08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 109

I risultati della IeFP italiana nel programma OCSE/PISA 2012

Una prima analisi esplorativa nel settore della literacy matematica

LUCA DORDIT[1]

Lo studio intende delineare, ad un primo livello esplorativo, i risultati ottenuti in Italia dal settore della IeFP, in esito al programma OCSE/PISA 2012 nella literacy matematica. La particolare struttura del campione italiano utilizzato per la ricerca internazionale consiglia di limitare l'attenzione su alcune indicazioni tendenziali piuttosto che proporsi una rappresentazione articolata dei fenomeni descritti. Nondimeno, i risultati che ne emergono consentono di cogliere la complessità e l'elevato grado di differenziazione del sistema della Formazione Professionale nazionale in relazione ai risultati ottenuti. Più in generale, gli esiti del programma di ricerca promosso dall'OCSE mettono in luce una complessiva tenuta del sistema della IeFP in Italia ed una sua specifica capacità di risposta alle sollecitazioni provenienti dalla variegata platea degli utenti cui si rivolge.

Introduzione

Lo studio che di seguito si propone intende delineare, sia pure in termini sintetici e ad un livello eminentemente esplorativo, i risultati ottenuti in Italia dal settore della IeFP, in esito al programma OCSE/PISA 2012. Il lavoro si concentra esclusivamente sul campo della *literacy* matematica, sulla base del data base completo fornito da INVALSI, introducendo e commentando un insieme di tabelle che raccolgono i dati di maggiore rilevanza. Come si avrà occasione di osservare nel corso del contributo, il campione specifico riguardante la Formazione Professionale, su cui si basa l'indagine, presenta una serie di complessità conosciute, derivanti dalla sua conformazione su base sia nazionale che regio-

[1] Esperto di sistemi dell'education. Ha curato per ISRE la ricerca *OCSE PISA 1012. Rapporto sulla formazione professionale in Italia*.

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 110

nale. Per tali ragioni, la finalità precipua dell'analisi va intesa in senso esplorativo, attenta a cogliere indicazioni tendenziali piuttosto che una rappresentazione articolata dei fenomeni descritti. La considerazione vale tanto più, quanto ci si spinga dal livello nazionale verso i diversificati scenari regionali[2]. Dato che la struttura del campione per le edizioni della ricerca precedenti al 2012 risulta ancora più problematica, si è optato per escludere possibili comparazioni sull'asse diacronico. Sotto il profilo metodologico, ci si è attenuti ai criteri di elaborazione statistica esplicitati nelle linee guida prodotte dal gruppo di ricerca dell'OCSE[3].

1. Dimensioni e livelli di performance alla base della prova di matematica di PISA 2012

Nell'indagine OCSE/PISA 2012 per competenza matematica si intende *"la capacità di un individuo di utilizzare e interpretare la matematica e di darne rappresentazione mediante formule, in una varietà di contesti. Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a operare valutazioni e a prendere decisioni fondate che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo"* (OECD, 2009). La definizione sottolinea l'importanza della *literacy* matematica per la piena partecipazione alla società, presumendo che tale importanza derivi dal modo in cui la matematica possa essere usata per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni ad ampio raggio, come base per un processo decisionale informato.

[2] Per una lettura completa dei risultati del programma OCSE/PISA 2012 si rinvia da un lato al rapporto curato dall'OCSE (OECD, 2013a, 2013b), dall'altro alle pubblicazioni prodotte da INVALSI sullo scenario italiano (INVALSI 2013a, 2013b).

[3] Ciascuna literacy – matematica, lettura, scienze – è misurata sulla base di cinque "valori plausibili" (PV) ciascuno rappresentante la probabilità che uno studente possegga un certo grado di capacità. Il punteggio si ottiene mediante una procedura articolata in sei passaggi. 1) Per ciascun PV occorre calcolare la media utilizzando il peso finale attribuito a ciascun studente e la varianza utilizzando 80 diversi pesi attribuiti per annullare le distorsioni introdotte dal campionamento a due stadi. 2) La media finale è data dalla media delle stime ottenute dai 5 PV e similmente. 3) La varianza campionaria finale è data dalla media delle 5 varianze ottenute per ciascun PV. 4) La varianza fra le stime (*measurement error variance*) è calcolata sulla base degli scarti fra la media di ciascun PV e la media finale. 5) La varianza campionaria e la varianza fra le stime sono combinate per ottenere la varianza dell'errore. 6) La radice quadrata della varianza dell'errore è l'errore standard. Per una spiegazione esaustiva del significato dei "Plausible Values", le ragioni alla base della scelta del loro utilizzo e le implicazioni metodologiche si rinvia al rapporto *PISA Data Analysis Manual. SPSS* (OECD, 2009).

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 111

Il costrutto della competenza matematica pone fortemente l'accento sulla necessità di sviluppare le capacità degli studenti di utilizzare la matematica in un contesto di vita reale.

Nella definizione di competenza matematica si sottolinea l'importanza del coinvolgimento attivo nel ragionamento matematico e nell'uso di concetti, procedure, fatti e strumenti matematici per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. In particolare, i verbi "formulare", "utilizzare" e "interpretare" indicano i tre processi nei quali gli studenti saranno coinvolti nel risolvere attivamente problemi. Il processo *Formulare* indica quanto efficacemente gli studenti siano in grado di riconoscere ed identificare le opportunità di utilizzo della matematica in situazioni problematiche, individuando la struttura necessaria per esprimere il problema in una forma matematica. Differentemente, il processo *Utilizzare* indica quanto gli studenti siano in grado di effettuare calcoli e manipolazioni ed applicare i concetti e i fatti che conoscono per arrivare ad una soluzione di un problema formulato matematicamente. Infine il processo *Interpretare* indica quanto gli studenti siano in grado di riflettere in modo efficace su soluzioni e conclusioni matematiche, interpretandole in un contesto problematico della vita reale, determinando se i risultati o le conclusioni a cui si è giunti siano ragionevoli.

Il grado di difficoltà delle prove varia dal livello 1 – più basso – al livello 6. La padronanza associata a ciascun livello può essere descritta in base alle competenze che lo studente deve possedere per risolvere i quesiti ad esso corrispondenti. Nel prospetto seguente (cfr. Fig. n. 1) si indicano, per ciascun livello, la percentuale di studenti in grado di svolgere i compiti del livello considerato, insieme alla descrizione delle competenze necessarie a risolvere i compiti proposti e alle caratteristiche dei compiti stessi.

2. Risultati di PISA 2012 in matematica a livello internazionale e nazionale

Il livello medio dei risultati della prestazione ottenuta presso i Paesi partecipanti si calcola a partire dal *benchmark* costituito dalla media OCSE, che nel 2012 corrisponde a 494 punti. I risultati per Paese rappresentano valori stimati, in quanto ottenuti su indagine campionaria e non da un censimento sull'universo della popolazione. In tale scenario si può osservare come la Corea del Sud abbia conseguito il punteggio medio più elevato tra i Paesi OCSE (554). Due Paesi partner, la Provincia cinese di Shangai (613) e Singapore (573), hanno un punteggio medio sopra la media OCSE. Altri Paesi membri dell'OCSE con *performance* media superiore alla media OCSE sono: Giappone

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 112

Fig. 1 - *Descrizione dei livelli di competenza sulla scala di literacy matematica*

Livello	% di studenti	Competenze necessarie a risolvere i compiti proposti e caratteristiche dei compiti stessi
6	OCSE: 3,3 % Italia: 2,2%	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	OCSE: 9,3% Italia: 7,8%	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	OCSE: 18,2% Italia: 16,7%	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	OCSE: 23,7% Italia: 24,6%	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	OCSE: 22,5% Italia: 24,1%	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	OCSE: 15,0% Italia: 16,1%	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.

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 113

(536), Svizzera (531), Paesi Bassi (523), Estonia (521), Finlandia (519), Canada (518), Polonia (518), Belgio (515), Germania (514), Austria (506), Australia (504), Irlanda (501), Slovenia (501), Danimarca (500) e Nuova Zelanda (500).

Nell'ambito dei Paesi OCSE l'Italia si colloca sotto la media, con un punteggio di 485. Confrontando la distribuzione dei punteggi degli studenti italiani con quella internazionale, emerge una differenza statisticamente significativa in tutti i percentili considerati, ossia si riscontra un punteggio medio degli studenti italiani inferiore a quello medio dell'OCSE rispetto a ciascun percentile preso in esame. Rispetto ai Paesi che hanno preso parte all'indagine, l'Italia si colloca tra il 30° e il 35° posto; tra il 22° e il 27° posto, considerando i soli Paesi OCSE. Analizzando i risultati per macroarea geografica e tipologia di scuola, l'indagine PISA mette in evidenza notevoli differenze tra i punteggi ottenuti. A livello di unità macrogeografica, gli studenti del Nord Ovest (509) e del Nord Est (514) si collocano al di sopra sia della media nazionale (485) che della media OCSE (494), con una differenza statisticamente significativa. Il Centro (485) si presenta in linea con la media italiana, tuttavia sotto la media OCSE, mentre Sud e Isole si collocano significativamente al di sotto delle due medie di riferimento, con un punteggio medio rispettivamente di 464 e 446. Ciò vale anche per le Regioni dell'Area Convergenza (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia), che fanno registrare un punteggio di 454.

Disaggregando i dati a livello di Regione/Provincia Autonoma possiamo osservare che gli studenti di alcune Regioni ottengono risultati particolarmente positivi. Ad esempio tra le Regioni del Nord Ovest la Lombardia (517) ottiene un punteggio superiore alla media nazionale ed alla media OCSE. Nella macroarea del Nord Est gli studenti della Provincia Autonoma di Trento (524), del Friuli Venezia Giulia (523), del Veneto (523) e della Provincia Autonoma di Bolzano (506) conseguono un punteggio medio superiore in modo statisticamente significativo sia rispetto alla media nazionale che rispetto alla media OCSE. Gli studenti del Centro fanno segnare una media di 485 punti, equivalente al dato medio nazionale. Più nel dettaglio, i risultati degli studenti di Toscana, Umbria e Marche non si discostano in maniera significativa dalla media OCSE, come accade ad esempio nel Lazio. Al Sud i punteggi medi di Abruzzo e Puglia non si discostano dalla media nazionale, mentre le ulteriori Regioni del Sud si collocano al di sotto sia della media OCSE che di quella italiana. Similmente, anche gli studenti delle Regioni del Sud e Isole – ossia Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna – fanno registrare un punteggio medio significativamente al di sotto sia della media Italia che della media OCSE.

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 114

3. I risultati dell'Italia in matematica nella Formazione Professionale

3.1. Punteggi medi in matematica

Considerando i risultati ottenuti dagli studenti italiani nella literacy matematica, si può osservare innanzitutto come la Formazione Professionale si collochi su un risultato medio complessivo pari a 427.0 (cfr. Tab. n. 1). Per contestualizzare il risultato ottenuto, va osservato che rispetto al quadro generale del sistema nazionale dell'istruzione, i licei si attestano su una media di 520.7, contro il 486.0 ottenuto dagli Istituti Tecnici ed il 414.4 conseguito dagli Istituti Professionali[4].

Tab. 1 - *Medie sulla scala complessiva di matematica per tipo di scuola (IeFP)*

Tipo di scuola	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Licei	520.7	3.4	85.7	1.8
Tecnici	486.0	2.4	80.7	1.4
Professionali	414.5	3.3	73.7	2.3
Formazione Professionale	427.0	7.2	78.6	4.3

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

Gli esiti cui ha dato luogo la prova nel settore della competenza matematica si strutturano secondo una composizione su tre fasce sovrapposte, che caratterizza anche le due ulteriori forme di *literacy*, con un'ampiezza della forbice tra livelli medi superiori ed inferiori pari ad un centinaio di punti.[5] Nella fascia superiore si collocano i licei, seguiti nella fascia mediana dagli Istituti Tecnici. Nel *range* sottostante si vedono raggruppate sia l'istruzione che la Formazione Professionale Iniziale, secondo un ordine variabile in cui i due sottosistemi spesso si scambiano il primato nel posizionamento, a seconda delle aree geografiche e delle variabili considerate.

[4] Va specificato in proposito che il dato riguardante la Formazione Professionale, data la natura del campione selezionato per l'indagine, presenta valori relativi all'errore standard (7.2), alla deviazione standard (78.6) ed allo *standard error* di quest'ultima (4.3) assai più elevati rispetto agli ulteriori tipi di scuola. La serie di valori particolarmente pronunciati, che si scostano in forma apprezzabile dalle cifre fatte registrate dalle restanti componenti del sistema educativo, spiega come sia possibile che la Formazione Professionale, pur ottenendo un dato medio nazionale superiore rispetto all'istruzione professionale, di fatto si collochi al di sotto di quest'ultima quando si passi dall'analisi dei dati aggregati su base nazionale a quella dei risultati conseguiti entro le diverse macroaree geografiche.

[5] Nell'articolo ci si concentra esclusivamente sui risultati della literacy matematica. Per una disamina delle altre literacy si rinvia a Dordit 2014.

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 115

Se dal livello nazionale si passa ad un esame dei risultati ottenuti dagli allievi presenti nel sistema della Formazione Professionale per macroarea geografica (cfr. Tab. n. 2), si coglie con estrema evidenza la consistenza del divario che caratterizza i posizionamenti tra Nord, Centro e Sud del Paese. Al Nord la media varia tra i 434.5 punti fatti segnare dalla macroarea del Nord Est ed i 427.2 su cui si colloca il Nord Ovest. In quest'ultimo caso va precisato che il dato presenta un valore elevato di errore standard, che ne limita considerevolmente il livello di precisione della stima. Il Centro si attesta su un punteggio di 409.5, mentre la media scende sensibilmente quando si prendono in considerazione le aree macroregionali del Sud e delle Isole. Anche in questo caso il margine di errore statistico associabile ai valori medi ne condiziona di molto la precisione, tanto da risultare opportuno attribuire ai dati medi considerati un'indicazione di natura prevalentemente tendenziale. Più in generale, considerando l'indice di dispersione intorno alla media per area geografica, si nota come si presenti particolarmente elevato nel Nord Ovest (80.9), Nord Est (73.8) e Centro (78.1), a significare un'accentuata variabilità della serie di dati, mentre decresce progressivamente qualora si prendano in considerazione il Sud (63.1) e le Isole (44.8).

Tab. 2 - *Medie sulla scala complessiva di matematica per macroarea geografica (IeFP)*

Macroarea	2012				
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.	Significance
NORD OVEST	427.2	13.4	80.9	7.3	Si
NORD EST	434.5	5.9	73.8	3.7	Si
CENTRO	409.5	16.1	78.1	7.2	Si
SUD	341.2	20.1	63.1	10.6	Si
ISOLE	360.6	6.6	44.8	9.3	Si

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

L'avvertenza circa gli effetti causati dall'elevato margine di errore standard va replicata, a maggior ragione, quando dall'analisi per macroarea ci si sposti sugli scenari regionali (cfr. Tab. n. 3). La limitatezza del campione, specie nelle Regioni del Sud, non consente di spingersi, già in modo problematico, ad un esame che ecceda i contesti regionali del Nord e del Centro Italia. In questo caso, la Provincia Autonoma di Trento fa registrare il risultato migliore, con una media di 461.8 ed una deviazione standard di 68.9. Al secondo posto si colloca la Provincia Autonoma di Bolzano, con un punteggio di 445.6, a fronte di un margine di errore piuttosto contenuto (3.9). I casi del Friuli Venezia Giulia, della Lombardia e dell'Emilia Romagna vanno considerati a parte, dato che il grado di precisione delle stime risulta fortemente limitato.

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 116

Tab. 3 - *Medie sulla scala complessiva di matematica per Regione (IeFP)*

Regione	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Piemonte	427.4	11.8	77.2	4.1
Lombardia	429.3	22.7	83.8	12.3
Liguria	395.2	6.3	72.1	11.0
Bolzano	445.6	3.9	81.6	2.6
Trento	461.8	11.1	68.9	4.0
Friuli Venezia Giulia	457.3	20.0	58.1	8.1
Veneto	434.2	6.5	67.9	4.7
Emilia Romagna	371.3	30.1	68.2	7.7
Toscana	408.7	16.5	78.1	7.4
Abruzzo	498.0	23.2	29.1	17.4
Marche	477.2	22.9	57.3	19.2
Umbria	456.8	8.9	57.8	11.4
Puglia	333.3	14.5	53.1	6.4
Calabria	360.6	6.6	44.8	9.3

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

Di particolare interesse può risultare il confronto, per macroarea geografica, tra l'istruzione professionale e la Formazione Professionale (cfr. Tab. n. 4). Gli unici scenari considerabili con un margine accettabile di errore sono quelli del Nord Ovest – dove la media si attesta su 427.2 per la Formazione Professionale e 455.9 per l'istruzione professionale – e del Nord Est, con un punteggio medio di 434.5 per la IeFP e di 440.6 per gli Istituti Professionali. A tale riguardo si può notare come, mentre considerando il Nord Ovest lo scarto tra i valori si presenta relativamente pronunciato, nel caso del Nord Est i margini si restringano di molto, mostrando un divario di pochi punti.

Tab. 4 - *Medie sulla scala complessiva di matematica per macroarea geografica: confronto tra Formazione Professionale ed Istituti Professionali*

Macroarea	2012			
	Istituti professionali		Formazione Professionale	
	Media	S.E.	Media	S.E.
NORD OVEST	455.9	11.4	427.2	13.4
NORD EST	440.6	6.3	434.5	5.9
CENTRO	417.0	4.6	409.5	16.1
SUD	384.6	5.8	341.2	20.1
ISOLE	380.5	4.4	360.6	6.6

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

3.2. Punteggi medi nelle scale di matematica

3.2.1. *I risultati degli studenti della IeFP nella sottoscala Formulare*

La performance conseguita sulla scala Formulare dagli allievi della Formazione Professionale Iniziale in Italia, per mantenersi entro un tasso di errore probabilistico parzialmente accettabile, è opportuno venga esaminata a livello

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 117

di macroarea (cfr. Tab. n. 5). Sotto tale prospettiva, nel Nord Ovest la media fatta registrare è di 417.6, con una deviazione standard di 91.6, a significare l'amplissima dispersione della popolazione di dati rispetto alla media matematica. Nel caso del Nord Est, il punteggio ottenuto risulta di poco superiore, con 426.5 (D.S. 87.8). Per il Centro e Sud il margine di errore standard non consente di considerare la stima come attendibile.

Tab. 5 - *Punteggio medio per la scala Formulare e per macroarea geografica (IeFP)*

Macroarea	2012			
	Score	S.E.	Dev. Std	S.E.
NORD OVEST	417.6	17.4	91.6	7.6
NORD EST	426.5	6.7	87.8	2.7
CENTRO	407.3	15.7	87.3	8.9
SUD	375.9	19.3	78.4	13.0
ISOLE	351.8	7.7	51.6	6.1

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

Ad un'analisi di genere (cfr. Tab. n. 6), si può constatare come i maschi conseguano un risultato marcatamente superiore a quello ottenuto dalle femmine, con una media di 426.2 (D.S. 91.5), contro il 406.4 fatto segnare dalle allieve.

Tab. 6 - *Punteggio medio per la scala Formulare e per genere (IeFP)*

Genere	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Femmine	406.4	8.9	85.6	4.0
Maschi	426.2	11.8	91.5	5.4

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

3.2.2. *I risultati degli studenti della IeFP nella sottoscala* Utilizzare

Per la scala Utilizzare il punteggio medio raggiunto dagli allievi della Formazione Professionale Iniziale evidenzia, anche in questo caso, un accentuato divario tra le diverse aree del Paese (cfr. Tab. n. 7).

Tab. 7 - *Punteggio medio per la scala Utilizzare e per macroarea geografica (IeFP)*

Macroarea	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
NORD OVEST	425.8	13.2	82.8	7.9
NORD EST	438.0	8.1	76.1	2.2
CENTRO	409.4	12.9	72.3	7.4
SUD	339.8	22.4	103.2	11.7
ISOLE	327.7	7.3	53.2	5.8

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 118

Se il dato relativo al Nord Ovest è poco affidabile dal punto di vista statistico, considerato l'elevato margine di errore standard (13.2), il Nord Est esprime una performance positiva, facendo segnare un valore medio di 438.0. Al Centro ed al Sud la media dei risultati subisce un calo attestandosi, rispettivamente, sul 409.4 e 339.8.

Esaminando i risultati conseguiti sotto il profilo di un'analisi di genere (cfr. Tab. n. 8), anche per la scala Utilizzare, i maschi (430.6; D.S. 81.3) ottengono un risultato medio superiore alle femmine di quasi dieci punti (421.5; D.S.77.8).

Tab. 8 - *Punteggio medio per la scala Utilizzare e per genere (IeFP)*

Genere	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Femmine	421.5	9.0	77.8	4.1
Maschi	430.6	9.0	81.3	5.4

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

3.2.3. *I risultati degli studenti della IeFP nella sottoscala* Interpretare

Circa la scala Interpretare, i punteggi medi registrati nel Nord Ovest (436.5) e nel Nord Est (437.3) si equivalgono, benché vada tenuto presente quanto il primo valore sia soggetto ad un elevato grado di errore ed a una maggiore ampiezza di dispersione dei dati (cfr. Tab. n. 9).

Tab. 9 - *Punteggio medio per la scala Interpretare e per macroarea geografica (IeFP)*

Macroarea	2012			
	Media	S.E.	Dev Std	S.E.
NORD OVEST	436.5	13.6	96.1	9.9
NORD EST	437.3	7.7	91.8	3.7
CENTRO	413.3	24.7	100.1	12.8
SUD	346.6	22.7	93.0	18.7
ISOLE	420.6	10.4	63.6	9.7

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

Qualora si consideri il dato disaggregato per genere (cfr. Tab. n. 10), i maschi (437.1) mostrano una performance lievemente superiore alle femmine (427.7), sebbene la deviazione standard fatta segnare dai primi testimoni di una forte dispersione nell'insieme dei dati disponibili.

Tab. 10 - *Punteggio medio per la scala Interpretare e per genere (IeFP)*

Genere	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Femmine	427.7	10.8	87.2	4.1
Maschi	437.1	9.5	99.5	7.5

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 119

4. Distribuzione degli studenti nei livelli della scala di matematica tra low, top e mild-performers

Passando ora da una lettura dei dati basata sui punteggi medi ottenuti dagli allievi quindicenni ad una disamina della loro distribuzione nei diversi livelli della scala di matematica, il quadro che ne emerge evidenzia una concentrazione dei risultati medi sui primi livelli della scala, nello specifico sui primi tre livelli (cfr. Tab. n. 11). Va ricordato che la scala di OCSE-PISA, oltre a prevedere un'articolazione in sei livelli progressivi, contempla anche un Livello 0, entro il quale vengono raggruppati i risultati medi inferiori a 357.77. Il Livello 1 presenta un'estensione da 357.78 a 420.07, mentre i livelli successivi si articolano, rispettivamente, in un range da 420.08 a 482.38 (Livello 2), da 482.39 a 544.68 (Livello 3), da 544.69 a 606.99 (Livello 4), da 607.0 a 669.30 (Livello 5), superiore a 669.30 (Livello 6).

Gli allievi della Formazione Professionale Iniziale si concentrano per il 48,3% – ossia poco meno di un allievo su due – tra il Livello 0 (18.6%) ed il Livello 1 (29.7%). All'incirca tre allievi su quattro (75.3%) sono ricompresi invece tra il Livello 0 ed il Livello 2 (27.0%). Nei livelli superiori al secondo, la maggiore concentrazione si registra sul Livello 3 (17.4%), per poi scendere progressivamente al Livello 4 (5.8%), al Livello 5 (1.3%) e infine al Livello 6 (0.2%).

Tab. 11 - *Distribuzione degli studenti per livello sulla scala di matematica (IeFP)*

Livelli	2012	
	%	S.E.
0	18.6%	2.5
1	29.7%	2.6
2	27.0%	2.3
3	17.4%	2.4
4	5.8%	1.7
5	1.3%	0.8
6	0.2%	0.3
Tot.	**100.0%**	

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

L'analisi della distribuzione degli studenti a ciascun livello della scala di matematica per macroarea geografica (cfr. Tab. n. 12), limitata al Nord e Centro Italia per contenere il margine di errore statistico, dà conto di un quadro maggiormente articolato rispetto a quanto si è fin qui argomentato. Ad esempio, sul piano dei macrofenomeni, si può cogliere come, isolando i Livelli dal 2 al 4 – intesi come livelli medi – nel Nord Est in questa fascia si concentri la quota

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 120

Tab. 12 - *Distribuzione degli studenti a ciascun livello sulla scala di matematica per macroarea geografica (IeFP e Istruzione professionale)*

Macroarea	Livelli														Tot.
	Sotto il Livello 1 (inferiore a 357.77)		Livello 1 (da 357,78 a 420.07)		Livello 2 (da 420,08 a 482.38)		Livello 3 (da 482,39 a 544.68)		Livello 4 (da 544,69 a 606.99)		Livello 5 (da 607.0 a 669.30)		Livello 6 (superiore a 669.30)		
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	
	IeFP														
NORD OVEST	18.9%	(3.8)	31.7%	(4.3)	24.5%	(3.9)	16.1%	(4.0)	6.7%	(2.9)	1.8%	(1.5)	0.3%	(0.5)	100.0%
NORD EST	16.0%	(3.0)	25.9%	(3.1)	30.5%	(3.3)	21.4%	(2.8)	5.4%	(1.4)	0.8%	(0.5)	0.0%	(0.0)	100.0%
CENTRO	22.6%	(8.9)	32.4%	(8.1)	28.3%	(5.8)	12.6%	(4.1)	3.5%	(2.4)	0.7%	(1.0)			100.0%
SUD	63.6%	(16.0)	29.7%	(11.8)	3.2%	(4.6)	3.5%	(4.7)							100.0%
SUD ISOLE	46.0%	(6.0)	44.0%	(9.8)	10.0%	(7.7)									100.0%
	Istruzione professionale														
NORD OVEST	6.8%	(1.7)	25.3%	(5.0)	32.5%	(4.4)	25.4%	(5.4)	7.7%	(2.4)	1.8%	(1.2)	0.4%	(0.6)	100.0%
NORD EST	10.8%	(2.2)	27.0%	(3.6)	35.9%	(3.3)	20.2%	(3.0)	5.5%	(1.4)	0.6%	(0.5)	0.1%	(0.1)	100.0%
CENTRO	18.7%	(2.2)	34.2%	(2.2)	30.0%	(2.7)	14.0%	(2.4)	2.9%	(0.9)	0.2%	(0.2)	0.0%	(0.0)	100.0%
SUD	34.2%	(3.5)	36.7%	(3.1)	22.3%	(2.1)	5.7%	(2.0)	0.9%	(0.6)	0.1%	(0.1)			100.0%
SUD ISOLE	36.4%	(3.2)	36.2%	(3.0)	22.0%	(2.1)	4.9%	(1.3)	0.6%	(0.4)	0.1%	(0.1)			100.0%

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

Tab. 13 - *Distribuzione degli studenti a ciascun livello sulla scala di matematica per Regione*

Regione	Livelli						
	Sotto il Livello 1 (inferiore a 357.77)	Livello 1 (da 357,78 a420.07)	Livello 2 (da 420,08 a 482.38)	Livello 3 (da 482,39 a 544.68)	Livello 4 (da 544,69 a 606.99)	Livello 5 (da 607.0 a 669.30)	Livello 6 (superiore a 669.30)
Piemonte	16.4%	35.7%	18.9%	20.8%	6.9%	1.3%	
Lombardia	19.6%	28.9%	28.0%	11.9%	8.9%	1.5%	1.2%
Liguria	21.2%	44.6%	21.0%	11.9%	1.4%		
Bolzano	13.1%	26.8%	26.6%	21.7%	9.2%	2.5%	
Trento	4.3%	21.8%	38.2%	23.6%	9.5%	2.6%	
Veneto	14.8%	25.3%	34.7%	20.8%	4.6%		
Friuli Venezia Giulia	8.2%	19.6%	28.0%	39.8%	4.4%		
Emilia Romagna	57.0%	21.5%	12.7%	8.8%			
Toscana	27.0%	25.8%	32.5%	10.1%	3.4%	1.1%	

Fonte: *elaborazione su banca dati INVALSI*

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 121

maggiore di allievi (57.3%) rispetto alle ulteriori aree del Paese. Nel caso del Nord Ovest, infatti, la quota percentuale si colloca al 47.3% e al Centro sul 44.4%. Differentemente, i top-performers (Livello 5 e 6) sembrano concentrarsi prevalentemente nel Nord Ovest (2.1%) rispetto al Nord Est (0.8%) e al Centro (0.7%). Infine, i cosiddetti low-performers (Livello 0 e 1) si polarizzano al Centro (54.9%), mentre presentano un valore maggiormente contenuto nel Nord Est (41.9%), per crescere nel Nord Ovest (50.5%). In proposito, desta qualche preoccupazione la percentuale di allievi che si collocano al Livello 0, ossia al di sotto della soglia minima definita, che al Centro rappresentano il 22.6% del totale, mentre nel Nord Italia mostrano un minore grado di incidenza (Nord Ovest 18.9%; Nord Est 16.0%).

Qualora si intendano comparare i risultati fatti registrare dalla Formazione Professionale iniziale con quelli ottenuti dagli studenti dell'istruzione professionale, concentrando l'analisi limitatamente al Nord ed al Centro, sembra si possano segnalare alcuni valori tendenziali. Pur con le cautele date dalla distribuzione campionaria fortemente eterogenea, i livelli centrali della scala (Livello da 2 a 4) non presentano un particolare scostamento al Centro (FP 44.4%, IP 46.9%) e nel Nord Est (FP 57.3%, IP 61.5%), mentre si accentuano, assumendo valori maggiormente consistenti, nel Nord Ovest (FP 47.3%, IP 65.6%).

I top-performers della formazione e dell'istruzione professionale, posti a confronto, presentano una distribuzione analoga nel Nord Ovest (FP 2.1%, IP 2.2%) e nel Nord Est (FP 0.8%, IP 0.7%). Circa la quota percentuale di low-performers, nel Nord Ovest la distanza tra i risultati conseguiti dall'istruzione professionale e dalla Formazione Professionale iniziale appare particolarmente marcata (FP 50.5%, IP 32.1%), e pur tuttavia nelle ulteriori macroaree del Paese il divario tende a restringersi. Ad esempio al Centro si coglie una forte riduzione dello scarto (FP 54.9%, IP 52.9%), che nel Nord Est riacquista una maggiore escursione (FP 41.9%, IP 37.7%).

Con la prudenza dettata dagli elevati margini di errore standard propri della distribuzione dei dati sulla Formazione Professionale a livello regionale, è possibile prendere in considerazione gli scenari locali (cfr. Tab. n. 13), specificando che il livello di precisione non può andare oltre l'indicazione di alcune macrotendenze e che il Sud Italia non può essere fatto rientrare nell'analisi. Il Friuli Venezia Giulia (72.2%), la Provincia Autonoma di Trento (71.3%) ed il Veneto (60.1%) ottengono, nell'ordine, i risultati migliori nei livelli medi (da 2 a 4). La categoria dei top-performers tocca i livelli più elevati in Trentino (2.6%), nella Provincia Autonoma di Bolzano (2.5%) ed in Lombardia (2.7%). Analogamente, se pur con segno inverso, la quota dei low-performers si concentra in misura percentuale minore in Trentino (26.1%), e Friuli Venezia Giulia (27.8%), mentre subisce un incremento nella Provincia Autonoma di Bolzano (39.9%) ed in Ve-

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 122

neto (40.1%). Il picco nella percentuale di allievi che hanno conseguito un risultato compreso tra i livelli 0 e 1 – ad esclusione del Centro e Sud Italia, esclusi per ragioni statistiche – si registra, invece, in Emilia Romagna (78.5%) ed in Liguria (65.8%).

5. Differenze di genere in matematica

I dati medi mostrano come l'ambito della matematica sia caratterizzato da forti differenze di genere, con un vantaggio degli allievi rispetto alle allieve (Tab. 14). I maschi della Formazione Professionale si attestano, infatti, su una media di 430.7, mentre le femmine conseguono un risultato medio di 420.5.

Tab. 14 - *Differenze di genere nei risultati di matematica (IeFP)*

Genere	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Femmine	420.5	9.3	77.0	4.5
Maschi	430.7	8.8	79.2	5.3

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI - Le differenze nelle medie sono significative

La tabella seguente (cfr. Tab. n. 15) presenta i risultati medi per genere su base territoriale. I valori nell'ultima colonna a destra indicano di quanto i punteggi delle femmine siano più bassi rispetto a quelli dei maschi. Il divario tra i due generi risulta particolarmente marcato nel Nord Est, dove la forbice tra i due risultati presenta un'escursione pari a 19.2 punti, mentre nel Nord Ovest si contrae sino a segnare 4.9 punti di scarto. Il quadro rappresentato dal Centro Italia mostra una serie di valori assai simili, con uno scostamento inferiore al punto (0.5).

Tab. 15 - *Differenze di genere nei risultati di matematica per macroarea geografica (IeFP)*

Macroarea	2012					
	MF	M		F		M-F
		Media	S.E.	Media	S.E.	
NORD OVEST	427.2	429.1	14.5	424.2	14.3	-4.9
NORD EST	434.5	440.7	5.8	421.5	10.7	-19.2
CENTRO	409.5	409.7	16.8	409.1	19.3	-0.5
SUD	341.2	350.1	26.3	360.6	4.8	10.5
SUD ISOLE	360.6	nd	nd	322.6	6.6	nd

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Con le cautele imposte dalla conformazione del campione (cfr. Tab. n. 16), si può osservare in primo luogo come i maggiori divari nel rendimento tra maschi e femmine in matematica si registrino in alcune Regioni del Nord, con un

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 123

vantaggio da parte dei primi. Ad esempio, in Piemonte la distanza che separa i due generi, a favore dei maschi, si colloca su 45 punti, analogamente a quanto accade per la Liguria (43) e in parte per la Provincia Autonoma di Bolzano (36). In Friuli Venezia Giulia, al contrario, le femmine fanno registrare un forte vantaggio rispetto ai maschi, con un divario positivo pari a 60 punti.

Tab. 16 - *Differenze di genere nei risultati di matematica per Regione (IeFP)*

Regione	Media			Differenza di genere
	MF	M	F	Score dif.
Piemonte	457.3	452.9	407.4	-45
Lombardia	429.3	432.0	420.9	-11
Liguria	395.2	426.0	382.8	-43
Bolzano	445.6	458.9	422.5	-36
Trento	461.8	466.5	450.0	-17
Veneto	434.2	439.3	423.4	-16
Friuli Venezia Giulia	427.4	402.9	462.5	60
Emilia Romagna	371.3	389.1	318.1	-71
Toscana	408.7	409.2	428.5	19

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Infine, qualora si prenda in considerazione il risultato medio per genere nel confronto tra Formazione Professionale ed istruzione professionale (cfr. Tab. n. 17), ne risulta che – nel complesso – sia le femmine che i maschi della IeFP hanno dimostrato una performance relativamente superiore a quella dei colleghi degli istituti professionali. Pur tuttavia, l'elevato margine di errore standard associato al campione della FP induce a segnalare il valore tendenziale del risultato conseguito.

Tab. 17 - *Distribuzione per genere in matematica: confronto tra Formazione Professionale ed Istituti professionali*

Genere	2012							
	Formazione Professionale				Istituti professionali			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Femmine	420.5	9.3	77.0	4.5	410.4	3.5	71.8	2.3
Maschi	430.7	8.8	79.2	5.3	417.9	3.9	75.0	3.1

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

6. Differenze tra nativi ed immigrati in matematica

Secondo la definizione stabilita dall'OCSE, il termine *studenti immigrati* si può riferire: a) agli studenti nati in un Paese diverso da quello nel quale hanno svolto il test e i cui genitori sono anch'essi nati in un altro Paese (studenti im-

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 124

migrati di prima generazione); b) agli studenti nati nel Paese in cui si svolge la rilevazione ma i cui genitori sono nati in un altro Paese (studenti immigrati di seconda generazione). A sua volta, il termine *studenti nativi* si riferisce: a) agli studenti nati nel Paese in cui hanno svolto le prove o che hanno almeno un genitore nato nel Paese; b) agli studenti nati all'estero, ma che hanno almeno un genitore nato nel Paese in cui si svolge la rilevazione.

La differenza nel livello medio degli apprendimenti in matematica tra nativi ed immigrati nella Formazione Professionale fa segnare una differenza marcata sul dato nazionale (cfr. Tab. n. 18). Se gli studenti nativi raggiungono un risultato di 436.8, con un indice di dispersione piuttosto contenuto (7.5), il valore relativo alla performance degli immigrati si colloca invece al di sotto dei 400 punti. Ad una differenziazione pronunciata tra nativi ed immigrati non si accompagna un altrettanto evidente scarto tra gli allievi immigrati di prima e di seconda generazione. Al contrario, mentre i primi ottengono un risultato medio di 392.0, con una deviazione standard non molto diversa dal gruppo dei nativi, gli studenti immigrati di seconda generazione conseguono un risultato di poco superiore (395.9). Va notato in proposito che in quest'ultimo caso il valore elevato assunto dall'errore standard (19.2) induce ad una certa cautela.

Tab. 18 - *Risultati di matematica di studenti nativi e immigrati di prima e seconda generazione (IeFP)*

Condizione	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Nativi	436.8	7.5	76.0	4.6
Seconda generazione	395.9	19.2	69.9	12.6
Prima generazione	392.0	8.5	75.8	8.0

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

La differenziazione particolarmente contenuta tra prima e seconda generazione di immigrati si ripropone anche qualora si prendano in esame le diverse macroaree in cui l'indagine PISA suddivide il Paese (cfr. Tab. n. 19). Prescindendo dal Sud Italia, a causa dell'esigua rappresentatività del campione, nel Nord Ovest lo scarto tra prima e seconda generazione si colloca sotto i dieci punti (399.7 contro 407.4), mentre nel Nord Est si presenta ancor più ridotto (392.7 contro 389.7). Al Centro il risultato medio fatto registrare dagli allievi immigrati di prima e seconda generazione risulta essere equivalente.

Disaggregando il dato a livello regionale (cfr. Tab. n. 20) e ribadendo la consueta avvertenza circa la scarsa rappresentatività del campione nella maggior parte dei casi esaminati, si può osservare come, a livello tendenziale, lo scarto tra i due gruppi generazionali si avverta maggiormente in Friuli Venezia Giulia (68.1), Toscana (65.1) e Veneto (54.9).

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 125

Tab. 19 - *Risultati di matematica di studenti nativi e immigrati di prima generazione per macroarea geografica (IeFP)*

Condizione	2012			
	Media	S.E.	Dev. Std	S.E.
Nativi	436.8	7.5	76.0	4.6
Seconda generazione	395.9	19.2	69.9	12.6
Prima generazione	392.0	8.5	75.8	8.0

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Tab. 20 - *Risultati di matematica di studenti nativi e immigrati di prima generazione per Regione (IeFP)*

Regione	2012		
	Nativi	II Gen.	I Gen.
Piemonte	458.3	390.5	439.5
Lombardia	440.8	(497.6)	(390.4)
Liguria	408.9	394.5	372.1
Bolzano	452.2	384.1	395.2
Trento	469.1	(314.3)	(417.6)
Veneto	446.8	396.5	341.6
Friuli Venezia Giulia	427.4	432.0	363.9
Emilia Romagna	395.3	368.1	469.9
Toscana	422.8	421.6	356.5

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Nel confronto tra formazione professionale ed istruzione professionale (Tab. 21), emerge innanzitutto come in quest'ultimo ordine di scuola lo scarto tra nativi ed immigrati si presenti con un' incidenza assai minore. Si può affermare che per l'istruzione professionale non si scorgano sostanziali differenze nei risultati medi conseguiti dai nativi e dalla seconda generazione di immigrati, mentre la forbice si allarga tra i due gruppi generazionali di immigrati. La prima generazione si attesta infatti sul valore medio di 397.1, mentre la seconda su un risultato di 418.1.

Tab. 21 - *Risultati di matematica di studenti nativi e immigrati di prima e seconda generazione: confronto tra Formazione Professionale ed Istituti professionali*

Condizione	2012							
	Formazione Professionale				Istituti professionali			
	Media	S.E.	D. Std	S.E.	Media	S.E.	D. Std	S.E.
Nativi	436.8	7.5	76.0	4.6	417.3	3.5	74.3	2.5
Seconda generazione	395.9	19.2	69.9	12.6	418.1	8.3	58.0	6.6
Prima generazione	392.0	8.5	75.8	8.0	397.1	6.0	64.7	5.3

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Infine, l'analisi a livello macroregionale (cfr. Tab. n. 22) mette in luce come negli Istituti professionali, rispetto alla Formazione Professionale, si registri un

08dordit_03anni.qxd 22/10/14 09:55 Pagina 126

più marcato scarto tra le due generazioni di immigrati, a favore della seconda. Ciò vale in particolar modo per il caso del Friuli Venezia Giulia, dove il divario si quantifica in oltre venti punti (22.6).

Tab. 22 - *Risultati di matematica di studenti nativi e immigrati di prima e seconda generazione per macroarea geografica: confronto tra Formazione Professionale ed Istituti professionali*

Macroarea	2012					
	Formazione Professionale			Istituti professionali		
	Nativi	II Gen.	I Gen.	Nativi	II Gen.	I Gen.
NORD OVEST	433.7	407.4	399.7	460.9	429.8	417.1
NORD EST	449.1	389.7	392.7	450.7	422.4	398.8
CENTRO	423.0	368.1	368.2	419.5	413.8	401.9
SUD	(336.6)			385.2	387.9	371.0
SUD ISOLE	(359.5)	(370.0)		383.6	355.4	349.3

Fonte: elaborazione su banca dati INVALSI

Osservazioni conclusive

Il quadro fin qui tratteggiato consente di cogliere, sia pure nelle sue linee generali ed a livello tendenziale, la complessità e l'elevato grado di differenziazione del sistema della Formazione Professionale in relazione ai risultati ottenuti nell'ultima edizione del programma OCSE/PISA.

L'analisi, di cui si rimarca l'intento esplorativo, fornisce una conferma su una serie di elementi che già facevano parte delle percezioni maturate all'interno delle agenzie formative, conferendo loro una maggiore solidità sotto il profilo statistico. Al tempo stesso, pone in evidenza elementi di forza ed aree di criticità a geometria variabile, a seconda dei quadri territoriali indagati. Una prima comparazione con gli esiti espressi dal sistema dell'istruzione professionale mette in luce una complessiva capacità di tenuta del sistema della IeFP ed una sua specifica capacità di risposta alle sollecitazioni provenienti dalla variegata platea degli utenti cui si rivolge.

Riferimenti bibliografici

Dordit L., *OCSE PISA 2012. Rapporto sulla formazione professionale in Italia*, ISRE, 2014.

INVALSI, *OCSE PISA 2012. Rapporto nazionale*, 2013.

INVALSI, *PISA 2012. Tabelle nazionali*, 2013.

OECD, *PISA Data Analysis Manual. SPSS*. OECD Publishing, 2009.

OECD, *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*, PISA, OECD Publishing, 2013.

OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, 2013.