteggi inferiori a 435, presentano uno scarto di quasi 80 punti dalle macroaree del Nord. Infine il risultato del Centro, con una media di 476, risulta sostanzialmente in linea con il dato nazionale, completando il quadro di un'Italia divisa in tre fasce distinte. Analogamente, le differenze tra tipi di istruzione ricalcano quelle già rilevate per gli altri ambiti.

4. Atteggiamenti e motivazioni

Oltre a promuovere l'apprendimento di un bagaglio di conoscenze e abilità, uno dei compiti fondamentali della scuola è quello di rendere ogni allievo autonomo nell'apprendimento, cioè di promuovere l'acquisizione di strategie di apprendimento e di disposizioni nei confronti di tale attività necessarie non solo durante il percorso scolastico, ma ugualmente e ancor di più nella vita adulta.

Tra le competenze cross-curricolari che contribuiscono a definire tali predisposizioni nei confronti dell'apprendimento (in particolare della matematica), PISA 2003 ha considerato le strategie di apprendimento, le motivazioni, il modo in cui lo studente si considera in relazione alla propria abilità matematica, il suo livello di ansia e il suo atteggiamento nei confronti della scuola più in generale.

Nel caso dell'Italia, i dati evidenziano l'importanza dell'interesse e del concetto di sé nei confronti della matematica. Gli studenti con i risultati più elevati di matematica sono quelli che dichiarano di essere più interessati all'apprendimento di tale materia, di avere un migliore concetto di sé per quanto riguarda la matematica, di percepire un minore livello di ansia nell'apprendimento della matematica e che hanno una percezione della propria autoefficacia particolarmente elevato.

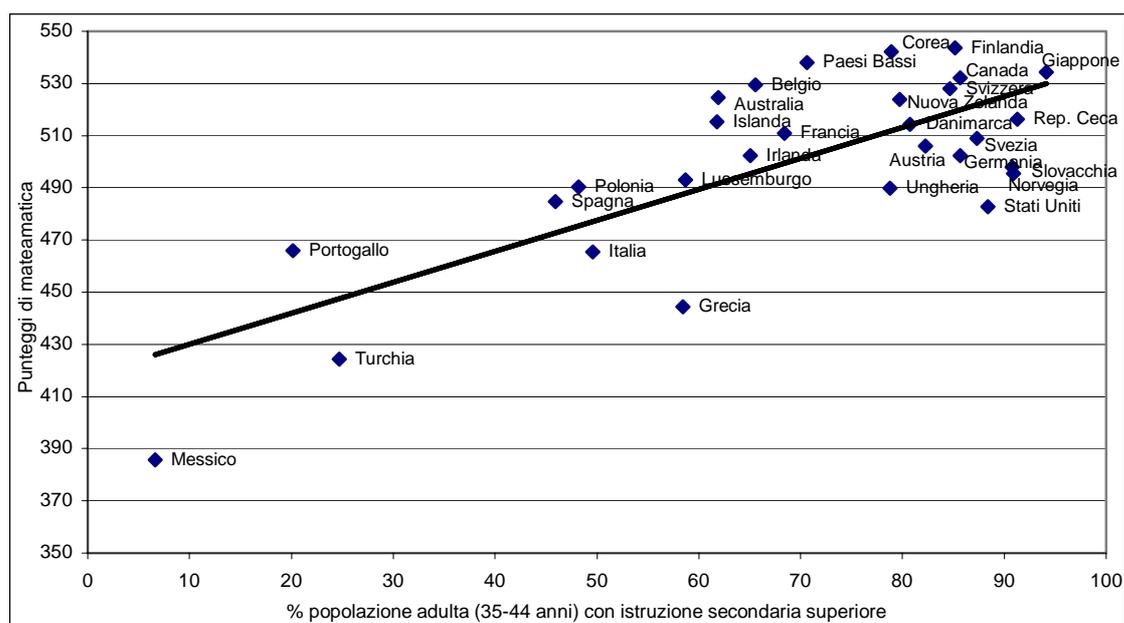
5. Il più ampio contesto dei risultati di PISA

5.1 Il contesto dei risultati di PISA a livello internazionale

Un modo per cercare di interpretare le differenze tra i risultati degli studenti dei diversi Paesi è quello di collocarli in un più ampio contesto socio-economico e culturale, tenendo conto del fatto che i Paesi dell'OCSE differiscono per il volume delle risorse economiche, così come per il livello di istruzione della popolazione adulta, e che tali differenze possono riflettersi sui risultati dell'istruzione.

La figura che segue presenta la relazione i risultati di *literacy* matematica dei Paesi dell'OCSE e la percentuale della popolazione adulta giovane con un titolo di istruzione secondaria superiore.

Competenza matematica dei quindicenni (PISA 2003) e percentuale della popolazione adulta (35-44 anni) con un titolo di istruzione secondaria superiore (2002)



Fonte: OCSE 2004.

Tali dati evidenziano la relazione tra i risultati degli studenti quindicenni e la percentuale della popolazione adulta in possesso di un titolo di istruzione secondaria superiore. In Italia, inoltre, a una percentuale comparativamente bassa della popolazione adulta con un titolo di istruzione secondaria superiore si aggiunge una percentuale più bassa, rispetto alla media internazionale, di adulti che hanno completato l'istruzione terziaria.

5.2 La relazione tra il background familiare e risultati degli studenti

Il background familiare di provenienza rappresenta uno dei fattori che maggiormente influenza i risultati scolastici degli studenti. PISA ha costruito un indice dello status socio-economico e culturale della famiglia di provenienza basato sulle informazioni fornite dagli studenti relative all'occupazione e al titolo di studio dei genitori e ai beni posseduti (Tabella 5.2).

L'indice dello status socio-economico e culturale dell'Italia è inferiore alla media OCSE e superiore solo a quello di Grecia, Polonia, Spagna, Portogallo, Turchia e Messico. Inoltre l'Italia è caratterizzata da una eterogeneità di background socio-economico superiore alla media OCSE e inferiore solo a quella di Lussemburgo, Messico, Portogallo, e Turchia.

In Italia l'indice dello status socio-economico e culturale "spiega", in termini statistici, il 14% della varianza dei punteggi di matematica degli studenti, contro una media OCSE del 20%. Sulla base di questi dati, l'impatto del background sui risultati di matematica degli studenti sembra essere relativamente contenuto nel caso dell'Italia, confermando – in questo – il dato del 2000 relativo ai risultati di lettura.

Come nel caso del 2000, anche nel 2003 la valenza positiva del minore impatto del background, assunto come indicatore di equità del sistema, è tuttavia ridimensionata dal fatto che la distribuzione dei risultati è complessivamente spostata verso il basso.

5.3 Le differenze tra scuole

I dati di PISA evidenziano differenze notevoli nelle disparità dei risultati di matematica all'interno dei singoli Paesi (Tabella 5.3). Tra i Paesi con le differenze maggiori vi sono Belgio, Giappone e Turchia e tra quelli con le differenze più contenute vi sono Finlandia, Irlanda e Messico. L'Italia ha un valore superiore alla media dell'OCSE (106²), ma ben inferiore a quello dei Paesi con la varianza più elevata.

Le differenze nei risultati degli studenti possono essere ulteriormente analizzate in modo da distinguere una componente che è legata alle differenze tra studenti di scuole diverse (varianza tra scuole) e una componente che è legata alle differenze tra studenti che frequentano lo stesso istituto (varianza entro le scuole).

Nel caso dell'Italia la varianza tra scuole (57%) è più elevata di quella osservata in media nei Paesi dell'OCSE (34%). Tale valore è analogo a quello di altri Paesi, quali Austria, Belgio, Germania e Paesi Bassi, caratterizzati dal fatto che le scuole raggruppano studenti che hanno risultati di livello relativamente simile. Ciò può avvenire come nel caso dell'Italia (o ad esempio di Austria e Germania) per la presenza di curricula già canalizzati (nel nostro caso liceale, tecnico e professionale), o ad esempio per l'azione di politiche scolastiche mirate a raggruppare in scuole diverse gli studenti di diverso livello, o per effetto delle differenziazioni socio-economiche legate al territorio (fattore anche questo in gioco nel caso dell'Italia).

² Tale valore è espresso come percentuale della varianza media dei risultati degli studenti dei Paesi dell'OCSE.

6. Caratteristiche delle scuole e competenza matematica

PISA 2003 considera diversi aspetti che caratterizzano l'ambiente di apprendimento scolastico, quali le relazioni studenti-insegnanti, il "clima" della scuola, le risorse umane e materiali di cui la scuola dispone, il tempo dedicato all'apprendimento e allo studio (in particolare della matematica), insieme ad aspetti organizzativi e gestionali.

Tra le variabili relative al **clima scolastico**, uno dei fattori maggiormente in relazione con i risultati degli studenti è il clima disciplinare, come viene percepito dagli studenti. Tale aspetto è stato rilevato chiedendo agli studenti di indicare con che frequenza si verificano situazioni che disturbano le lezioni di matematica. Un'unità dell'indice del clima disciplinare (costruito a partire dalle risposte dei ragazzi) coincide in Italia a un incremento di 20 punti sulla scala di competenza matematica. Tale incremento è significativo in tutti i Paesi dell'OCSE, tranne Finlandia, Islanda, Lussemburgo, Paesi Bassi e Svezia.

Per quanto riguarda le **risorse**, sono le risorse didattiche delle scuole quelle maggiormente associate con i risultati degli studenti. Nel caso dell'Italia si è rilevata una differenza di 10 punti sulla scala di matematica, per un'unità dell'indice delle risorse, anche dopo avere controllato i fattori di background. Gli altri Paesi nei quali si è registrata una relazione, per quanto meno forte che per l'Italia, tra risorse didattiche e risultati degli studenti sono il Belgio e, tra i Paesi partner, la Federazione Russa.

Questi dati sono rilevanti perché evidenziano alcuni aspetti della scuola, rispetto ai quali esiste un margine di intervento, che possono contribuire ad accrescere l'efficacia del lavoro didattico.

Per quanto riguarda il **tipo di scuola**, dai dati di PISA risulta che, in media, nei Paesi dell'OCSE il 16% degli studenti quindicenni è iscritto a scuole private (il 4% a scuole private indipendenti dallo Stato e il 12% a scuole private finanziate dallo Stato). In Italia i quindicenni iscritti a scuole private risultano essere il 4%.

In nove dei 21 Paesi dell'OCSE per i quali sono disponibili i dati, i quindicenni iscritti alle scuole private (considerando insieme quelle indipendenti e quelle dipendenti finanziariamente dallo Stato) hanno risultati di competenza matematica significativamente più elevati di quelli degli studenti iscritti nelle scuole pubbliche. Se si tiene conto del background socio-economico degli studenti si osserva che la differenza tra le scuole private e quelle pubbliche scende, ma rimane significativa in media nell'OCSE. Le differenze scompaiono, invece, quando oltre al background socio-economico degli studenti si tiene conto di quello medio delle scuole. Questo sembra indicare che la superiorità dei risultati delle scuole private, nei Paesi dove questa si registra e anche nel nostro, è legata in gran parte all'effetto favorevole, rispetto all'apprendimento, dell'ambiente socio-economico complessivo degli studenti di tali scuole.

Nel caso dell'Italia le differenze tra i punteggi di matematica e di lettura degli studenti iscritti alla scuola statale e quelli degli studenti iscritti alla scuola privata non sono significative. Le differenze nei punteggi di matematica rimangono non significative controllando l'impatto del background degli studenti, mentre diventano significative, con un vantaggio di 27 punti sulla scala di matematica per gli studenti delle scuole statali, controllando il background degli studenti e quello (medio) delle scuole. Questo dato indica che le prestazioni non significativamente differenti delle scuole rispettivamente statali e private si hanno in presenza di un background socio-economico più elevato nelle scuole private.