

1. Un confronto tra PISA e le rilevazioni nazionali dell'INVALSI: focus sulla Provincia di Bolzano

Rossella Garuti, Pasqualino Montanaro

3.1. I Quadri di riferimento PISA e INVALSI per la Matematica

Per confrontare le rilevazioni PISA 2012 e INVALSI 2012 in Matematica, relativamente al livello scolastico 10 che corrisponde alla seconda classe della scuola secondaria di secondo grado, è necessario innanzitutto analizzare le somiglianze e le differenze dei due quadri di riferimento per la Matematica.

I quadri di riferimento PISA e INVALSI per la Matematica sono diversi perché le finalità delle due rilevazioni sono diverse: quello di PISA si basa sulle competenze e non è legato, per definizione, al curriculum, mentre il quadro di riferimento INVALSI è strettamente connesso alle Indicazioni Nazionali e alle Linee Guida. Tuttavia come si evince dalle tabelle di confronto qui sotto l'intersezione non è vuota.

Nella tabella sottostante sono confrontati i contenuti matematici che intervengono nei quesiti PISA e INVALSI. Fra i due quadri c'è una chiara corrispondenza, come è naturale visto che i contenuti fanno riferimento alle stesse discipline: Aritmetica, Geometria, Algebra, Statistica e Probabilità.

Tab./tav.: 1.1 - Confronto fra i contenuti matematici

CONTENUTI	
PISA 2012	INVALSI
Quantità	Numeri
Spazio e forma	Spazio e figure
Cambiamento e relazioni	Relazioni e funzioni
Incertezza e dati	Dati e previsioni

La differenza nei nomi indica anche una scelta di fondo diversa. Per il Quadro di Riferimento INVALSI, così come nelle Indicazioni Nazionali, si fa esplicito riferimento agli oggetti di cui tratta la disciplina (ad esempio i numeri sono gli oggetti di cui tratta l'Aritmetica) per sottolineare che è attraverso lo studio di questi oggetti che si costruisce l'impianto disciplinare. Le categorie utilizzate dal PISA, coerentemente con la definizione di *literacy* matematica, mettono in evidenza il ruolo che questi contenuti hanno nella risoluzione di problemi reali. Ad esempio la categoria *Quantità* sta ad indicare l'ambito di contenuto dove intervengono elementi di quantificazione in problemi contestualizzati: "Comprende 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 argomentazioni basate sulla quantità. Per procedere alla quantificazione del reale occorre comprendere misurazioni, conteggi, grandezze, unità, indicatori, dimensioni relative, tendenze e modelli numerici" (OECD, 2013).

La differenza più profonda la si trova in relazione ai processi: i processi PISA sono strettamente collegati al ciclo della matematizzazione (cfr. Cap 2), mentre i processi

presenti nel Quadro di Riferimento INVALSI sono intesi come i processi che gli studenti dovrebbero attivare nella risoluzione dei quesiti. I risultati INVALSI dal 2013 vengono restituiti, oltre che per ambito di contenuto, anche suddivisi per macro-processi, questi ultimi sono gli stessi processi del PISA. Per INVALSI si tratta di macro-processi trasversali che possono fornire indicazioni ai docenti circa le aree di criticità negli apprendimenti matematici, e possono consentire un confronto con i risultati nelle rilevazioni PISA. Pertanto le domande nelle rilevazioni INVALSI vengono classificati per processi (otto in tutto e strettamente connessi alle Indicazioni Nazionali) e per macro-processi trasversali.

Tab./tav.: 1.2 - Confronto fra i processi coinvolti in PISA e INVALSI

PROCESSI PISA 2012	PROCESSI INVALSI	MACRO-PROCESSI INVALSI
Formulare	1. Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica	Formulare
	2. Conoscere e utilizzare algoritmi e procedure	
	3. Conoscere diverse forme di rappresentazione e passare da una all'altra	
	4. Risolvere problemi utilizzando strategie in ambiti diversi – numerico, geometrico, algebrico	
Utilizzare	5. Riconoscere in contesti diversi il carattere misurabile di oggetti e fenomeni, utilizzare strumenti di misura, misurare grandezze, stimare misure di grandezze	Utilizzare
	6. Acquisire progressivamente forme tipiche del pensiero matematico	
Interpretare	7. Utilizzare strumenti, modelli e rappresentazioni nel trattamento quantitativo dell'informazione in ambito scientifico, tecnologico, economico e sociale	Interpretare
	8. Riconoscere le forme nello spazio e utilizzarle per la risoluzione di problemi geometrici o di modellizzazione	

Come si evince dalla tabella la differenza fra i due Quadri di Riferimento, relativamente ai processi, è coerente per PISA con la definizione di *literacy* matematica, per INVALSI con lo stretto legame ai curricula nazionali. La scelta di classificare gli *item* INVALSI anche in base ai macro-processi è determinata dal fatto che uno degli obiettivi fondamentali per gli allievi, esplicitato nelle indicazioni di legge di tutti i livelli scolastici, è l'acquisizione della capacità di utilizzare la Matematica per leggere e rappresentare la realtà, nonché ovviamente degli strumenti matematici necessari per effettuare questa matematizzazione e ricavarne dei risultati da interpretare nel contesto di partenza. Questa operazione di matematizzazione viene abitualmente schematizzata in tre fasi:

- il passaggio dalla situazione di problema reale al modello matematico,
- il lavoro sul modello matematico,
- l'interpretazione dei risultati rispetto alla situazione di partenza.

Queste tre fasi vengono indicate nel Quadro di Riferimento con i termini *Formulare*, *Utilizzare* e *Interpretare*, e queste espressioni sono ormai entrate nell'uso comune. Per le

rilevazioni INVALSI dell'anno 2013 le domande sono state costruite anche con una specifica attenzione alla fase del ciclo della matematizzazione che viene più specificatamente coinvolta. Ogni domanda ha quindi un'ulteriore etichettatura, trasversale ai processi tradizionalmente usati per costruire le prove, che permette agli insegnanti di avere un nuovo importante "taglio di lettura" dei propri risultati, coerente con gli obiettivi fondamentali delineati dalle indicazioni di legge. Nel *Formulare*, ad esempio, sono aggregati i risultati di tutte quelle domande in cui all'allievo è richiesto di descrivere con uno strumento matematico (un'equazione, una operazione, una tabella, un grafico, un diagramma, ...) un problema o una situazione. Nell'*Utilizzare* sono aggregati i risultati delle domande in cui il processo richiesto all'allievo è interno alla Matematica (trovare il risultato di una operazione, risolvere un'equazione, ...). Nell'*Interpretare* infine sono aggregati i risultati delle domande in cui l'allievo deve leggere e interpretare i risultati delle procedure matematiche implementate o descritte, nel particolare contesto di un problema. Questa ulteriore categorizzazione consente anche un confronto con i risultati PISA che potrebbe essere interessante, soprattutto dal punto di vista didattico.

Anche fra le domande è interessante osservare che nelle prove INVALSI ci sono domande che potremmo definire simil-PISA e sono quelle legate alla modellizzazione matematica di fenomeni naturali, fisici e sociali, mentre ci sono altre domande che difficilmente potremmo trovare nella rilevazione PISA e sono quelle relative ad un contesto intra-matematico. Una ulteriore differenza è che le domande PISA sono caratterizzate da uno stimolo e da una serie di domande relative a quella precisa situazione problematica; le domande aperte a risposta articolata, nelle quali si richiede agli studenti di spiegare le loro scelte o strategie, sono in numero notevolmente maggiore rispetto alle prove INVALSI. Anche in questo caso la differenza è legata alla diversa tipologia di indagine: PISA è un'indagine campionaria e la correzione delle domande aperte è a carico del gruppo nazionale PISA, mentre la correzione delle domande aperte per le prove INVALSI, essendo censuaria cioè su tutta la popolazione di riferimento, è fatta dai docenti della scuola, come anche l'inserimento nelle maschere elettroniche delle risposte degli allievi. È evidente che per avere una correzione il più possibile omogenea sul territorio nazionale le domande aperte a risposta articolata devono essere in numero contenuto e la griglia di correzione il più possibile puntuale.

Di seguito due esempi di domande, una dalla prova INVALSI (SNV 2013) e una rilasciata nel 2012 da PISA.

1. Esempio di quesito INVALSI simil-PISA (SNV 2013, II secondaria di II grado)

Abb./fig.: 1.1 - Quesito INVALSI 2013

D14. Un automobilista percorre i primi 120 km di un certo percorso alla velocità media di 60 km/h e i successivi 120 km alla velocità media di 120 km/h. Qual è la sua velocità media durante l'intero percorso?

- A. 70 km/h
- B. 80 km/h
- C. 90 km/h
- D. 100 km/h

Descrizione del quesito secondo il Quadro di Riferimento INVALSI (dalla guida alla lettura¹)

Ambito: Dati e previsioni

Scopo della domanda: Calcolare una media diversa dalla media aritmetica

Processo: Risolvere problemi utilizzando strategie in ambiti diversi – numerico, geometrico, algebrico

Macro-processo: Formulare

Risposta corretta: B

Indicazioni Nazionali e Linee Guida: Calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità.

Commento: Il calcolo della velocità media può essere effettuato a mente: l'automobilista, infatti, compie il primo tragitto in 2 ore (120 km alla velocità media di 60km/h) e il secondo tragitto in 1 ora (120 km alla velocità media di 120 km/h). In tutto impiega quindi 3 ore a percorrere 240 km. Quindi 80km/h.

Un altro modo di rispondere è quello di effettuare direttamente una media pesata: $(60 \times 2 + 120 \times 1) / 3 = 80$ km/h. L'opzione C è quella scelta dalla maggior parte degli studenti: essa è infatti la media aritmetica dei due dati, 60 km/h e 120 km/h. La domanda può consentire un'utile riflessione sul fatto che, in generale, la velocità media di due velocità non è necessariamente uguale alla loro media aritmetica.

La domanda è risultata piuttosto difficile (indice di difficoltà 1,96), infatti solo il 16,2% degli studenti risponde correttamente. Come previsto l'opzione C cattura la maggior parte degli studenti (67,7%); opzione A 6,6%, opzione D 6,1% e mancata risposta 3,4%. Se si leggono i risultati scorporati in base alla tipologia di scuola è interessante osservare che le risposte corrette degli studenti che frequentano l'Istruzione Professionale hanno risultati migliori (20,1% di risposte corrette) rispetto agli studenti dei Licei (15,9% di risposte corrette).

2. Esempio di quesito PISA 2012 (cfr. Cap.2)

Elena la ciclista DOMANDA 3

Elena è andata in bicicletta da casa sua fino al fiume, che dista 4 km. Ha impiegato 9 minuti. È rientrata a casa passando per una scorciatoia di 3 km. Ha impiegato solo 6 minuti

Qual è stata la velocità media di Elena (in km/h) durante il tragitto di andata e ritorno al fiume?

Velocità media del tragitto: km/h

¹ http://www.invalsi.it/snvpn2013/documenti/strumenti/2013_II_Sec_Secondo_grado_GUIDA_MATEMATICA.pdf

Descrizione del quesito secondo il Quadro di Riferimento PISA 2012:

Ambito: Cambiamento e relazioni

Scopo della domanda: Calcolare una velocità media di due tragitti partendo da due distanze percorse e dalla durata dei percorsi

Processo: Utilizzare

Contesto: Personale

Formato: Aperta univoca

Risposta corretta: 28 km/h

Livello di competenza: Livello 6, difficoltà 696,6

Commento: La domanda richiede una comprensione profonda del significato di velocità media. La velocità media non può essere ottenuta calcolando la media delle velocità, anche se in questo specifico caso il risultato errato (28,3 km/h) che si ottiene attraverso la media delle due velocità (26,67 km/h e 30 km/h) non è molto diverso dalla risposta corretta. Gli studenti che calcolano il rapporto fra la distanza totale e il tempo totale impiegato per percorrere tale distanza ($9+6=15$ minuti e $4+3=7$ km) possono ottenere la risposta attraverso un semplice ragionamento proporzionale: 7 km in un quarto d'ora, quindi 28 km in un'ora. Questa domanda è stata classificata nel processo utilizzare perché l'aspetto più complesso era quello di utilizzare la definizione matematica di velocità media.

Le due domande sono molto simili per contenuto matematico coinvolto (velocità media) tuttavia la classificazione all'interno del Quadro di Riferimento PISA è molto diversa. La domanda INVALSI è stata inserita nell'ambito *Dati e previsioni* in quanto il concetto di media è presente nelle Indicazioni Nazionali in questo ambito, invece PISA ha inserito la domanda nell'ambito *Cambiamento e relazioni* in quanto, in linea con il Quadro di Riferimento PISA, l'attenzione non è tanto al concetto matematico in gioco, la media, quanto alla relazione fra le grandezze coinvolte (distanza, tempo e velocità). Per quanto riguarda il processo, la domanda INVALSI è classificata nel macro-processo *Formulare* poichè si tratta di un problema della vita reale e si richiede allo studente di individuare gli strumenti matematici per rispondere al quesito. In PISA, che presenta sempre problemi del contesto reale, la domanda viene riferita al processo *Utilizzare*, in quanto si richiede di possedere in modo approfondito la conoscenza del significato di velocità media. È interessante notare che il commento alle domande è molto simile e anche il livello di difficoltà è simile², in altre parole: comunque classificate, le domande per gli studenti risultano entrambe difficili.

² La misurazione dei livelli di competenza sottesi alle domande è diversa fra PISA e INVALSI, in relazione al fatto che le domande PISA sono ancorate e quindi per ogni domanda è possibile stabilire il livello di competenza. Nell'esempio citato il livello di competenza è 6 e la difficoltà stimata uguale a 696,6. Il livello di difficoltà delle domande INVALSI si muove su una scala da -4 a +4 ed è legato alla percentuale di risposte corrette. Questa domanda ha un indice di difficoltà di 0,80.

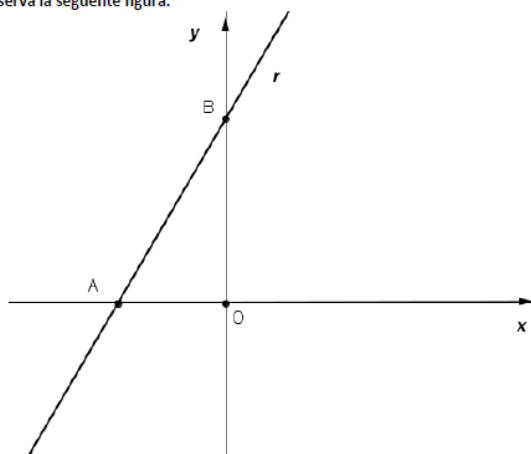
3. Esempio di domanda INVALSI non-PISA (SNV 2013, Il secondaria di II grado)

Una domanda INVALSI, che non trova la sua corrispondenza in PISA e che esemplifica in modo netto la differenza fra i due Quadro di Riferimento è la seguente:

Abb./fig.: 1.2 - Quesito INVALSI 2013

D21. Osserva la seguente figura.

M13100210X



Le coordinate di A sono $(-3; 0)$ e l'area del triangolo AOB è 9.
Quale fra le seguenti equazioni rappresenta la retta r ?

- A. $y = 2x + 6$
B. $y = -2x - 6$
C. $y = 3x + 9$
D. $y = -3x - 9$

Descrizione del quesito secondo il Quadro di Riferimento INVALSI (dalla guida alla lettura³)

Ambito: Spazio e figure

Scopo della domanda: Individuare le coordinate di un punto e riconoscerne l'appartenenza a una retta.

Processo: Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della Matematica.

Macro-processo: Utilizzare

Indicazioni Nazionali e Linee Guida: Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano.

Commento: Gli studenti che conoscono il significato grafico-geometrico del termine q nell'equazione $y = px + q$ possono scartare immediatamente le opzioni B e D. Una verifica numerica porta a scartare il caso in cui il punto B possa avere ordinata 9 o a verificare la correttezza dell'ipotesi che il punto B abbia ordinata 6.

La domanda è tipicamente legata ai *curricola*, e questo emerge anche dall'analisi dei risultati per tipologia di scuola (Licei 36,9% di risposte corrette, Tecnici 24,5% e Istruzione Professionale 18,6%). Risulta mediamente difficile (indice di difficoltà 1,10). La categoria di macro-processo è *Utilizzare*, in quanto il processo è interno al mondo matematico. Per la definizione di *literacy* matematica del Quadro di Riferimento PISA una domanda di questo genere non potrebbe essere inserita in quanto non riferita a nessun contesto reale.

³ http://www.invalsi.it/snvpn2013/documenti/strumenti/2013_Il_sec_secondo_grado_guida_matematica.pdf

3.2. Le due popolazioni di riferimento

PISA è una rilevazione campionaria a frequenza triennale riferita agli studenti 15enni, indipendentemente dal grado scolastico perseguito, mentre le Rilevazioni Nazionali sugli apprendimenti condotte dall'Invalsi (RN) sono annualmente rivolte all'universo degli studenti di un certo grado scolastico (nel caso specifico, la II secondaria di secondo grado). Le due indagini sono diverse nella metodologia e nella finalità (aspetti che affronteremo più avanti), ma innanzitutto nella popolazione di riferimento.

Un sottoinsieme delle rispettive popolazioni di riferimento è però in comune, talmente in comune che molti ragazzi hanno partecipato, nel 2012, a entrambe le indagini: stiamo parlando dei 15enni (oggetto di PISA) che frequentano la II superiore. In entrambe le rilevazioni, l'incidenza di questi studenti è analoga, compresa tra il 75 e l'80 per cento del totale, per l'Italia nel suo complesso. In PISA 2012, la restante parte è rappresentata dai pochi anticipatori (2,6 per cento), dai posticipatori (il 14,6 per cento ancora in I superiore e il 2,1 addirittura nella secondaria di primo grado) e infine da chi frequenta il primo o il secondo anno dei percorsi di Formazione Professionale (4,9 per cento). La quota complessiva di 15enni "in ritardo" è del 18,9 per cento circa. Nella Provincia Autonoma di Bolzano l'incidenza dei 15enni in ritardo negli studi è assai più elevata nel confronto nazionale e con la Provincia di Trento, mentre i 15enni in II superiore (che d'ora in poi chiameremo studenti *core*) sono appena il 70 per cento del totale (tav. 3.3).

Come detto, l'incidenza degli studenti *core* è analoga nelle RN, e cioè pari, nella media italiana, al 76,6 per cento; il 18,7 è posticipatorio e il 4,7 anticipatorio. Nella Provincia Autonoma di Bolzano, gli studenti *core* sono pari al 71,6% per gli studenti di lingua italiana e al 74,4% per quelli di lingua tedesca; come in PISA, l'incidenza degli studenti "in ritardo" è molto più elevata, nel confronto nazionale e con la Provincia di Trento (tav. 3.4)

In linea con le attese, i tre gruppi di studenti (*core*; in ritardo con gli studi; in anticipo con gli studi) si distinguono nettamente sia in termini di *background* familiare sia in termini di qualità degli apprendimenti. Dal primo punto di vista, l'indicatore sintetico delle condizioni socio-economiche e culturali della famiglia di origine (ESCS) è, infatti, molto più elevato – a parità di altre caratteristiche individuali – per gli studenti in anticipo con gli studi (cioè i 15enni che frequentano la III secondaria di secondo grado) rispetto ai "regolari" e, soprattutto, ai posticipatori (tavole 3.3 e 3.4). L'ESCS è una componente decisiva nello spiegare la variabilità dei risultati tra gli studenti, essendo strettamente (e positivamente) correlata con i livelli degli apprendimenti, per ognuno dei tre segmenti della popolazione studentesca considerati (regolari, posticipatori, anticipatori).

Quanto ai risultati, per i quali ci concentreremo sulla Matematica, il *pattern* generale che emerge è quello di una differenza significativa tra gli studenti in anticipo con gli studi e quelli regolari e tra questi e gli studenti in ritardo. Tali differenze, più marcate tra i maschi, maturano però soprattutto nei licei e tra i nativi; a livello di area geografica, emerge che i differenziali Nord-Sud tra gli anticipatori non sono dissimili da quelli che emergono tra i "regolari" o tra gli studenti in ritardo. Il fatto che gli studenti della Provincia Autonoma di Bolzano facciano peggio di quelli della Provincia di Trento – anche se comunque decisamente meglio della media nazionale – è in parte dovuto al loro livello socio-economico e culturale più basso, soprattutto nella componente di lingua italiana (nelle RN). Curioso è il fatto, però, che gli studenti bolzanini di lingua tedesca facciano meglio di quelli italiani – nelle RN – tra i posticipatori e gli anticipatori, ma non tra i "regolari" (tav. 3.3).

3.3. Le caratteristiche delle due rilevazioni

Dicevamo in apertura che le due indagini sono diverse negli aspetti di natura più strettamente metodologica. Volendo estremamente sintetizzare, l'una è basata su un più ampio *set* di quesiti, a rotazione proposti ai diversi singoli partecipanti, e svoltasi in condizioni maggiormente controllate e con un maggior numero di domande aperte, grazie alla presenza di somministratori appositamente retribuiti; l'altra (RN) è basata su un più ristretto *set* di quesiti egualmente posti a tutti i singoli partecipanti, con un minor numero di domande aperte e controllori esterni solo in sottoinsieme di classi. Schematizzando ancor di più, le principali differenze possono essere riassunte in questo modo:

Finalità	
PISA	fornire un <i>set</i> informativo completo per capire il funzionamento del sistema scolastico nel suo complesso
RN	restituire a ciascuna scuola le info necessarie anche a un esercizio comparativo e longitudinale
Quadri di riferimento	
PISA	fondati sulle competenze e slegati, per definizione, dai curricula
RN	connessi alle Indicazioni nazionali e alle Linee Guida
Disegno	
PISA	campionario (medie affette da errori di stima, no variabilità tra classi all'interno delle scuole)
RN	censuario
Quesiti e modalità di risposta	
PISA	rotazione delle domande, no obbligo di rispondere a tutto
RN	prove uguali per tutti (con risultati subito pubblici), basate su un numero minore di quesiti

3.4. Un confronto “multivariato” tra gli studenti “core” delle due popolazioni

Tra le due rilevazioni, quanto differisce il *pattern* generale che ci restituisce l'analisi multivariata delle determinanti della *performance*? Consideriamo qui i punteggi in PISA 2012 e RN in Matematica, espressi in entrambi i casi in valori percentuali, considerando le stesse (o analoghe) variabili esplicative. In questo semplice esercizio, si assume che i livelli di apprendimento dello studente si spieghino con il tipo di scuola frequentata, la propria condizione scolastica (se regolare, anticipatorio o posticipatorio), il genere, lo status di cittadinanza, il *background* familiare proprio e quello medio della scuola frequentata, l'area geografica (macroarea o regione, alternativamente).

Nel complesso, i risultati (da interpretare sia in PISA 2012 sia in RN come differenziali in punti percentuali rispetto alle variabili di confronto, quindi su una medesima scala) sono del tutto in linea con quelli attesi (tav. 3.5). Ma quello che qui più ci interessa è il fatto che le due rilevazioni ci restituiscono un quadro assolutamente coerente e univoco, tranne che negli effetti della condizione scolastica dello studente (anche a parità di altre condizioni, in RN gli studenti anticipatori ottengono risultati statisticamente non dissimili da quelli dei

“regolari”, mentre vanno meglio in PISA) e dell’ESCS medio di plesso, che in RN incide molto in Matematica, più che in italiano; in RN i differenziali di area sono particolarmente ampi proprio in Matematica (tav. 3.5). Per il resto, PISA e RN presentano risultati molto simili, sia considerando tutti gli studenti, sia circoscrivendo l’analisi ai soli studenti *core*, a sostanziale conferma di quanto già emerso dall’analisi descrittiva.

Particolarmente interessante è poi vedere quanto differiscano i coefficienti degli effetti fissi regionali. In generale, le due rilevazioni restituiscono un quadro dei divari assai coerente, che muta solo marginalmente quando si considerano i soli studenti *core*, nel senso che per questi i divari territoriali sono ancora più ampi. Una volta tenuto conto di tutti gli altri fattori, le regioni che presentano i livelli di apprendimenti più elevati sono il Veneto, la Provincia autonoma di Trento, la Lombardia, il Friuli-Venezia Giulia; tra le regioni che fanno peggio, la Calabria, la Sicilia, la Campania, la Sardegna (figure 3.3 e 3.4). Va detto che in RN le differenze tra le regioni appaiono ancora più ampie di quanto non emerga in PISA. Per quanto riguarda la Provincia autonoma di Bolzano, emergono *ceteris paribus* risultati in parte diversi a seconda che si consideri PISA o le RN. Colpisce in particolare che gli studenti bolzanini ottengano risultati assai positivi in PISA, in linea con quelli degli studenti trentini e secondi solo a quelli del Veneto, ma non altrettanto positivi in RN. E il fatto che in RN i risultati siano più bassi è in contraddizione con quanto accade in quasi tutte le altre regioni settentrionali (fig. 3.4).

Tab./tav.: 1.3 - Risultati di PISA 2012, per regione (valori, percentuali, punteggi e indici)

	Popolazione di studenti 15enni (per cento)				Punteggi rispetto alla media complessiva italiana =100 (MATEMATICA)			ESCS (valori assoluti)		
	Al più in I sec. 2° grado (posticipatari) (1)	In II sec. 2° grado (2)	In III sec. 2° grado (anticipatari)	Totale	Al più in I sec. 2° grado (posticipatari) (1)	In II sec. 2° grado (2)	In III sec. 2° grado (anticipatari)	Al più in I sec. 2° grado (posticipatari) (1)	In II sec. 2° grado (2)	In III sec. 2° grado (anticipatari)
Prov. Aut. Trento	19,4	80,5	0,0	100	95	111	127	-0,293	0,074	1,770
Prov. Aut. Bolzano	29,3	70,4	0,3	100	93	109	120	-0,268	0,018	0,145
Nord Est	21,4	78,2	0,4	100	92	110	119	-0,403	0,067	0,536
Totale Italia	18,9	78,5	2,6	100	88	103	108	-0,414	0,009	0,650

Fonte: elaborazioni su dati OCSE-PISA. Eventuali mancate quadrature sono dovute ad arrotondamenti.

(1) Include gli studenti della scuola secondaria di I grado e quelli del I anno di formazione professionale. – (2) Include gli studenti del II anno di formazione professionale.

Tab./tav.: 1.4 - Composizione della popolazione RILEVAZIONI NAZIONALI 2011-12 e risultati per regione (valori, percentuali, punteggi e indici)

	Popolazione di studenti in Il sec. 2° grado				Punteggi rispetto alla media complessiva italiana =100 (MATEMATICA)			ESCS (valori assoluti)		
	1. Posticip. (più di 15 anni)	2.Regolari (15enni)	3. Anticip. (meno di 15 anni)	Totale	1. Posticip. (più di 15 anni)	2.Regolari (15enni)	3. Anticip. (meno di 15 anni)	1. Posticip. (più di 15 anni)	2. Regolari (15enni)	3. Anticip. (meno di 15 anni)
Prov. Aut. Trento	16,1	83,5	0,4	100	101	119	111	0,068	0,255	0,493
Prov. Aut. BZ (ital.)	27,3	71,6	1,1	100	86	110	116	-0,212	0,299	0,350
Prov. Aut. BZ (ted.)	25,4	74,4	0,2	100	96	106	119	0,008	0,201	0,567
Nord Est	21,2	77,9	0,9	100	92	115	118	-0,193	0,176	0,590
Totale Italia	18,7	76,6	4,7	100	84	104	103	-0,275	0,059	0,471

Fonte: elaborazioni su dati Invalsi-RN. Dati corretti per il *cheating*. Eventuali mancate quadrature sono dovute ad arrotondamenti.

Tab./tav.: 1.5 - Punteggi in Matematica (punti percentuali)

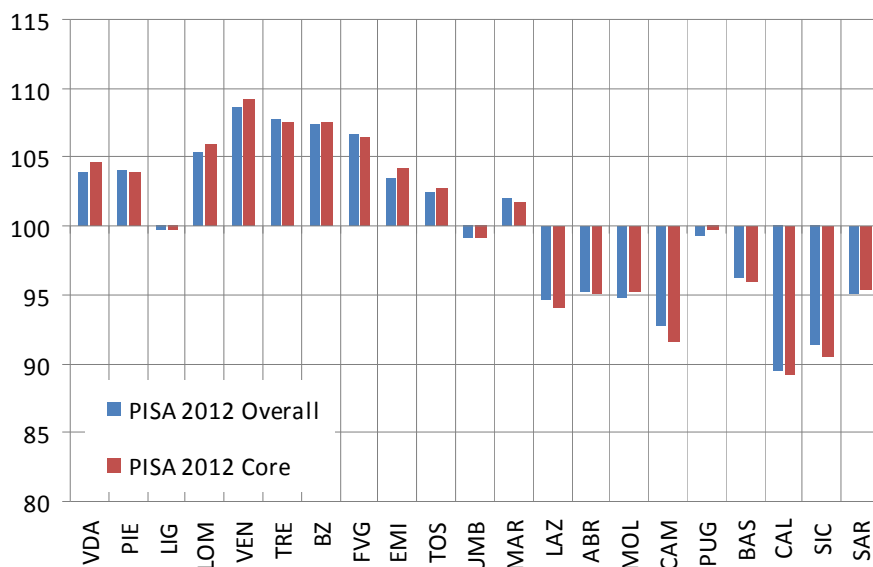
	PISA 2012		Rilevazioni nazionali 2011-12	
	Tutti gli studenti	Solo 15enni in <i>Grade10</i>	Tutti gli studenti	Solo "regolari"
Intercetta	106,59***	103,90***	109,00***	105,42***
Istituti tecnici	-3,61***	-3,82***	-4,13***	-4,48***
Istituti professionali	-12,57***	-12,88***	-19,04***	-20,37***
Scuole secondarie di I grado	-13,87***			
Centri di formazione professionale	-14,54***			
Studenti posticipatari (1)	-8,44***		-11,21***	
Studenti anticipatari (2)	4,43***		0,15	
Maschi	6,51***	6,87***	12,15***	12,55***
Immigrati di prima generazione	-3,64***	-4,50***	-2,07***	-3,65***
Immigrati di seconda generazione	-3,69***	-2,00***	-1,54***	-2,18***
ESCS	0,67***	0,58***	1,31***	1,30***
ESCS di plesso scolastico	8,09***	7,94***	17,47***	17,91***
Nord Est	1,99***	2,09***	1,05***	1,12***
Centro	-6,16***	-6,56***	-12,42***	-12,26***
Sud (3)	-9,46***	-9,69***	-12,74***	-12,58***
Sud Isole (4)	-12,87***	-13,22***	-20,02***	-20,43***
N. osservazioni	30.853	24.245	407.135	312.637
R-squared	0,436	0,380	0,272	0,258

Fonte: elaborazioni su dati OCSE-PISA e Invalsi-RN. Stime WLS (*Weighted Least Squares*). I dati Invalsi-RN sono corretti per il *cheating*. Le variabili di confronto sono, nell'ordine: licei; studenti 15enni in *Grade 10* in PISA; femmine; nativi; Nord Ovest.

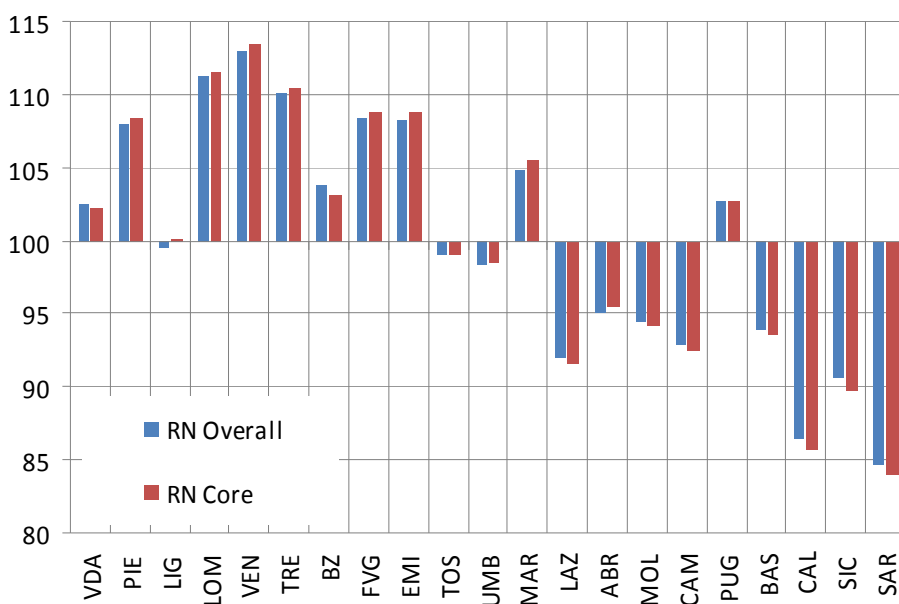
(1) In PISA gli studenti in ritardo sono i 15enni iscritti alle scuole secondarie di primo grado o in I secondaria di secondo grado; nelle Rilevazioni nazionali sono quelli che frequentano la II secondaria di secondo grado e sono stati respinti almeno una volta. – (2) In PISA gli studenti anticipatari sono i 15enni iscritti in III secondaria di secondo grado; nelle Rilevazioni nazionali 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(*). – (3) Abruzzo, Molise, Campania e Puglia. – (4) Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Abb./fig.: 1.3 - Coefficienti stimati degli effetti fissi regionali, in Matematica (1) – punti percentuali

PISA 2012



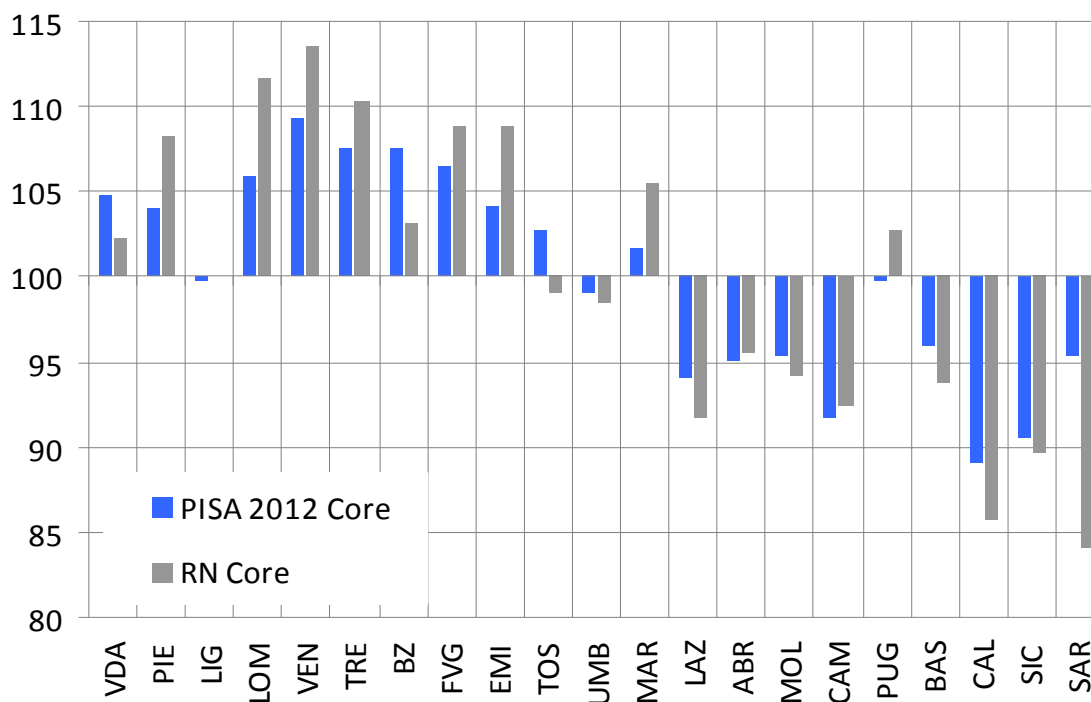
RN 2011-12 (2)



Fonte: elaborazioni su dati OCSE-PISA e Invalsi-RN, questi ultimi corretti per il *cheating*.

(1) I coefficienti sono quelli risultanti da un modello WLS (secondaria di secondo grado) che tiene conto anche del tipo di scuola, della condizione dello studente (se in ritardo, regolare o anticipatorio), del genere e della cittadinanza dello studente, dell'indicatore ESCS (individuale e di scuola). Per ciascuna regione, i coefficienti vanno intesi rispetto a un individuo di riferimento medio nazionale, con le seguenti caratteristiche: frequenta il liceo, è regolare nel percorso scolastico, è femmina, è nativo, presenta un livello medio di ESCS ed è iscritto a una scuola (plesso) con un ESCS nella media. – (2) Nelle Rilevazioni nazionali, 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 la prova di Matematica.

Abb./fig.: 1.4 - Coefficienti stimati degli effetti fissi regionali, in Matematica e solo per gli studenti 15enni in Grade 10 o “regolari”(1), punti percentuali



Fonte: elaborazioni su dati OCSE-PISA e Invalsi-RN, questi ultimi corretti per il *cheating*.

(1) I coefficienti sono quelli risultanti da un modello WLS (*Weighted Least Squares*) che tiene conto anche del tipo di scuola, della condizione dello studente (se in ritardo, regolare o anticipatorio), del genere e della cittadinanza dello studente, dell'indicatore ESCS (individuale e di scuola). Per ciascuna regione, i coefficienti vanno intesi rispetto a un individuo di riferimento medio nazionale, con le seguenti caratteristiche: frequenta il liceo, è regolare nel percorso scolastico, è femmina, è nativo, presenta un livello medio di ESCS ed è iscritto a una scuola (plesso) con un ESCS nella media. – (2) Nelle Rilevazioni nazionali, 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 la prova di Matematica.