

OCSE PISA 2012

SINTESI DEI RISULTATI PER L'ITALIA

A cura di INVALSI

La rilevazione PISA 2012 ha testato le competenze degli studenti 15-enni nella comprensione della Lettura, nella Matematica e nelle Scienze. Essa consente un ampio confronto internazionale con altri paesi, dell'area OCSE e del resto del Mondo, e con le rilevazioni svolte in quattro occasioni del passato (2000, 2003, 2006 e 2009). Per la Matematica, che, come già nel 2003, ha questa volta rappresentato l'ambito principale di rilevazione, il quadro informativo disponibile è più ricco e articolato.

L'Italia consegue **una performance peggiore della media OCSE**. Confrontando il 2012 con le prime edizioni della rilevazione PISA l'Italia evidenzia però **segnali di miglioramento: tra 2006 e 2009 i risultati si innalzano e il 2012 conferma tale inversione di tendenza. Il pattern dei risultati interni all'Italia è coerente con quello delle rilevazioni nazionali condotte dall'INVALSI: ampi sono i divari territoriali**, con le regioni del Nord Ovest e del Nord Est avanti, mentre il Mezzogiorno, pur con segnali di miglioramento dal 2006 in poi, specie in alcune regioni, è sotto la media nazionale, sui cui valori si situa il Centro.

Le competenze dei 15-enni italiani in Matematica si situano leggermente, ma significativamente, al di sotto della media OCSE (circa il 2 per cento, 485 punti a fronte dei 494 della media OCSE). Fra i paesi OCSE, ottengono un punteggio inferiore all'Italia solo Svezia, Ungheria, Israele, Grecia, Cile e Messico; sono equiparabili all'Italia (avendo valori che non se ne discostano in termini statisticamente significativi) Norvegia, Portogallo, Spagna, Repubblica Slovacca e Stati Uniti.

Solo leggermente migliori sono i risultati in Lettura e Scienze, con valori dell'Italia rispettivamente di 490 e 494 (a fronte di valori medi OCSE rispettivamente pari a 496 e 499). Fra i paesi OCSE, ottengono un punteggio inferiore all'Italia solo Cile, Grecia, Islanda e Messico, per la Lettura, vi si aggiunge Israele nelle Scienze; sono statisticamente equiparabili all'Italia, Danimarca, Repubblica Ceca, Ungheria, Lussemburgo e Israele – nella Lettura – Danimarca, Francia, Ungheria, Lussemburgo, Norvegia, Portogallo, Spagna e Stati Uniti – nelle Scienze.

Nella Matematica l'Italia presenta una performance significativamente peggiore per le ragazze rispetto ai ragazzi (476 a fronte di 494), con un divario che è più ampio di quello registrato nella media dei paesi OCSE (18 punti vs 11); di segno opposto e più ampio (39 punti) è il divario di genere nella Lettura (simile anche nell'entità a quello presente nella media dei paesi OCSE), mentre non si rilevano differenze di genere statisticamente significative nelle Scienze.

Per la Matematica è anche possibile considerare dati di dettaglio distintamente per 4 aree di contenuto dei quesiti posti – "cambiamento e relazioni", "quantità", "spazio e forma" "incertezza e dati" – e tre tipologie di processi logici stimolati dalle domande poste nelle prove - "utilizzare", "interpretare" e "formulare" strumenti matematici. Il differenziale negativo evidenziato dagli studenti italiani è marcato in particolare nella sottoscala *formulare*, che prevede l'identificazione delle opportunità di applicare e usare la matematica (vale a dire rendersi conto del fatto che è possibile applicare la matematica per comprendere o risolvere un particolare problema o sfida) e nella sottoscala relativa a *cambiamento e relazioni*, che misura la comprensione delle tipologie fondamentali del cambiamento (all'interno di sistemi di oggetti correlati o in circostanze nelle quali gli elementi si influenzano a vicenda) e la capacità di riconoscerle quando si manifestano per poter utilizzare modelli matematici adeguati a descrivere e predire il cambiamento.

I risultati in Matematica sono **peggiori della media complessiva nel Mezzogiorno, che in generale si caratterizza anche per una maggiore variabilità interna dei risultati; sopra la media nazionale si collocano Nord Ovest e Nord Est, sulla media è il Centro. A livello di singole regioni**, i valori più elevati (con risultati sopra la media OCSE) li hanno la Provincia autonoma di Trento, il Friuli-Venezia Giulia, il Veneto e la Lombardia, mentre i risultati peggiori si hanno in Calabria, Sicilia, Campania e Sardegna; Puglia e Abruzzo ottengono risultati più elevati rispetto alla propria macroarea di riferimento, avvicinandosi alla media

nazionale, mentre il Lazio è l'unica regione del Centro al di sotto della media nazionale. Lo stesso *pattern* geografico generale, pur con spostamenti di singole regioni, si ha nella Lettura e nelle Scienze.

Nel Mezzogiorno si concentrano gli studenti “poveri di conoscenze”, definiti come quelli che non superano il primo livello di competenze (in una scala a 6 livelli): per la Matematica sono in tale condizione il 34 per cento del totale degli studenti di quell'area, che sono perciò in grado di rispondere solo a domande che riguardino contesti familiari e nelle quali siano esplicitate tutte le informazioni da adoperare. Nelle 4 regioni dell'Obiettivo Convergenza (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), per le quali tale indicatore è tra quelli obiettivo delle politiche connesse con l'uso dei fondi strutturali europei, la loro quota sul totale è pari al 35 per cento (25 e 23 per cento sono le quote rispettivamente in Italia e nella media OCSE).

Per Matematica e Lettura, alle tradizionali prove su base cartacea, si sono sovrapposte, in un sottocampione di scuole e studenti, anche prove svolte tramite computer (CBA). In entrambi gli ambiti **gli studenti italiani hanno mostrato una *performance* in queste prove “digitali” migliore di quella evidenziata nelle tradizionali prove “cartacee”** (Matematica: 499 vs 485; Lettura: 504 vs 490). Ciò non sempre è vero negli altri paesi OCSE: i paesi che hanno partecipato alla rilevazione anche nel formato digitale, oltre che in quello tradizionale, mostrano un'alternanza di segni nella differenza di risultati tra le due diverse modalità e anche nella Matematica, dove vi è prevalenza del segno positivo, la differenza è comunque in media meno marcata che in Italia. Anche nelle prove CBA vengono confermate le differenze di genere e il *pattern* generale dei risultati per macroarea geografica e per tipologia di scuola prima esposti.

In Italia, solo tre 15-enni su quattro frequentano la II classe della scuola secondaria di secondo grado. Tra i restanti, vi sono da un lato i pochi **anticipatari** (2,6 per cento) che, frequentando già la III secondaria di secondo grado, hanno accumulato un anno in più di scolarità, dall'altro i **posticipatari** che sono ancora nella prima classe della secondaria di secondo grado (14,6 per cento) o addirittura nella secondaria di primo grado (2,1 per cento), nonché quanti frequentano il primo o il secondo anno dei percorsi di formazione professionale (4,9 per cento). **Specularmente, i 15-enni non costituiscono la totalità della popolazione scolastica della II classe della scuola secondaria di secondo grado**, in cui le rilevazioni nazionali (RN) condotte dall'INVALSI colgono anche la presenza di studenti men che 15-enni (anticipatari), comunque meno maturi, e di studenti di età più matura ma in ritardo nel percorso dei loro studi (posticipatari).

Le diverse regioni differiscono tra loro nella composizione della popolazione dei 15-enni indagati in PISA 2012 e degli studenti della II secondaria coperti dalle rilevazioni nazionali - RN-INVALSI): in generale, i posticipatari hanno un *background* socio-economico meno elevato – un'importante determinante delle competenze misurate in ciascuna delle due rilevazioni - sono più spesso maschi e migranti (di 1a o 2a generazione, a seconda cioè dell'essere nati all'estero o in Italia). Differenze di composizione emergono anche tra i diversi percorsi della scuola secondaria di secondo grado, perché è negli indirizzi professionali, e in minore misura nei tecnici, che è concentrata la presenza degli studenti posticipatari.

Il confronto tra l'indagine PISA e le RN-INVALSI può essere affinato restringendo l'attenzione ai due segmenti di popolazione studentesca in comune tra le due rilevazioni, ovverosia i 15-enni che siano in II secondaria di secondo grado¹. Così facendo, si accresce la similarità nel *pattern* dei risultati: in entrambi i casi conta il *background* familiare (dell'individuo e nella media di scuola), la cittadinanza (con un *gap* per i migranti, specie se di prima generazione), il genere (con segni opposti tra i due ambiti), la tipologia di scuola e l'area geografica. Sia per la Matematica sia per la Lettura, l'ordinamento delle singole regioni che emerge dalle due fonti è in particolare molto simile. Alquanto coerente è anche il posizionamento delle singole scuole che abbiano partecipato a entrambe le rilevazioni. Per meglio accrescere la

¹ Solo dal 2013, per alcune regioni, le RN includono la II classe dei percorsi di formazione professionale.

comparabilità tra il *benchmark* internazionale rappresentato da PISA e le RN-INVALSI, a partire dal 2015 la rilevazione PISA verrà condotta, in Italia, sia sulla solita popolazione dei 15-enni, sia su quella di tutti gli studenti di II secondaria di secondo grado. Al tempo stesso, non sarà più assicurato per tutte le regioni il costoso sovra-campionamento adottato dal 2006 al 2012.²

PISA consente di esaminare **l'evoluzione nel tempo della performance italiana**, in assoluto e nel confronto con gli altri paesi. Rispetto al 2009 la variazione è positiva, sia in assoluto sia nel confronto con la media OCSE. L'incremento è però piccolo e statisticamente non significativo. **La variazione, per tutti gli ambiti, è invece più ragguardevole se si confronta il 2012 con le edizioni più lontane nel tempo della rilevazione PISA. Il miglioramento intervenuto è collocabile essenzialmente tra l'edizione del 2006 e quella del 2009.**

Tale risultato risulta confermato se si tiene conto degli effetti legati alla composizione degli studenti 15-enni che può essere mutata nel tempo (ad esempio è da segnalare la forte crescita degli studenti non nativi). Concentrando l'attenzione sul periodo 2006-2012, **il miglioramento risulta leggermente più marcato nel Mezzogiorno** (ma meno nel raggruppamento Sud Isole, che comprende Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna), **mentre le regioni del Centro perdono terreno rispetto alla media nazionale**; inoltre, esso si è **concentrato nelle scuole diverse dai licei e, più in generale, tra gli studenti con competenze meno elevate** (ma vi è evidenza, nel 2012, d'un ampliamento delle differenze esistenti tra scuole con diversa composizione della propria popolazione di studenti, in termini di loro *background* familiare).

I dati forniti da PISA potranno essere adoperati per meglio analizzare i fattori sottostanti tali tendenze. *Prima facie*, la **riduzione delle risorse a disposizione del sistema** intervenuta negli ultimi anni non sembrerebbe averne compromesso la *performance* (ma potrebbe aver frenato quei più forti segnali di miglioramento registratisi tra le rilevazioni del 2006 e del 2009). **La riforma del II ciclo**, avviata a partire dall'anno scolastico 2010-11 (con cambiamenti di tipo ordinamentale, tra cui l'aumento delle ore di scienze in molti indirizzi di studio, e una generalizzata maggiore sollecitazione a un insegnamento più focalizzato sulle competenze), non sembrerebbe aver modificato la *performance* complessiva delle scuole di tale ciclo, anche se l'analisi dovrà essere approfondita anche alla luce del differenziato grado di effettiva implementazione della riforma e tenendo conto delle modifiche più di dettaglio, che potrebbero aver avuto effetti differenziati sulle diverse componenti delle competenze, con differenze tra tipologie di scuole non più circoscrivibili alla tradizionale ripartizione tra licei, tecnici e professionali³. **Il lieve miglioramento del clima in cui si svolgono le lezioni nelle classi** – per come misurato da PISA nelle rilevazioni 2003 e 2012, anno in cui comunque gli studenti italiani più frequentemente che nella media internazionale evidenziano problemi quali la mancanza di puntualità, attenzione e silenzio nello svolgimento delle normali attività didattiche – sembra aver apportato un contributo, ma di dimensioni ridotte, all'innalzamento della *performance*.

² Altro elemento di novità di PISA, a partire dal 2015, sarà la conduzione della prova tramite computer. Il passaggio a tale modalità di conduzione della prova per le RN-INVALSI è pianificato per il 2015 solo per la V secondaria di secondo grado (anno di introduzione di tale prova) e a partire dal 2016 per la II secondaria di secondo grado.

³ Dal 2013 nelle RN-INVALSI sono disponibili informazioni disaggregate tra i vari percorsi della nuova secondaria di II grado (cfr. http://www.invalsi.it/invalsi/s_apprendimenti/documenti/SNV12-13/RiferimentiTipologia_istituto.pdf).

Figura 1

Distribuzione della performance in
Matematica nei paesi OCSE

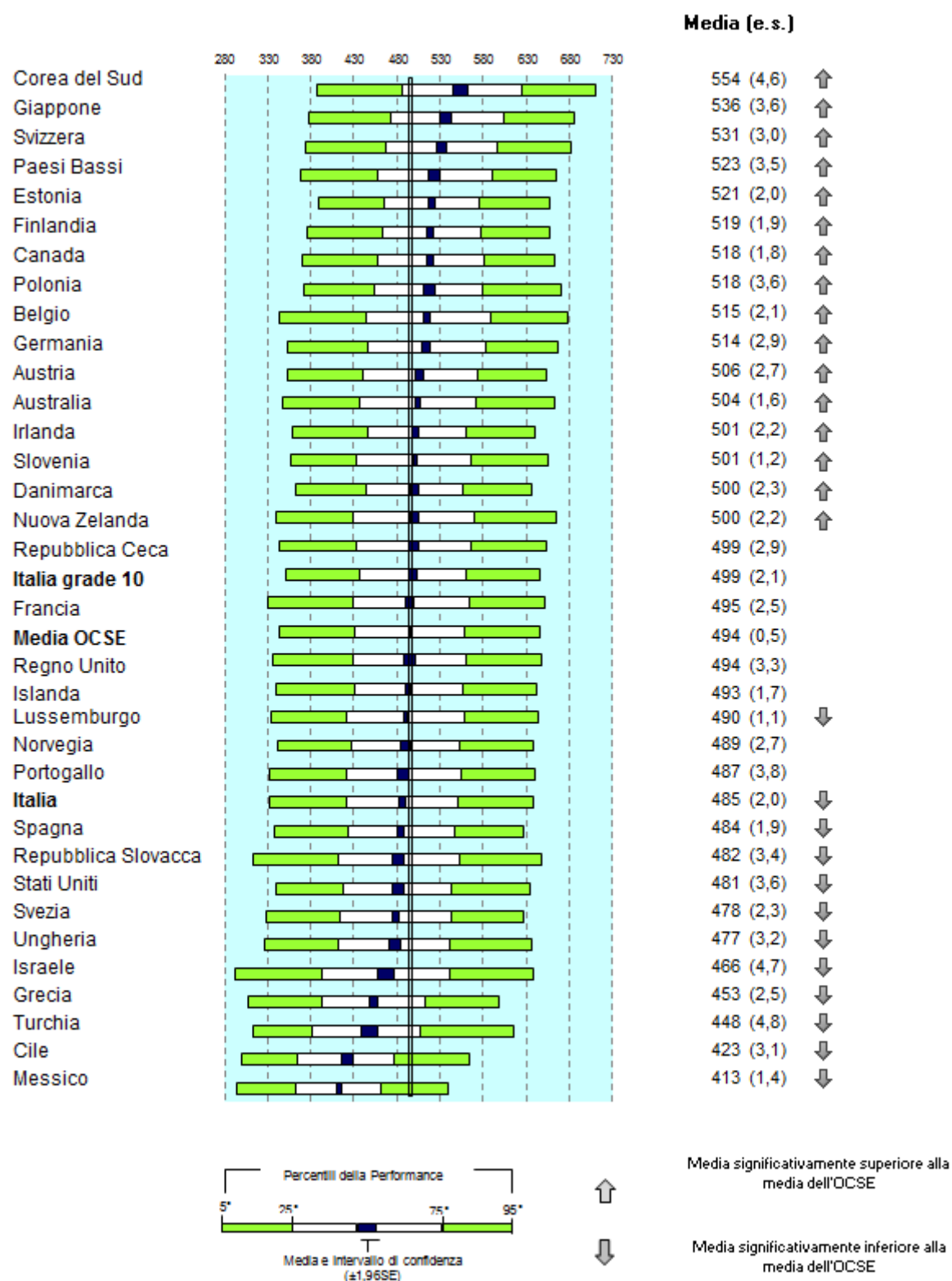


Figura 2

Distribuzione della performance in
Lettura nei paesi OCSE

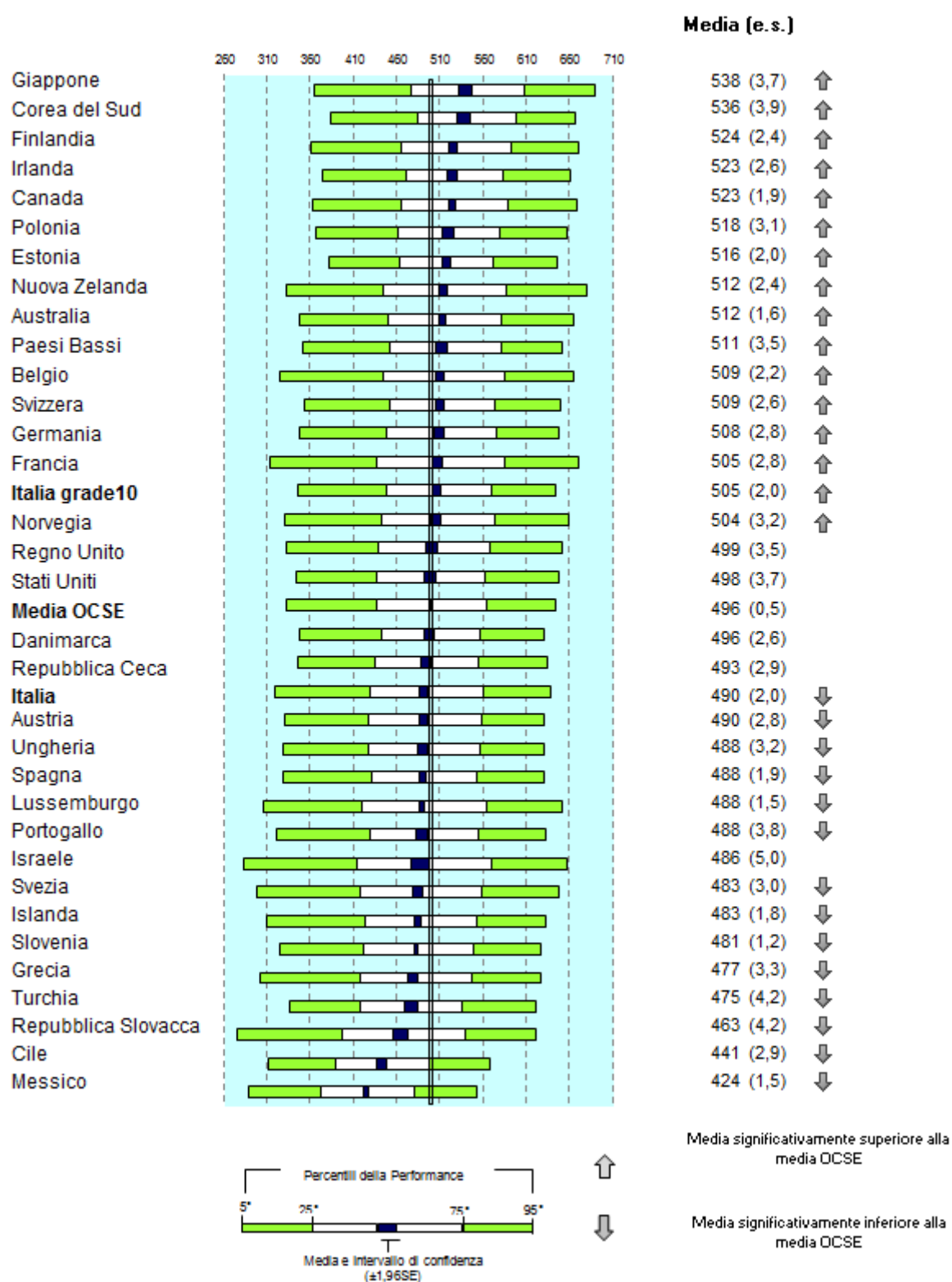


Figura 3

Distribuzione della performance in
Scienze nei paesi OCSE

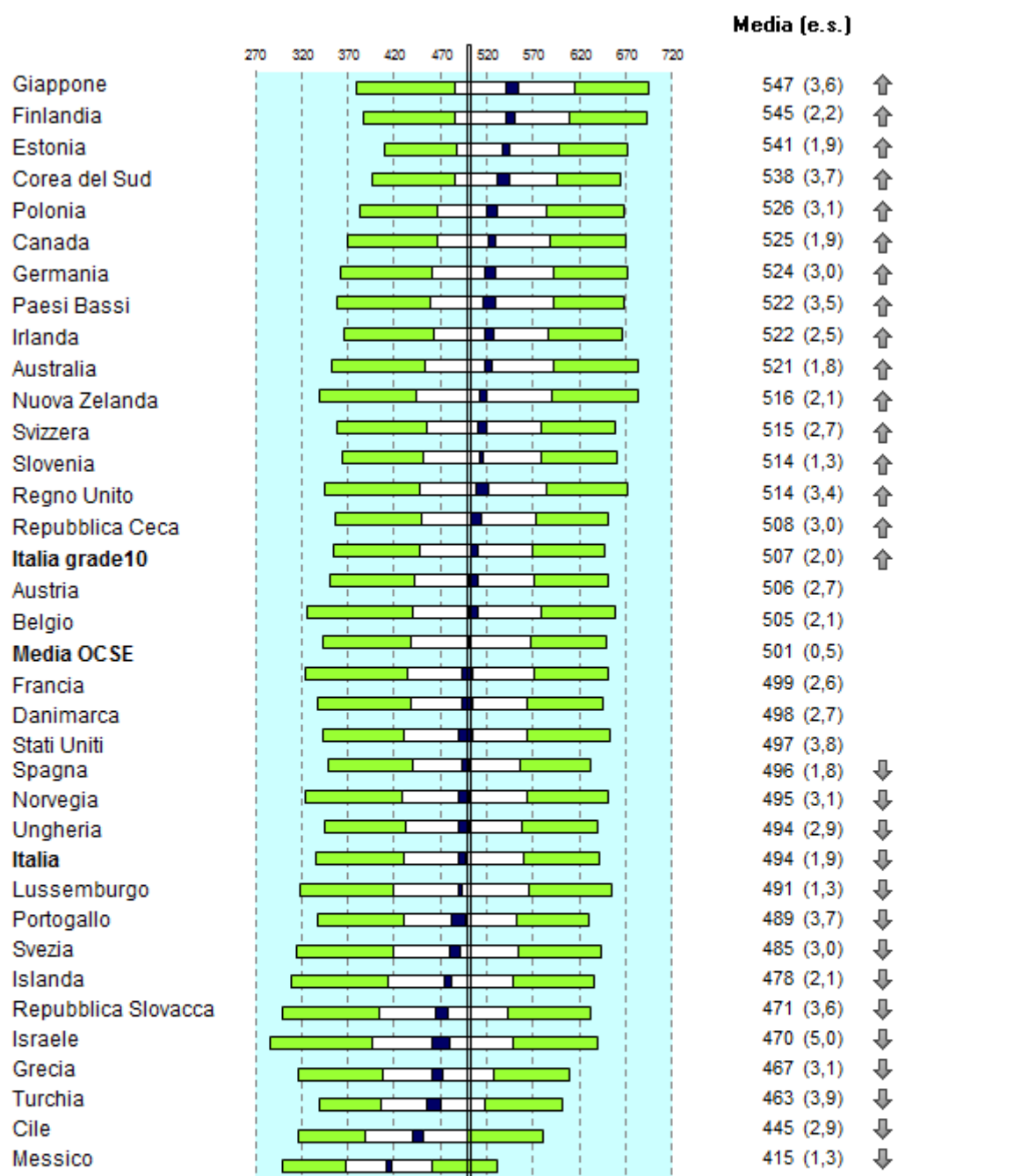


Figura 4 – Descrizione dei livelli di competenza sulla scala complessiva di Matematica

Livello	Punteggio limite inferiore	Percentuale di studenti in grado di svolgere i compiti del livello considerato	Competenze necessarie a risolvere i compiti proposti e caratteristiche dei compiti stessi
6	669	OCSE: 3,3% Italia: 2,2 % Italia grade 10: 2,6%	Gli studenti che si collocano al 6° Livello sono in grado di concettualizzare, generalizzare e utilizzare informazioni basate sulla propria analisi e modellizzazione di situazioni problematiche e complesse. Essi sono in grado di collegare fra loro differenti fonti d'informazione e rappresentazioni passando dall'una all'altra in maniera flessibile. A questo livello, gli studenti sono capaci di pensare e ragionare in modo matematicamente avanzato. Essi sono inoltre in grado di applicare tali capacità di scoperta e di comprensione contestualmente alla padronanza di operazioni e di relazioni matematiche di tipo simbolico e formale in modo da sviluppare nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di esporre e di comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni collegando i risultati raggiunti, le interpretazioni e le argomentazioni alla situazione nuova che si trovano ad affrontare.
5	607	OCSE: 9,3 % Italia: 7,8 % Italia grade 10: 9,0%	Gli studenti che si collocano al 5° Livello sono in grado di sviluppare modelli di situazioni complesse e di servirsene, di identificare vincoli e di precisare le assunzioni fatte. Essi sono inoltre in grado di selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi complessi legati a tali modelli. A questo livello, inoltre, gli studenti sono capaci di sviluppare strategie, utilizzando abilità logiche e di ragionamento ampie e ben sviluppate, appropriate rappresentazioni, strutture simboliche e formali e capacità di analisi approfondita delle situazioni considerate. Essi sono anche capaci di riflettere sulle proprie azioni e di esporre e comunicare le proprie interpretazioni e i propri ragionamenti.
4	545	OCSE: 18,2 % Italia: 16,7 % Italia grade 10: 19,0%	Gli studenti che si collocano al 4° Livello sono in grado di servirsi in modo efficace di modelli dati applicandoli a situazioni concrete complesse anche tenendo conto di vincoli che richiedano di formulare assunzioni. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare e di integrare fra loro rappresentazioni differenti, anche di tipo simbolico, e di metterle in relazione diretta con aspetti di vita reale. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di utilizzare abilità ben sviluppate e di ragionare in maniera flessibile, con una certa capacità di scoperta, limitatamente ai contesti considerati. Essi riescono a formulare e comunicare spiegazioni e argomentazioni basandosi sulle proprie interpretazioni, argomentazioni e azioni.
3	482	OCSE: 23,7 % Italia: 24,6 % Italia grade 10: 26,5%	Gli studenti che si collocano al 3° Livello sono in grado di eseguire procedure chiaramente definite, comprese quelle che richiedono decisioni in sequenza. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare e applicare semplici strategie per la risoluzione dei problemi. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di interpretare e di utilizzare rappresentazioni basate su informazioni provenienti da fonti differenti e di ragionare direttamente a partire da esse. Essi riescono a elaborare brevi comunicazioni per esporre le proprie interpretazioni, i propri risultati e i propri ragionamenti.
2	420	OCSE: 22,5% Italia: 24,1 % Italia grade 10: 23,6%	Gli studenti che si collocano al 2° Livello sono in grado di interpretare e riconoscere situazioni in contesti che richiedano non più di un'inferenza diretta. Essi sono in grado, inoltre, di trarre informazioni pertinenti da un'unica fonte e di utilizzare un'unica modalità di rappresentazione. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di servirsi di elementari algoritmi, formule, procedimenti o convenzioni. Essi sono capaci di ragionamenti diretti e di un'interpretazione letterale dei risultati.
1	358	OCSE: 15,0 % Italia: 16,1 % Italia grade 10: 13,6%	Gli studenti che si collocano al 1° Livello sono in grado di rispondere a domande che riguardino contesti loro familiari, nelle quali siano fornite tutte le informazioni pertinenti e sia chiaramente definito il quesito. Essi sono in grado, inoltre, di individuare informazioni e di mettere in atto procedimenti di routine all'interno di situazioni esplicitamente definite e seguendo precise indicazioni. Questi studenti sono anche capaci di compiere azioni ovvie che procedano direttamente dallo stimolo fornito.

Figura 5 – Descrizione dei livelli di competenza sulla scala di *literacy* in Lettura

Livello	Punteggio limite inferiore	Percentuale di studenti in grado di svolgere i compiti del livello considerato	Competenze necessarie a risolvere i compiti proposti e caratteristiche dei compiti stessi
6	698	OCSE: 1,1% ITALIA: 0,6% Italia grade 10: 0,7%	I compiti di questo livello richiedono tipicamente di effettuare inferenze multiple, confronti e contrapposizioni in maniera dettagliata e precisa. Essi richiedono la dimostrazione di una completa e dettagliata comprensione di uno o più testi e possono implicare l'integrazione di informazioni da più di un testo. I compiti possono richiedere al lettore di confrontarsi con idee non familiari, in presenza di più informazioni plausibili, e di generare categorie interpretative astratte. I compiti relativi alla scala <i>Riflettere e valutare</i> possono richiedere al lettore di ipotizzare o di valutare criticamente un testo complesso su un argomento non familiare, tenendo in considerazione molteplici criteri o prospettive, e di applicare conoscenze sofisticate esterne al testo. Una condizione saliente per i compiti relativi alla scala <i>Accedere e individuare</i> a questo livello è la precisione dell'analisi e un'acuta attenzione ai dettagli non evidenti nel testo.
5	626	OCSE: 7,3% ITALIA: 6,1% Italia grade 10: 7,1%	I compiti a questo livello che riguardano l'individuazione dell'informazione richiedono al lettore di individuare e organizzare diverse informazioni profondamente integrate, e di inferire quale informazione nel testo è rilevante. I compiti riflessivi richiedono una valutazione critica o la formulazione di ipotesi, sulla base di una conoscenza specializzata. Sia i compiti riflessivi sia quelli interpretativi richiedono una completa e dettagliata comprensione di un testo il cui contenuto o forma non è familiare. Per tutti gli aspetti della lettura, i compiti a questo livello richiedono tipicamente il confronto con concetti contrari alle aspettative.
4	553	OCSE: 21,0% ITALIA: 20,5% Italia grade 10: 23,5%	I compiti a questo livello che riguardano l'individuazione dell'informazione richiedono al lettore di individuare e organizzare diverse informazioni profondamente integrate. Alcuni compiti a questo livello richiedono di interpretare il significato di sfumature linguistiche in una sezione di un testo tenendo conto del testo nel suo complesso. Altri compiti interpretativi richiedono la comprensione e l'applicazione di categorie in un contesto non familiare. I compiti riflessivi a questo livello richiedono al lettore di usare conoscenze formali o pubbliche per formulare ipotesi su o valutare criticamente un testo. Il lettore deve dimostrare una comprensione accurata di testi lunghi e complessi il cui contenuto o la cui forma possono essere non familiari.
3	480	OCSE: 29,1% ITALIA: 29,7% Italia grade 10: 32,2%	I compiti a questo livello richiedono che il lettore individui, e in alcuni casi riconosca la relazione tra diverse informazioni che devono soddisfare molteplici condizioni. I compiti interpretativi a questo livello richiedono al lettore di integrare parti diverse di un testo allo scopo di identificare un'idea principale, comprendere una relazione o costruire il significato di una parola o di una frase. Il lettore, nel confrontare, contrapporre o categorizzare, deve tener conto di molte caratteristiche. Spesso l'informazione richiesta non è evidente o ci sono molte informazioni concorrenti; oppure ci sono altri ostacoli nel testo, come idee contrarie alle aspettative o espresse in forma negativa. I compiti riflessivi a questo livello possono richiedere connessioni, comparazioni e spiegazioni, oppure possono richiedere al lettore di valutare una caratteristica di un testo. Alcuni compiti riflessivi richiedono al lettore di dimostrare una fine comprensione del testo in relazione a conoscenze familiari e quotidiane. Altri compiti non richiedono una comprensione dettagliata ma richiedono al lettore di basarsi su conoscenze meno comuni.
2	407	OCSE: 23,5% ITALIA: 23,7% Italia grade 10: 22,0%	Alcuni compiti a questo livello richiedono al lettore di individuare una o più informazioni, che potrebbe essere necessario inferire o che devono soddisfare diverse condizioni. Altri richiedono di riconoscere l'idea principale in un testo, comprendere le relazioni, o costruire il significato all'interno di una parte limitata del testo quando l'informazione non è evidente e il lettore deve compiere delle inferenze di livello inferiore. I compiti in questo livello possono implicare confronti o contrapposizioni sulla base di una singola caratteristica nel testo. Tipici compiti riflessivi a questo livello richiedono al lettore di mettere a confronto o di collegare il testo con conoscenze esterne sulla base di atteggiamenti ed esperienze personali.
1a	335	OCSE: 12,3% ITALIA: 12,7% Italia grade 10: 10,4%	I compiti a questo livello richiedono al lettore: di individuare una o più informazioni dichiarate esplicitamente; di riconoscere il tema principale o l'intenzione dell'autore relativamente a un argomento familiare; oppure di fare semplici connessioni tra l'informazione nel testo e conoscenze comuni di tutti i giorni. Tipicamente, l'informazione richiesta nel testo è evidente e ci sono nessuna o poche informazioni in concorrenza con essa. Il lettore è esplicitamente guidato nel considerare i fattori rilevanti nel compito e nel testo.
1b	262	OCSE: 4,4% ITALIA: 5,2% Grade 10: 3,3%	I compiti a questo livello richiedono al lettore di localizzare una singola informazione dichiarata esplicitamente in una posizione chiaramente evidente in un testo breve, sintatticamente semplice e di formato familiare, come un testo narrativo o una semplice lista. Il testo di solito fornisce un aiuto al lettore, come la ripetizione dell'informazione o la presenza di figure o simboli familiari. La concorrenza tra più informazioni è minima. Nei compiti che richiedono di interpretare il lettore potrebbe dover fare semplici connessioni tra informazioni adiacenti.

Figura 6 – Descrizione dei Livelli di competenza sulla scala di *literacy* scientifica

Livello	Punteggio limite inferiore	Percentuale di studenti in grado di svolgere i compiti del livello considerato	Competenze necessarie a risolvere i compiti proposti e caratteristiche dei compiti stessi
6	708	OCSE: 1,2% Italia: 0,6% Grade 10: 0,7%	Al Livello 6 , uno studente sa individuare, spiegare e applicare in modo coerente conoscenze scientifiche e conoscenza sulla scienza in una pluralità di situazioni di vita complesse. È in grado di mettere in relazione fra loro fonti d'informazione e spiegazioni distinte e di servirsi scientificamente delle prove raccolte attraverso tali fonti per giustificare le proprie decisioni. Dimostra in modo chiaro e coerente capacità di pensiero e di ragionamento scientifico ed è pronto a ricorrere alla propria conoscenza scientifica per risolvere situazioni scientifiche e tecnologiche non familiari. Uno studente, a questo livello, è capace di utilizzare conoscenze scientifiche e di sviluppare argomentazioni a sostegno di indicazioni e decisioni che si riferiscono a situazioni personali, sociali o globali.
5	633	OCSE: 7,2% Italia: 5,5% Grade 10: 6,4%	Al Livello 5 , uno studente sa individuare gli aspetti scientifici di molte situazioni di vita complesse, sa applicare a tali situazioni sia i concetti scientifici sia la conoscenza sulla scienza. Sa anche mettere a confronto, scegliere e valutare prove fondate su dati scientifici adeguate alle situazioni di vita reale. Uno studente, a questo livello, è in grado di servirsi di capacità d'indagine ben sviluppate, di creare connessioni appropriate fra le proprie conoscenze e di apportare un punto di vista critico. È capace di costruire spiegazioni fondate su prove scientifiche e argomentazioni basate sulla propria analisi critica.
4	559	OCSE: 20,5% Italia: 19,1% Grade 10: 21,8%	Al Livello 4 , uno studente sa destreggiarsi in modo efficace con situazioni e problemi che coinvolgono fenomeni esplicitamente descritti che gli richiedono di fare inferenze sul ruolo della scienza e della tecnologia. È in grado di scegliere e integrare fra di loro spiegazioni che provengono da diverse discipline scientifiche o tecnologiche e di mettere in relazione tali spiegazioni direttamente all'uno o all'altro aspetto di una situazione di vita reale. Uno studente, a questo livello, è capace di riflettere sulle proprie azioni e di comunicare le decisioni prese ricorrendo a conoscenze e prove di carattere scientifico.
3	484	OCSE: 28,8% Italia: 30,1% Grade 10: 32,3%	Al Livello 3 , uno studente sa individuare problemi scientifici descritti con chiarezza in un numero limitato di contesti. È in grado di selezionare i fatti e le conoscenze necessarie a spiegare i vari fenomeni e di applicare semplici modelli o strategie di ricerca. Uno studente, a questo livello, è capace di interpretare e di utilizzare concetti scientifici di diverse discipline e di applicarli direttamente. È in grado di usare i fatti per sviluppare brevi argomentazioni e di prendere decisioni fondate su conoscenze scientifiche.
2	409	OCSE: 24,5% Italia: 26% Grade 10: 24,7%	Al Livello 2 , uno studente possiede conoscenze scientifiche sufficienti a fornire possibili spiegazioni in contesti familiari o a trarre conclusioni basandosi su indagini semplici. È capace di ragionare in modo lineare e di interpretare in maniera letterale i risultati di indagini di carattere scientifico e le soluzioni a problemi di tipo tecnologico.
1	335	OCSE: 13% Italia: 13,8% Grade 10: 10,9%	Al Livello 1 , uno studente possiede conoscenze scientifiche tanto limitate da poter essere applicate soltanto in poche situazioni a lui familiari. È in grado di esporre spiegazioni di carattere scientifico che siano ovvie e procedano direttamente dalle prove fornite.

Figura 7

Distribuzione della performance in Matematica

Ripartizione geografica

Media (e.s.)

NORD OVEST

Valle D'Aosta

Piemonte

Liguria

Lombardia

NORD EST

Prov. Aut. Bolzano

Prov. Aut. Trento

Veneto

Friuli-Venezia Giulia

Emilia-Romagna

CENTRO

Toscana

Umbria

Marche

Lazio

SUD

Abruzzo

Molise

Campania

Puglia

SUD ISOLE

Basilicata

Calabria

Sicilia

Sardegna

ITALIA

Italia grade10

PON

OCSE

250 300 350 400 450 500 550 600 650 700

509 (5,0) ↑

492 (2,2)

499 (5,8)

488 (6,2)

517 (7,6) ↑

514 (4,1) ↑

506 (2,1) ↑

524 (4,1) ↑

523 (7,6) ↑

523 (4,4) ↑

500 (6,4)

485 (3,8)

495 (4,9)

493 (6,8)

496 (5,5)

475 (6,8)

464 (4,4) ↓

476 (6,4)

466 (2,3) ↓

453 (7,7) ↓

478 (6,1)

446 (3,2) ↓

466 (4,3) ↓

430 (5,7) ↓

447 (5,1) ↓

458 (5,3) ↓

485 (2,0)

499 (2,1) ↑

454 (3,4) ↓

494 (0,5) ↑

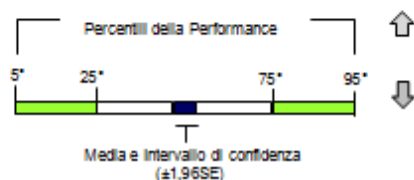
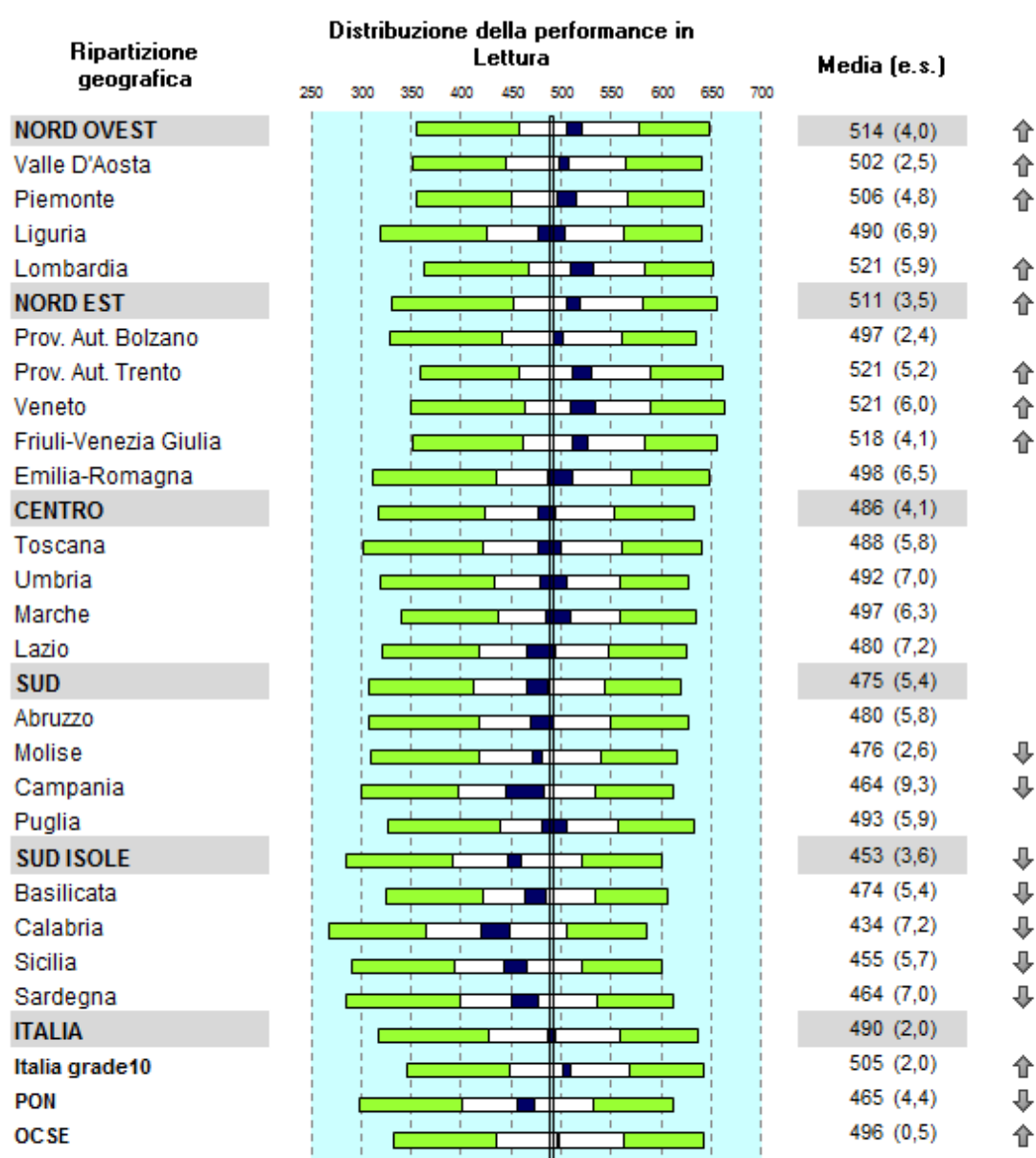


Figura 8



Media significativamente superiore alla media dell'Italia



Media significativamente inferiore alla media dell'Italia

Figura 9

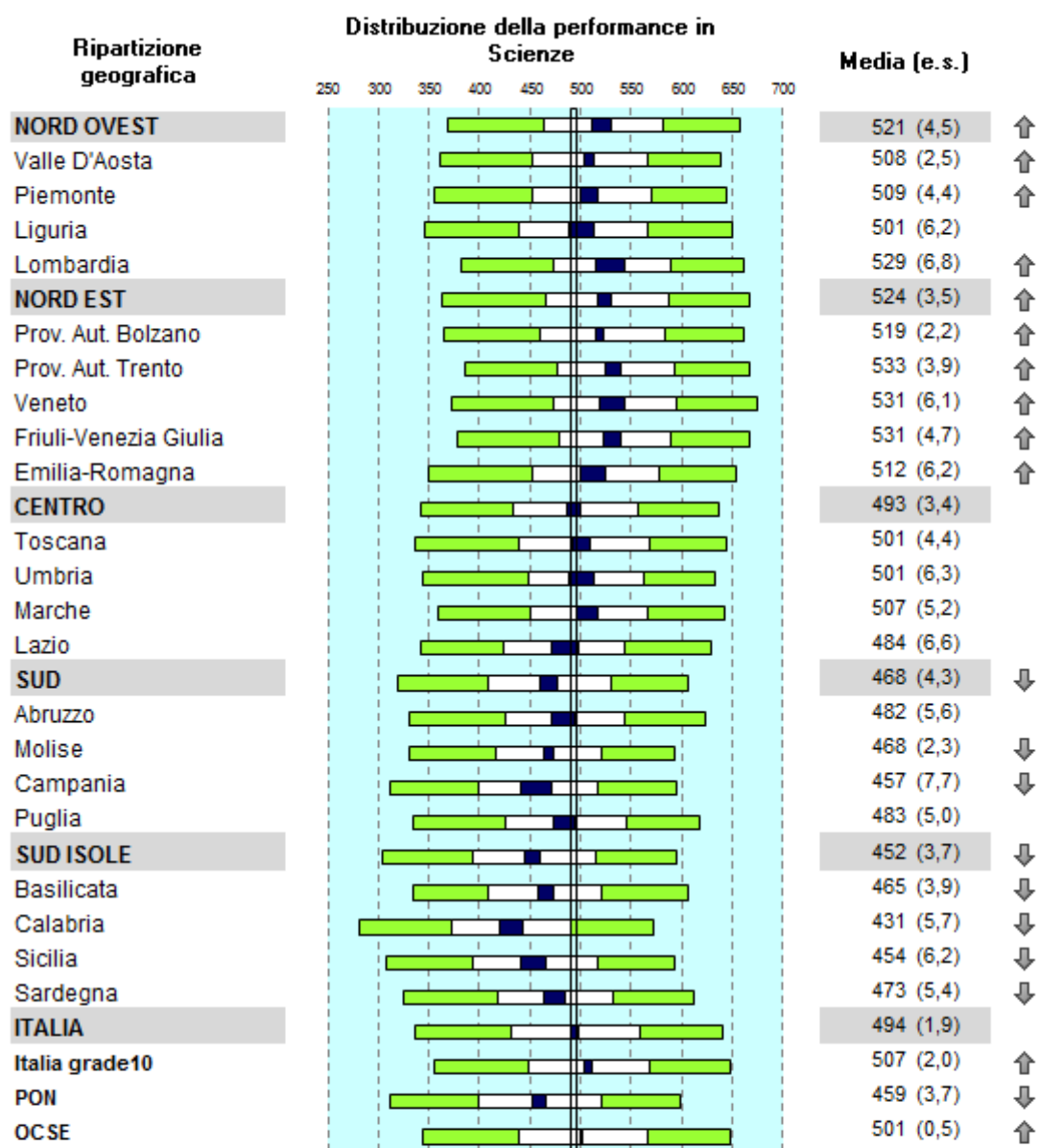


Figura 10

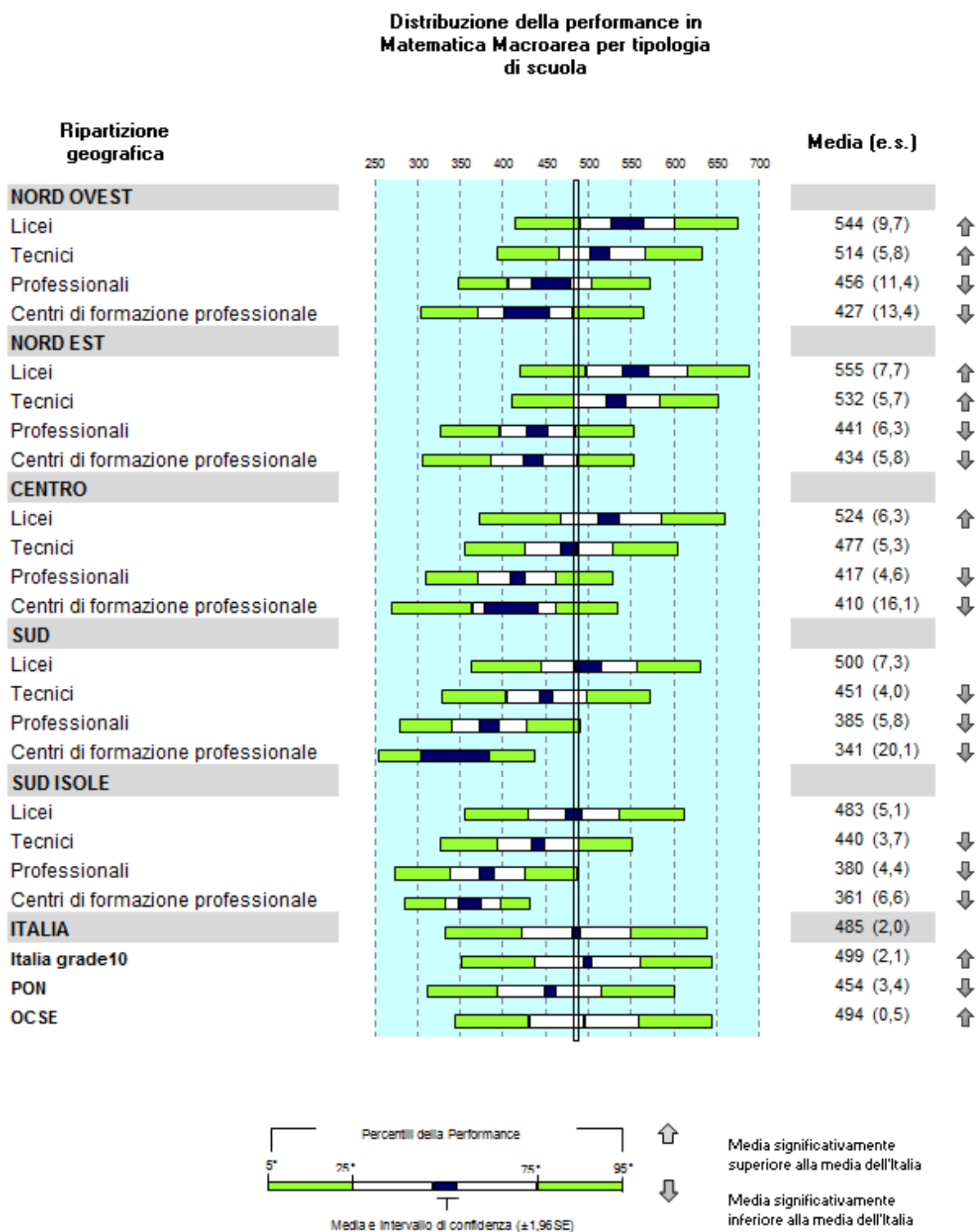


Figura 11

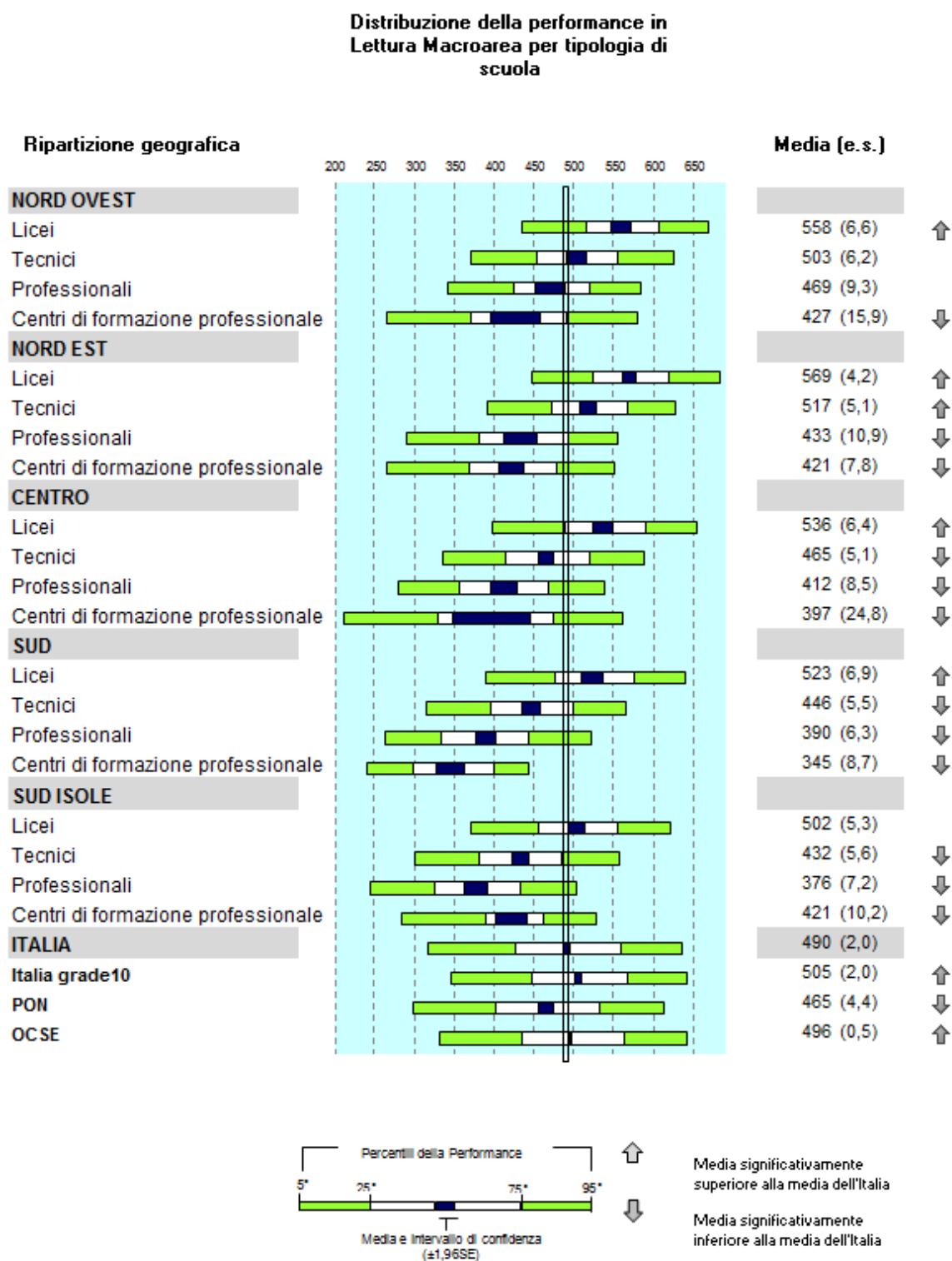


Figura 12

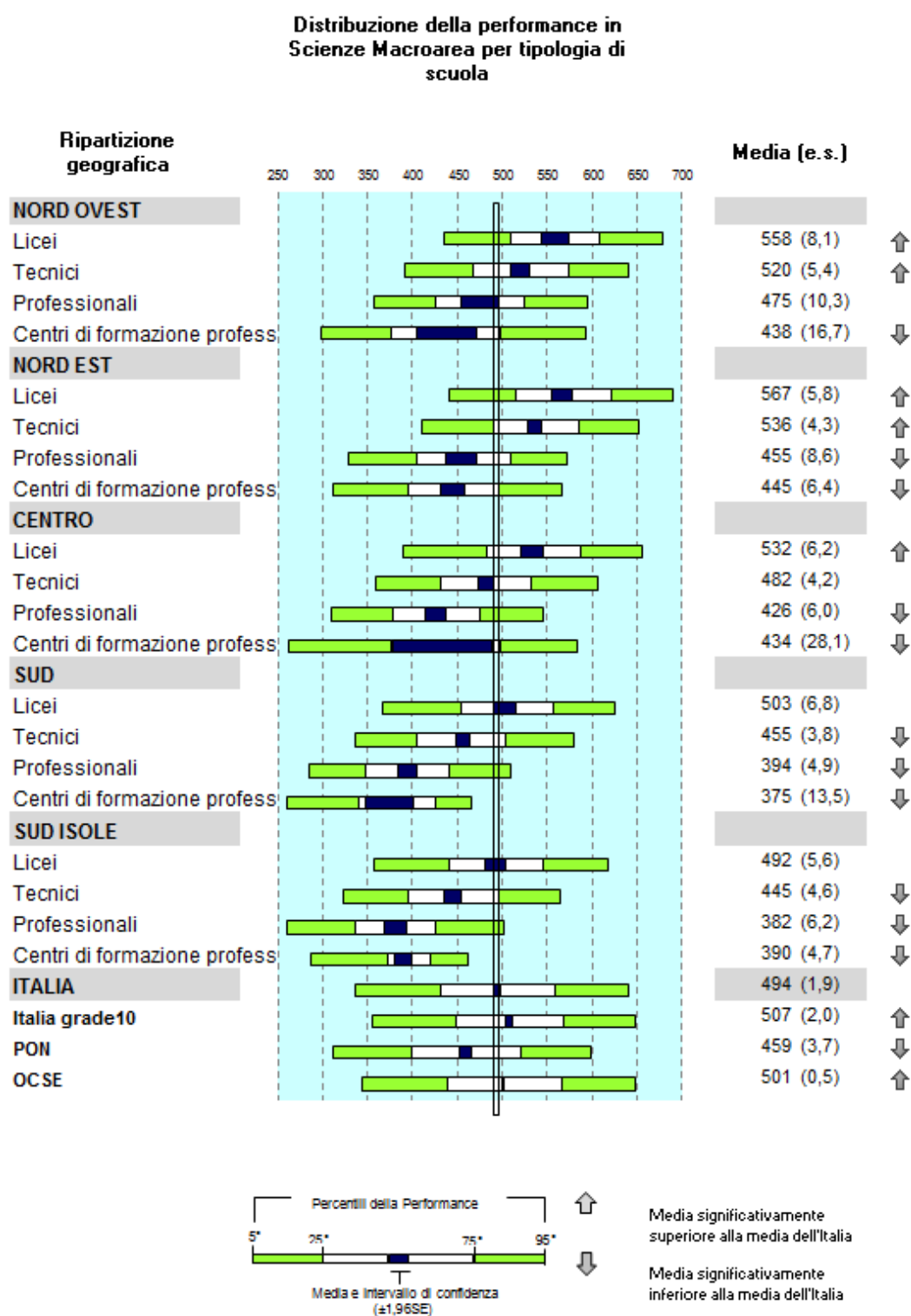


Figura 13

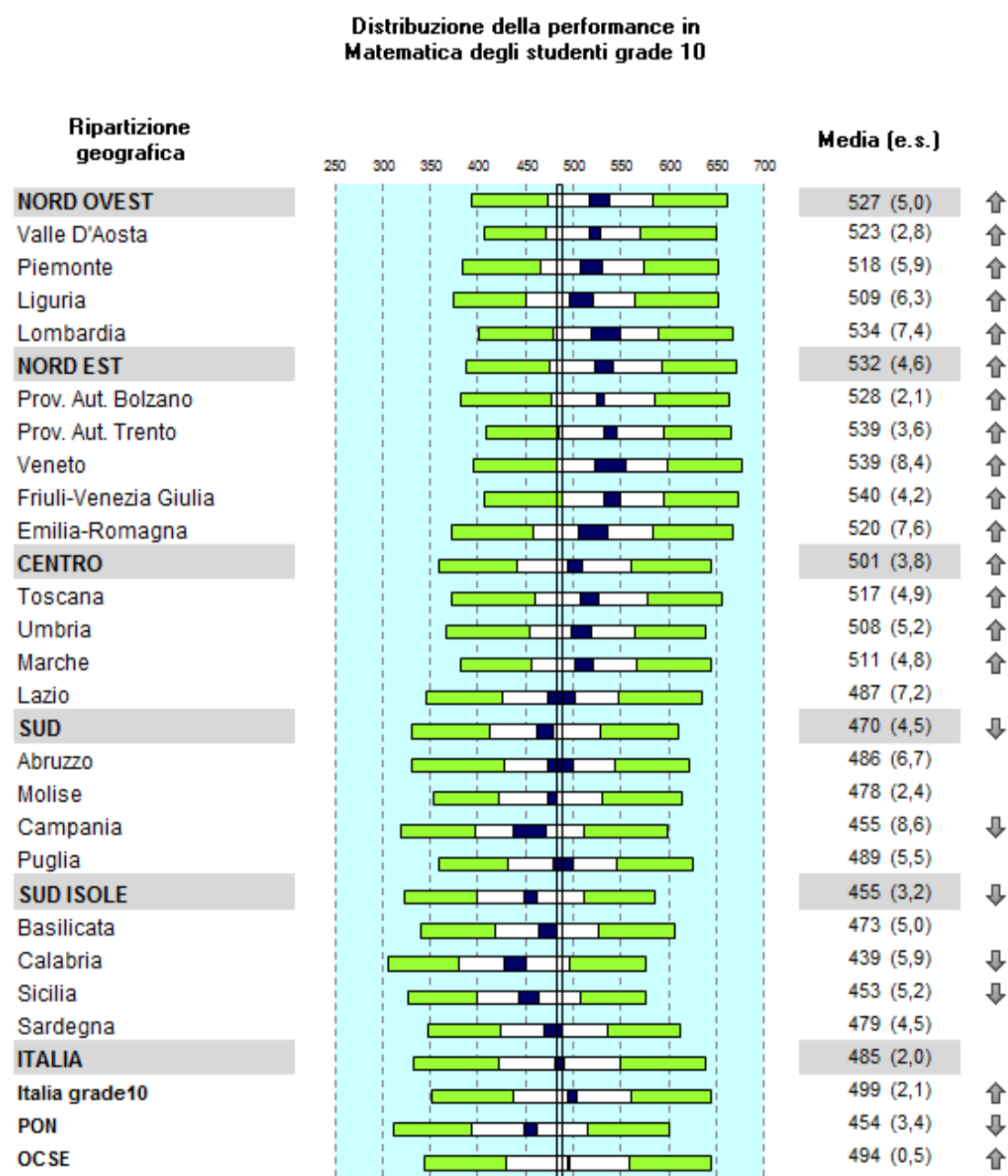


Figura 14

**Distribuzione della performance in
Matematica Macroarea per tipologia
di scuola degli studenti grade 10**

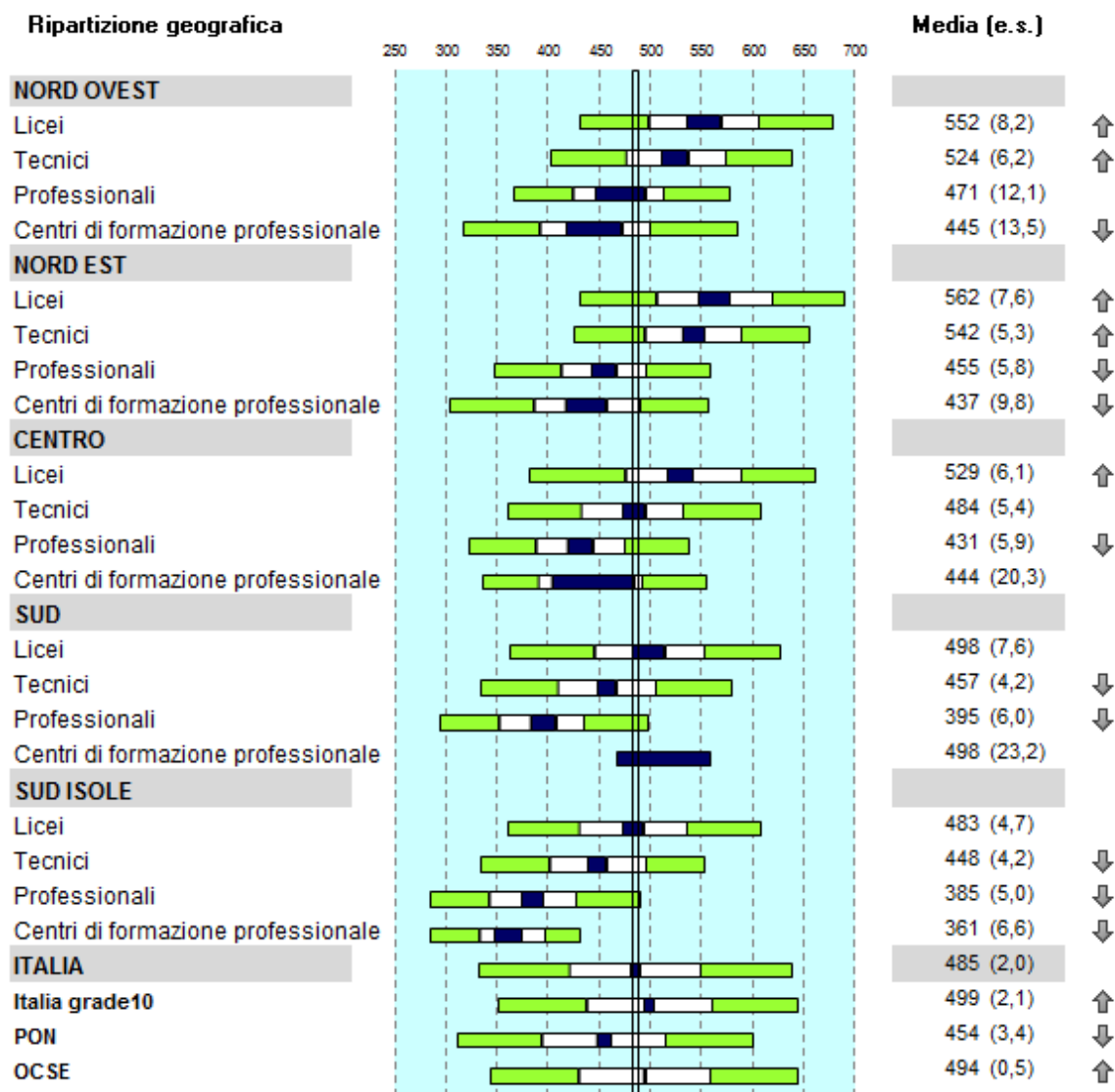


Figura 15 – Livelli di competenza in matematica per ripartizioni geografiche

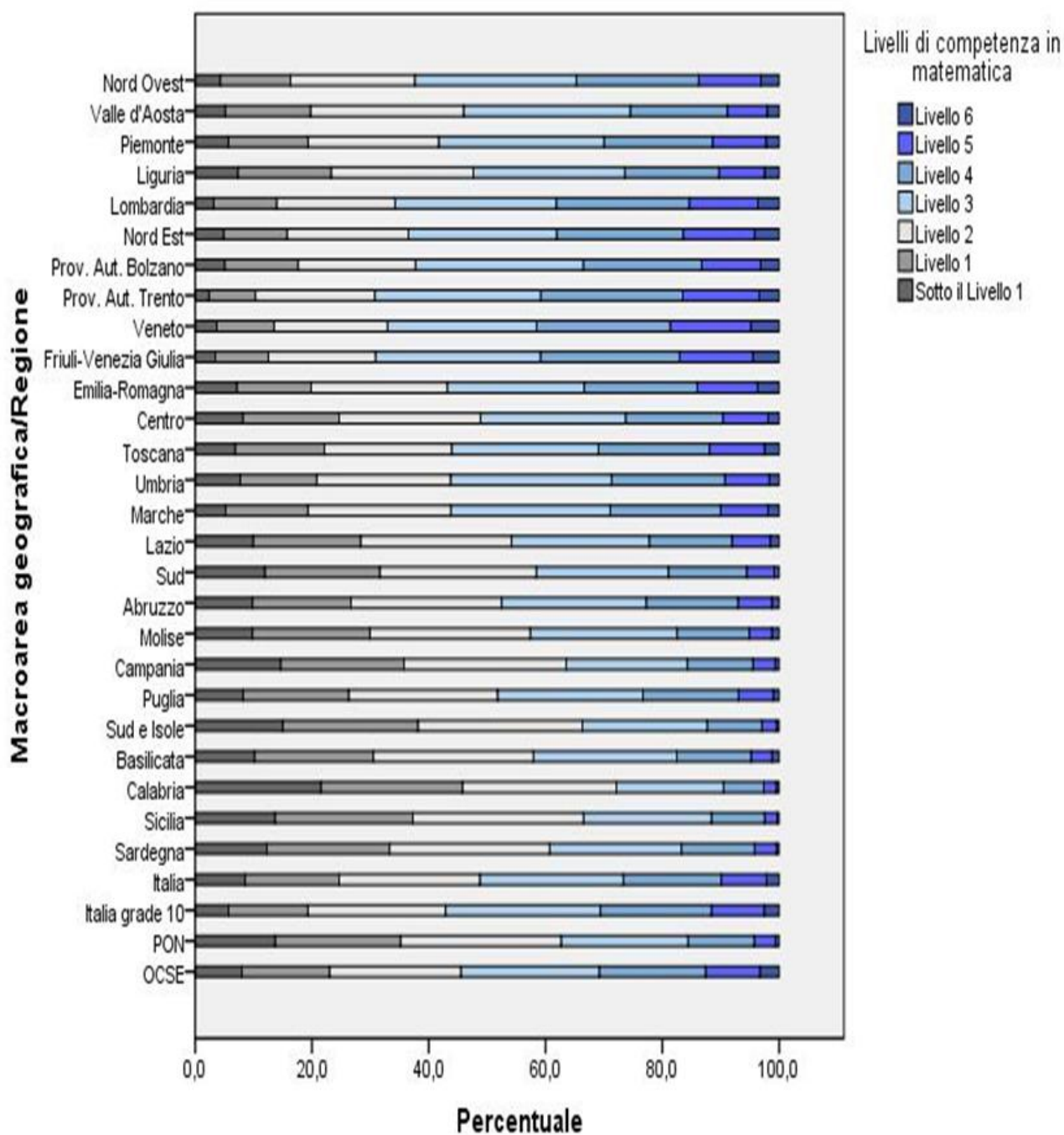


Figura 16 – Livelli di competenza in matematica per tipologie di scuola

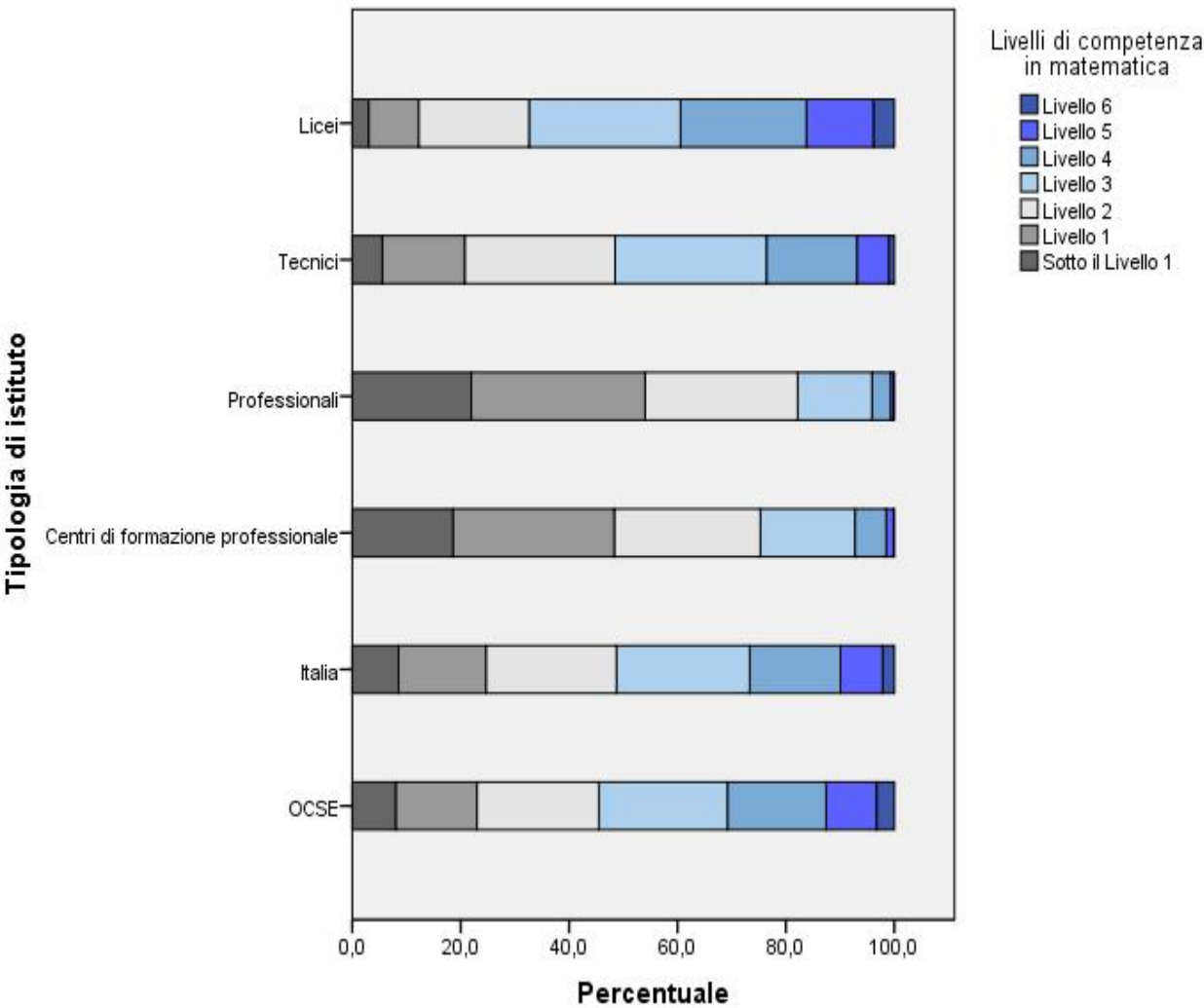
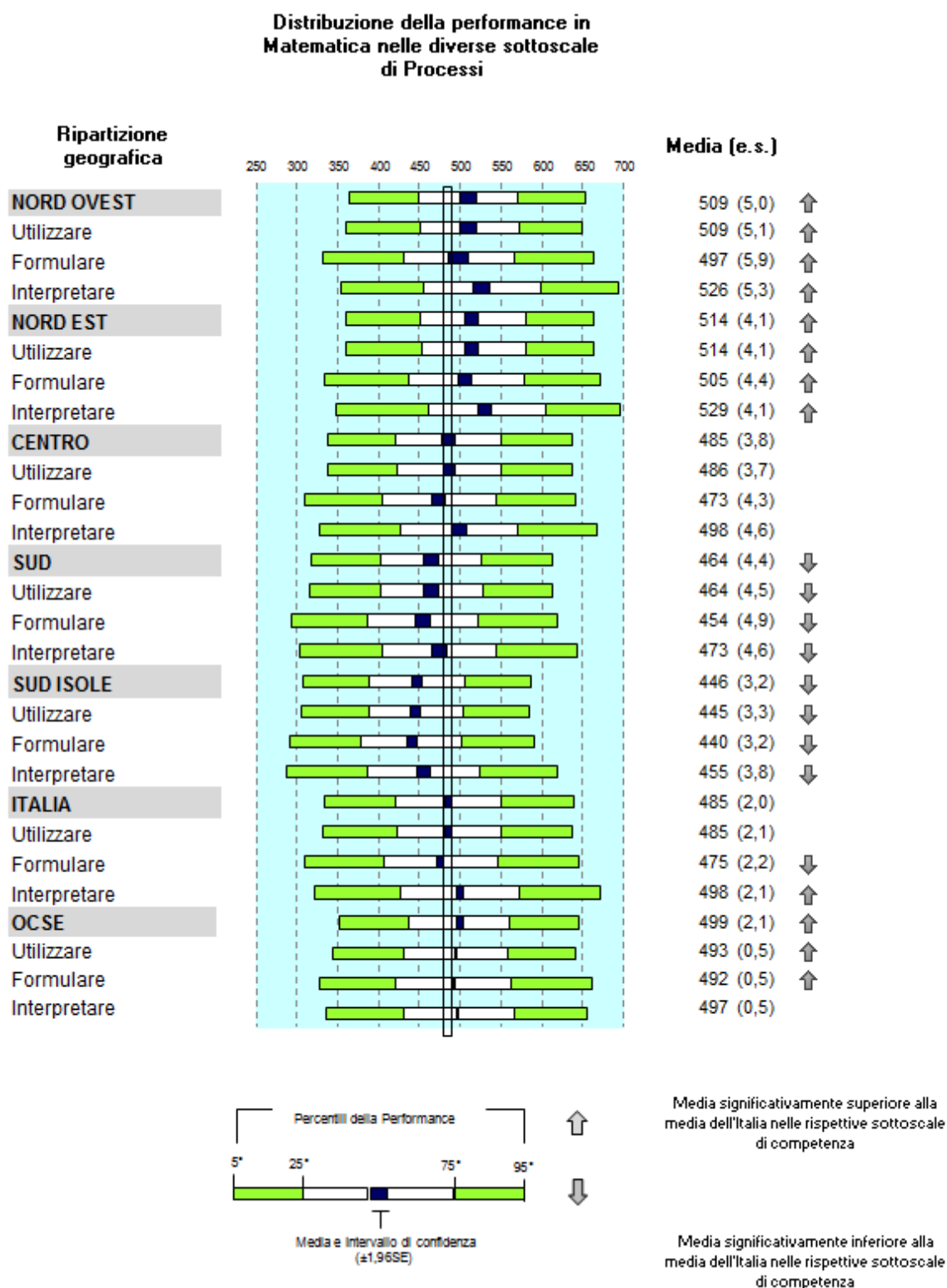


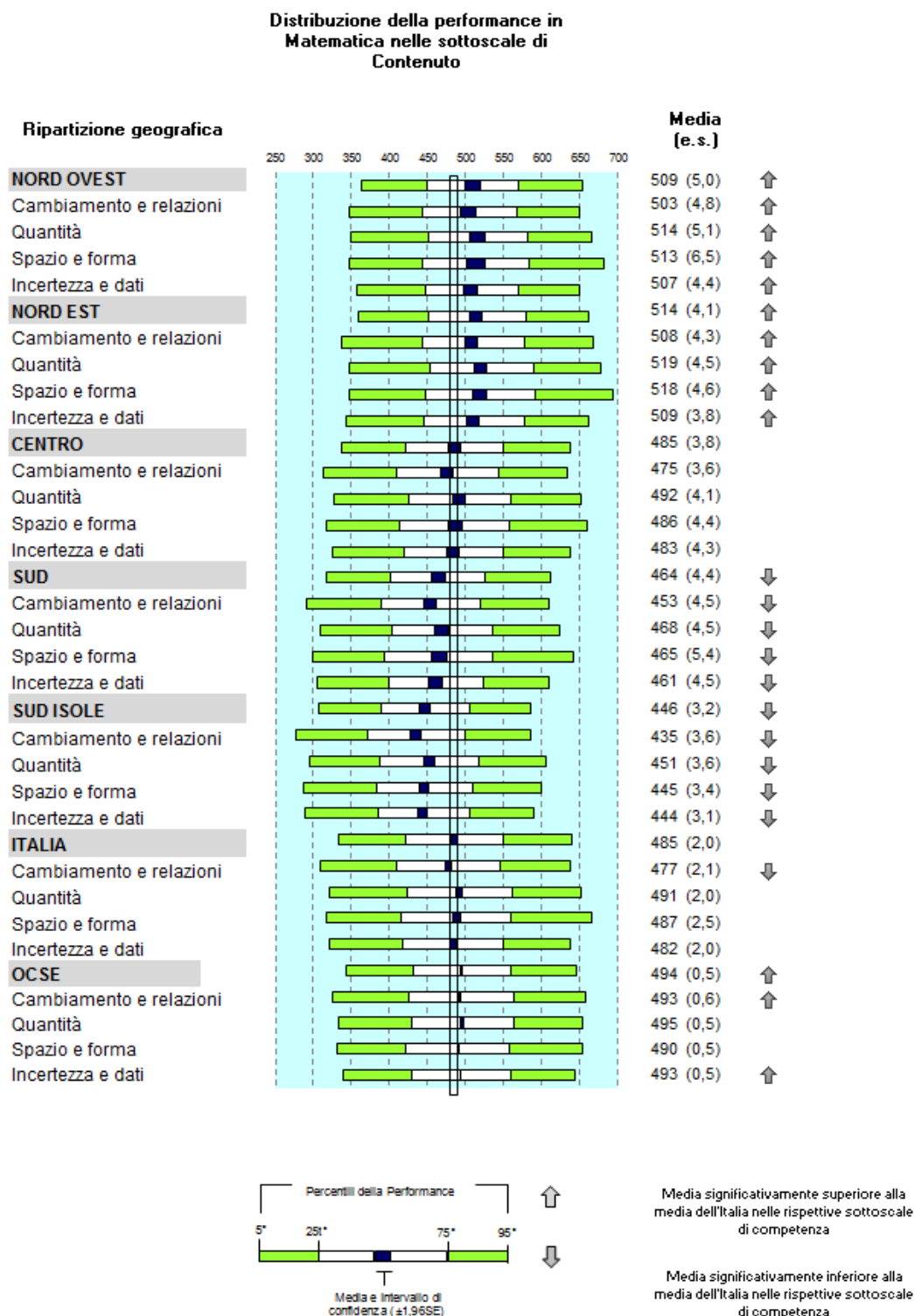
Figura 17



Le quattro categorie di processo presentate sono: formulare, utilizzare e interpretare.

- Il processo *Formulare* in forma matematica prevede l'identificazione delle opportunità di applicare e usare la matematica, vale a dire rendersi conto del fatto che è possibile applicare la matematica per comprendere o risolvere un particolare problema o sfida.
- Nel processo *Utilizzare*, gli studenti mettono in atto tutti i procedimenti necessari per ottenere i risultati e giungere a una soluzione matematica (ad es. eseguendo calcoli aritmetici, risolvendo equazioni, facendo deduzioni logiche partendo da ipotesi matematiche).
- Il processo *Interpretare* si riferisce alle capacità degli studenti di riflettere su soluzioni, risultati o conclusioni matematiche e di interpretarle nel contesto di problemi reali. Prevede la traslazione di soluzioni o ragionamenti matematici riportandoli nel contesto del problema

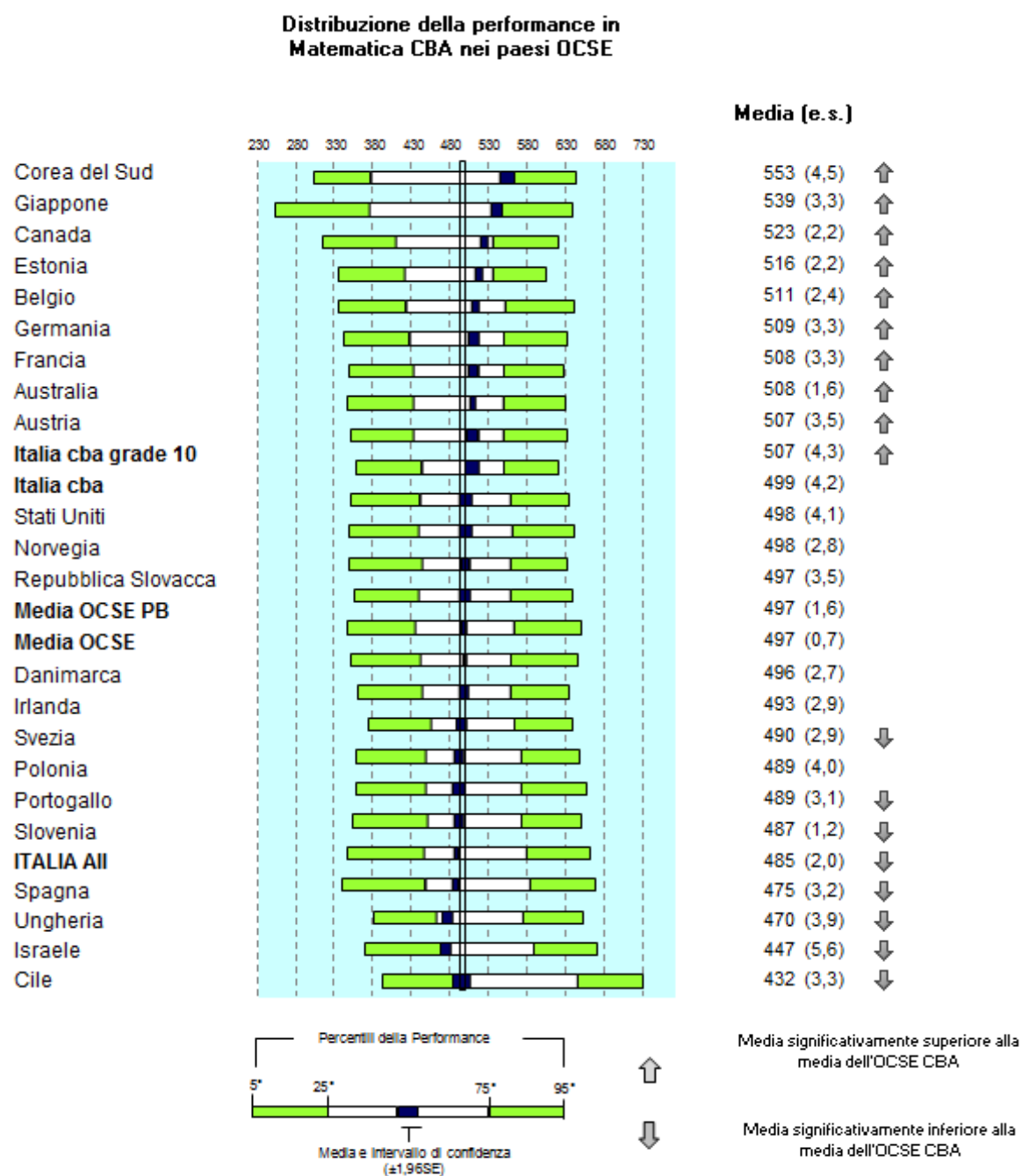
Figura 18



Le quattro categorie di contenuto presentate sono: Cambiamento e relazioni, Quantità, Spazio e forma, Incertezza e dati.

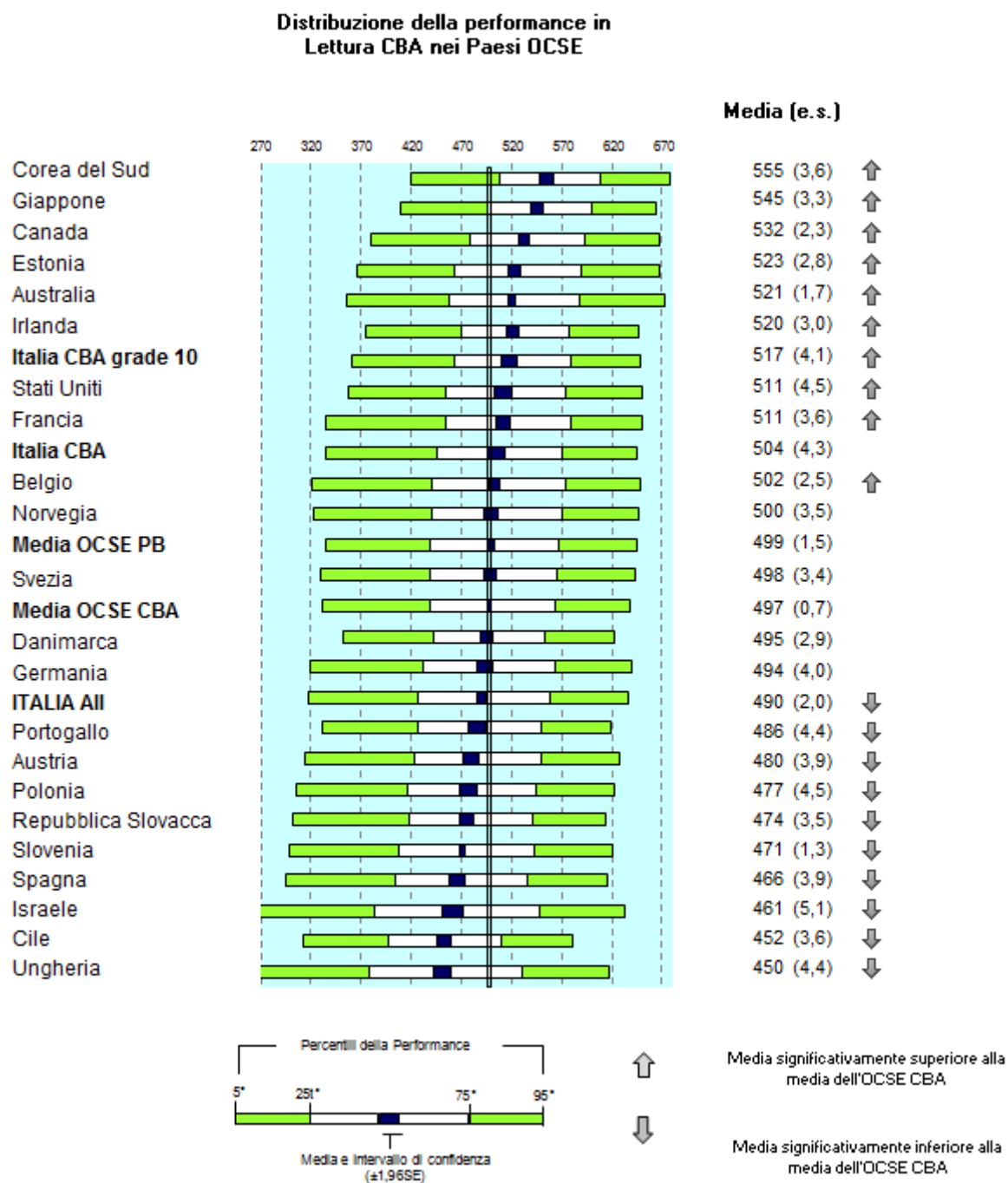
- In *Cambiamento e relazioni* è necessario in primo luogo comprendere le tipologie fondamentali del cambiamento e riconoscerle quando si manifestano per poter utilizzare i modelli matematici adeguati a descrivere e predire il cambiamento.
- La sottoscala *Spazio e forma* comprende un'ampia gamma di fenomeni che incontriamo ovunque nel nostro mondo visivo e fisico: schemi, proprietà, posizione e orientamento degli oggetti, loro rappresentazione
- nella sottoscala *Quantità* è necessario comprendere la quantificazione di attributi di oggetti, relazioni, situazioni ed entità reali, la comprensione di varie modalità di rappresentazione di tali quantificazioni, e la capacità di giudicare interpretazioni e argomentazione basate sulla quantità
- La categoria *Incertezza e dati* richiede: comprensione del ruolo della variazione nei processi, senso della quantificazione di quella variazione, riconoscimento dell'incertezza e dell'errore nella misurazione, e consapevolezza della casualità.

Figura 19



Nella media OCSE PB sono inclusi i solo paesi OCSE che hanno sostenuto la prova anche in forma cartacea.

Figura 20



Nella media OCSE PB sono inclusi i solo paesi OCSE che hanno sostenuto la prova anche in forma cartacea.

Figura 21

**Distribuzione della performance in
Matematica Macroarea per tipologia
di scuola degli studenti CBA**

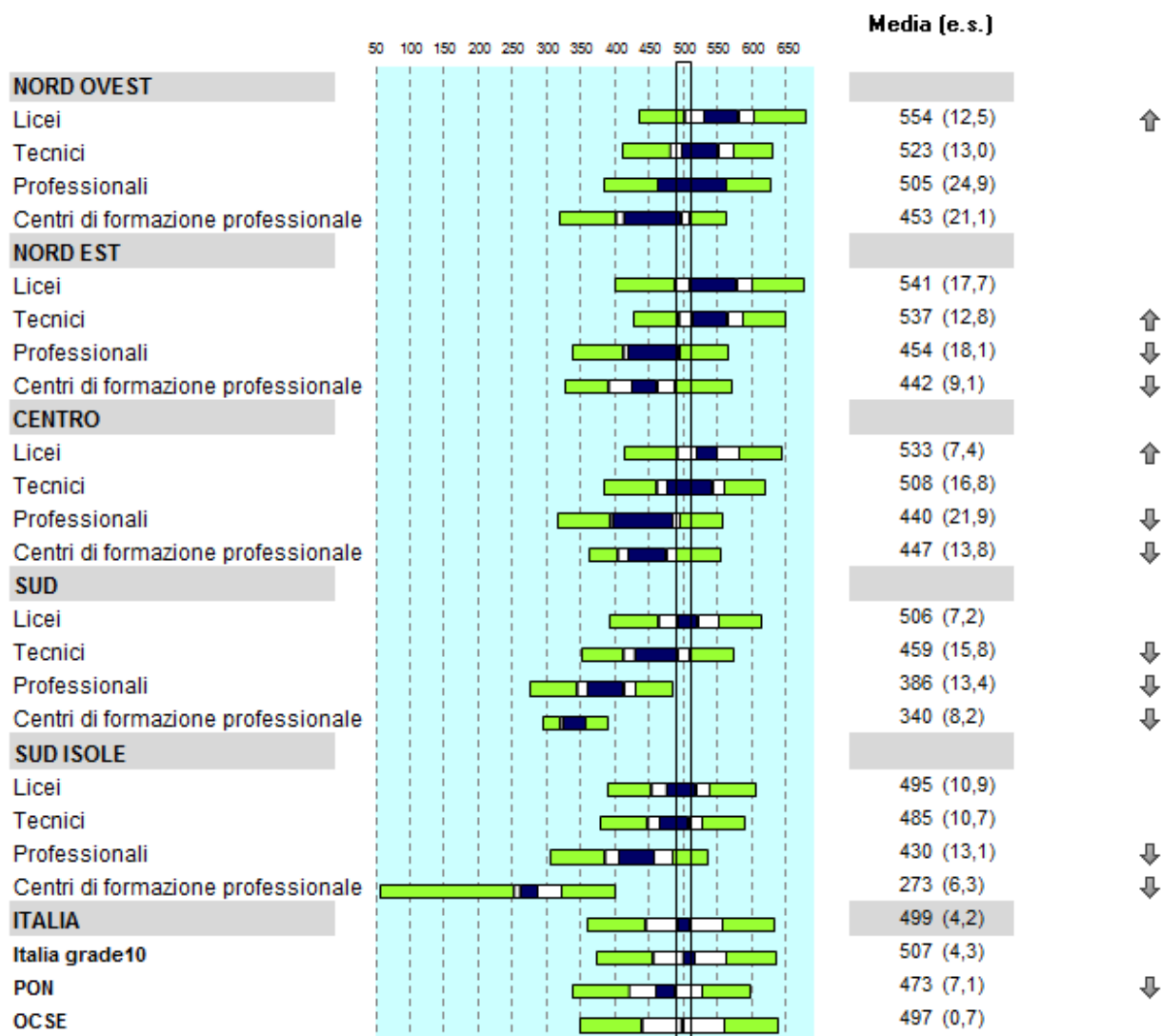


Figura 22

**Distribuzione della performance in
Lettura Macroarea per tipologia di
scuola degli studenti CBA**

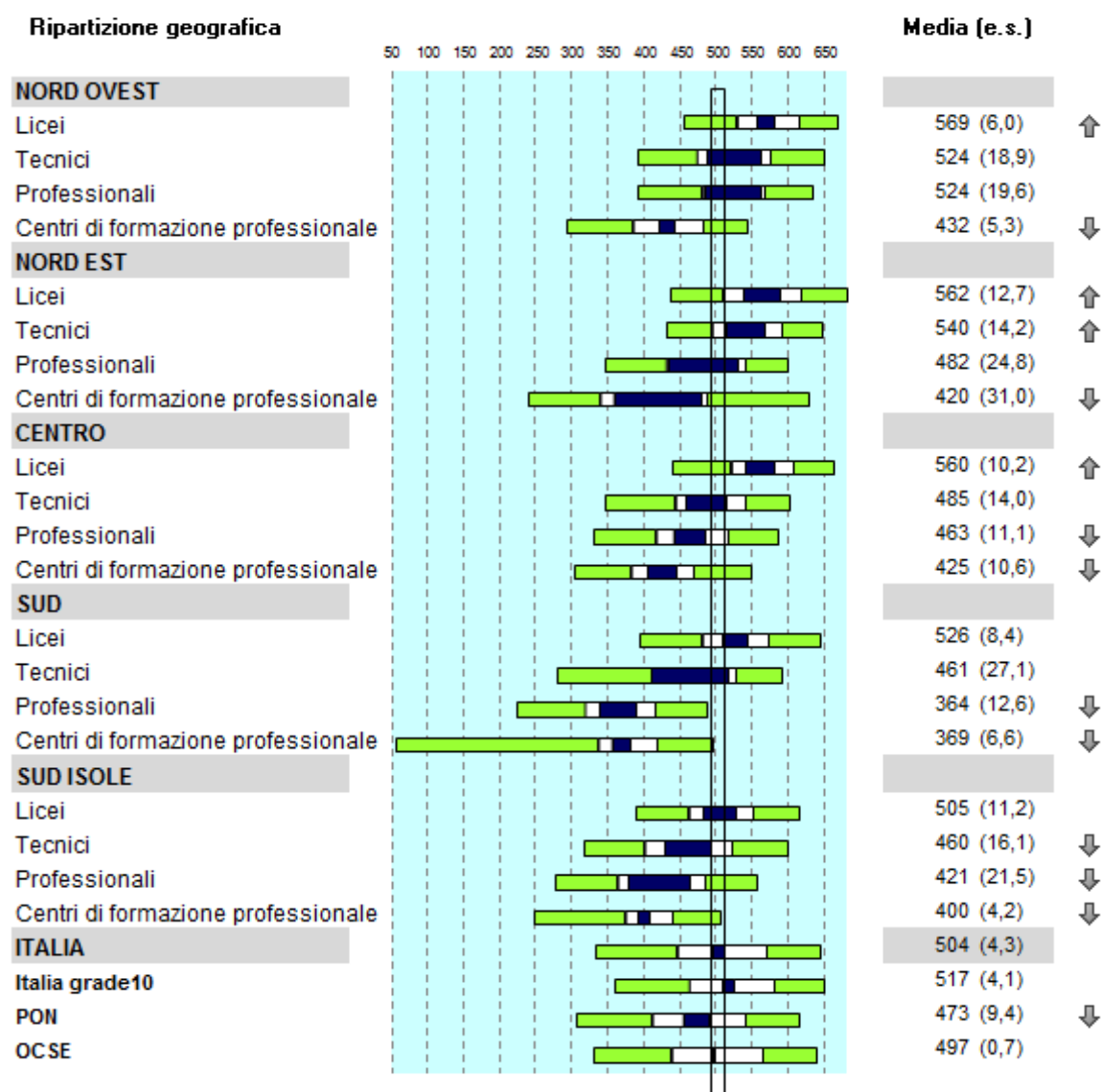
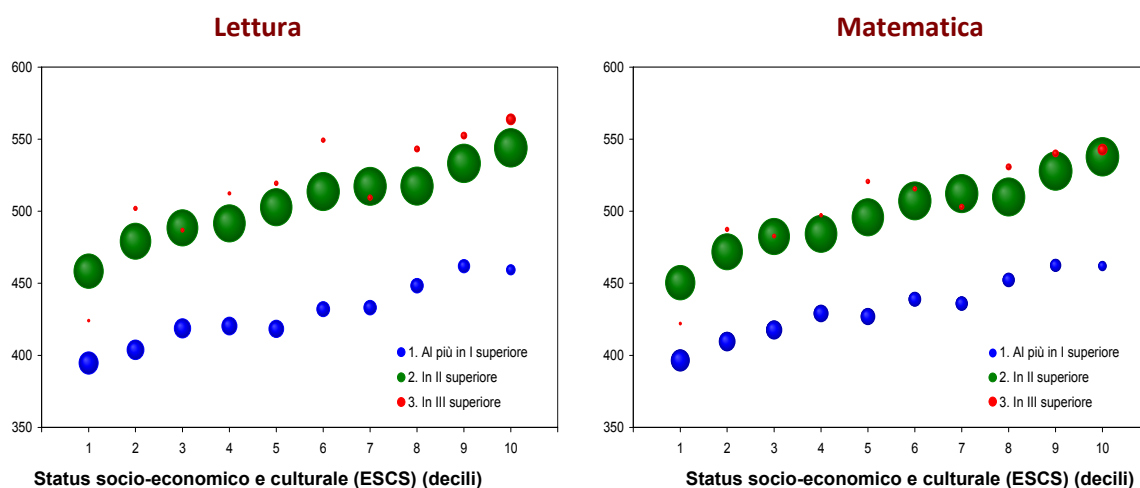
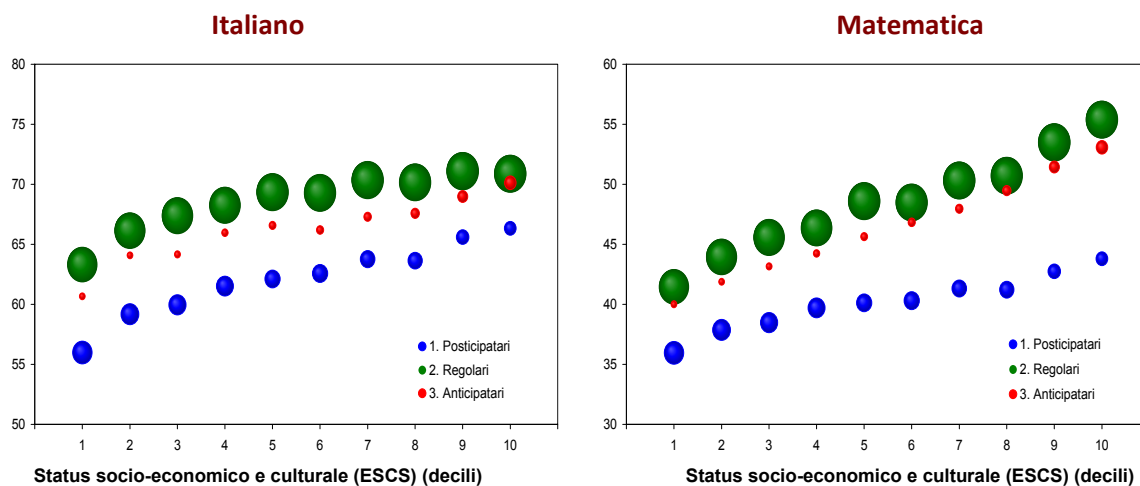


Figura 23 – *Background* socio-economico e culturale della famiglia di origine e punteggi riportati dagli studenti in PISA 2012, per condizione scolastica



Elaborazioni su dati OCSE-PISA. L'area delle bolle indica la numerosità degli studenti. I valori da 1 a 10 corrispondono ai decili della distribuzione del *background* familiare, per cui le bolle di ciascun decile hanno un'area complessivamente pari a un decimo della popolazione totale.

Figura 24 – *Background* socio-economico e culturale della famiglia di origine e punteggi riportati dagli studenti nelle RILEVAZIONI NAZIONALI, per condizione scolastica



Elaborazioni su dati RN-INVALSI. Dati corretti per il *cheating*, ossia per l'effetto derivante da modalità di realizzazione delle prove non conforme al protocollo di somministrazione. L'area delle bolle indica la numerosità degli studenti. I valori da 1 a 10 corrispondono ai decili della distribuzione del *background* familiare, per cui le tre bolle relative a ciascun decile hanno un'area complessivamente pari a un decimo della popolazione totale.

Figura 25 – Scomposizione della varianza dei punteggi PISA 2012 e RILEVAZIONI NAZIONALI 2011-12, per i soli 15-enni in *Grade 10* / “regolari” (valori percentuali)

	Lettura / Italiano					Matematica				
	Varianza <u>TRA</u> scuole (plessi) scolastici (<i>between</i>)		Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione	Varianza <u>TRA</u> scuole (plessi) scolastici (<i>between</i>)		Varianza <u>INTERNA</u> ai plessi (<i>within</i>)	Varianza <u>TOTALE</u>	Coeff. di variazione
	Varianza <u>TRA</u> indirizzi	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi				Varianza <u>TRA</u> indirizzi	Varianza <u>TRA</u> plessi negli indirizzi			
PISA 2012 (15-enni in <i>Grade 10</i>) (1)										
Nord Ovest	17,2	22,4	60,4	100,0	14,4	14,5	25,3	60,2	100,0	14,7
Nord Est	29,3	19,4	51,3	100,0	15,6	23,3	23,2	53,5	100,0	15,2
Centro	30,3	21,7	47,9	100,0	15,5	20,6	29,2	50,2	100,0	15,6
Sud	32,4	21,9	45,7	100,0	17,1	24,4	25,0	50,5	100,0	16,8
Sud Isole	30,2	24,5	45,2	100,0	17,3	22,6	22,9	54,5	100,0	16,7
Totale Italia	27,1	29,2	43,7	100,0	16,6	20,7	33,7	45,7	100,0	16,6
Rilevazioni nazionali (“regolari”)										
Nord Ovest	7,1	27,8	65,1	100,0	25,0	18,2	28,3	53,5	100,0	30,8
Nord Est	10,7	22,8	66,4	100,0	22,2	19,1	24,5	56,5	100,0	30,6
Centro	13,0	22,7	64,4	100,0	24,8	13,9	28,5	57,6	100,0	34,9
Sud	10,1	26,3	63,6	100,0	30,5	9,7	29,9	60,3	100,0	37,7
Sud Isole	13,0	26,3	60,7	100,0	29,7	7,3	30,3	62,4	100,0	37,4
Totale Italia	9,8	29,6	60,6	100,0	27,1	12,1	32,8	55,1	100,0	35,3

Elaborazioni su dati OCSE-PISA e RN-INVALSI. I dati RN-INVALSI sono corretti per il *cheating* ossia per l'effetto derivante da modalità di realizzazione delle prove non conforme al protocollo di somministrazione. Stima *HLM- Linear Mixed Model*, con (per PISA 2012) pesi-studente normalizzati (la somma dei pesi restituisce il numero complessivo di studenti) e pesi-scuola pari alla somma dei pesi-studente di ogni singola scuola (plesso). La varianza tra plessi nel totale nazionale include la variabilità tra aree geografiche.

(1) Per consentire un confronto più omogeneo con i dati RN-INVALSI, sono esclusi gli studenti dei Corsi di Formazione Professionale (CFP).

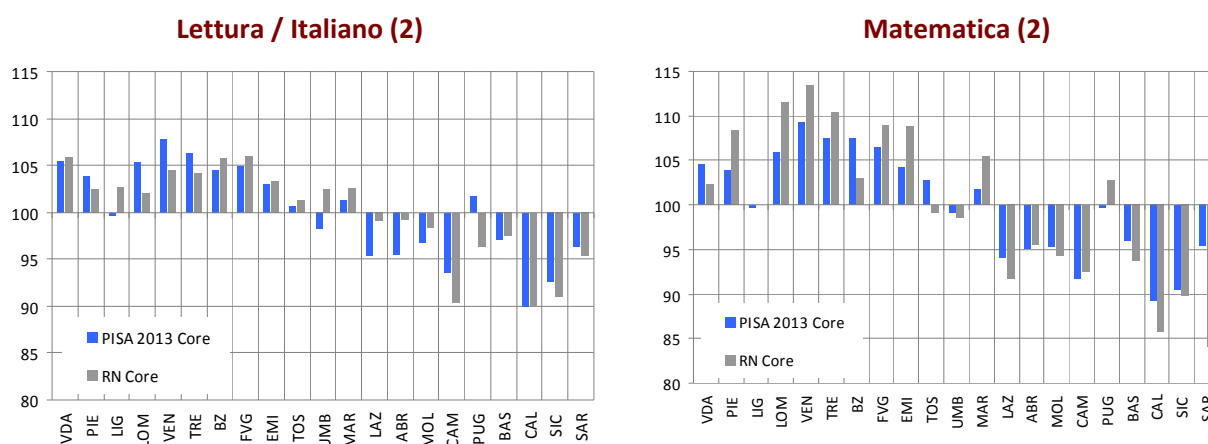
Figura 26 – Determinanti dei punteggi, in punti percentuali, in LETTURA e MATEMATICA

VOCI	Letture / Italiano				Matematica			
	PISA 2012		Rilevazioni nazionali 2011-12		PISA 2012		Rilevazioni nazionali 2011-12	
	Tutti gli studenti	Solo 15enni in Grade 10	Tutti gli studenti	Solo "regolari" (15enni in Grade 10)	Tutti gli studenti	Solo 15enni in Grade 10	Tutti gli studenti	Solo "regolari" (15enni in Grade 10)
Intercetta	113,44***	109,88***	112,06***	109,06***	106,59***	103,90***	109,00***	105,42***
Istituti tecnici	-5,44***	-5,60***	-3,42***	-3,41***	-3,61***	-3,82***	-4,13***	-4,48***
Istituti professionali	-13,45***	-13,63***	-18,27***	-18,69***	-12,57***	-12,88***	-19,04***	-20,37***
Scuole secondarie di I grado	-15,85***				-13,87***			
Formazione professionale	-14,84***				-14,54***			
Studenti posticipatori (1)	-8,29***		-5,81***		-8,44***		-11,21***	
Studenti anticipatori (2)	4,38***		-0,31		4,43***		0,15	
Maschi	-4,63***	-3,89***	-2,85***	-2,61***	6,51***	6,87***	12,15***	12,55***
Immigrati di 2° generazione	-5,02***	-3,06***	-2,80***	-1,71***	-3,69***	-2,00***	-1,54***	-2,18***
Immigrati di 1° generazione	-6,23***	-6,21***	-5,86***	-4,30***	-3,64***	-4,50***	-2,07***	-3,65***
ESCS	0,54***	0,44***	0,68***	0,46***	0,67***	0,58***	1,31***	1,30***
ESCS di plesso scolastico	8,60***	8,22***	1,40***	0,85***	8,09***	7,94***	17,47***	17,91***
Nord Est	0,75***	1,08***	2,08***	2,19***	1,99***	2,09***	1,05***	1,12***
Centro	-6,47***	-6,76***	-2,63***	-1,67***	-6,16***	-6,56***	-12,42***	-12,26***
Sud	-8,10***	-8,14***	-9,71***	-8,85***	-9,46***	-9,69***	-12,74***	-12,58***
Sud Isole	-12,15***	-12,08***	-11,84***	-11,07***	-12,87***	-13,22***	-20,02***	-20,43***
N. osservazioni	30.853	24.323	400.286	307.607	30.853	24.323	407.135	312.637
R-squared	0,469	0,396	0,139	0,107	0,436	0,380	0,272	0,258

Elaborazioni su dati OCSE-PISA. Stime WLS (*Weighted Least Squares*). I dati RN-INVALSI sono corretti per il *cheating*, ossia per l'effetto derivante da modalità di realizzazione delle prove non conforme al protocollo di somministrazione. Le variabili di confronto sono, nell'ordine: licei; studenti 15-enni in Grade 10 in PISA 2012; femmine; nativi; Nord Ovest.

(1) In PISA 2012 gli studenti in ritardo sono i 15-enni iscritti alle scuole secondarie di primo grado o in I secondaria di secondo grado; nelle RN sono quelli che frequentano la II secondaria di secondo grado e hanno accumulato almeno una ripetenza. – (2) In PISA 2012 gli studenti anticipatori sono i 15-enni iscritti in III secondaria di secondo grado; nelle RN sono quelli che frequentano la II secondaria di secondo grado e hanno meno di 15 anni. Gli asterischi indicano una significatività statistica, rispettivamente, all'1 (***) al 5 (**) e al 10 (*) per cento.

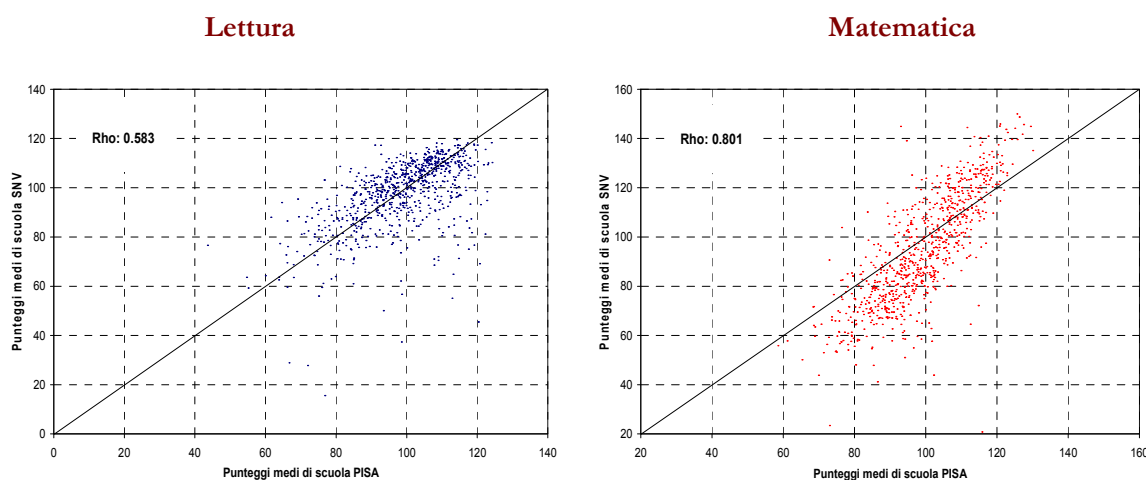
Figura 27 – Coefficienti stimati per le regioni, in valori percentuali, solo per gli studenti 15enni in *Grade 10* o “regolari” (1)



Elaborazioni su dati OCSE-PISA e RN-INVALSI. I dati RN-INVALSI sono corretti per il *cheating*, ossia per l’effetto derivante da modalità di realizzazione delle prove non conforme al protocollo di somministrazione.

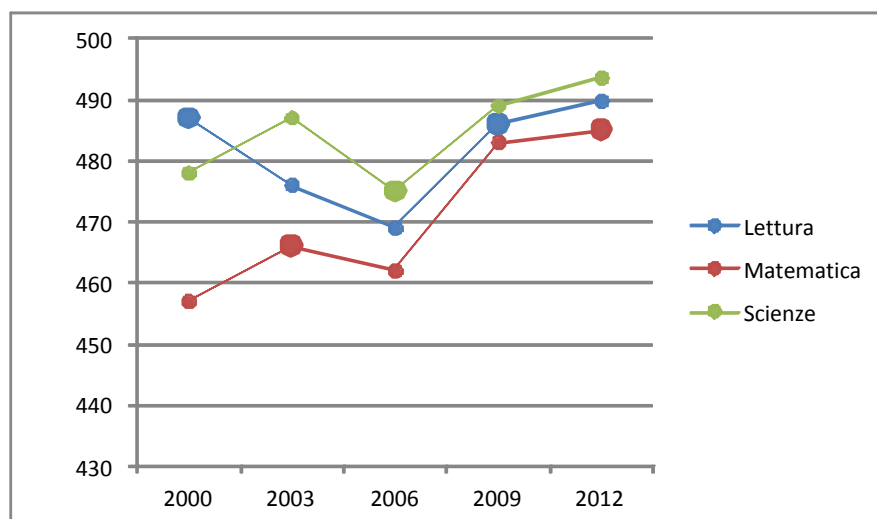
(1) I differenziali del punteggio con la corrispondente media italiana sono ottenuti con un **modello di regressione** che tiene conto di macro-area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*). – (2) Nelle RN, il coefficiente della Provincia autonoma di Bolzano è quello degli studenti di lingua italiana per la prova di italiano, mentre è quello medio (lingua italiana e lingua tedesca) per quello di matematica.

Figura 28 – Relazione tra i punteggi medi di scuola (in valori percentuali) riportati in PISA 2012 e nelle RILEVAZIONI NAZIONALI



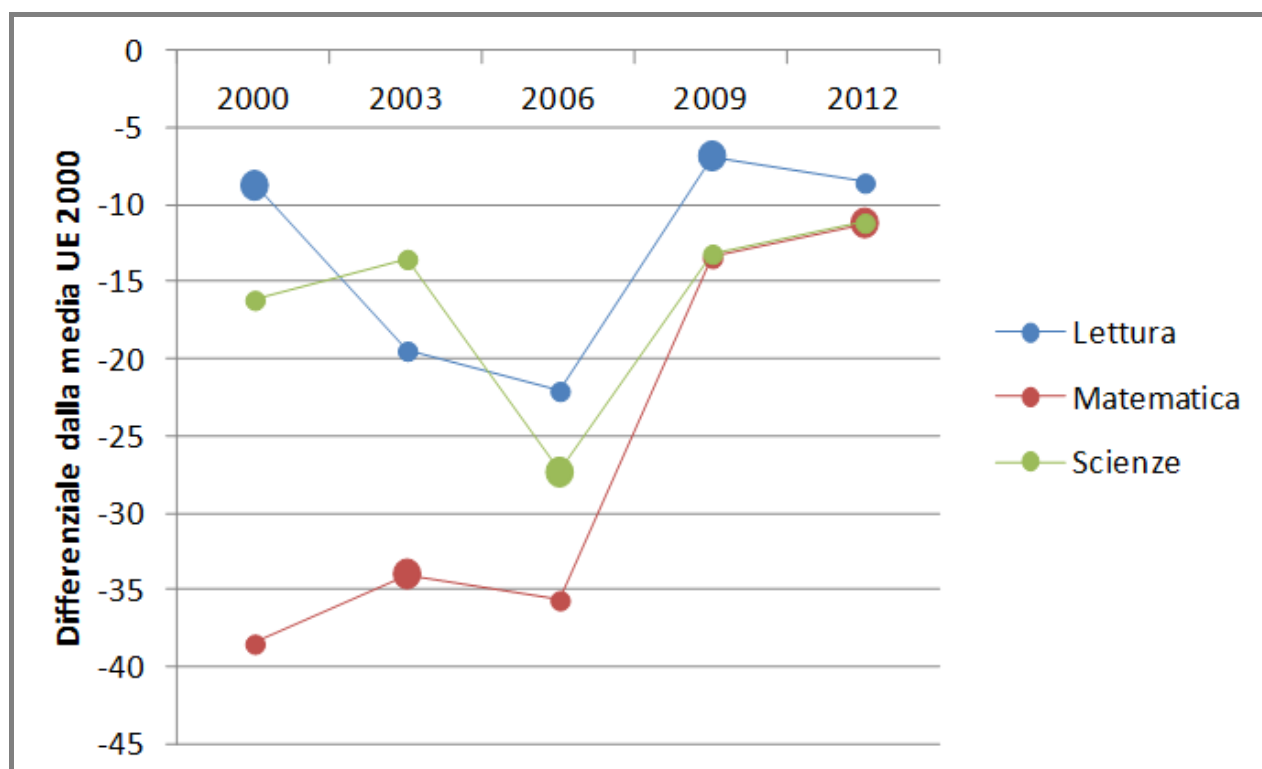
Elaborazioni su dati OCSE-PISA e RN-INVALSI, questi ultimi corretti per il *cheating*, ossia per l’effetto derivante da modalità di realizzazione delle prove non conforme al protocollo di somministrazione. Si tratta di 830 scuole (plessi scolastici) i cui studenti hanno partecipato a entrambe le rilevazioni, essendo 15-enni in *Grade 10*. Sono state escluse le scuole che hanno partecipato alle Rilevazioni nazionali (RN-INVALSI) con un solo studente.

Figura 29 – Punteggio medio dell'Italia nelle scale di *literacy* per anno di rilevazione



Gli indicatori di dimensione maggiore si riferiscono all'anno di rilevazione dei domini principali.

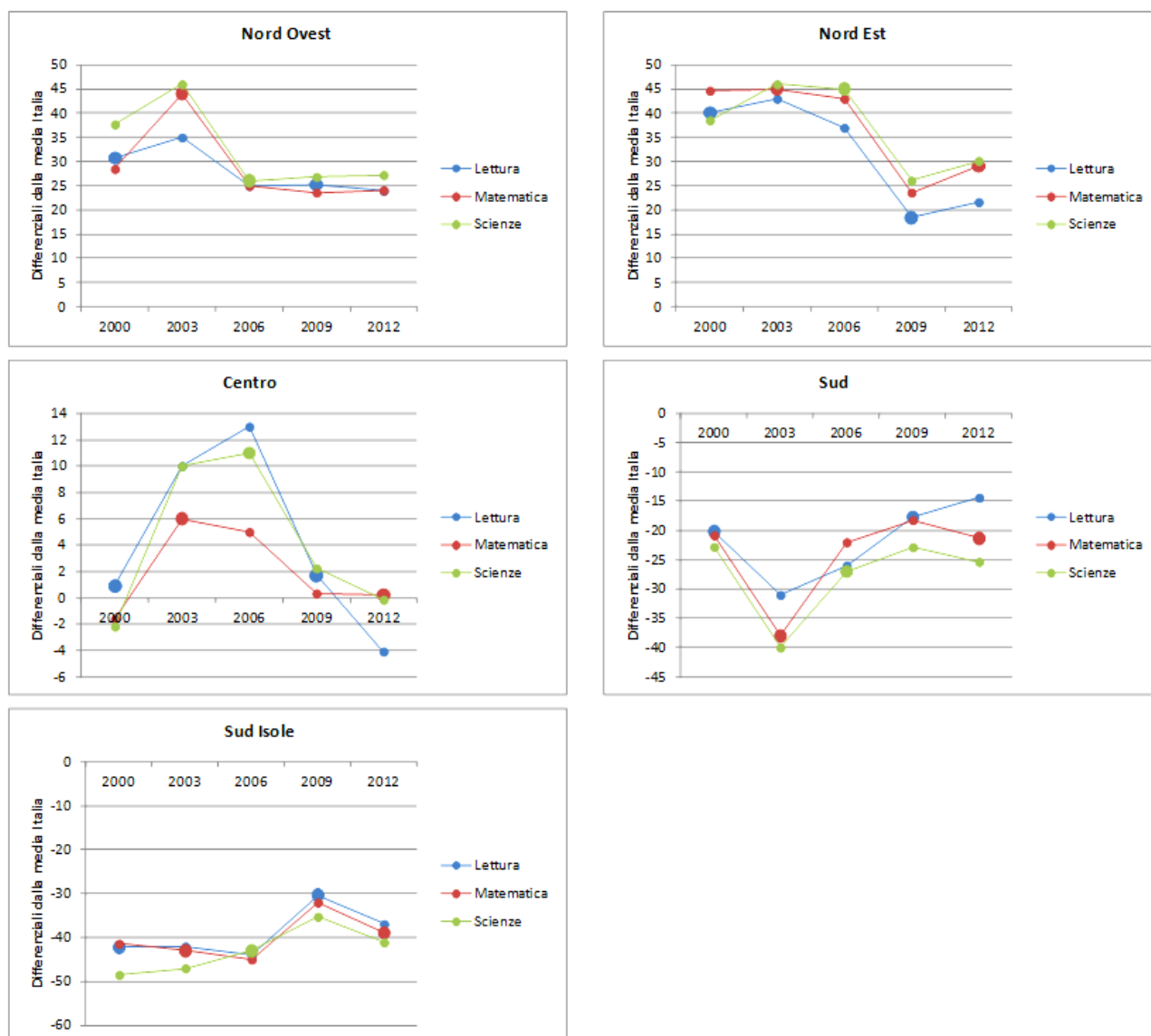
Figura 30 – Differenziali dell'Italia dalla media UE delle scale di *literacy* per anno di rilevazione



Gli indicatori di dimensione maggiore si riferiscono all'anno di rilevazione dei domini principali.

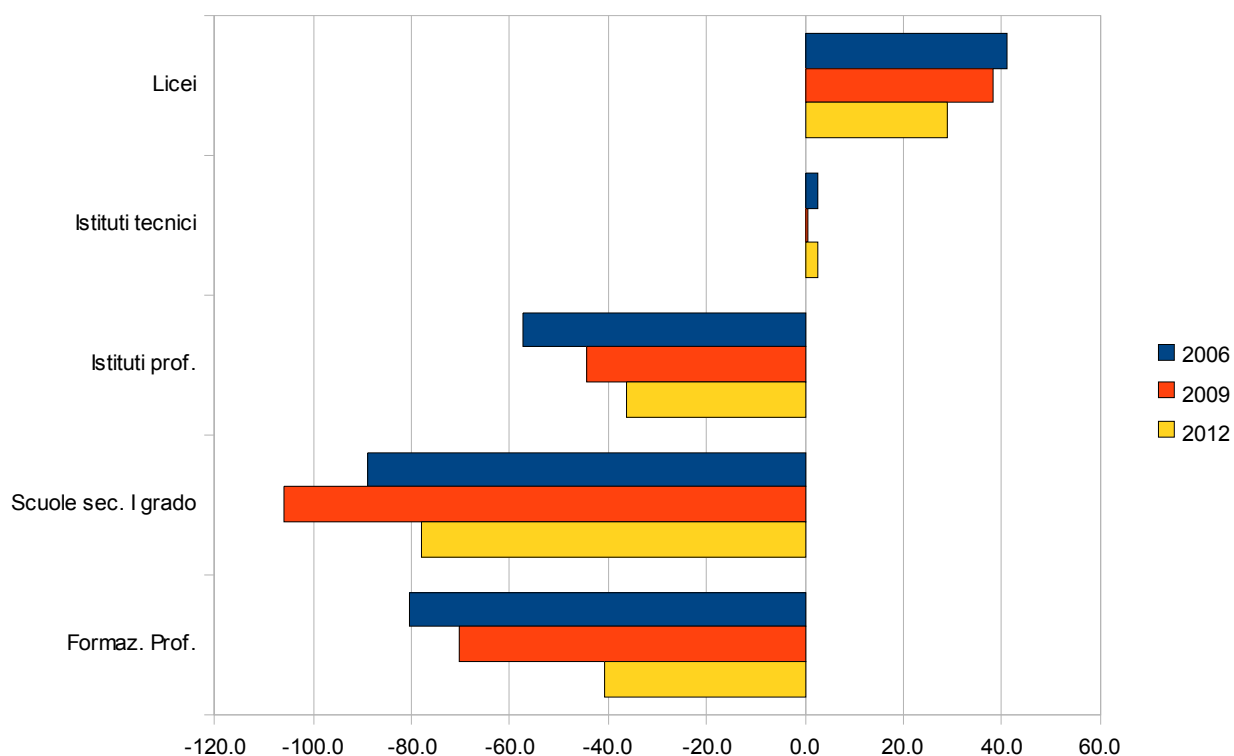
I paesi considerati sono: Austria, Belgio, Rep. Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Irlanda, Italia, Lettonia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Spagna, Svezia, Regno Unito. Questi Paesi UE hanno partecipato a tutte le rilevazioni PISA dal 2000 al 2012.

Figura 31 – Differenziali dalla media italiana delle scale di *literacy*, per anno di rilevazione e macroarea geografica



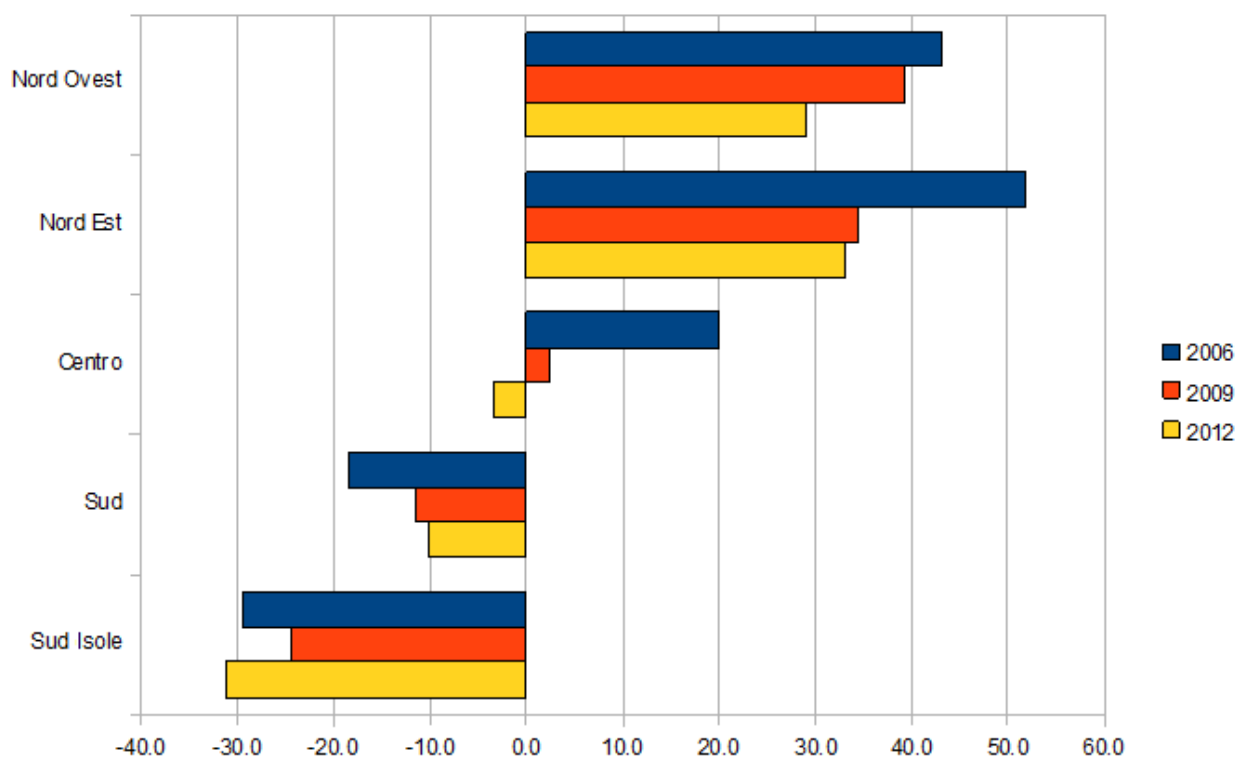
Gli indicatori di dimensione maggiore si riferiscono all'anno di rilevazione dei domini principali.

Figura 32 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della tipologia di scuola: lettura



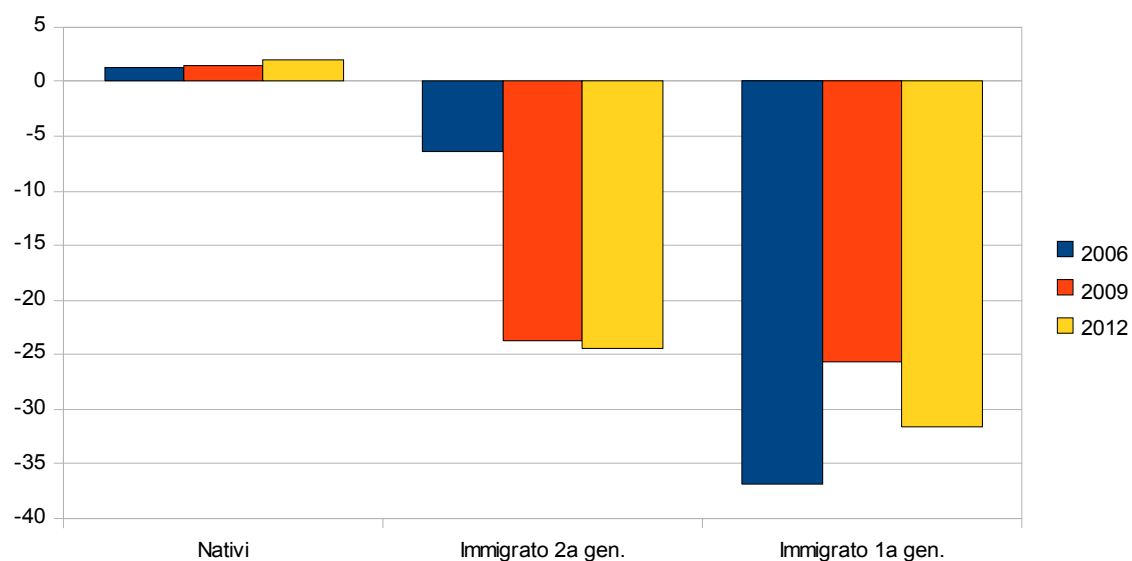
(*) Il differenziale del punteggio in lettura per tipologia di scuola con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 33 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) dell'area geografica: lettura



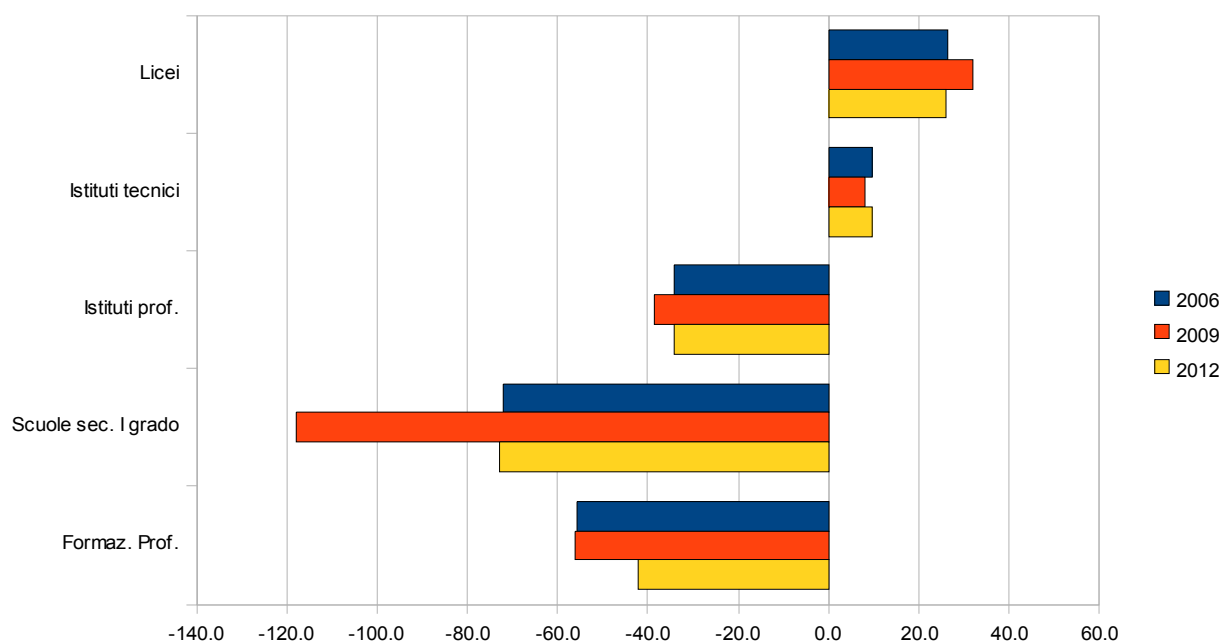
(*) Il differenziale del punteggio in lettura per area geografica con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 34 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della cittadinanza: lettura



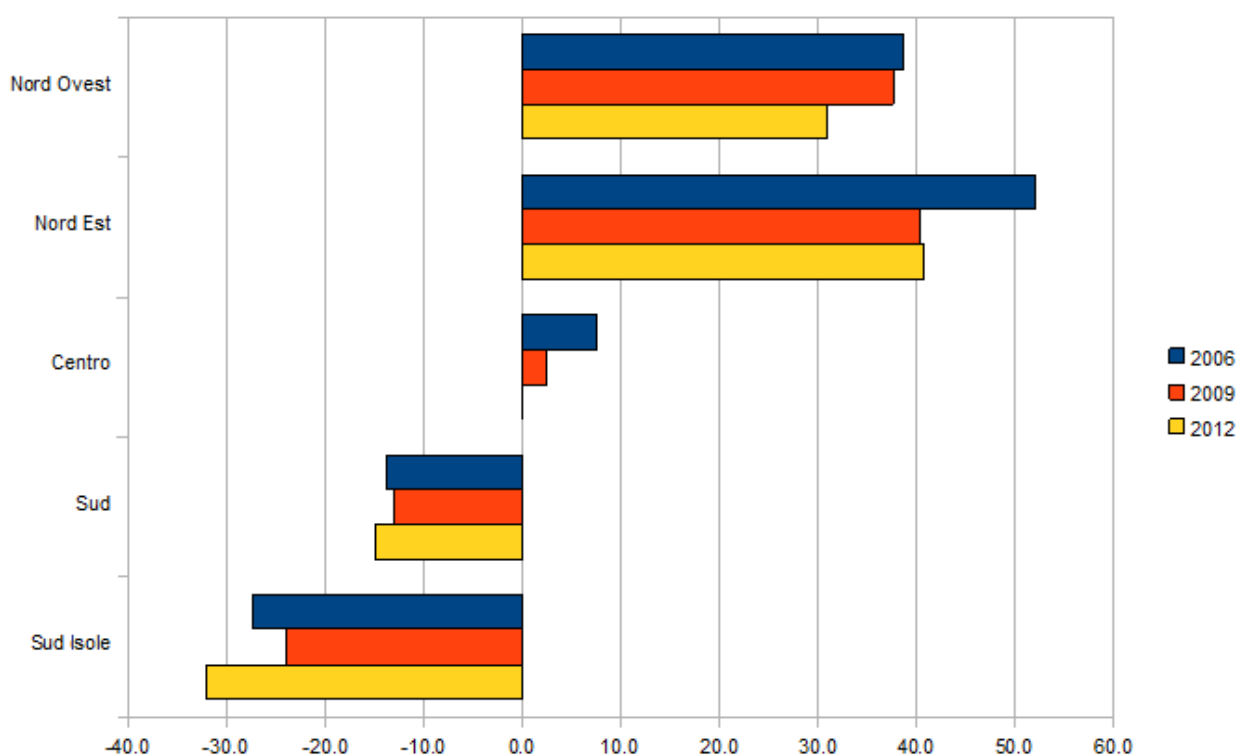
(*) Il differenziale del punteggio in lettura per cittadinanza con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 35 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della tipologia di scuola: matematica



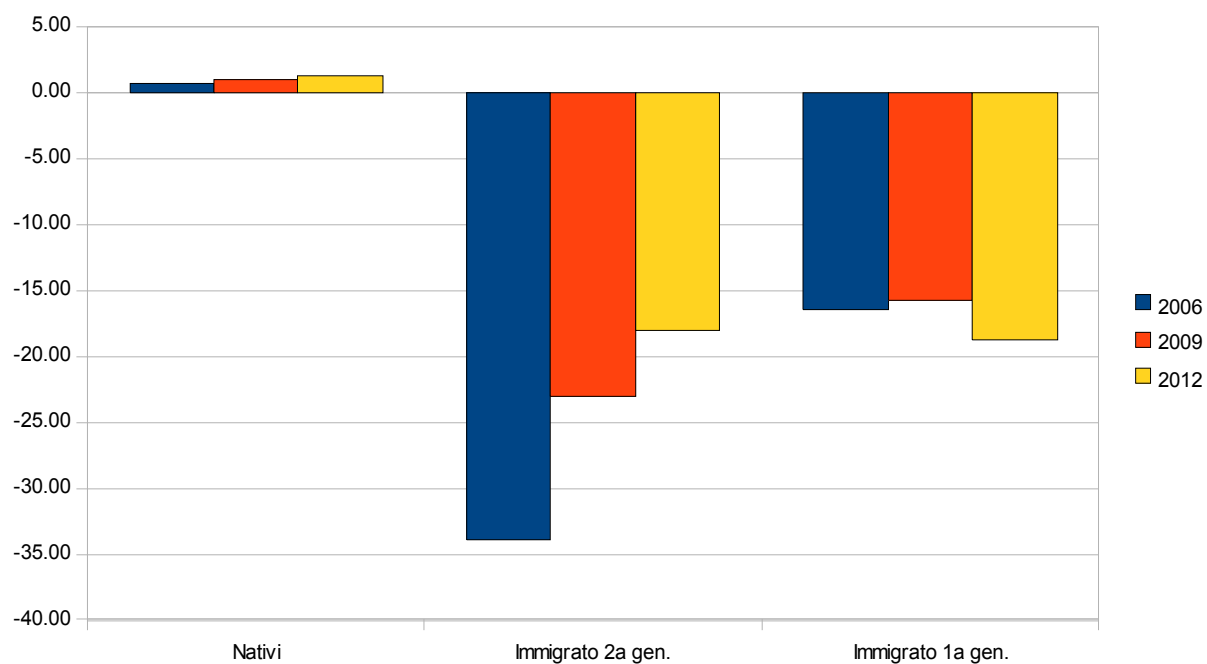
(*) Il differenziale del punteggio in matematica per tipologia di scuola con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 36 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) dell'area geografica: matematica



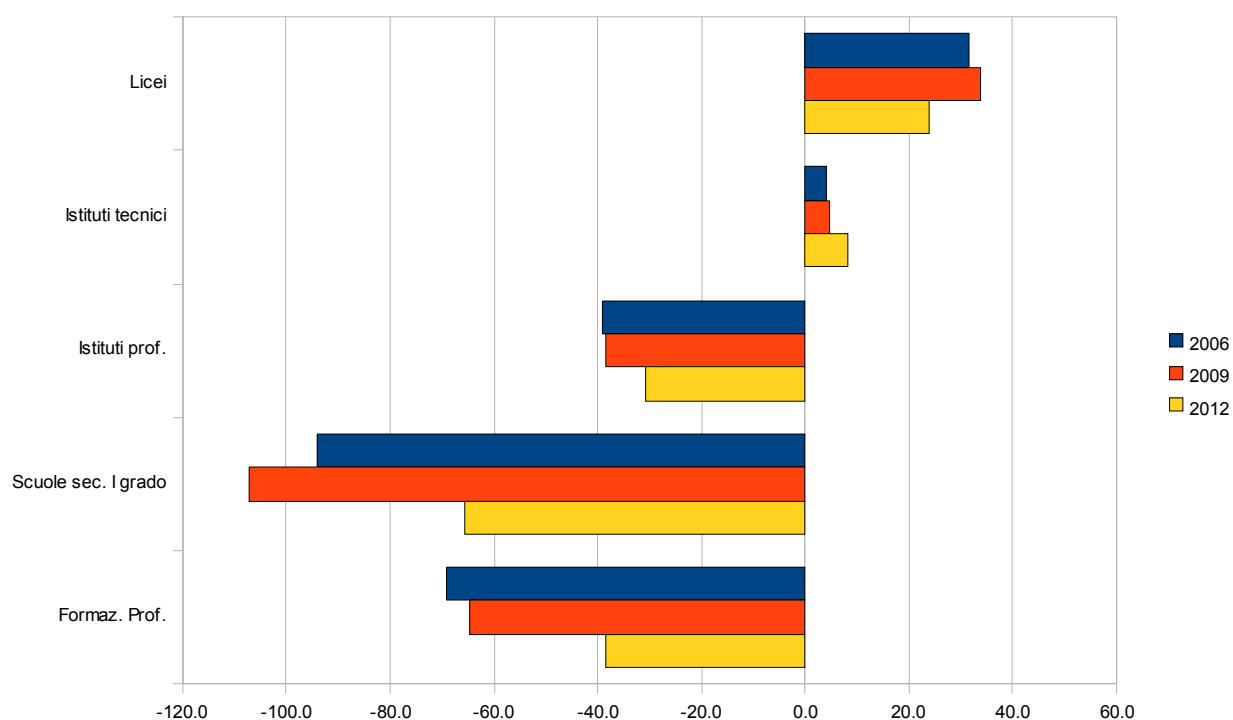
(*) Il differenziale del punteggio in matematica per area geografica con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 37 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della cittadinanza: matematica



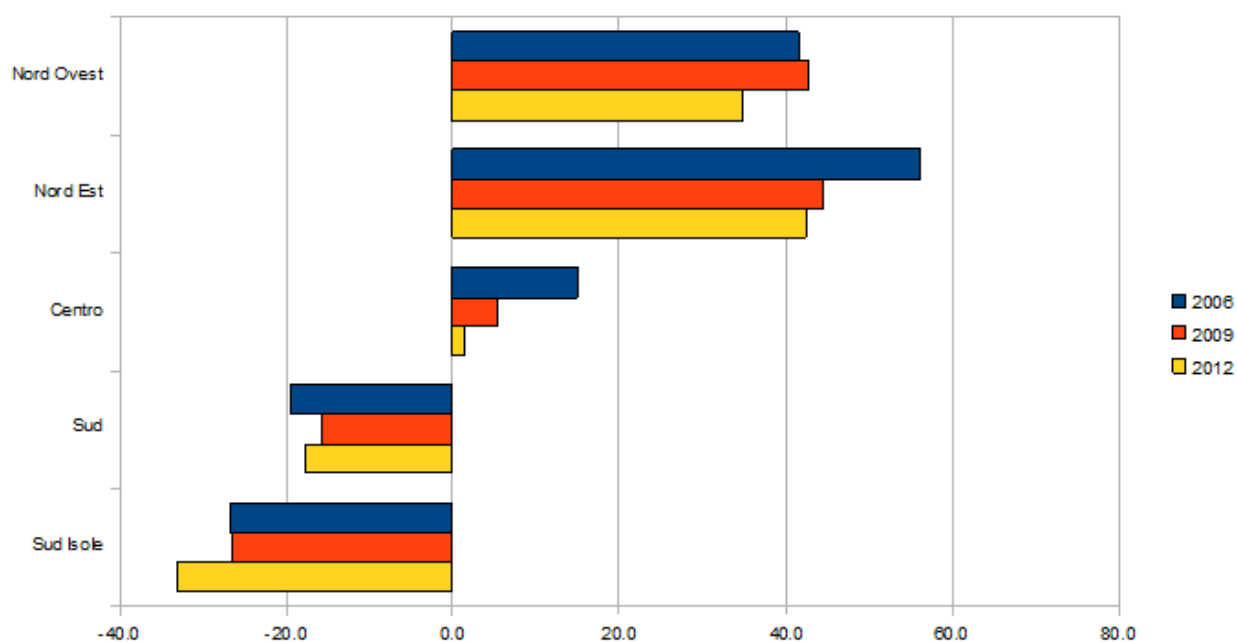
(*) Il differenziale del punteggio in matematica per cittadinanza con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 38 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della tipologia di scuola: scienze



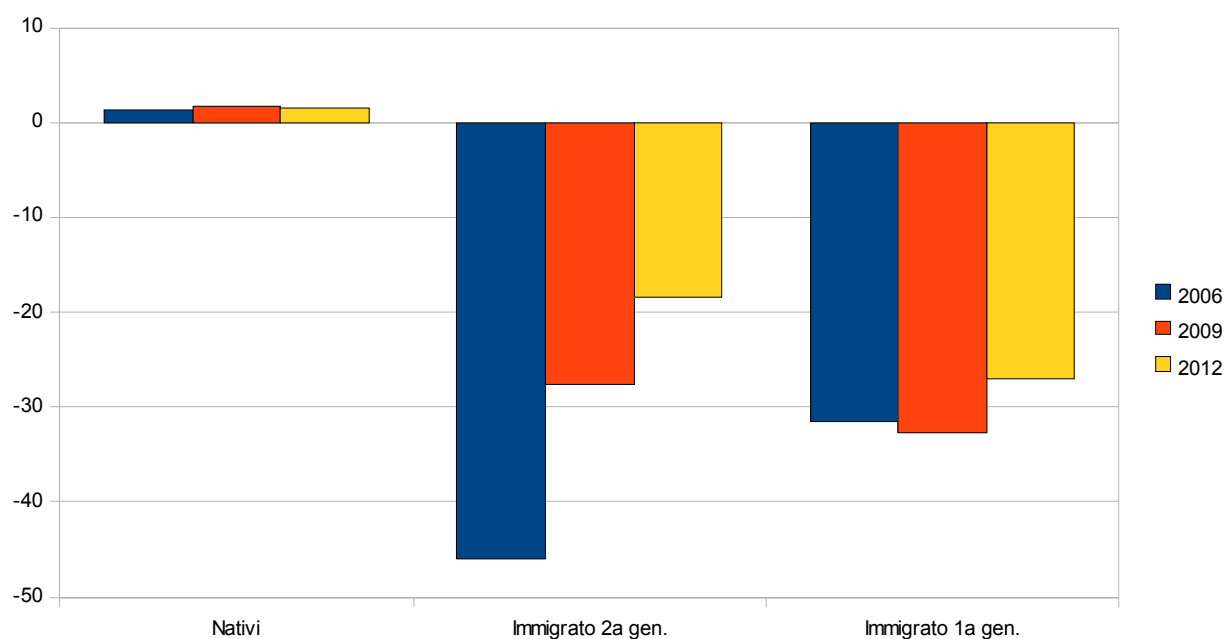
(*) Il differenziale del punteggio in scienze per tipologia di scuola con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 39 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) dell'area geografica: scienze



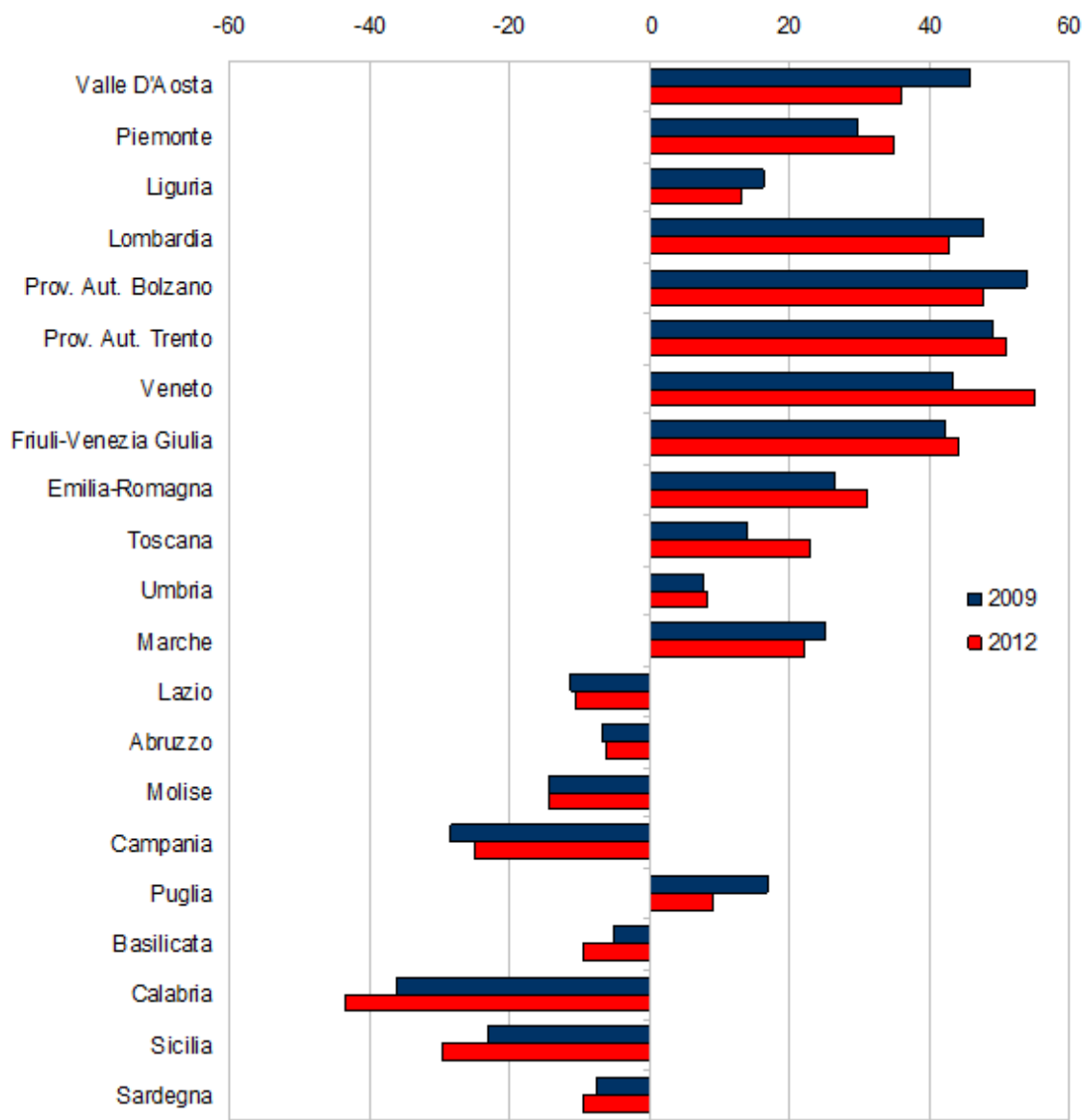
(*) Il differenziale del punteggio in scienze per area geografica con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 40 – Evoluzione dell'effetto al margine (*) della cittadinanza: scienze



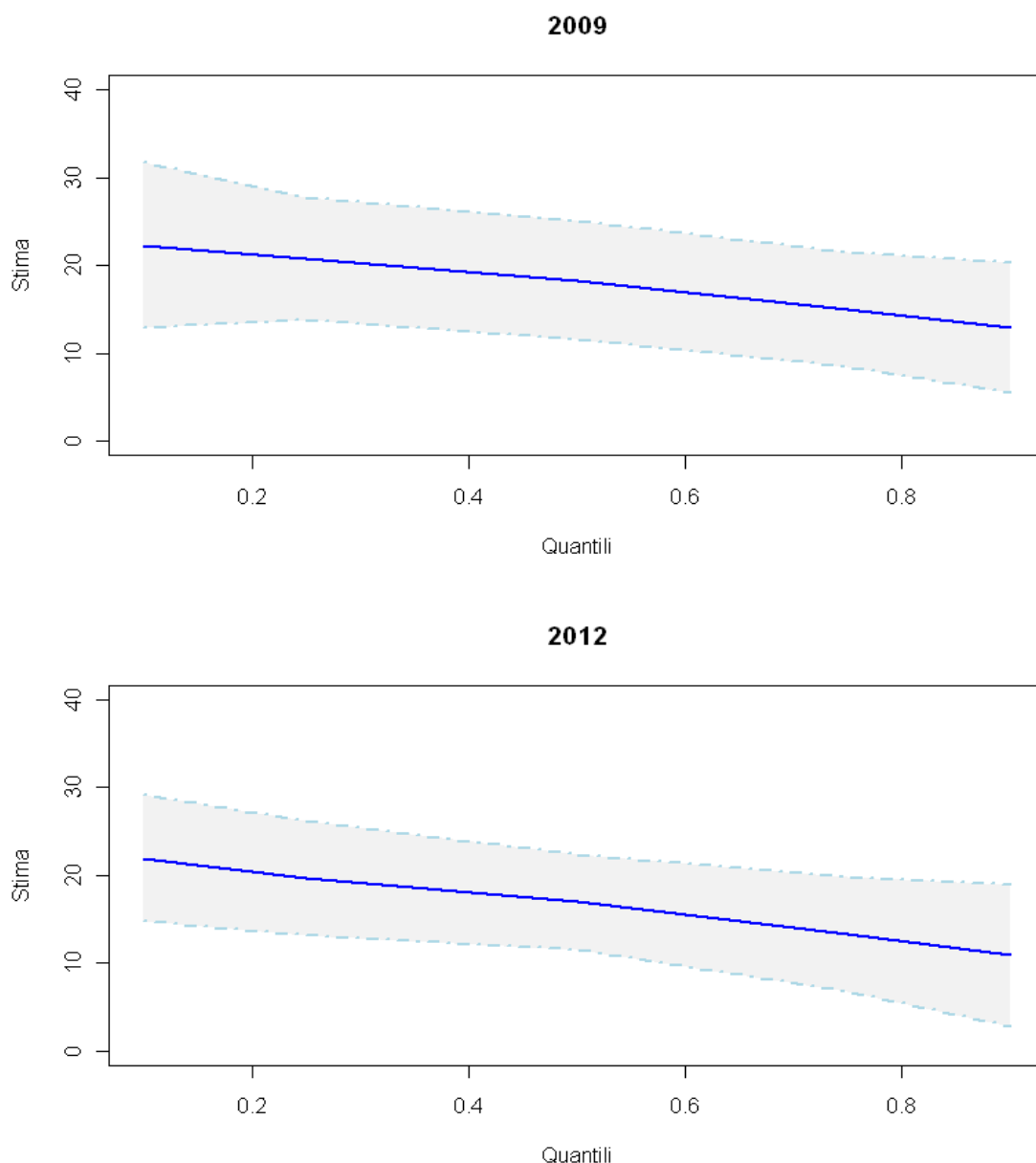
(*) Il differenziale del punteggio in scienze per cittadinanza con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** che tiene conto di macro area geografica, genere, tipologia di scuola, anno di corso, origine dello studente e indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).

Figura 41 – Evoluzione dell'effetto al margine del rendimento complessivo (media dei tre ambiti) delle regioni italiane



Il differenziale del punteggio medio nei tre ambiti disciplinari (Matematica, Scienze, Lettura) per regione con la corrispondente media italiana è ottenuto a partire da un **modello di regressione** unico per i tre ambiti nei due anni considerati (2009 e 2012) che tiene conto di regione – in maniera differenziata per i due anni, 2009 e 2012 - tipo di scuola, anno di corso, cittadinanza dello studente, interazione tra genere dello studente e ambito disciplinare, natura prevalente o meno del singolo ambito disciplinare nell'anno di rilevazione, indicatore socio-demografico ESCS (individuale e di scuola). I coefficienti sono stimati attraverso un WLS (Weighted Least Squares).

Figura 42 – Stima dell'incremento di prestazione rispetto al 2006 per diverse fasce (quantili) di abilità.



Stima “quantilica” delle differenze medie complessive negli anni 2009 e 2012, rispetto al 2006, ottenuta da un modello che considera contemporaneamente i tre ambiti disciplinari nei tre anni considerati (2006, 2009 e 2012) e controlla per: macroarea geografica, tipo di scuola, anno di corso, origine dello studente, interazione tra genere dello studente e ambito disciplinare, natura prevalente o meno del singolo ambito disciplinare nell’anno di rilevazione, indicatore di status socio-economico-culturale ESCS (individuale e di scuola). Tutti i coefficienti possono variare a seconda del quantile. I coefficienti sono stati stimati attraverso un WLS (*Weighted Least Squares*).