

73. I risultati di PISA 2006, aspettative e miti

di Antonio Bernardo e Andrea Vitiello

Sunto: Agli inizi dello scorso dicembre hanno suscitato grande clamore i dati relativi al rapporto OCSE, in merito al progetto PISA 2006. Nel corso della presentazione dei risultati di questa ricerca, sono emerse notizie poco confortanti per l'Italia; in particolare è stato accertato che il livello medio di istruzione dei nostri quindicenni è più basso rispetto a quello dei loro coetanei di gran parte dei paesi che hanno aderito all'indagine. Si riportano alcuni dei risultati dei e qualche commento.

1. Le indagini OCSE-PISA

PISA, acronimo di *Programme for International Student Assessment*, è un grande progetto internazionale promosso e coordinato dall'OCSE (*Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico*). Lo scopo dell'iniziativa è quello di accertare e confrontare tra loro competenze e capacità dei ragazzi di 15 anni che frequentano la scuola dell'obbligo nei paesi membri. L'indagine è suddivisa in cicli, in ciascuno dei quali si approfondisce maggiormente una delle seguenti aree: lettura, matematica, scienze. Nel primo ciclo, PISA 2000, sono state accertate principalmente le conoscenze nell'ambito della lettura; nella seconda fase, PISA 2003, è stata la matematica ad essere in primo piano; infine, con PISA 2006, è stata la volta delle scienze. Con PISA 2009 si ricomincerà il giro e toccherà nuovamente alla lettura. Comunque sia, in ciascun ciclo vengono sempre prese in considerazione tutte e tre le suddette aree, anche se ogni volta l'attenzione si focalizza maggiormente su una sola di esse.

Tra gli obiettivi del progetto c'è quello di garantire un monitoraggio costante e accurato, in modo da permettere ai paesi che vi aderiscono di avere sotto controllo i dati circa il livello di preparazione dei propri giovani e di poterli confrontare con le altre realtà di tutto il mondo. L'indagine viene condotta in modo capillare e non si limita a fornire informazioni riguardo la sola media nazionale di ogni paese, ma mette a disposizione i risultati suddividendoli anche per regioni e per tipi di scuole.

La rilevazione dei dati per PISA 2006 è avvenuta sottoponendo un campione di circa 400.000 ragazzi provenienti da 57 paesi (figura 1) ad una prova scritta, comprensiva di quesiti a risposta aperta e a risposta chiusa. Erano inoltre previsti tre questionari, rivolti rispettivamente agli alunni, ai dirigenti delle scuole e ai genitori, ai fini della raccolta di informazioni riguardanti il contesto sociale in cui vivono gli esaminati, il tipo di insegnamento scolastico, l'organizzazione dell'insegnamento nelle varie scuole, i contributi delle famiglie alla formazione dei giovani.

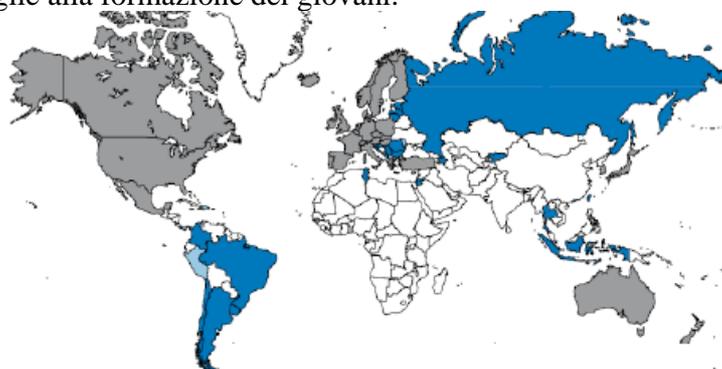


Figura 1. Paesi partecipanti a PISA 2006. [3, p.11]

2. Le competenze secondo OCSE-PISA

La prova di accertamento delle competenze non era mirata a valutare la quantità di conoscenze possedute da ciascun allievo, ma era finalizzata ad accertare le capacità dei ragazzi di risolvere dei quesiti utilizzando e combinando tra loro le nozioni acquisite in ambito scolastico. Il termine tecnico utilizzato nell'ambito del progetto PISA per indicare l'insieme di abilità e conoscenze valutate è *literacy* (competenza), si parla così di *literacy in lettura*, *literacy matematica*, *literacy scientifica*.

La competenza matematica è descritta come "la capacità di una persona di individuare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quella persona in quanto cittadino impegnato, che riflette e che esercita un ruolo costruttivo" [1]. La competenza matematica ha quindi a che fare con un uso ampio e funzionale della matematica.

Per ciò che attiene più strettamente i contenuti, la suddivisione è la seguente: quantità (e quindi l'aritmetica), spazio e forma (cioè la geometria), cambiamento e relazioni (l'algebra), incertezza (statistica e probabilità). Circa le problematiche proposte, gli ambiti sono stati i seguenti: situazioni personali, situazioni in ambito scolastico-occupazionale, situazioni pubbliche, tematiche scientifiche.

Le competenze sono suddivise in tre raggruppamenti:

1. raggruppamento della riproduzione (semplici operazioni matematiche);
2. raggruppamento delle connessioni (collegamenti fra idee diverse per risolvere problemi);
3. raggruppamento della riflessione (pensiero matematico in senso più ampio).

Ai fini di una valutazione più schematica, sono stati definiti 6 livelli di rendimento, ciascuno di essi associato ad una determinata fascia di punteggio. Si va dal livello 1, il più basso, indice di conoscenze molto limitate, fino al livello 6, che pochi ragazzi raggiungono e che denota padronanza degli argomenti e capacità di ragionamento elevate. Il livello 2 è quello ritenuto minimo affinché un ragazzo sia in grado di utilizzare la matematica.

Livello 1. Risposte a domande formulate in un contesto familiare, contenenti tutte le informazioni pertinenti e definite chiaramente. Svolgimento di procedimenti di routine secondo istruzioni dirette.

Livello 2. Estrazione di informazioni pertinenti da un'unica fonte e comprensione di un'unica forma di rappresentazione. Applicazione di algoritmi, formule, procedure o convenzioni fondamentali.

Livello 3. Svolgimento di procedure descritte chiaramente. Utilizzazione e interpretazione di rappresentazioni basate su varie fonti di informazioni e capacità di trarne delle conclusioni dirette.

Livello 4. Uso corretto di modelli espliciti per situazioni complesse. Scelta e integrazione di varie fonti, di rappresentazione e loro collegamento con aspetti di situazioni reali, argomentazione flessibile.

Livello 5. Sviluppo e utilizzazione di modelli per situazioni complesse. Scelta, confronto e valutazione di strategie opportune per affrontare problemi complessi. Utilizzazione strategica di forme di rappresentazione adatte e applicazione di conoscenze riferite alle situazioni.

Livello 6. Concettualizzazione, generalizzazione e uso di informazioni basate su situazione e problemi complessi. Collegamento fra diverse fonti di informazione e forme di rappresentazioni differenti, in seguito a combinazione di diversi elementi. Sviluppo di nuove soluzioni e strategie di gestione di situazioni non familiari.

In base alle risposte fornite, ad ogni studente è stato attribuito un punteggio; raccogliendo ed analizzando i punteggi di ogni ragazzo, sono state stilate delle tabelle con i punteggi medi ottenuti da ogni paese, l'indice di dispersione e tutti gli altri dati statistici (sui metodi statistici di valutazione consulta [8]).

L'indagine italiana è stata affidata all'INVALSI [2] (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione), che l'ha condotta per conto del Ministero della Pubblica Istruzione. Per il nostro paese, hanno partecipato 21.773 studenti in 806 scuole (in 7 scuole campionate però non sono stati raggiunti i livelli minimi di partecipazione stabiliti). Sono stati scelti istituti

con differenti indirizzi di studio: licei, istituti tecnici, istituti professionali, scuole medie, formazione professionale. Il campione tuttavia è rappresentativo della popolazione degli studenti quindicenni e non degli indirizzi di studio. Il campione italiano è, inoltre, rappresentativo di 11 regioni: Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Veneto) e delle due province autonome di Bolzano e di Trento. In Italia il campionamento è stato curato da Giuseppe Bove dell'Università di Roma 3. Del gruppo di esperti ha fatto parte, come esperta in scienze, Michelina Mayer, del CEDE (Centro Europeo Dell'Educazione) di Roma.

3. Alcuni risultati in matematica

Nel seguito sono riportate alcune tabelle riassuntive dei risultati forniti da PISA 2006 in merito alla *literacy matematica*.

Le differenti aree geografiche sono così composte:

- Nord Ovest: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Liguria
- Nord Est: Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna
- Centro: Toscana, Umbria, Marche, Lazio
- Sud: Abruzzo, Molise, Campania, Puglia
- Sud Isole: Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna

Ai fini del risultato nazionale, i vari tipi di scuole hanno concorso nella seguente misura: Licei 42,23%, Istituti tecnici 31,12%, Istituti professionali 22,72%, Scuola media 1,72%, Formazione professionale 2,21%

Per una lettura corretta dei dati riportati, è bene ricordare che essi sono rappresentativi, per ciascun tipo di scuola, esclusivamente dei ragazzi quindicenni e non del totale dei ragazzi iscritti.

Le medie internazionali calcolate sono di due tipi: *Media OCSE*, calcolata considerando tutti i paesi OCSE, indipendentemente dalla dimensione assoluta della popolazione degli studenti quindicenni di ciascun paese; *Totale OCSE*, calcolata considerando tutti i paesi OCSE, in proporzione al numero di studenti quindicenni scolarizzati di ciascun paese.

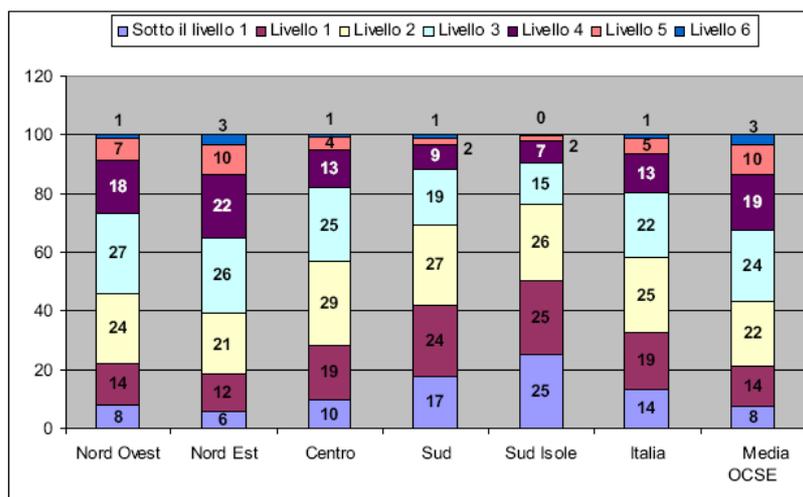


Tabella 1. Percentuale di studenti per ciascuno dei sei livelli di competenza matematica, suddivisi per area geografica [2, p. 15]

Nell'area Sud Isole (Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna) il 25% del campione non raggiunge il livello 1 e il 50% non raggiunge il livello 2 (procedimenti di routine secondo istruzioni dirette) quello ritenuto minimo affinché i ragazzi siano in grado di usare attivamente la matematica [3, p. 51]. Circa le

competenze minime Nord Ovest e Nord Est rientrano nella Media OCSE. Nei paesi dell'OCSE almeno il 70% dei ragazzi è al livello2, ad eccezione di Messico, Turchia, Grecia, Portogallo e Italia.

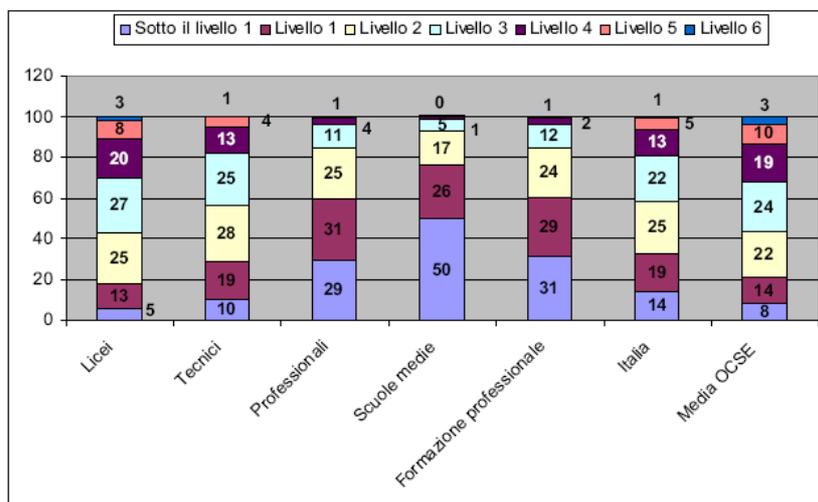


Tabella 2. Percentuale di studenti per ciascuno dei sei livelli di competenza matematica suddivisi per tipo di scuola. [2, p. 15]

Il 50% degli studenti quindicenni che frequentano ancora la scuola media (secondaria di primo grado) è al disotto del livello 1. Si tratta evidentemente di studenti in ritardo formativo, poiché solitamente i quindicenni sono in prima o seconda classe della secondaria di secondo grado. Il 60% degli alunni della formazione professionale e degli istituti professionali non supera il livello 1 (svolgimento di procedimenti di routine secondo istruzioni dirette).

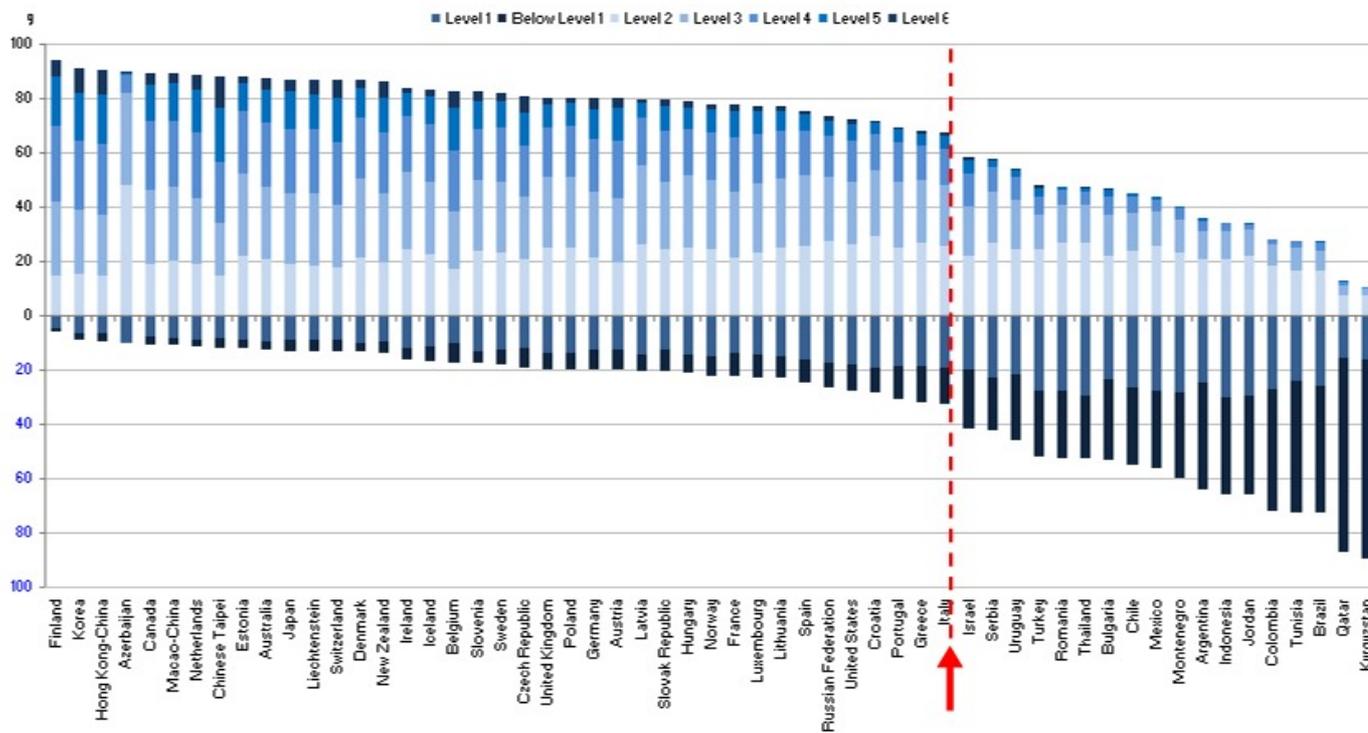


Tabella 3. Posizione dell'Italia all'interno dei 57 paesi che hanno aderito all'indagine, relativamente alle competenze in matematica.

4. Esempi di prove PISA

Le prove dell'indagine PISA solitamente non vengono rese pubbliche. In particolare quest'anno sono state rese pubbliche solo alcune prove di scienze. I quesiti riportati di seguito sono alcuni di quelli rilasciati nel 2003.

Quesito M402: Chiacchierata su Internet

Mark (da Sydney, Australia) e Hans (da Berlino, Germania) comunicano spesso tra loro usando le "chat" su Internet. Per poter chattare devono collegarsi ad Internet nello stesso momento.

Per trovare un orario adeguato per chattare Mark ha dato uno sguardo a un grafico dei fusi orari e ha trovato quanto segue:



Domanda 1: Quando sono le 19.00 a Sydney, che ora è a Berlino?

Livello di competenze testato: livello 3

Punteggio pieno: Se la risposta è 10 o 10.00

Punteggio nullo: altre risposte o risposta mancante.

Domanda 2: Mark e Hans non possono chattare nelle ore comprese tra le 9:00 e le 16:30 della loro rispettiva ora locale, perché devono andare a scuola. Inoltre, dalle 23:00 alle 7:00 ora locale non possono chattare perché stanno dormendo.

Qual è un'ora giusta per Mark e Hans per chattare? Scrivi le rispettive ore nella tabella.

Luogo	Ora
Sydney	
Berlino	

Livello di competenze testato: livello 5

Punteggio pieno: per ogni orario o intervallo di tempo che soddisfa la differenza di 9 ore e preso da uno dei seguenti intervalli:

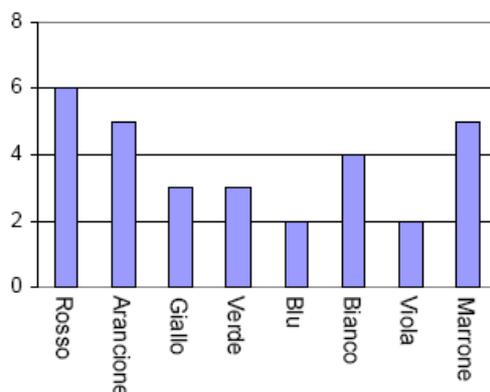
Sydney 4.30-18.00; Berlino 10.00-23.00
o Sydney 7.00-8.00; Berlino 22.00-23.00
Sydney 17.00; Berlino 8.00

Punteggio nullo: tutte le altre risposte, anche quelle che contengono un orario corretto ma l'orario corrispondente errato.

Sydney 8.00, Berlino 20.00

Quesito M467: Caramelle colorate

La mamma permette a Roberto di prendere una caramella da un sacchetto. Roberto non può vedere le caramelle. Il seguente grafico mostra il numero di caramelle di ciascun colore che ci sono nel sacchetto.



Domanda 1: Qual è la probabilità che Roberto prenda una caramella di colore rosso?

- A 10%
- B 20%
- C 25%
- D 50%

Livello di competenze testato: livello 4

Punteggio pieno: se la risposta è 20%

Punteggio nullo: altre risposte o risposta mancante

Quesito M413: Tasso di cambio

Mei-Ling, una studentessa di Singapore, si prepara ad andare in Sudafrica per 3 mesi nell'ambito di un piano di scambi tra studenti. Deve cambiare alcuni dollari di Singapore (SGD) in rand sudafricani (ZAR).

Domanda 1: Mei-Ling ha saputo che il tasso di cambio tra il dollaro di Singapore e il rand sudafricano è:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling ha cambiato 3.000 dollari di Singapore in rand sudafricani a questo tasso di cambio.

Quanti rand sudafricani ha ricevuto Mei-Ling?

Livello testato: livello 1

Domanda 2: Quando Mei-Ling torna a Singapore dopo 3 mesi, le restano 3'900 ZAR. Li cambia di nuovo in dollari di Singapore, notando che il nuovo tasso di cambio è:

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$$

Quanti dollari di Singapore riceve Mei-Ling?

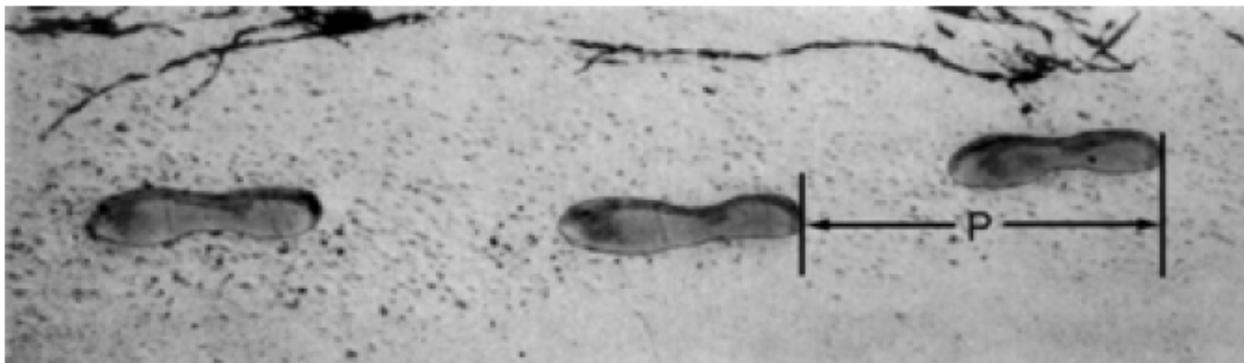
Livello testato: livello 2

Domanda 3: Durante questi 3 mesi il tasso di cambio è passato da 4,2 a 4,0 ZAR per 1 SGD.

Per Mei-Ling è più vantaggioso che il tasso di cambio sia 4,0 ZAR invece di 4,2 ZAR nel momento in cui cambia i suoi rand sudafricani in dollari di Singapore? Spiega brevemente la tua risposta.

Livello testato: livello 4

Quesito M124: **Andatura**



La figura mostra le orme di un uomo che cammina. La lunghezza P del passo è la distanza tra la parte posteriore di due orme consecutive.

Per gli uomini, la formula $\frac{n}{p} = 140$ fornisce una relazione approssimativa tra n e P , dove:

n = numero di passi al minuto, e
 P = lunghezza del passo in metri.

Domanda 1: Se la formula si applica all'andatura di Enrico ed Enrico fa 70 passi al minuto, qual è la lunghezza del passo di Enrico? Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

Livello testato: livello 5

Punteggio pieno: risposte 0,5m o 50cm o 1/2

Punteggio parziale: sostituzione corretta dei numeri nella formula ma risposta errata o nessuna risposta; manipolazione corretta della formula $P=n/140$ ma il resto del lavoro è errato.

Punteggio nullo: altre risposte, tipicamente 70cm. Nessuna risposta.

Domanda 3: Bernardo sa che la lunghezza del suo passo è di 0,80 metri. La formula viene applicata all'andatura di Bernardo.

Calcola la velocità a cui cammina Bernardo esprimendola in metri al minuto e in chilometri all'ora. Scrivi qui sotto i passaggi che fai per arrivare alla risposta.

Livelli testati: da Livello 4 a Livello 6

Punteggio pieno: risposta corretta sia in m/s sia in km/h: $n=140 \times 0,80=112$. Al minuto la velocità è $112 \times 0,80m=89,6m$. La velocità è 5,38 o 5,4 km/h. Sono accettati errori di approssimazione.

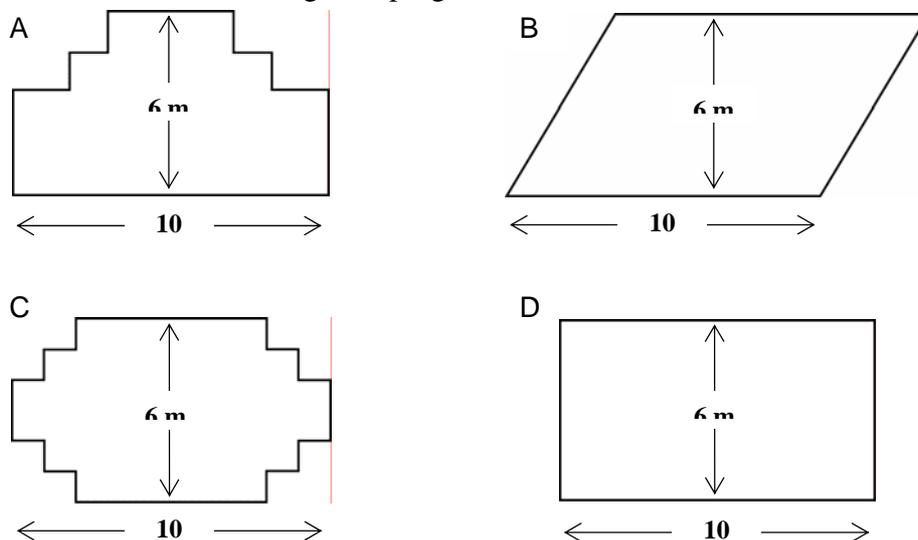
Punteggio parziale: se ha dimenticato di moltiplicare per 0,80 per convertire da passi al minuto a metri al minuto. Velocità in metri al minuto corretta ma la conversione in chilometri è errata o manca. Metodo corretto ma presenta errori di calcolo. E' data la risposta in km/h ma non in metri al minuto.

Punteggio parziale inferiore: $n=140 \times 0,80$ senza ulteriori calcoli o altri calcoli errati

Punteggio nullo: altre risposte o nessuna risposta.

Quesito M266: Carpenteriere

Un carpentiere ha 32 metri di tavole di legno e vorrebbe realizzare un bordino attorno ad un'aiuola. Per il bordino prende in considerazione i seguenti progetti.



Domanda 1: Indica per ciascun progetto se è possibile realizzarlo con 32 metri di tavole. Fai un cerchio intorno a «Sì» o «No».

Progetto per il bordino	Utilizzando questo progetto, si può realizzare il bordino con 32 metri di tavole?
Progetto A	Sì / No
Progetto B	Sì / No Sì / No
Progetto C	Sì / No
Progetto D	Sì / No

Livello testato: Livello 6

Punteggio pieno: quattro risposte corrette A sì, B no, C sì, D sì.

Punteggio parziale: tre risposte corrette

Punteggio nullo: due o meno risposte corrette

5. Osservazioni conclusive

L'appuntamento con i risultati delle indagini PISA diventa di volta in volta sempre più atteso, almeno dai media. C'è l'interesse o la curiosità di vedere in quale posizione in classifica arriva la nostra 'squadra' di studenti. Questa attesa di risposte precise, di classifiche, di giudizi sui sistemi educativi nazionali ha generato il 'mito' dell'indagine PISA. In realtà, come ogni indagine, va presa per quella che è: i dati statistici sono certi in quanto vengono da operazioni aritmetiche condivise dalla comunità degli statistici ma le interpretazioni dei risultati sono piuttosto deboli.

I test PISA non sono in grado di misurare cosa e quanto si insegna a scuola: data l'internazionalità della ricerca, i quesiti non possono riguardare strettamente ciò che si insegna nelle singole scuole nazionali. Un esiguo gruppo di esperti internazionali (quest'anno nel gruppo è presente un solo italiano: Michelina Mayer indicata come esperta per le scienze [1, p. 201]; nel gruppo di esperti del 2003, che riguardava più nel dettaglio la matematica, non è indicato nessun italiano) ha fissato alcune competenze da indagare. I quesiti sono tarati per misurare esclusivamente tali competenze.

In Italia il dibattito su cosa e quale matematica si debba insegnare nella scuola è animato da diverse correnti di pensiero, forse troppe visto che talvolta si inaridisce e rimane polemica inconcludente. Da alcuni anni l'Unione Matematica Italiana ha fissato in importanti convegni nazionali le competenze matematiche per il cittadino [6]. Ma non è la sola associazione che si occupa di didattica della matematica, citiamo per esempio la Mathesis [7] e poi ci sono altre associazioni di insegnanti. L'indagine PISA, è bene precisarlo, non misura le competenze fissate dai matematici italiani per gli studenti italiani. Il forte impatto presso i media dei risultati delle prove OCSE-PISA può determinare perciò, anche nel breve termine, una accettazione acritica delle competenze da esse richieste.

I test PISA non sono in grado di misurare gli effetti delle riforme scolastiche. Il confronto tra i dati di due indagini successive sono difficilmente confrontabili. A livello mondiale, sono pochi i cambiamenti rilevati da un'indagine all'altra e questi cambiamenti sono difficilmente correlabili con le modifiche nelle politiche scolastiche. Significativi miglioramenti nelle performance in matematica, rispetto all'edizione del 2003, si sono avuti in Messico (+20 punti), Grecia (+14 punti), Indonesia (+31 punti), Brasile (+13 punti). Significativi peggioramenti si sono misurati in Francia (-15 punti), Giappone (-11 punti), Islanda (-10 punti), Belgio (-9 punti). L'Italia ha raggiunto 459 punti nel 2000, 467 nel 2003 e 463 nel 2006: sostanzialmente una situazione statica, nonostante nel frattempo si sia innalzato l'obbligo scolastico, si sia lavorato in tutte le scuole per ridurre l'abbandono e la dispersione scolastica.

La misurazione delle competenze in matematica, soprattutto se vengono testate con problemi lunghi e articolati da leggere, sono strettamente dipendenti dalle competenze di lettura: se gli studenti non sono in grado di comprendere correttamente il testo non possono risolverlo. Con le tipologie di test proposti, quindi, le competenze in matematica sono un sottoinsieme delle competenze di lettura. Questa difficoltà la conoscono bene gli insegnanti di matematica.

Indipendentemente dai risultati dell'indagine PISA, la situazione della scuola italiana e delle conoscenze-competenze degli studenti sono abbastanza note e commentate da tutti, così come sono note le differenze economico-sociali tra nord e sud, ed è noto anche che la scuola non è in grado di pareggiare queste differenze. Perciò ci esimiamo dal parlarne anche noi: la soluzione non sta evidentemente nel parlarne quanto nel vincere l'immobilismo.

Bibliografia - sitografia

- [1] AA. VV. Valutare le competenze in scienze, lettura e matematica, quadro di riferimento di PISA 2006, Armando Editore 2007
http://www.invalsi.it/ric-int/Pisa2006/sito/docs/Quadro_riferimento_PISA2006.pdf
- [2] AA.VV, Risultati di PISA 2006, un primo sguardo d'insieme, a cura di INVALSI, dicembre 2007.
http://www.invalsi.it/download/pdf/pisa06_Primirisultati_PISA2006.pdf
- [3] Complete executive summary
<http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>
- [4] Il sito dell'INVALSI relativo a PISA 2006
http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2006.php?page=pisa2006_it_00
- [5] Il sito dell'OCSE relativo a PISA 2006
http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236191_1_1_1_1_1,00.html
- [6] Didattica della matematica secondo l'UMI
<http://umi.dm.unibo.it/italiano/Didattica/didattica.html>
- [7] Mathesis, Società italiana di scienze matematiche e fisiche
<http://www.mathesisnazionale.it/PagineHTML/index.htm>
- [8] M. G. Ottavini, S. Magnani, R. Ricci, *Metodi statistici per la valutazione di abilità e competenze*
http://www.matematica.it/paola/Siena_UMI05.pdf