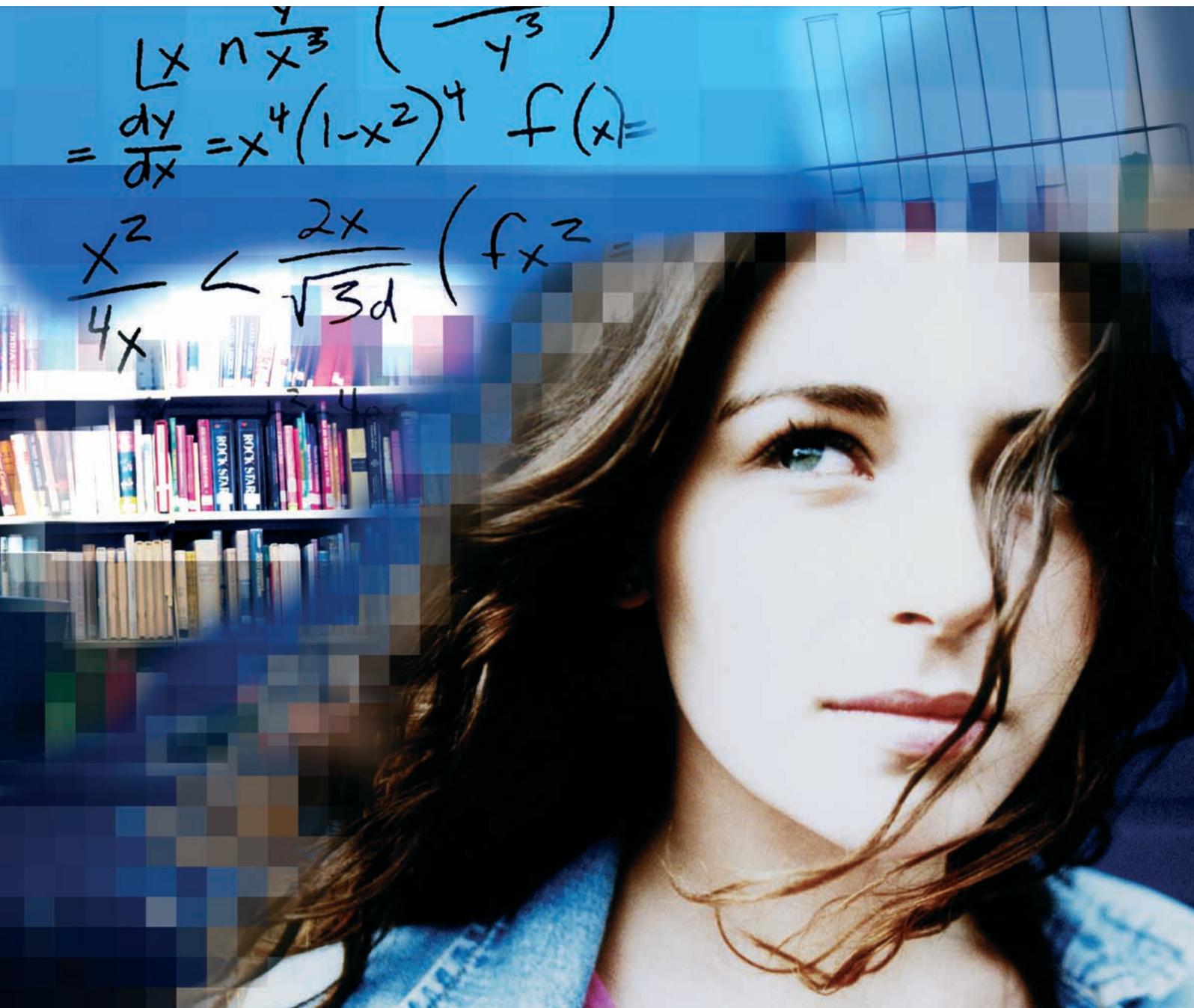


Monitoraggio della formazione in Svizzera

# PISA 2003: Competenze per il futuro

Primo rapporto nazionale



OECD – PISA Programme for International Student Assessment



Monitoraggio della formazione in Svizzera

# PISA 2003: Competenze per il futuro

Primo rapporto nazionale

**Claudia Zahner Rossier (coordinazione)**

Ufficio federale di statistica, Neuchâtel

**Simone Berweger**

Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation und Leistungsmessung, presso l'Università di Zurigo

**Christian Brühwiler**

Dipartimento di ricerca della Pädagogische Hochschule di San Gallo

**Thomas Holzer**

Ufficio federale di statistica, Neuchâtel

**Myrta Mariotta**

Ufficio studi e ricerche, Bellinzona

**Urs Moser**

Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation und Leistungsmessung, presso l'Università di Zurigo

**Manuela Nicoli**

Ufficio studi e ricerche, Bellinzona

**Editore della serie**

Ufficio federale di statistica (UST) e Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (CDPE)

Neuchâtel/Berna 2004

**PISA 2003  
Competenze per il futuro**

**Primo rapporto nazionale**

<b>Editore della serie</b>	Ufficio federale di statistica (UST) e Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (CDPE)
<b>Mandante del rapporto</b>	Gruppo di pilotaggio PISA.ch
<b>Autori</b>	Claudia Zahner Rossier (coordinazione), Simone Berweger, Christian Brühwiler, Thomas Holzer, Myrta Mariotta, Urs Moser, Manuela Nicoli
<b>Informazioni</b>	Claudia Zahner Rossier Progetto PISA Ufficio federale di statistica Tel. 032 713 62 31 E-Mail: claudia.zahner@bfs.admin.ch
<b>Diffusione</b>	Ufficio federale di statistica CH-2010 Neuchâtel Tel. 032 713 60 60 / Fax 032 713 60 61 E-Mail: order@bfs.admin.ch
<b>Numero di ordinazione</b>	673-0300
<b>Prezzo</b>	Fr. 12.–
<b>Serie</b>	Monitoraggio della formazione in Svizzera
<b>Internet</b>	Questo rapporto è disponibile all'indirizzo internet <a href="http://www.pisa.admin.ch">www.pisa.admin.ch</a>
<b>Testo originale</b>	Tedesco, francese, inglese
<b>Traduzione</b>	Servizi linguistici dell'UST, Neuchâtel
<b>Altre lingue</b>	Questo rapporto esiste anche in tedesco e in francese
<b>Grafica e impaginazione</b>	eigenart, Stefan Schaer, Berna
<b>Fotografia</b>	Rouge de Mars, Neuchâtel
<b>Diritti di riproduzione</b>	UST/CDPE, Neuchâtel/Berna 2004 La riproduzione è autorizzata, salvo a fini commerciali, se la fonte è specificata
<b>ISBN</b>	3-303-15334-5

# Indice

<b>Preambolo</b>	5	<b>4</b>	<b>L'influenza del sistema formativo e delle scuole sulle prestazioni in matematica</b>	43	
<b>Prefazione</b>	7		<i>Urs Moser e Simone Berweger</i>		
<hr/>					
<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	9	4.1	Introduzione	43
	<i>Manuela Nicoli e Myrta Mariotta</i>		4.2	Caratteristiche del sistema formativo determinanti per il livello delle prestazioni	43
1.1	Un seguito a PISA 2000	9	4.3	Caratteristiche degli istituti scolastici determinanti per il livello delle prestazioni	51
1.2	PISA: uno strumento di valutazione dei sistemi educativi	9	4.4	Conclusioni	56
1.3	Gli ambiti PISA sotto la lente: definizioni	10			
1.4	Le scale e gli indici	11			
1.5	I campioni svizzeri utilizzati per PISA 2003	12			
1.6	La gestione e la coordinazione del progetto	12			
1.7	Il carattere internazionale del progetto e i controlli di qualità	13			
1.8	I contenuti del rapporto	13			
<hr/>					
<b>2</b>	<b>Competenze in matematica</b>	15		<b>Sintesi e conclusioni</b>	59
	<i>Thomas Holzer, Claudia Zahner Rossier e Christian Brühwiler</i>				
2.1	Come sono state misurate le competenze in matematica in PISA 2003?	15		<b>Esempi di esercizi</b>	63
2.2	La Svizzera nel raffronto internazionale: sintesi	17		<b>Bibliografia</b>	71
2.3	Fattori d'influenza sulle competenze in matematica	21		<b>Glossario</b>	73
2.4	Conclusioni	25		<b>Figure e tabelle</b>	77
<hr/>					
<b>3</b>	<b>Competenze in lettura, scienze naturali e risoluzione di problemi</b>	27		<b>Organizzazione del progetto PISA 2003 in Svizzera</b>	79
	<i>Claudia Zahner Rossier e Thomas Holzer</i>			<b>Pubblicazioni PISA già apparse nella serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera»</b>	80
3.1	Le competenze in lettura	27			
3.2	Le competenze in scienze naturali	33			
3.3	Le competenze in risoluzione di problemi	37			
3.4	Conclusioni	40			
<hr/>					



# Preambolo

Gli allievi della Svizzera hanno dato prova di competenze eccellenti nel campo della matematica, ambito perno dello studio PISA 2003. Soltanto tre Paesi hanno raggiunto risultati significativamente superiori a quelli svizzeri. La Svizzera segue immediatamente dopo in un gruppo di 11 Paesi i cui valori medi non si distanziano sensibilmente da quello svizzero. Questo esito ha confermato il buon risultato ottenuto in campo matematico in PISA 2000, che tre anni fa è stato poco considerato nel dibattito pubblico.

Le competenze in lettura dei ragazzi svizzeri sono invece risultate mediocri, mentre nelle scienze naturali le prestazioni sono notevolmente sopra la media OCSE e sensibilmente migliori che in PISA 2000.

L'interpretazione dei risultati PISA ci ha insegnato che nel confronto internazionale i valori medi e le classifiche non valgono da soli a consentire deduzioni di carattere politico-formativo. Per poter valutare la qualità di un sistema formativo si deve tener conto anche di criteri quali la permeabilità, l'effettivo promovimento, la compensazione di condizioni quadro differenti e il livello di formazione minimo garantito.

Il presente rapporto nazionale sui risultati della Svizzera in PISA 2003 contiene primi dati, analisi e informazioni. Non è facile illustrare e trasmettere i risultati di un'analisi nella loro complessità; è invece molto più facile far proprie semplici classifiche. Ma soltanto la presentazione cosciente e differenziata, la percezione e la discussione possono garantire di coglierne la reale portata. Ulteriori informazioni si attendono con l'uscita del prossimo rapporto nazionale, prevista per fine primavera del 2005.

Il progetto PISA dell'OCSE, realizzato per la Svizzera dall'Ufficio federale di statistica, fornisce dati preziosi per un'analisi internazionale della scuola dell'obbligo. Questi risultati vanno sfruttati a tutti i livelli. La politica e la pianificazione della formazione devono però adoperarsi anche per tutelare l'osservazione unitaria del sistema di formazione, per garantire la giusta considerazione delle peculiarità del nostro sistema federalistico multilingue e per sviluppare provvedimenti volti a migliorare qualitativamente il sistema stesso.

Gruppo di pilotaggio PISA.ch  
Il Presidente



**Hans Ulrich Stöckling**

Presidente della Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione  
e direttore del Dipartimento dell'istruzione pubblica, San Gallo

**Charles Beer**

Direttore del Dipartimento dell'istruzione pubblica,  
Ginevra

**Hans Ambühl**

Segretario generale della Conferenza svizzera dei  
direttori cantonali della pubblica educazione, Berna

**Gerhard M. Schuwey**

Direttore dell'Ufficio federale dell'educazione  
e della scienza, Berna

**Heinz Gilomen**

Vice direttore dell'Ufficio federale di statistica,  
Neuchâtel



# Prefazione

Nel 2000, la prima indagine PISA (Programme for International Student Assessment) è stata realizzata in 32 Paesi, di cui 28 Stati membri dell'OCSE. Per PISA 2003 eravamo in 41, compresi i 30 Stati membri dell'OCSE. Sia la pertinenza di una valutazione internazionale di questo tipo che la sua qualità sono ormai assodate.

I risultati di PISA 2000 sono stati oggetto di numerosissime pubblicazioni sia a livello dell'OCSE che nella maggior parte dei Paesi partecipanti. Le reazioni sono state talvolta molto vivaci e anche nei Paesi che hanno registrato risultati eccellenti, come la Finlandia, l'analisi dei risultati ha incoraggiato i politici responsabili dell'istruzione e gli insegnanti a riflettere sul loro sistema scolastico, sui suoi punti di forza e sui suoi punti deboli. È successo anche in Svizzera, come ha sottolineato lo Steering Group nel preambolo.

Secondo la direzione nazionale, PISA è innanzitutto un'ottima occasione per la Svizzera di aumentare e migliorare le conoscenze sulle competenze dei futuri adulti e sull'impatto che possono avere i vari sistemi formativi, in una prospettiva internazionale. È anche un'occasione unica per sviluppare la partecipazione a programmi internazionali, per imparare a costruire strumenti di ricerca con altri Paesi, altre culture e altre scuole di pensiero. O ancora, è un'occasione per attivare i vari centri regionali che assicurano il coordinamento interregionale e l'integrazione cantonale. Per i preparativi concettuali e operativi delle indagini, delle analisi e della diffusione dei risultati, sia sotto forma di pubblicazioni che di interventi orali, la direzione nazionale si avvale della stretta cooperazione di quattro centri regionali<sup>1</sup>.

Come si può constatare, la presente pubblicazione è il risultato di una collaborazione tra più autori, collaboratori della direzione nazionale o dei centri re-

gionali. Il quarto capitolo è stato oggetto di un bando pubblico e le proposte ricevute sono state esaminate da esperti esterni. Questo primo rapporto riprende i risultati principali pubblicati contemporaneamente dall'OCSE e mette in evidenza la situazione della Svizzera rispetto agli altri Paesi. Il punto di vista è quindi svizzero incentrato in primo luogo sulle competenze in matematica in una prospettiva internazionale. L'analisi delle risposte date dagli allievi sulle loro strategie di apprendimento, sul loro interesse e sulla loro motivazione a imparare la matematica, completa quella delle prestazioni in questa materia. Sono riportate anche le prestazioni degli allievi in lettura, scienze naturali e risoluzione di problemi in occasione di PISA 2003. Infine, avendo raccolto informazioni importanti sul contesto scolastico, abbiamo deciso di sviluppare un capitolo tematico sui legami tra il sistema formativo e le competenze in matematica.

Una seconda opera è già in preparazione. Il suo obiettivo è di fornire risultati più precisi e più elaborati paragonando i risultati degli allievi del 9° anno nelle tre regioni linguistiche e tra i Cantoni che hanno optato per un campione supplementare<sup>2</sup>.

Considerata l'ampiezza dei lavori da svolgere in tempi estremamente stretti, ma anche la cooperazione e l'impegno necessari da parte di ogni anello della catena, la realizzazione di un'indagine di questo tipo è una vera e propria sfida. Una sfida che abbiamo potuto superare solo grazie alla partecipazione attiva di tutti i nostri partner: gli allievi che hanno partecipato all'indagine del 2003 e all'indagine preliminare del 2002, gli esperti che hanno contribuito all'elaborazione delle unità di test, i traduttori che hanno saputo sottostare a regole ben precise, i somministratori dei test nelle scuole, le persone incarica-

<sup>1</sup> Per la Svizzera tedesca: il *Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation und Leistungsmessung (KBL)* presso l'Università di Zurigo e la *Forschungsstelle der Pädagogischen Hochschule (FS-PHS)* di San Gallo; per la Svizzera romanda: il *consorzio romando* coordinato dal *Service de la recherche en éducation (SRED)* di Ginevra; per la Svizzera italiana: l'*Ufficio studi e ricerche (USR)* di Bellinzona.

<sup>2</sup> Tutti i Cantoni romandi: Berna (f), Friburgo, Ginevra, Giura, Neuchâtel, Vallese (f), Vaud e alcuni Cantoni tedeschi: Argovia, Berna (d), San Gallo, Turgovia, Vallese (d) e Zurigo ed il Ticino.

te della codifica delle risposte o della loro registrazione elettronica e i partner internazionali.

Teniamo a ringraziare tutti coloro che hanno contribuito al successo di PISA, in particolare lo Steering Group, i rappresentanti della Confederazione e dei Cantoni, i finanziatori del progetto, che hanno provveduto ai suoi bisogni e assicurato la sua gestione strategica, i responsabili dei centri di coordinamento per il loro impegno e tutti coloro che hanno partecipato alla realizzazione di quest'opera.

**Huguette Mc Cluskey e l'intera équipe**

Direzione nazionale del progetto

# 1 Introduzione

*Manuela Nicoli e Myrta Mariotta*

Con questa introduzione vorremmo informare il lettore sui principali elementi che definiscono il progetto PISA (Programme for International Student Assessment) e sulle modalità di gestione dello studio. Dopo un breve rimando ai risultati svizzeri per il primo ciclo PISA del 2000, esporremo il concetto generale dell'indagine, gli ambiti studiati, gli strumenti utilizzati e i campioni considerati. Presenteremo inoltre le strutture che si occupano della gestione di PISA in Svizzera e a livello internazionale, così come i controlli di qualità elaborati durante ogni fase dello studio per garantirne la qualità. Termineremo con una rapida descrizione dei diversi capitoli che compongono il rapporto.

## 1.1 Un seguito a PISA 2000

La pubblicazione dei primi rapporti su PISA 2000, i cui elementi principali sono pure stati messi in rilievo dai media, ha prodotto una diffusione dei risultati su vasta scala presso i partner scolastici, i responsabili politici in campo educativo ed i ricercatori. L'attenzione si è focalizzata in particolare sul tasso di allievi con difficoltà nelle prove di lettura, in quanto è apparso che un allievo testato su cinque non disponeva nemmeno di competenze elementari in questa materia. Gli studi d'approfondimenti nazionali e i rapporti tematici che ne sono seguiti hanno inoltre messo in evidenza l'influsso dell'ambiente socioculturale dell'allievo sulla riuscita al test e la necessità di rivedere altre componenti del sistema scolastico quali il sistema di selezione e l'organizzazione delle scuole.

Questi risultati, molto attesi anche sul piano istituzionale, hanno provocato delle reazioni in ambito

della politica educativa e degli accesi dibattiti presso i ricercatori e gli insegnanti. In seguito alla pubblicazione dei primi rapporti, il gruppo di pilotaggio svizzero del progetto PISA (Steering Group), unitamente alla direzione nazionale dello studio, ha dato origine ad una sintesi<sup>3</sup> riassuntiva dei principali interrogativi del pubblico e degli specialisti a proposito del sistema educativo nazionale, proponendo anche risposte tratte dai risultati dell'indagine. Tale sintesi è stata completata da una serie di raccomandazioni<sup>4</sup> destinate ai responsabili politici, ai direttori delle scuole, agli insegnanti, ai ricercatori e alle altre principali figure del mondo educativo.

Parallelamente, la Svizzera organizzava pure il secondo ciclo dell'inchiesta, PISA 2003, della quale forniamo qui i primi risultati.

## 1.2 PISA: uno strumento di valutazione dei sistemi educativi

PISA si definisce come un progetto cooperativo di valutazione delle competenze degli allievi di 15 anni, età che per la maggior parte dei Paesi corrisponde alla fine della scolarità obbligatoria. Lo studio è stato ideato nel 1998 su iniziativa dell'OCSE all'attenzione degli Stati membri, all'interno di un progetto più ampio volto alla rilevazione d'indicatori sul capitale umano, le risorse a disposizione dell'educazione e sul ruolo sostenuto dai differenti sistemi di formazione.

L'inchiesta è stata concepita per coprire tre cicli successivi (2000, 2003 e 2006) e selezionando tre diversi ambiti: la lettura (o comprensione dello scritto), la matematica (o cultura matematica) e le scienze naturali (o cultura scientifica). Questi ambiti sono ripresi ad ogni ciclo, ponendo ogni volta l'accento su di una diversa materia: nel 2000 il soggetto principale era la lettura, nel 2003 la priorità è stata data alla

<sup>3</sup> Cfr. «PISA 2000 – Synthèse et recommandation», OFS/CDIP 2003.

<sup>4</sup> Cfr. «Mesures consécutives à PISA: plan d'action», CDIP giugno 2003.

matematica e nel 2006 al centro dello studio si porranno invece le scienze naturali. Inoltre, per il 2003 è stato sviluppato un tema trasversale ai tre, legato alla capacità di risolvere dei problemi (*problem solving*).

Conformemente alla volontà dell'OCSE di aiutare i governi degli Stati membri a definire strategie d'azione in materia di politica dell'educazione, lo studio PISA è stato elaborato sulla base di una definizione ampia del termine cultura (*literacy*), in grado di valutare il livello delle competenze e del saper fare acquisito dai giovani all'età di quindici anni. Volendo misurare il risultato (*output*) piuttosto che l'investimento (*input*), le unità di test portano su ciò che gli allievi di questa età dovrebbero sapere piuttosto che su quanto questi hanno formalmente appreso a scuola. Le definizioni degli ambiti non fanno quindi direttamente riferimento a nozioni scolastiche, ma sono invece in relazione con situazioni di vita quotidiana (OCDE 1999).

Scopo del progetto è valutare l'attitudine dei giovani ad utilizzare i concetti necessari alla comprensione e alla risoluzione di problemi connessi alla realtà, così come la loro capacità ad effettuare metariflessioni sulle proprie conoscenze ed esperienze; attività queste necessarie ad una partecipazione attiva alla vita adulta che li attende. Il progetto PISA si fonda su di un approccio dinamico dell'apprendimento durante tutta la vita, nel corso della quale l'individuo deve costantemente acquisire gli strumenti che gli permettono di adattarsi all'evoluzione della società. Un tale obiettivo può esser raggiunto unicamente se offriamo agli allievi basi solide in alcuni ambiti fondamentali quali appunto la comprensione dello scritto, la matematica e le scienze naturali<sup>5</sup>.

### 1.3 Gli ambiti PISA sotto la lente: definizioni

Per misurare al meglio le competenze nei diversi ambiti, PISA ricorre ad esercizi che tengono conto di tre aspetti essenziali: i processi implicati, i concetti e i contenuti ed infine i contesti in cui le diverse conoscenze possono essere utilizzate. Poiché lo scopo di PISA è di valutare in che misura i ragazzi e le ragazze sono preparati per la vita adulta, le unità di test

si orientano a temi della vita quotidiana come ad esempio il lavoro, lo sport e la salute. Questa struttura concettuale vale per i quattro ambiti studiati nel 2003 che sono, lo ripetiamo: la matematica, la lettura, le scienze naturali e la risoluzione di problemi.

#### INFO 1.1

##### La matematica in PISA 2003

Le competenze in *matematica*, priorità del ciclo 2003, vertono sulla *capacità degli allievi di analizzare, ragionare e comunicare efficacemente delle idee quando sono confrontati con la formulazione e la risoluzione di problemi matematici o con l'interpretazione di soluzioni, in contesti molto variati.*

I test in matematica propongono quindi operazioni matematiche che richiedono sia l'utilizzo di concetti legati alla matematica, che una riflessione su questi stessi concetti e la formulazione di opinioni.

#### INFO 1.2

##### La lettura in PISA 2003

Le competenze in *lettura* evidenziano le *capacità necessarie per capire e utilizzare testi scritti e per riflettere su tali testi, in modo da raggiungere i propri obiettivi, sviluppare le proprie conoscenze e il proprio potenziale e svolgere un ruolo attivo nella società.*

Nella lettura non si tratta unicamente di saper leggere testi lunghi, testi corti, grafici, tabelle o manifesti. In PISA si parla piuttosto di comprensione dello scritto o di *literacy*, ciò che implica la capacità di ritrovare informazioni, di costruirsi una propria opinione e di saperla comunicare.

Anche nelle scienze naturali non è dunque sufficiente conoscere i concetti scientifici, ma è anche necessario saperli applicare ai temi attuali e alle situazioni quotidiane.

<sup>5</sup> Informazioni più dettagliate sullo scopo e la struttura del progetto, così come sulla struttura del programma, sono a disposizione sui siti Internet [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch) e [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)

**INFO 1.3****Le scienze naturali in PISA 2003**

Le competenze in *scienze naturali* portano sulla *capacità di utilizzare conoscenze scientifiche per formulare interrogativi e trarre conclusioni fondate sui fatti, nell'ottica di capire il mondo naturale, i cambiamenti indotti dall'attività umana e contribuire a prendere decisioni in proposito.*

Per il ciclo 2003 è stato sviluppato un quarto ambito legato alla facoltà di risolvere problemi, o meglio alla valutazione dell'attitudine a risolvere problemi pratici e concreti, spesso complessi, con i quali è possibile trovarsi a confronto quotidianamente nella vita reale.

**INFO 1.4****La risoluzione di problemi in PISA 2003**

PISA definisce la *risoluzione di problemi* come la *capacità di un individuo ad elaborare processi cognitivi per affrontare e risolvere problemi concreti ed interdisciplinari, in situazioni in cui la soluzione non è immediatamente visibile e dove il campo e le materie alle quali attingere non sono riconducibili ad un unico ambito.*

Così intesa, la risoluzione di problemi rappresenta una base per l'apprendimento futuro e per la partecipazione attiva nella società moderna.

La valutazione delle competenze specifiche legate alla comprensione dello scritto, alle culture matematiche e scientifiche e all'ambito della risoluzione di problemi è stata combinata con informazioni relative al contesto familiare, scolastico ed educativo raccolte tramite un questionario contestuale diretto agli allievi. Ogni allievo è difatti pure tenuto a rispondere a domande di natura sociodemografica ed economica, così come a domande relative al contesto familiare, all'utilizzo del computer, al percorso scolastico, alla vita a scuola e all'attitudine nei confronti della matematica, considerando ad esempio l'impegno fornito,

la motivazione e la fiducia in sé rispetto ai problemi matematici.

Inoltre, un questionario rivolto agli istituti scolastici coinvolti nell'indagine ha permesso di raccogliere dati riguardanti il contesto scolastico quali le risorse umane, i materiali e la tecnologia a disposizione, il clima d'istituto, la struttura e la qualità dell'insegnamento.

L'insieme delle informazioni così raccolte offre una visione più globale e permette d'alimentare il dibattito sui diversi sistemi scolastici e le loro implicazioni.

**1.4 Le scale e gli indici**

Le competenze definite nel quadro di PISA si basano su concetti estremamente vasti. Per questo motivo è necessario utilizzare una quantità elevata di test. L'insieme dei test utilizzati equivale a sette ore continue di esercizi, durata che non possiamo certo imporre agli allievi. Per ovviare a questo problema, il consorzio internazionale ha costruito diversi fascicoli di esercizi che contengono ognuno esercizi per due ore di test. In questo modo, anche se gli allievi non affrontano tutti quanti i medesimi esercizi, è ugualmente possibile confrontare le loro performance tramite il sistema dell'IRT descritto nel riquadro Info 1.5.

La difficoltà di una domanda non è quindi definita in anticipo, ma viene calcolata in funzione dei risultati ottenuti dagli allievi.

**INFO 1.5****La costruzione delle scale**

La difficoltà di un item (unità di test) e l'attitudine di un allievo sono elementi entrambi posizionati su di una medesima scala continua. Questa scala è stabilita grazie ad un modello matematico che permette sia di calcolare la probabilità relativa che ogni allievo ha di rispondere correttamente ad un item, sia la probabilità relativa che una risposta corretta venga fornita ad una domanda. Questa procedura, chiamata IRT (Item Response Theory) è correntemente utilizzata nelle valutazioni standardizzate (Rasch 1960, Hambleton e al. 1991 e, in relazione diretta con PISA, Adams e al. 1997).

In questo rapporto, alcuni risultati ottenuti con i questionari di contesto sono stati utilizzati per costruire degli indici. Il lettore troverà nei prossimi capitoli spiegazioni inerenti alla costruzione di indici quali ad esempio «l'ambiente socioeconomico» o il «clima di apprendimento a scuola». Considerando che tali indici sono basati sulle dichiarazioni degli allievi stessi, le differenze culturali nell'attitudine degli allievi, nelle loro visioni o aspettative, possono influire sulle risposte (OCDE 2001).

Questi indici permettono una rappresentazione standardizzata dei risultati.

### INFO 1.6 Gli indici standardizzati

Gli indici sono stati costruiti in modo da far rientrare i due terzi della popolazione OCSE fra i valori -1 e +1 e il 95% della popolazione fra i valori -2 e +2. La media dell'indice corrisponde a 0. Ciò significa che la media di ogni indice per l'insieme degli allievi dei Paesi OCSE è uguale a 0, mentre la deviazione standard è di 1.

## 1.5 I campioni svizzeri utilizzati per PISA 2003

Complessivamente, più di 270'000 allievi quindicenni distribuiti nei 41 Paesi aderenti allo studio hanno partecipato al test di questo secondo ciclo del programma di valutazione delle competenze degli allievi di 15 anni<sup>6</sup>. In ogni Stato, sono stati selezionati un minimo di 4500 soggetti, scelti casualmente all'interno della popolazione dei quindicenni di almeno 150 diverse scuole del territorio. Gli istituti scolastici presso i quali svolgere il test sono stati selezionati con una procedura di campionamento dove la probabilità di inclusione di una scuola è proporzionale al numero dei suoi allievi.

In Svizzera, come già per la sessione di PISA 2000, accanto al campione di allievi quindicenni isolato per i confronti internazionali è stato formato un campio-

ne nazionale supplementare composto da ragazze e ragazzi iscritti al nono anno di scuola, quello conclusivo dell'obbligo scolastico nel nostro Paese. Una novità del 2003 è stata invece la selezione di classi intere di allievi.

La scelta di un campione supplementare di allievi del nono anno risponde alla volontà di raccogliere indicatori sulla fine della scolarità obbligatoria. Considerando le importanti differenze regionali, il gruppo di pilotaggio ha richiesto questo campione per consentire confronti fra le tre aree linguistiche della Svizzera. Per svolgere analisi che corrispondono a precise domande cantonali, i Cantoni hanno pure avuto la possibilità di aumentare ulteriormente il proprio campione per assicurare dei confronti intercantionali metodologicamente validi. Tutti i Cantoni romandi e qualche Cantone germanofono<sup>7</sup> hanno colto questa opportunità. Pur senza aumentare ulteriormente la taglia del proprio campione, anche il Ticino figura fra i Cantoni che dispongono di un campione rappresentativo a livello cantonale; questo perché gli allievi ticinesi del nono anno selezionati rappresentano grossomodo il 95% dell'intero campione del territorio di lingua italiana.

Nel suo insieme, considerando i soggetti 15enni del campione internazionale e quelli del 9° anno del campione supplementare nazionale e cantonale, gli allievi che partecipano a PISA 2003 in Svizzera sono più di 25'000, distribuiti in 450 scuole circa.

## 1.6 La gestione e la coordinazione del progetto

PISA è strutturato in modo che ognuno dei Paesi aderenti allo studio possa rilevare ed analizzare i propri dati autonomamente, seguendo però procedure comuni che assicurano la qualità dei dati e la loro comparabilità. Questa modalità di lavoro è resa possibile dalla stretta collaborazione instaurata fra i Paesi partecipanti ed un consorzio internazionale<sup>8</sup>, nominato dall'OCSE, responsabile degli aspetti tecnici e pratici dell'inchiesta ed i cui membri si distribuiscono su più continenti. Dei gruppi di esperti sono invece incaricati di seguire gli aspetti concettuali dello studio legati alla preparazione delle unità di test, collabo-

<sup>6</sup> Al momento dell'indagine, l'età degli allievi era compresa fra i 15 anni e 3 mesi e i 16 anni e 2 mesi.

<sup>7</sup> Argovia, Berna (t), San Gallo, Turgovia, Vallese (t) e Zurigo.

<sup>8</sup> Questo consorzio si compone dall'Australian Council for Educational Research (ACER), dal Netherlands National Institute for Educational Measurement (Citogroep), dal National Institute for Educational Research (NIER) in Giappone ed infine dalle associazioni statunitensi WESTAT ed Educational Testing Service (ETS).

Tabella 1.1: I campioni svizzeri PISA 2003 per regione linguistica<sup>9</sup>

	15 anni campione internazionale		9° anno campione nazionale e cantonale		Totale*	
	Allievi	Scuole	Allievi	Scuole	Allievi	Scuole
<b>Svizzera</b>	<b>8420</b>	<b>445</b>	<b>21 257</b>	<b>398</b>	<b>24 642</b>	<b>451</b>
Svizzera tedesca	4950	261	10 024	244	11 837	266
Svizzera romanda	2437	136	9 561	119	10 541	136
Svizzera italiana	1033	48	1 672	35	2 264	49

\* Siccome il campione dei quindicenni e quello degli allievi del nono anno si sovrappongono in parte, le cifre non si possono addizionare per colonne.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

rando con diverse istanze internazionali e con degli esperti di materia nazionali. Dal canto suo, l'OCSE garantisce la direzione generale del progetto, affidando la definizione delle principali linee guida al PISA Governing Board (PGB), presso il quale tutti gli stati affiliati a PISA dispongono di un rappresentante. La gestione dell'indagine riposa quindi su di una cooperazione fra la sfera della ricerca scientifica e quella della politica dell'educazione.

Per quanto riguarda il nostro Paese, la direzione nazionale del progetto è stata assunta dall'Ufficio federale di statistica sito a Neuchâtel, il quale si avvale della compartecipazione di quattro centri di coordinazione regionali, che fungono da tramite con le ventisei diverse realtà cantonali e semicantonali per i compiti di pianificazione e realizzazione dell'indagine.

### 1.7 Il carattere internazionale del progetto e i controlli di qualità

Un'indagine internazionale di qualità deve assicurare la comparabilità dei dati raccolti e limitare il più possibile eventuali influssi culturali. Per garantire questo aspetto fondamentale, nell'indagine PISA si è ricorsi a processi di standardizzazione e controlli in tutte le fasi della ricerca: il campionamento, lo sviluppo di strumenti di ricerca, la somministrazione dei test, la codifica e la ripresa dei dati, così come poi la loro ponderazione, sono state sottoposti a verifiche rigorose. Naturalmente il controllo di qualità include pure

la confidenzialità e la protezione dei dati. Per il lettore può essere interessante sapere che il materiale del test è stato originariamente elaborato in due lingue, il francese e l'inglese, con la collaborazione di gruppi di esperti provenienti dai Paesi partecipanti e secondo un documento concettuale accettato da tutti. Ogni Paese ha inoltre potuto esprimersi sulla pertinenza degli esercizi rispetto a parametri culturali, sociali e motivazionali. Sulla base di queste considerazioni sono stati esclusi alcuni esercizi. Dopo questa scrematura, il materiale è stato tradotto seguendo regole specifiche e sottoposto a verifica presso un centro di traduzione internazionale.

Per verificare l'insieme del materiale e dei dispositivi organizzativi, nella primavera 2002 si è proceduto ad un test pilota. In seguito ai suoi esiti, gli esercizi sono stati definitivamente selezionati e raggruppati per ambito in 13 diversi cluster<sup>10</sup> i quali, ordinati secondo una modalità a rotazione, hanno dato origine ai 13 fascicoli di esercizi dello studio 2003. Costruendo ogni fascicolo con una diversa combinazione di cluster, si è potuto aumentare il numero degli strumenti di misura da sottoporre agli allievi e, di conseguenza, migliorare la qualità del test.

### 1.8 I contenuti del rapporto

I capitoli che seguono questa introduzione presentano alcuni raffronti con l'insieme dei Paesi di PISA 2003. Per alcune analisi, gli autori limitano i loro con-

<sup>9</sup> In funzione delle variabili in analisi, dei tassi di non risposta e delle scelte d'esclusione degli autori dei diversi capitoli, queste cifre possono differenziarsi da un capitolo all'altro.

<sup>10</sup> Ogni cluster è definito dall'insieme di 4 unità di test di un unico ambito.

fronti a nove Paesi selezionati dal gruppo di pilotaggio svizzero. Questi sono: la Germania, l'Austria, la Francia, l'Italia ed il Liechtenstein, scelti perché limitrofi; il Belgio ed il Canada, considerati in quanto Paesi federalisti ed in parte francofoni; la Finlandia, in ragione dei suoi risultati eccezionali in PISA 2000 e PISA 2003; ed infine Hong Kong-Cina, quale altra nazione con risultati elevati per la matematica in PISA 2003.

Questa pubblicazione si concentra sui confronti internazionali e quindi utilizza solamente i dati scaturiti dall'analisi del campione internazionale dei quindicenni. Il capitolo 4 fa però eccezione, in quanto considera anche gli allievi al nono anno di scuola, eseguendo dei confronti interregionali.

Dopo aver definito i criteri che permettono la misura della formazione di base per la matematica, materia principale di PISA 2003, il *secondo capitolo* si articola sui risultati ottenuti dai quindicenni svizzeri in questo ambito, portando anche un confronto con i risultati ottenuti dagli altri Paesi e verificando le evoluzioni rispetto agli esiti di PISA 2000. Questo raffronto è eseguito sia studiando i fattori suscettibili di influenzare l'acquisizione delle competenze matematiche, quali l'ambiente socioeconomico e l'ambiente culturale dell'allievo, che trattando l'incidenza dell'apprendimento autonomo sulla riuscita agli item.

Il *terzo capitolo* pone invece l'accento sulle competenze dei 15enni negli ambiti minori del ciclo PISA 2003: la lettura, le scienze naturali e la risoluzione di problemi. Anche in questo capitolo vengono considerati con attenzione gli influssi dell'ambiente socio-culturale dei soggetti sulla riuscita ai test ed eseguiti dei confronti sia di natura internazionale che con i risultati del 2000.

Il *capitolo quattro* tratta l'impatto del sistema educativo e degli istituti scolastici sulle performance degli allievi, interrogandosi sulle differenze rilevate fra i soggetti di istituti scolastici diversi, cercando di isolare quali possono essere i fattori incisivi per spiegare le differenze fra le diverse scuole.

Questi primi paragoni, che già possono fornire indicazioni preliminari sull'efficacia del sistema educativo svizzero, verranno completati con un secondo rapporto nazionale, la cui pubblicazione è prevista nel 2005. Esso si focalizzerà in modo specifico sui confronti regionali e cantonali, avvalendosi dei relativi campioni supplementari del nono anno scolastico e dando origine ad approfondimenti mirati sulla struttura scolastica del nostro Paese. Il federalismo

svizzero si traduce difatti in una certa autonomia dei Cantoni e in differenze strutturali che concernono anche il sistema di formazione. La realizzazione di un rapporto focalizzato sulla realtà educativa nazionale, regionale e cantonale potrà allora fornire risultati di grande interesse in tal senso.

# 2 Competenze in matematica

Thomas Holzer, Claudia Zahner Rossier  
e Christian Brühwiler

Il presente capitolo si occupa delle competenze in matematica, al centro dell'attenzione in PISA 2003, considerando i fattori che possono spiegare le differenze tra le prestazioni. Lo scopo del capitolo è innanzitutto di paragonare le prestazioni dei giovani svizzeri con quelle dei giovani di altri Paesi e di mettere in relazione i risultati con quelli di PISA 2000, quando era emerso un forte influsso dell'ambiente sociale e culturale dei giovani sulle prestazioni in lettura. Questo effetto, rilevato in tutti i Paesi, in Svizzera era risultato particolarmente marcato. Cercheremo quindi di stabilire se questo influsso trova conferma anche per le prestazioni in matematica nel 2003. I risultati sull'apprendimento autonomo, riportati in questo capitolo alle competenze matematiche, possono invece dare degli stimoli per lo sviluppo del sistema scolastico e dell'insegnamento, fornendo così un prezioso contributo al miglioramento della qualità dell'istruzione.

## 2.1 Come sono state misurate le competenze in matematica in PISA 2003?

La definizione delle competenze in matematica figura nell'introduzione. In questa sede ci limiteremo quindi a esaminare la costruzione delle varie scale in matematica, ambito principale di PISA 2003. Le competenze in matematica si suddividono in tre dimensioni:

- processi matematici
- situazioni in cui si applica la matematica
- sottoambiti matematici<sup>11</sup>

I processi matematici si suddividono in riproduzione di conoscenze matematiche, determinazione di relazioni nonché riflessione e valutazione.

Tra le situazioni tipiche si possono annoverare: la vita privata, la vita scolastica, il lavoro e lo sport, la comunità locale e la società nonché il mondo della scienza (per una descrizione dettagliata si veda OCDE 2003a).

Infine, nell'ottica di PISA la matematica distingue quattro sottoambiti:

- *Spazio e forma* è legato alle relazioni e ai fenomeni spaziali e geometrici e nell'ottica del piano didattico si basa soprattutto sulla *geometria*.
- *Trasformazioni e relazioni* comprende la rappresentazione matematica di variazioni, di relazioni funzionali e di dipendenze tra più variabili e si avvicina all'*algebra*.
- *Riflessione quantitativa* include i fenomeni numerici nonché le relazioni e gli schemi quantitativi ed è affine all'*aritmetica*.
- *Incertezza* raggruppa le relazioni e i fenomeni probabilistici e statistici, che assumono sempre più importanza nella società dell'informazione. Questo settore rientra nel campo della *statistica e del calcolo delle probabilità*.

È importante sottolineare che la concezione di PISA prevede che siano rilevate non tanto le conoscenze specifiche del piano didattico, ma piuttosto le conoscenze e le capacità fondamentali per la vita adulta (*literacy*, OCDE 1999, OCDE 2000; OCDE 2003a).

### 2.1.1 Le scale PISA

In PISA, i risultati dei test dei giovani sono raffigurati con delle scale. La rappresentazione dei dati corrisponde ai requisiti della moderna teoria dei test per le verifiche standardizzate delle prestazioni<sup>12</sup>. Le scale possono inoltre essere raffigurate in modo da con-

<sup>11</sup> Nella terminologia PISA i sottoambiti sono detti anche *idee guida*.

<sup>12</sup> Cfr. in proposito il riquadro Info 1.5 nell'introduzione.

### INFO 2.1 Scale delle competenze in matematica per PISA 2003

La scala di matematica per PISA 2003 è stata normalizzata in modo tale che il valore medio dei Paesi dell'OCSE fosse di 500 punti e la deviazione standard di 100 punti. Ciò significa che circa due terzi dei giovani raggiungono valori compresi tra 400 e 600 punti. Sono inoltre state elaborate scale specifiche per ciascuno dei quattro sottoambiti «spazio e forma», «trasformazioni e relazioni», «riflessione quantitativa» e «incertezza».

sentire un'interpretazione relativamente semplice delle cifre (per la matematica, Info 2.1).

#### 2.1.2 I livelli di competenza

Per la matematica e i suoi quattro sottoambiti sono stati formati dei cosiddetti livelli di competenza. Ogni livello corrisponde a un determinato segmento della scala delle competenze in matematica. Il limite inferiore del livello 1, il più facile, è a 358.3 punti, quello del livello 6, il più difficile, è a 668.7 punti. Ogni livello ha un'ampiezza di 62 punti (figura 2.1).

I livelli di competenza possono essere valutati dal punto di vista del contenuto. Nella figura 2.2, per ogni livello sono descritte le competenze raggiunte per la scala globale delle competenze in matematica<sup>13</sup>.

#### 2.1.3 Interpretazione dei risultati

PISA non è una hit parade delle medie nazionali nelle prestazioni in matematica. Lo scopo della rileva-

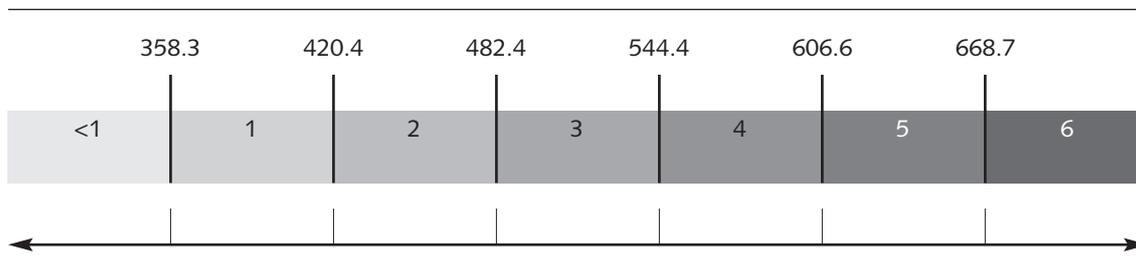
### INFO 2.2 Significatività

Le statistiche contenute nel presente rapporto rappresentano delle stime dei valori nazionali delle prestazioni, ricavate da campioni. Siccome ogni stima è associata a un'incertezza statistica, le relazioni o differenze vanno interpretate solo se questa incertezza non è eccessiva – e si può quindi partire dal presupposto che le differenze non sono semplicemente frutto del caso. Nell'ambito di PISA, il limite è fissato in modo tale che l'errore statistico sia inferiore al cinque per cento. In questo caso si parla di differenze o relazioni statisticamente significative. I risultati non significativi rientrano nel campo della casualità statistica e di conseguenza non sono interpretati.

zione è piuttosto di consentire ai singoli Paesi di valutare il risultato dei loro sistemi formativi.

La significatività (Info 2.2) fornisce indicazioni importanti per stabilire se interpretare o meno determinate differenze, ma non dice molto sul loro significato pratico. Come valutare una differenza di 20 punti sulla scala delle competenze in matematica? Si possono menzionare due aiuti per l'interpretazione. In primo luogo, l'ampiezza di un livello di competenza sulla scala di matematica è di 62 punti. Siccome le competenze variano notevolmente da un livello all'altro, una differenza di questo ordine di grandezza va considerata relativamente grande. In secondo luogo, nei 26 Paesi dell'OCSE in cui buona parte dei quindicenni rientra in almeno due anni scolastici dif-

Figura 2.1: Segmento della scala e valori limite dei livelli di competenza in matematica, PISA 2003



© UST/CDPE

<sup>13</sup> Per descrizioni analoghe dei quattro sottoambiti, OCDE 2004.

**Figura 2.2: Descrizione dei livelli di competenza in matematica, PISA 2003**

<b>Livello 6</b>	Concettualizzazione, generalizzazione e uso di informazioni basate su situazioni e problemi complessi. Collegamento fra diverse fonti di informazioni e forme di rappresentazione differenti, in seguito combinazione di diversi elementi. Sviluppo di nuove soluzioni e strategie di gestione di situazioni non familiari.
<b>Livello 5</b>	Sviluppo e utilizzazione di modelli per situazioni complesse. Scelta, confronto e valutazione di strategie di risoluzione dei problemi opportune per affrontare problemi complessi. Utilizzazione strategica di forme di rappresentazione adatte e applicazione di conoscenze riferite alle situazioni.
<b>Livello 4</b>	Utilizzazione corretta di modelli espliciti per situazioni complesse. Scelta e integrazione di varie forme di rappresentazione e loro collegamento con aspetti di situazioni reali, argomentazione flessibile.
<b>Livello 3</b>	Svolgimento di procedure descritte chiaramente, comprese quelle che presuppongono decisioni sequenziali. Utilizzazione e interpretazione di rappresentazioni basate su varie fonti di informazioni e capacità di trarre delle conclusioni dirette.
<b>Livello 2</b>	Estrazione di informazioni pertinenti da un'unica fonte e comprensione di un'unica forma di rappresentazione. Applicazione di algoritmi, formule, procedure o convenzioni fondamentali.
<b>Livello 1</b>	Risposte a domande formulate in un contesto familiare, contenenti tutte le informazioni pertinenti e definite chiaramente. Svolgimento di procedimenti di routine secondo istruzioni dirette.

© UST/CDPE

ferenti, un anno scolastico in più corrisponde a un incremento di 41 punti.

## 2.2 La Svizzera nel raffronto internazionale: sintesi

Con 527 punti, il valore medio dei giovani svizzeri sulla scala delle competenze in matematica è nettamente sopra la media OCSE. Solo tre Paesi, Hong Kong-Cina (550 punti), Finlandia (544 punti) e Corea (542 punti), raggiungono risultati significativamente migliori della Svizzera. Il valore medio di 11 Paesi – Australia, Belgio, Danimarca, Paesi Bassi, Islanda, Giappone, Canada, Liechtenstein, Macao-Cina, Nuova Zelanda, Repubblica Ceca – non si differenzia statisticamente da quello della Svizzera. Tra i Paesi di riferimento<sup>14</sup> dietro la Svizzera, la Francia (511 punti) supera di poco la media OCSE, l'Austria (506 punti) e la Germania (503 punti) si collocano nella media e l'Italia (466 punti) è nettamente al di sotto.

I risultati dei Paesi variano in relazione ai quattro sottoambiti matematici (tabella 2.1). Se il nuovo sottoambito «incertezza» in PISA 2003 ha creato relativamente poche difficoltà ai giovani in Finlandia, Hong Kong-Cina e Canada, per gli allievi del Liechtenstein, dell'Austria e della Svizzera ha costituito il maggior ostacolo. In che misura queste differenze siano attribuibili ai differenti piani didattici nazionali esula dall'oggetto di questo primo rapporto svizzero su PISA 2003. Per la Svizzera si può tuttavia affermare che il settore del calcolo delle probabilità e della statistica non assume particolare importanza nei piani didattici. È quindi doveroso sottolineare che la Svizzera è riuscita a conservare la sua posizione nella classifica dei Paesi, benché sia stato introdotto un nuovo settore della matematica in cui i nostri giovani raggiungono risultati inferiori.

Il confronto dei valori medi tra i vari Paesi dà un primo quadro della loro prestazione media. Da notare che spesso le differenze all'interno dei singoli Paesi sono maggiori che tra un Paese e l'altro: la diffe-

<sup>14</sup> Per i Paesi di riferimento si veda il glossario.

Figura 2.3: Le prestazioni in matematica nel raffronto internazionale, PISA 2003

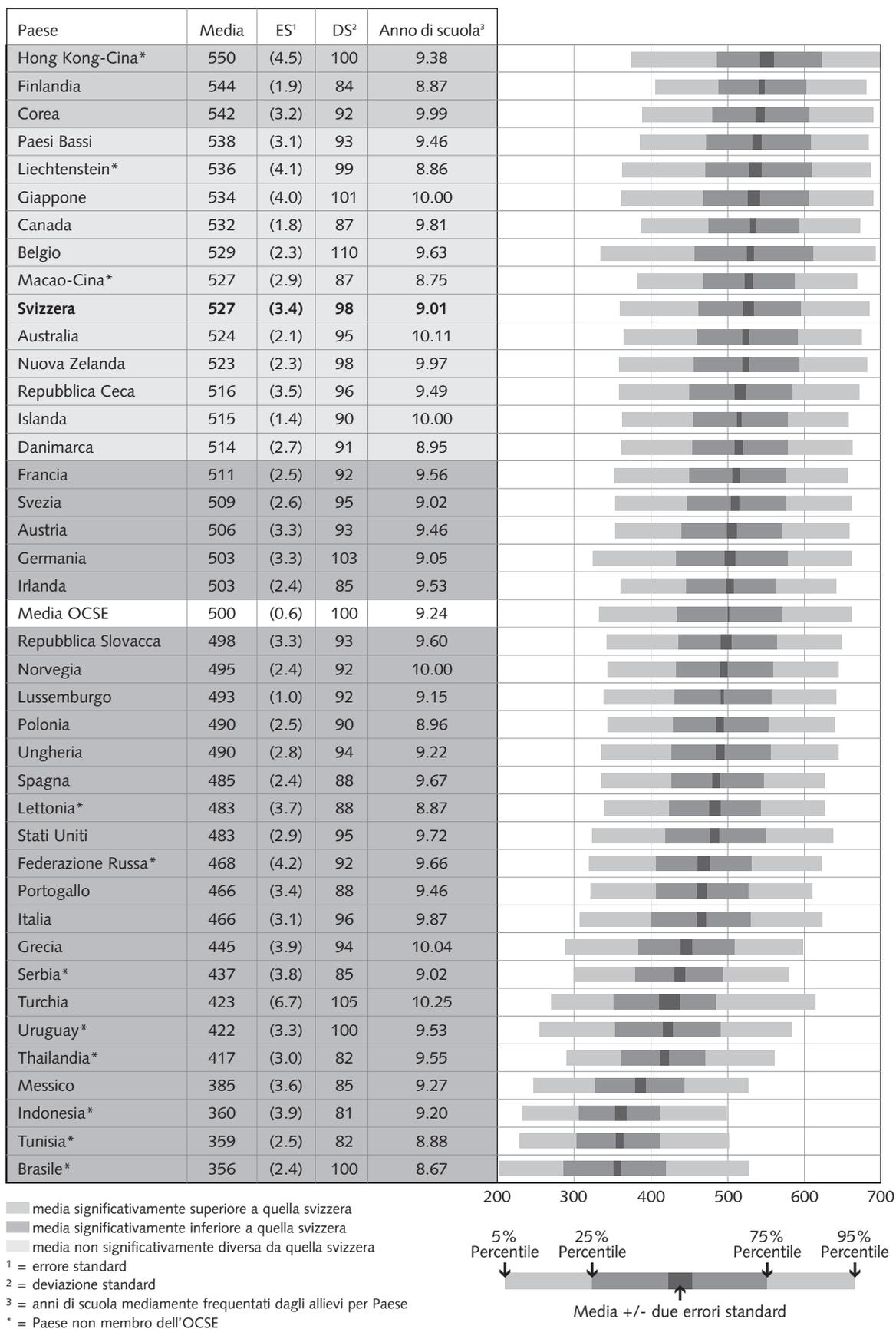


Tabella 2.1: Valori medi per i Paesi di riferimento secondo il sottoambito matematico

	Spazio e forma		Trasformazioni e relazioni		Riflessione quantitativa		Incertezza	
	media	ES	media	ES	media	ES	media	ES
Austria	<b>515</b>	(3.5)	500	(3.6)	513	(3.0)	494	(3.1)
Belgio	530	(2.2)	<b>535</b>	(2.4)	530	(2.3)	526	(2.2)
Canada	518	(1.8)	537	(1.9)	528	(1.8)	<b>542</b>	(1.8)
Finlandia	539	(2.0)	543	(2.2)	<b>549</b>	(1.8)	545	(2.1)
Francia	508	(3.0)	<b>520</b>	(2.6)	507	(2.5)	506	(2.4)
Germania	500	(3.3)	507	(3.7)	<b>514</b>	(3.4)	493	(3.3)
Hong Kong-Cina	<b>558</b>	(4.8)	540	(4.7)	545	(4.2)	<b>558</b>	(4.6)
Italia	470	(3.1)	452	(3.2)	<b>475</b>	(3.4)	463	(3.0)
Liechtenstein	538	(4.6)	<b>540</b>	(3.7)	534	(4.1)	523	(3.7)
<b>Svizzera</b>	<b>540</b>	(3.5)	523	(3.7)	533	(3.1)	517	(3.3)

ES = errore standard

Nota: Per ogni Paese, il valore massimo è segnato in grassetto, quello minimo in corsivo.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

renza tra il 25% degli allievi più deboli e il 25% degli allievi migliori sulla scala globale delle competenze in matematica in Svizzera è di 134 punti e varia tra 114 punti in Finlandia e 155 punti in Belgio. La differenza tra la Finlandia e la Turchia, i Paesi dell'OCSE con il valore medio più alto e il penultimo, è di 121 punti. Un'altra possibilità per osservare le distribuzioni all'interno dei Paesi è rappresentata dalle quote percentuali secondo il livello di competenza (figura 2.4).

Nella media OCSE, il 21% circa dei quindicenni raggiunge al massimo il livello 1. Questo quinto abbondante della popolazione PISA non è in grado di estrarre informazioni pertinenti da un'unica fonte o di applicare algoritmi, formule o procedure fondamentali. Se in Svizzera ciò vale per circa il 15% dei giovani, in Finlandia, Canada, Corea e Hong Kong-Cina la quota di giovani a questo livello non supera il 10%<sup>15</sup>. Per il Liechtenstein, il Belgio e la Francia, i valori sono paragonabili a quelli della Svizzera. In Austria e in Germania, invece, non raggiunge il livello 2 circa il 20% degli allievi e in Italia più del 30%.

La quota dei giovani che raggiungono almeno il livello 5 è del 15% circa nella media OCSE. A Hong Kong-Cina il 31% degli allievi raggiunge almeno questo livello di competenza. In Svizzera vi arriva il 21% degli allievi. In Belgio (26%) e nel Liechtenstein

(26%) tale quota è leggermente superiore, mentre in Francia (15%), Austria (14%), Germania (16%) e Italia (7%) è inferiore<sup>16</sup>.

### 2.2.1 Differenze tra ragazze e ragazzi

In PISA 2003, il valore medio dei ragazzi nella media OCSE supera di 11 punti quello delle ragazze. Per la Svizzera, la differenza è di 17 punti. Il nostro Paese rientra così tra i 21 Paesi dell'OCSE in cui i ragazzi ottengono risultati nettamente migliori delle ragazze. La maggior differenza tra i sessi è registrata nel Liechtenstein, Paese non membro dell'OCSE, con 29 punti. In Australia, Austria, Belgio, Giappone, Paesi Bassi, Norvegia e Polonia, le differenze non sono significative, mentre l'Islanda è l'unico Paese in cui le ragazze raggiungono prestazioni significativamente migliori dei ragazzi. Da notare inoltre che le ragazze sono solo leggermente sovrarappresentate rispetto ai ragazzi nella fascia inferiore della scala, mentre sono fortemente sottorappresentate nelle fasce alte. Ciò era già stato osservato in PISA 2000 e nel 2003 vale anche per la Svizzera.

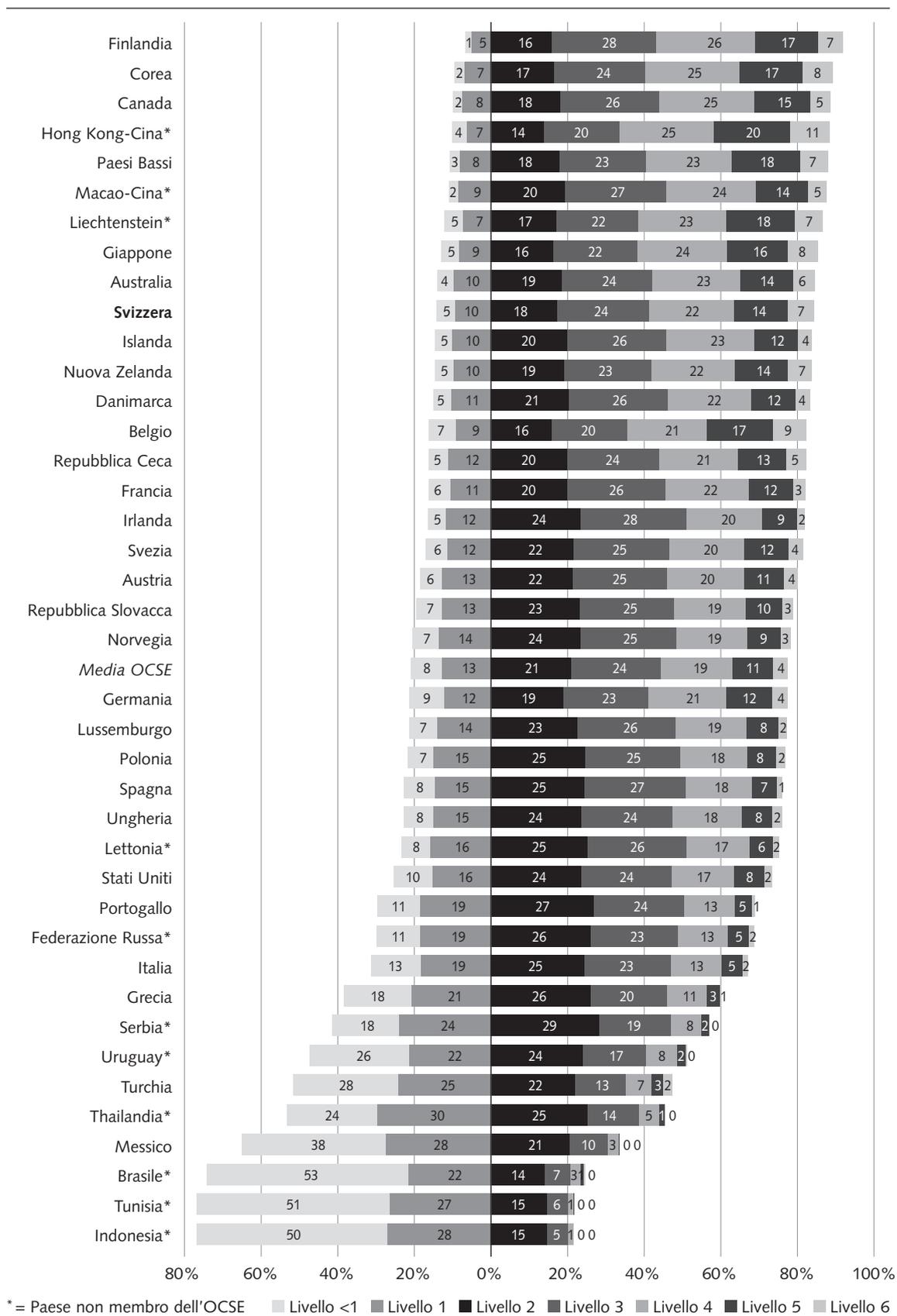
### 2.2.2 Differenze rispetto a PISA 2000

Siccome i due sottoambiti della matematica «spazio e forma» e «trasformazioni e relazioni» erano già stati testati in PISA 2000, è ora possibile fare primi

<sup>15</sup> A causa dell'arrotondamento, queste cifre possono differire lievemente da quelle della figura 2.4. Questa riporta per Hong Kong-Cina 4 e 7% che danno una somma dell'11%. In realtà, le percentuali esatte sono 3,9 e 6,5%, la cui somma fa 10,4%.

<sup>16</sup> La nota 15 vale analogamente anche per i dati percentuali riportati per il Liechtenstein e l'Austria.

Figura 2.4: Le prestazioni in matematica secondo il livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003



paragoni nel tempo. Questi paragoni devono però essere interpretati con la massima prudenza, dal momento che l'esito dei sistemi formativi non può registrare grandi variazioni nel giro di tre anni. Inoltre, il confronto tra due momenti non permette di delineare delle tendenze.

Sulla scala «spazio e forma» non si rilevano variazioni significative rispetto a PISA 2000 né per la maggior parte dei Paesi, né per la media OCSE. Tra i Paesi i cui valori medi nel 2003 sono significativamente superiori figurano il Belgio, il Liechtenstein, la Repubblica Ceca, l'Italia, il Lussemburgo e la Polonia.

Sulla scala «trasformazioni e relazioni», complessivamente 11 Paesi dell'OCSE presentano un valore medio significativamente superiore rispetto al 2000. Anche la media OCSE è nettamente al di sopra rispetto al primo ciclo. In Svizzera sono progredite in misura significativa le prestazioni del 25% dei giovani più deboli. Questa progressione non è tuttavia stata sufficiente per innalzare in misura significativa il valore medio.

## 2.3 Fattori d'influenza sulle competenze in matematica

Questa sezione vuole fornire delle piste per spiegare le differenze nelle competenze in matematica. I fattori di spiegazione sono stati limitati all'ambiente socioeconomico di provenienza (Info 2.3), all'origine migratoria nonché a variabili specifiche dell'apprendimento autonomo. In vari punti è inoltre inclusa nell'analisi la variabile «sesso».

### 2.3.1 Importanza dell'ambiente sociale e culturale

PISA 2000 ha dimostrato la grande importanza dell'ambiente socioeconomico di provenienza dei giovani per le prestazioni in lettura. La Svizzera apparteneva a un gruppo di Paesi in cui questo effetto era particolarmente marcato. PISA 2003 mostra che l'ambiente economico, sociale e culturale esercita un influsso notevole anche sui risultati in matematica. In questo ambito, tuttavia, l'effetto per la Svizzera si colloca nella media degli Stati dell'OCSE (figura 2.5). L'ambiente socioeconomico si ripercuote in maniera particolarmente forte in Belgio, in Germania e soprattutto in Ungheria. Il suo effetto è invece decisiva-

### INFO 2.3 Indice dello statuto economico, sociale e culturale

In base alle risposte degli allievi sul questionario, è stato formato a livello internazionale un indice dello statuto economico, sociale e culturale, che si compone del grado di formazione più elevato dei genitori, della posizione professionale più elevata dei genitori e del possesso di beni culturali e libri. Per i Paesi dell'OCSE, l'indice ha un valore medio di 0 e una deviazione standard di 1. Circa due terzi dei giovani presentano così un valore dell'indice compreso tra -1 e +1. Per una descrizione tecnica dell'indice si veda OCDE (2004). Per facilitare la leggibilità, nel presente rapporto l'indice è denominato anche in forma abbreviata «ambiente socioeconomico».

mente debole in Islanda, nonché a Macao-Cina e Hong Kong-Cina. Tra gli altri Paesi di riferimento, l'impatto dell'ambiente socioeconomico in Finlandia, Italia e Canada è minore che in Svizzera. Accanto all'intensità della correlazione è possibile anche definire l'effetto esercitato sulla prestazione in matematica da una variazione di un'unità dell'indice dell'ambiente economico, sociale e culturale. In Ungheria e Belgio tale effetto è di 55 punti sulla scala delle competenze in matematica, il che corrisponde a quasi un livello di competenza. In Islanda (28 punti) e a Hong Kong-Cina (31 punti) l'effetto è di una buona metà, in Svizzera di 47 punti.

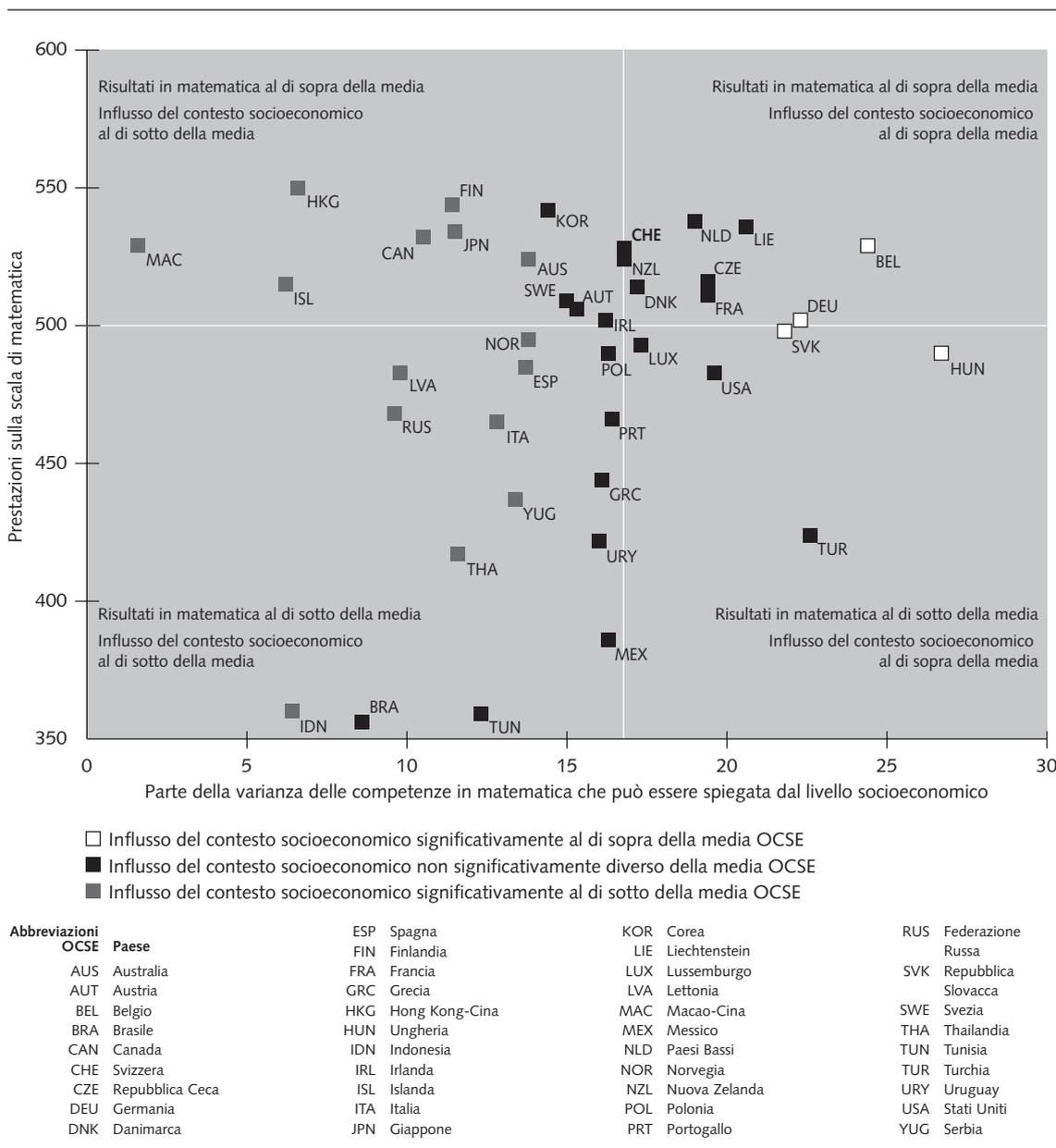
In molti Paesi vi è una relazione tra l'ambiente socioeconomico e l'origine migratoria. Le famiglie immigrate appartengono spesso ai ceti socioeconomici inferiori. Per questo motivo è opportuno calcolare anche l'influsso dell'ambiente socioeconomico di provenienza sulle prestazioni, mantenendo costanti tutte le altre variabili<sup>17</sup>. La figura 2.6 mostra la situazione per i Paesi di riferimento<sup>18</sup>.

Le linee da cui nella figura 2.6 partono le barre verso sinistra o verso destra indicano la prestazione media di una persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nata nel Paese del test, o con almeno

<sup>17</sup> L'analisi è stata effettuata mediante regressione lineare.

<sup>18</sup> In Finlandia e in Italia la quota di giovani immigrati è troppo bassa per effettuare stime statisticamente attendibili.

**Figura 2.5: Prestazione in matematica e influsso dell'ambiente sociale nel raffronto internazionale, PISA 2003**



© UST/CDPE

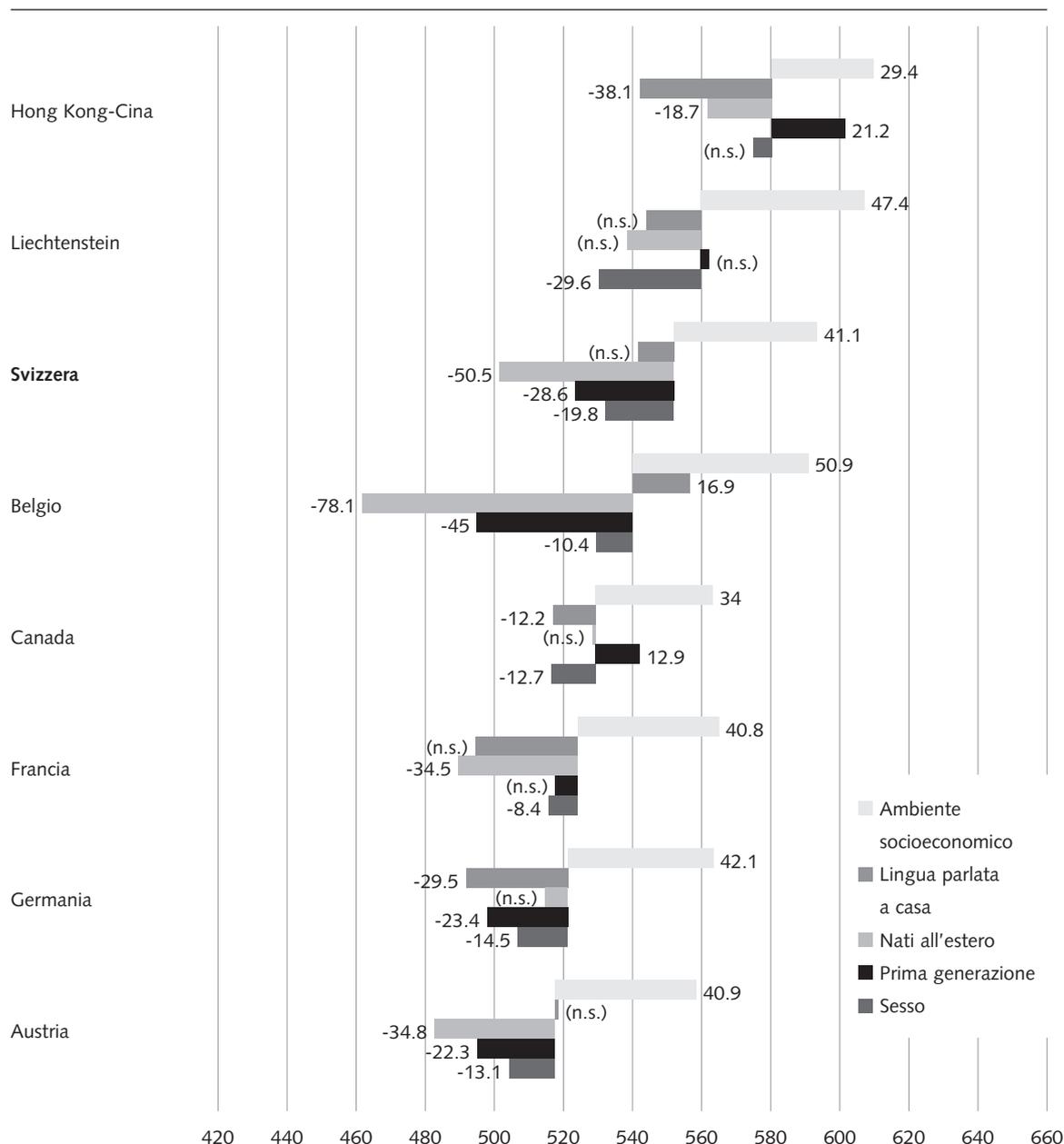
Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

uno dei genitori nato nel Paese del test, a casa parla la lingua del test e vive in una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE<sup>19</sup>. In Svizzera una persona di riferimento che risponde a questi criteri raggiunge 552 punti. La lunghezza delle barre indica la differenza di prestazione di un'altra persona rispetto alla persona di riferimento. Una ragazza con le stesse caratteristiche contestuali della persona di

riferimento raggiunge in media 20 punti in meno, un ragazzo nato all'estero 51 punti in meno. L'effetto dell'ambiente socioeconomico sulle prestazioni trova sostanzialmente conferma anche tenendo conto dell'origine migratoria e della lingua parlata a casa, ma le differenze tra i Paesi si riducono leggermente: in Belgio l'effetto è ora di 51 punti, in Svizzera di 41 punti e a Hong Kong-Cina di 29 punti.

<sup>19</sup> Per la Svizzera, l'indice dell'ambiente economico, sociale e culturale ha un valore medio di -0.06. La media svizzera è quindi molto vicina a quella dell'OCSE.

**Figura 2.6: Influsso delle caratteristiche individuali sulle prestazioni in matematica nel raffronto internazionale, PISA 2003**



(n.s.) = non significativo

Nota: le linee, le cui le barre vanno verso destra o sinistra, rappresentano le prestazioni medie della persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nativa del Paese in cui si svolge il test o con almeno un genitore nato nel predetto Paese, parla in casa la lingua del luogo e ha una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

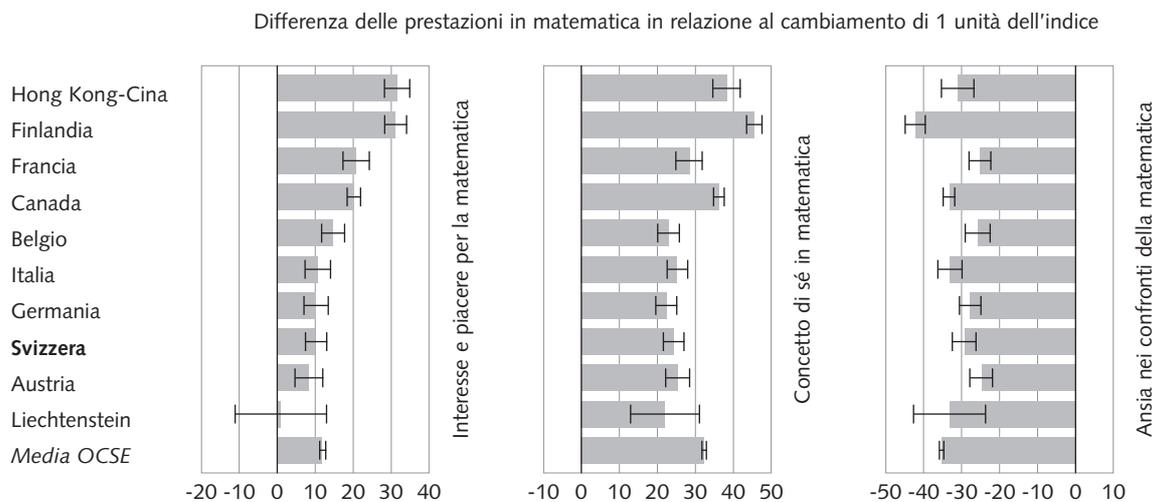
### 2.3.2 Importanza dell'apprendimento autonomo

Per spiegare le differenze nelle prestazioni in matematica, oltre alle condizioni scolastiche e socio-economiche bisogna tener conto anche delle caratteristiche degli allievi stessi. La capacità di avviare, guidare e mantenere attivi i propri processi di apprendimento è detta apprendimento autonomo (Self-

Regulated Learning, SRL). A questa capacità è attribuita particolare importanza sia per l'acquisizione di competenze specifiche durante la scuola che in vista di un apprendimento continuo autonomo da adulti.

In PISA, le capacità di autoregolazione dell'apprendimento non sono state verificate direttamente, ma rilevate in base alle valutazioni degli allievi stessi.

**Figura 2.7: Relazione tra componenti selezionate dell'apprendimento autonomo e prestazione in matematica dei quindicenni, PISA 2003**



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

Qui di seguito sono selezionate le caratteristiche *interesse e piacere per la matematica*, *concetto di sé in matematica* nonché *ansia nei confronti della matematica* per spiegare le differenze nelle competenze in matematica.<sup>20</sup>

Secondo Schiefele e Schreyer (1994), gli *interessi* specifici per la materia influenzano favorevolmente i processi cognitivi ed emotivi durante l'attività di apprendimento, determinando una riflessione più approfondita sulla materia e di conseguenza anche prestazioni migliori.

Con il concetto di sé in *matematica* si registra la misura in cui gli allievi sono convinti delle loro capacità matematiche. Un concetto di sé in matematica positivo è determinante per il successo dell'apprendimento (Marsh 1987), ad esempio perché gli allievi perseguono gli obiettivi fissati con sufficiente motivazione.

Con l'*ansia nei confronti della matematica* è stato rilevato un importante aspetto emotivo dell'apprendimento. Gli allievi ansiosi sono confrontati più spesso con stress emotivo o fattori estranei al compito (si preoccupano ad esempio delle conseguenze di un brutto voto). Di conseguenza, non riescono a concentrarsi abbastanza sui compiti da risolvere, il che si ripercuote negativamente sul successo dell'apprendimento (Deffenbacher 1980).

Per ognuna di queste caratteristiche è stato calcolato un indice con un valore medio dell'OCSE pari a 0 e una deviazione standard di 1 – analogamente all'indice dell'ambiente socioeconomico (Info 2.3). La figura 2.7 mostra l'intensità della relazione tra l'indice dell'apprendimento autonomo selezionato e la prestazione in matematica. La lunghezza della barra indica l'incremento della prestazione in matematica per unità dell'indice corrispondente. Per poter valutare meglio la precisione dei risultati è inoltre indicato l'intervallo di confidenza (95%).

In media, con l'aumento di un'unità dell'indice dell'*interesse per la matematica* la prestazione in matematica degli allievi svizzeri sale di 10 punti. In Svizzera, l'interesse specifico per la materia e la prestazione in matematica sono quindi legate in misura moderata, come nella media OCSE (incremento di 12 punti). Con più di 30 punti di differenza per unità, Hong Kong-Cina e la Finlandia sono i Paesi di riferimento che presentano la maggior correlazione. Pur essendo statisticamente significativa ovunque – fatta eccezione per il Liechtenstein – la relazione tra l'interesse per la matematica e la prestazione risulta tuttavia nettamente più debole rispetto alla relazione tra l'interesse per la lettura e la competenza in lettura in PISA 2000 (Zutavern & Brühwiler 2002). Una possibile ragione potrebbe risiedere nel fatto che l'in-

<sup>20</sup> Analisi dettagliate sull'apprendimento autonomo e sulle sue relazioni con le competenze specifiche saranno pubblicate nel secondo rapporto nazionale su PISA della Svizzera.

teresse specifico per la matematica si limita generalmente all'insegnamento scolastico, senza stimolare a occuparsi di matematica al di fuori della scuola, e di conseguenza favorisce meno l'apprendimento rispetto all'interesse per la lettura, che spinge a prendere in mano un libro anche nel tempo libero.

Rispetto all'interesse per la matematica, *il concetto di sé in matematica* presenta in tutti i Paesi una relazione nettamente più stretta con le competenze in matematica. In Svizzera un punto in più nell'indice *concetto di sé in matematica* comporta mediamente un incremento di 24 punti nella prestazione in matematica, in Finlandia addirittura il doppio, e cioè 45 punti, il che corrisponde a oltre un anno scolastico in più. Anche nella media OCSE, con un incremento di 32 punti la relazione è più stretta che in Svizzera.

Come previsto, *l'ansia nei confronti della matematica* si ripercuote negativamente sulla prestazione in matematica. Una relazione evidente emerge ad esempio in Svizzera, dove un punto in più nell'indice dell'ansia comporta un calo di 29 punti della prestazione in matematica. Fatta eccezione per la Finlandia, dove con 42 punti si registra nuovamente la relazione più stretta con la prestazione, la Svizzera praticamente non si differenzia dai Paesi di riferimento. Nella media OCSE, la relazione tra l'ansia e la prestazione è leggermente più stretta (35 punti) che in Svizzera.

### 2.3.3 Il modello generale

Siccome la promozione dell'apprendimento autonomo rappresenta un obiettivo che mira anche a favorire le competenze specifiche, le tre variabili SRL presentate sono state integrate nel modello con cui è stato stimato in precedenza l'influsso dell'ambiente socioeconomico sulle prestazioni in matematica. Sono emersi due aspetti: da un lato l'influsso delle variabili dell'ambiente resta praticamente invariato, fatta eccezione per il sesso; dall'altro l'interesse per la matematica e il concetto di sé sono strettamente correlati, motivo per cui nella stima non sono inserite entrambe le variabili contemporaneamente. Di conseguenza, nella figura 2.8 figurano solo gli effetti delle variabili SRL *concetto di sé in matematica* e *ansia nei confronti della matematica* nonché *il sesso*.

In tutti i Paesi di riferimento, il concetto di sé in matematica e l'ansia nei confronti della matematica esercitano un influsso significativo sulle prestazioni in

matematica – fatta eccezione per il concetto di sé in Liechtenstein. Per il resto, un valore superiore del concetto di sé in matematica è sempre associato a un aumento della prestazione in matematica e una maggior ansia nei confronti della matematica si ripercuote sempre negativamente sulle prestazioni.

Nella maggior parte dei Paesi, le differenze tra i sessi scompaiono se si tiene conto delle variabili SRL. Benché i dati di PISA non permettano di identificare effetti causali, è molto probabile che i ragazzi raggiungono prestazioni migliori perché hanno un concetto di sé in matematica mediamente superiore e meno ansia nei confronti della matematica rispetto alle ragazze.

## 2.4 Conclusioni

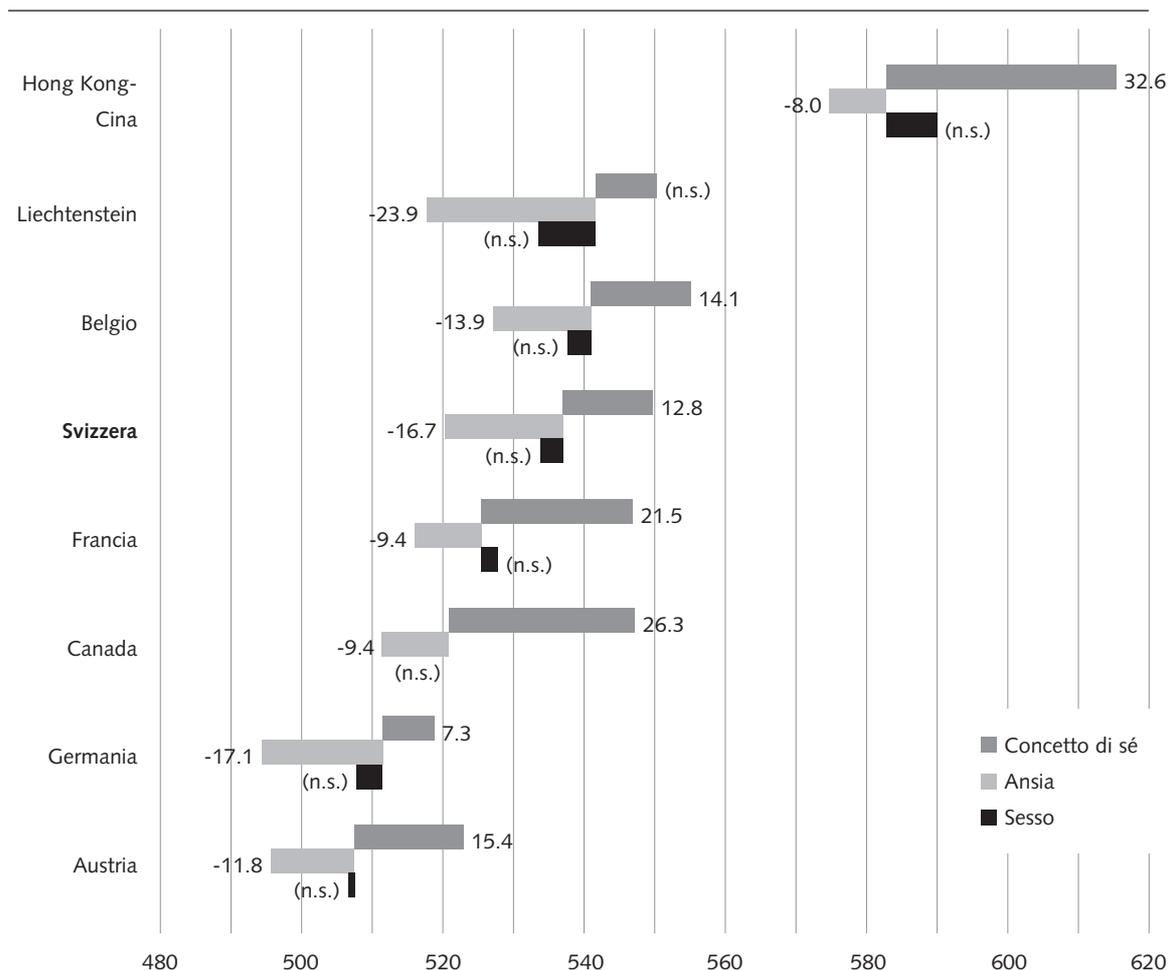
Nel raffronto internazionale di PISA 2003, in matematica i giovani svizzeri hanno ottenuto buoni risultati. Il valore medio di 527 punti è nettamente al di sopra della media OCSE. La Svizzera appartiene a un gruppo di 11 altri Paesi i cui risultati medi non si distinguono statisticamente gli uni dagli altri, dietro ai Paesi con i risultati migliori Hong Kong-Cina, Finlandia e Corea.

In PISA 2000, in Svizzera l'ambiente socioeconomico dei giovani aveva influenzato le competenze in lettura in misura superiore che nella maggior parte degli altri Paesi. Non è stato così per le prestazioni in matematica in PISA 2003. Certo, anche qui gli allievi provenienti da un ambiente privilegiato vantano una competenza superiore. La relazione tra l'ambiente economico, sociale e culturale e il risultato nel test PISA in Svizzera si colloca tuttavia esattamente nella media dei Paesi dell'OCSE.

Le differenze nelle prestazioni in matematica sono da attribuire in buona parte al concetto di sé in matematica e all'ansia nei confronti della matematica. Gli allievi che si credono capaci di venire a capo di problemi matematici e non sviluppano sentimenti negativi nei confronti delle attività matematiche raggiungono prestazioni nettamente migliori. Le relazioni, nel complesso strette, tra queste caratteristiche dell'apprendimento autonomo e le capacità matematiche dimostrano la grande importanza delle precondizioni individuali per l'acquisizione di competenze specifiche.

In molti Paesi si osservano differenze tra i sessi nelle prestazioni matematiche. In Svizzera, sulla sca-

**Figura 2.8: Influsso di alcune variabili dell'apprendimento autonomo sulle prestazioni in matematica mantenendo costanti le caratteristiche individuali, PISA 2003**



(n.s.) = non significativo

Nota: le linee, le cui le barre vanno verso destra o sinistra, rappresentano le prestazioni medie della persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nativa del Paese in cui si svolge il test o con almeno un genitore nato nel predetto Paese, parla in casa la lingua del luogo e ha una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

la di matematica di PISA i ragazzi registrano mediamente 17 punti in più delle ragazze. Prime analisi sembrano rivelare che le differenze tra i sessi nelle prestazioni possono essere spiegate in gran parte da come i ragazzi e le ragazze percepiscono lo studio della matematica.

# 3 Competenze in lettura, scienze naturali e risoluzione di problemi

*Claudia Zahner Rossier e Thomas Holzer*

PISA 2000 ha rivelato che nelle scuole svizzere l'ambiente familiare è un fattore determinante per fornire buone prestazioni. In molti altri Paesi dell'OCSE gli effetti dell'ambiente socioeconomico degli allievi sulle prestazioni individuali erano nettamente minori. Anche le differenze tra i sessi risultavano nette, perlomeno per quanto riguarda la competenza in lettura dei giovani.

Questo capitolo non fornisce quindi solo informazioni di base sulle prestazioni degli allievi in lettura, scienze naturali e risoluzione di problemi in PISA 2003, ma analizza anche gli effetti dell'ambiente socioculturale e dell'origine migratoria dei giovani sulle loro prestazioni e le differenze tra le prestazioni delle ragazze e dei ragazzi.

Per introdurre la presentazione dei risultati, sotto ogni punto è descritto brevemente come sono state misurate le competenze e cosa significano i livelli di competenza, riportati per la lettura e la risoluzione di problemi, ma non per le scienze naturali.

## 3.1 Le competenze in lettura

Le competenze in lettura non sono tanto un concetto statico, ma piuttosto un concetto dinamico, che deve evolvere parallelamente alla trasformazione della società e della cultura. Nell'attuale società dell'informazione, i requisiti in termini di competenze in lettura sono diversi che all'epoca dell'industrializzazione. In PISA, competenze in lettura significa quindi non solo raccogliere informazioni, ma anche elaborarle, sintetizzarle e valutarle (OCDE 1999, OCDE 2003a, OCDE 2003b)<sup>21</sup>.

### 3.1.1 Come sono state misurate le competenze in lettura in PISA 2003?

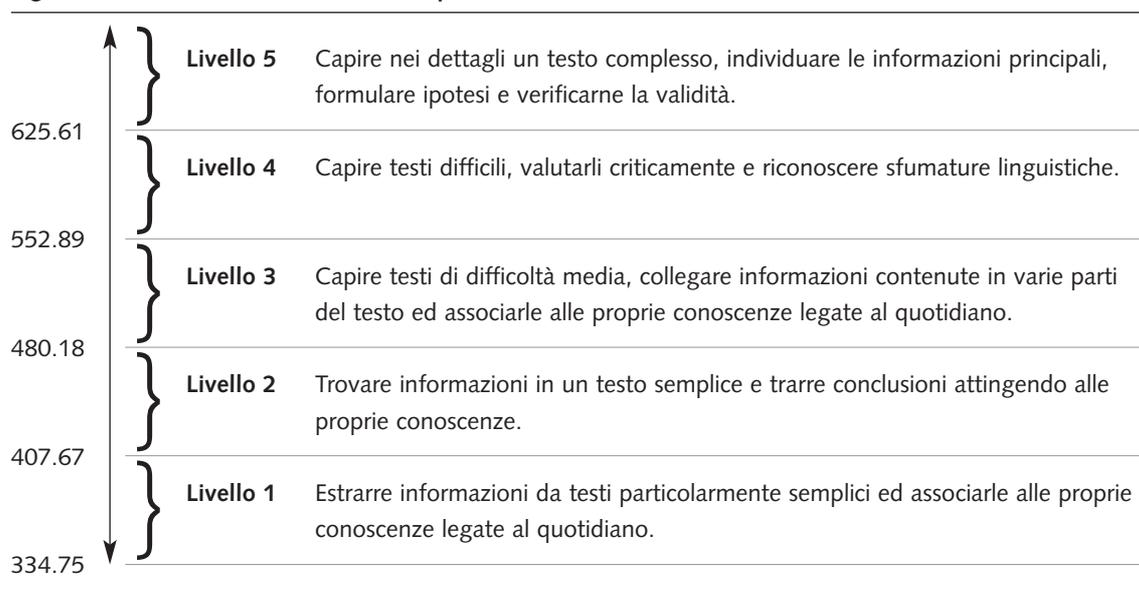
Per PISA 2003 è stata ripresa una versione ridotta degli esercizi di lettura di PISA 2000. La selezione è stata effettuata in modo tale da includere i tre sottoambiti di PISA 2000 – ricerca di informazioni, interpretazione nonché riflessione e valutazione – assicurando così la paragonabilità con PISA 2000. Il concetto di competenza in lettura in PISA comprende tre dimensioni: tipo di testo, forma e struttura del materiale e scopo del testo. La varietà di PISA 2000 dal punto di vista di queste dimensioni ha dovuto per forza essere leggermente limitata. L'importante, però, era presentare nuovamente agli allievi sottoposti al test sia testi continui che testi non continui. Per una descrizione completa della concezione quadro delle competenze in lettura in PISA 2003 si veda OCDE (2003a).

#### INFO 3.1 Scala delle competenze in lettura in PISA 2003

Per PISA 2003, la scala dei dati non è stata ricalcolata, ma «agganciata» alla scala delle competenze in lettura di PISA 2000. La scala dei risultati del 2003 si basa quindi sulla scala di PISA 2000, il cui valore medio per i Paesi dell'OCSE era stato normalizzato a 500 punti. Il valore medio dell'OCSE nella scala delle competenze in lettura di PISA 2003 è ora di 494 punti con una deviazione standard di 100 punti.

Il collegamento alla scala di PISA 2000 è possibile solo perché gli esercizi sono stati selezionati volutamente in modo tale che le quote relative agli aspetti contenutistici e formali fossero distribuite come in PISA 2000.

<sup>21</sup> Per la definizione delle competenze in lettura di PISA si veda Info 1.2 nell'introduzione.

**Figura 3.1: Descrizione dei livelli di competenza in lettura, PISA 2003**

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

Per poter attribuire le competenze in lettura misurate nel 2003 a classi ben definite dal punto di vista contenutistico, sono stati ripresi i cinque livelli di competenza di PISA 2000. I livelli di competenza facilitano l'interpretazione dei risultati. In particolare, le quote relative ai livelli di competenza superiori e inferiori possono essere segno di problemi a livello di sostegno degli allievi più deboli o più dotati. Nella figura 3.1, ai livelli sono attribuite, in modo molto abbreviato, le capacità corrispondenti di cui dispone l'allievo che raggiunge quel livello<sup>22</sup>.

### 3.1.2 La Svizzera nel raffronto internazionale

Se in PISA 2000 più del 20% dei quindicenni svizzeri non andava oltre il livello di competenza 1, in PISA 2003 questa quota è scesa solo lievemente, al 17%<sup>23</sup> (figura 3.2). Inoltre, quasi il 40% dei quindicenni non raggiunge il livello di competenza 3. Questo risultato non è straordinario se paragonato al valore medio dell'OCSE (42%), ma in Finlandia la quota di allievi nei livelli inferiori al 3 è la metà (20%) che in Svizzera. I giovani al di sotto del livello 3 riscontrano problemi nel capire testi di complessità media e nello stabilire delle relazioni tra singole parti del testo come pure nel metterli in relazione con le conoscen-

ze di tutti i giorni. Riescono al massimo a trovare informazioni in testi semplici e a collegarle alle informazioni di tutti i giorni.

Raggiunge almeno il livello 4 o lo supera il 30% dei giovani svizzeri, contro il 28% della media OCSE. Questa quota di allievi nei livelli di competenza superiori è superata nettamente dalla Finlandia con il 48%, dal Canada<sup>24</sup> e dal Liechtenstein con il 41% e dal Belgio con il 38%. I Paesi limitrofi Germania (32%), Francia (30%) e Austria (29%) si muovono sullo stesso ordine di grandezza della Svizzera per questi livelli superiori.

La figura 3.2 mostra che le quote dei vari livelli di competenza variano sensibilmente da un Paese all'altro. Spiccano i due Paesi asiatici Macao-Cina e Hong Kong-Cina. Entrambi hanno solo pochissimi allievi nei livelli di competenza massimo e minimo (5 e <1): il 6 e il 3% a Hong Kong-Cina, il 2 e l'1% a Macao-Cina. In questi Paesi, le competenze si concentrano nella fascia centrale. Hong Kong-Cina raggiunge una media di 510 punti e Macao-Cina di 498 punti.

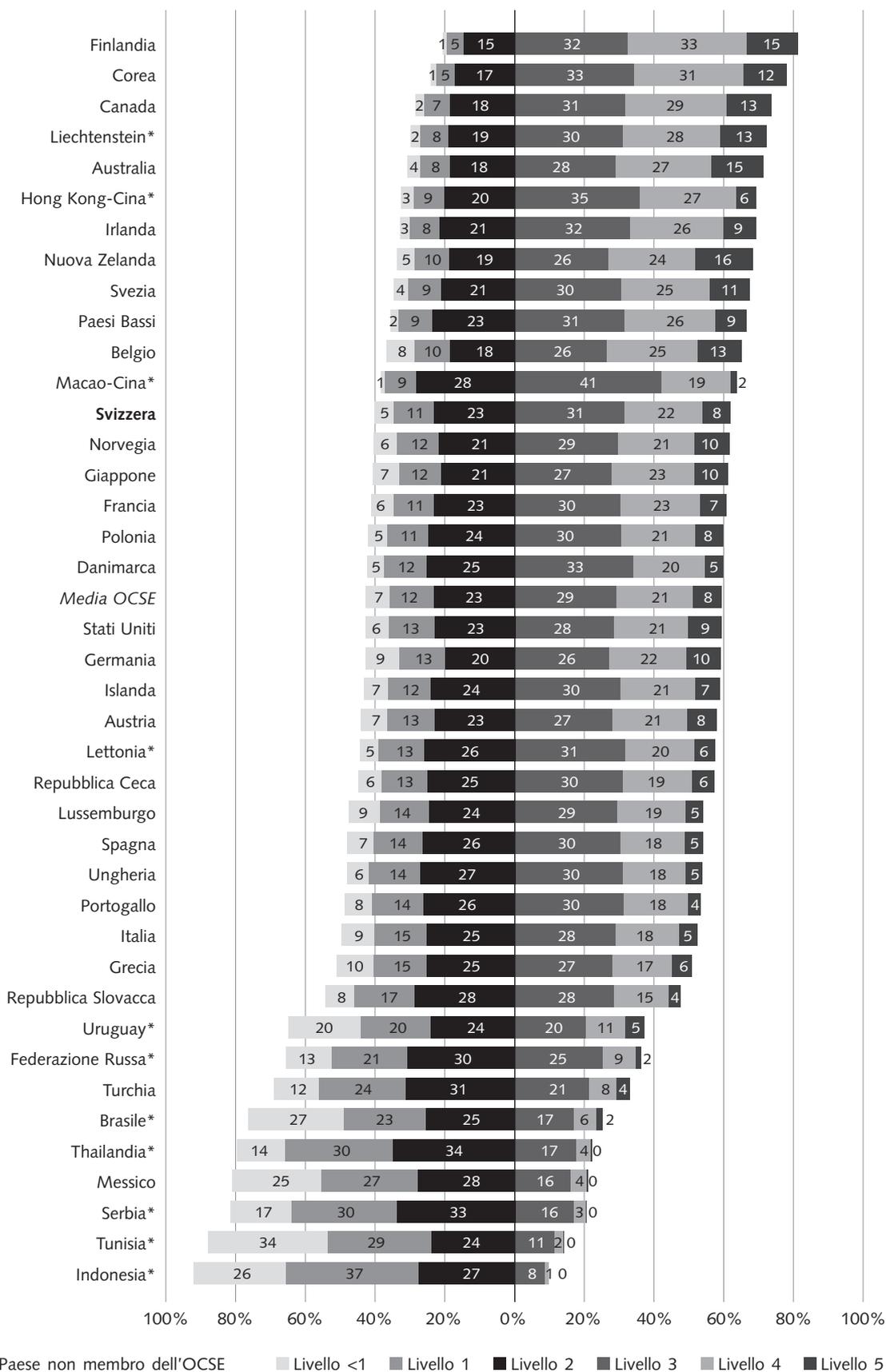
Nelle competenze in lettura, con un valore medio di 499 punti i quindicenni svizzeri non si scostano dalla media OCSE di 494 punti (figura 3.3). Assieme

<sup>22</sup> Per la descrizione dettagliata dei livelli di competenza in lettura si veda il rapporto nazionale di PISA 2000 (Zahner e al. 2002).

<sup>23</sup> A causa dell'arrotondamento, queste cifre possono differire lievemente da quelle della figura 3.2. Questa riporta per la Svizzera percentuali del 5 e dell'11%. Ne risulterebbe una somma uguale al 16%. In realtà, le percentuali esatte sono 5,4 e 11,3% la cui somma fa 16,7%.

<sup>24</sup> La nota 23 vale anche per i risultati descritti della Finlandia per i livelli <1 a 2 e della Svizzera e il Canada per i livelli 4 a 6.

Figura 3.2: Le prestazioni in lettura per livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

ad altri 15 Paesi, la Svizzera si trova nella fascia centrale. I risultati svizzeri sono quindi praticamente uguali a quelli di PISA 2000 (valore medio di 494 punti).<sup>25</sup>

Otto Paesi vantano valori medi nettamente migliori rispetto alla Svizzera. La Finlandia (543 punti) e la Corea (534 punti) si distinguono inoltre in modo significativo rispetto a tutti gli altri Paesi. Nelle competenze in lettura a guidare la classifica è così la Finlandia, come era già avvenuto nel 2000 e come avviene anche per le competenze in matematica.

Tra i Paesi di riferimento<sup>26</sup>, il Canada (528 punti) e il Liechtenstein (525 punti) presentano risultati nettamente migliori della Svizzera. Il Belgio (507 punti), Hong Kong-Cina (510 punti) e i Paesi limitrofi Germania (491 punti), Francia (496 punti) e Austria (491 punti) non si differenziano in modo significativo dalla Svizzera, mentre l'Italia (476 punti) registra un valore medio nettamente inferiore.

### 3.1.3 Differenze tra ragazze e ragazzi

Come in PISA 2000, in tutti i Paesi che hanno partecipato a PISA 2003 in lettura le ragazze risultano nettamente più brave. In Svizzera le ragazze hanno raggiunto un valore medio di 517 punti e i ragazzi un valore medio di 482 punti. La differenza corrisponde circa a mezzo livello di competenza. Tra i Paesi di riferimento, le maggiori differenze tra i sessi sono state registrate in Austria (47 punti), Finlandia (44 punti) e Germania (42 punti).

Mentre in Svizzera il 21% dei ragazzi non raggiunge il livello di competenza 2, tra le ragazze questa quota si riduce quasi della metà al 12%. In 14 Paesi, la differenza è meno evidente. In tutti i Paesi, però, nella fascia bassa di competenza i ragazzi sono sovrarappresentati.

In proposito va richiamato un importante risultato di PISA 2000, e cioè il fatto che le differenze tra i sessi in lettura sono da attribuire in buona parte all'interesse e all'atteggiamento nei confronti della lettura (Zutavern & Brühwiler 2002).<sup>27</sup> Le prestazioni migliori delle ragazze vanno di pari passo con un maggior

impegno nella lettura. In Svizzera, la differenza tra i sessi a livello di impegno nella lettura era particolarmente grande.

### 3.1.4 Importanza dell'ambiente socioculturale

Per scoprire come le caratteristiche individuali del sesso, dell'origine migratoria, della lingua parlata a casa e dell'ambiente economico, sociale e culturale si ripercuotono sulle prestazioni in lettura, è stato stimato un modello multivariato. La figura 3.4 mostra gli effetti stimati per la Svizzera e per i Paesi di riferimento.

In Svizzera le prestazioni in lettura delle ragazze, con quasi 500 punti, sono superiori in media di 32 punti rispetto alla persona di riferimento<sup>28</sup>. Per i giovani della prima generazione di stranieri, le competenze in lettura sono inferiori di 18 punti. Ad incontrare le maggiori difficoltà sono i giovani che non sono nati in Svizzera e i cui genitori non sono nati in Svizzera: rispetto alla persona di riferimento, si stima che i loro valori siano inferiori di 48 punti. Se a casa non si parla la lingua del test, le prestazioni sono stimate a 479 punti. L'influsso dell'ambiente economico, sociale e culturale è molto evidente: in Svizzera, una variazione di un'unità sulla scala di questo indice<sup>29</sup> comporta una variazione di 39 punti.

In Belgio, Germania, Francia e Austria, gli influssi dell'ambiente socioeconomico e del sesso sulle prestazioni in lettura sono ancora leggermente più forti che in Svizzera. Hong Kong-Cina e Canada sono invece tra i pochi Paesi in cui l'ambiente economico, sociale e culturale svolge un ruolo secondario. In entrambi i Paesi, si ripercuote negativamente sulle prestazioni soprattutto quando a casa non si parla la lingua del test, mentre l'origine migratoria assume meno importanza.

In Svizzera, gran parte dei giovani nati all'estero con genitori nati anch'essi all'estero a casa non parla la lingua del test e generalmente proviene da famiglie socialmente meno favorite. In un certo senso, questi giovani sono doppiamente svantaggiati. In

<sup>25</sup> Il confronto tra due soli momenti è poco rappresentativo e non dice molto sull'evoluzione. Inoltre, siccome i cicli di rilevazione hanno sempre solo un numero limitato di esercizi comuni, l'affidabilità del confronto temporale è ridimensionato da errori di campionamento e misurazione.

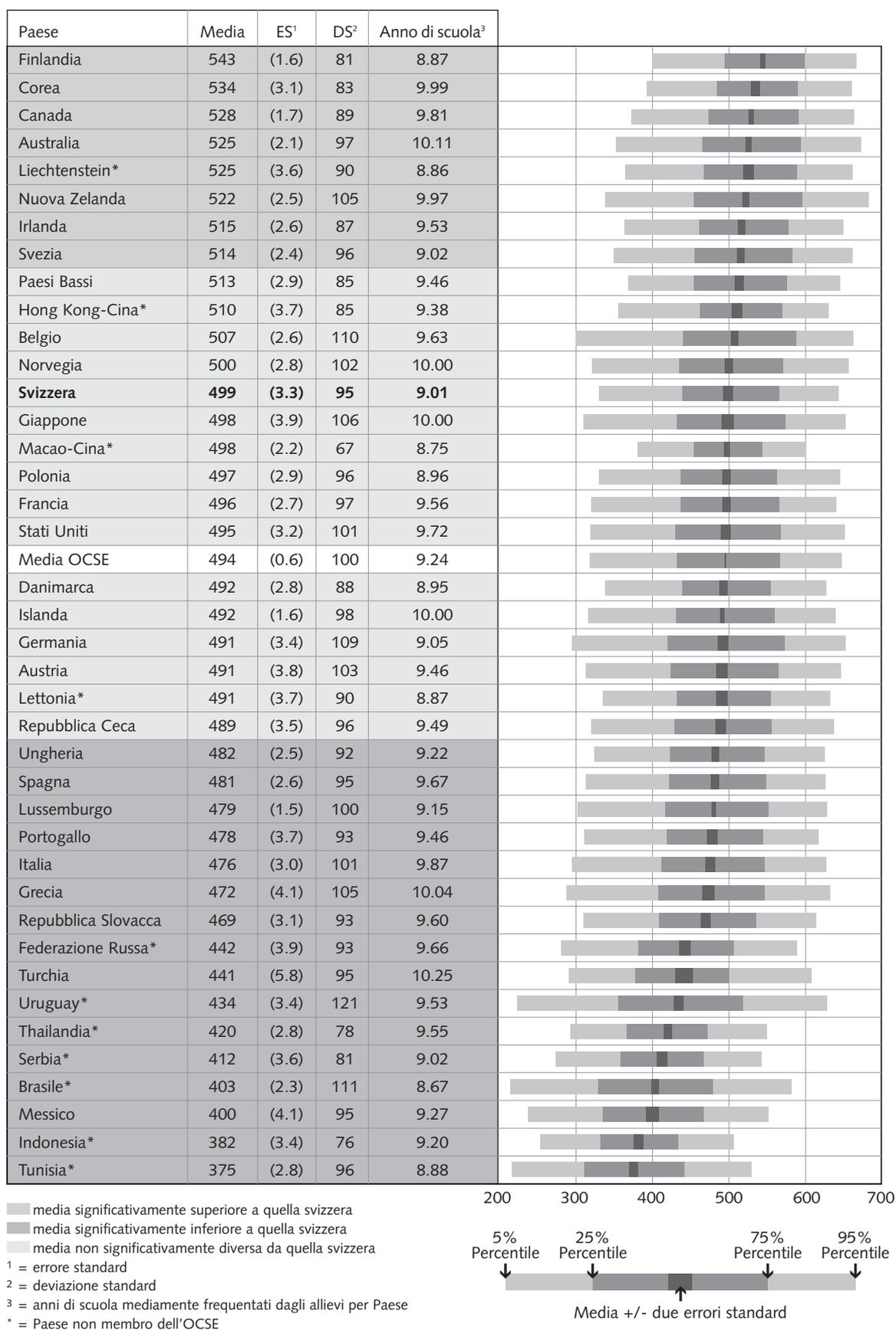
<sup>26</sup> Per i Paesi di riferimento si veda il glossario.

<sup>27</sup> Per limitare il questionario destinato agli allievi, in PISA 2003 non sono stati rilevati gli aspetti concernenti la motivazione e l'interesse nei confronti della lettura.

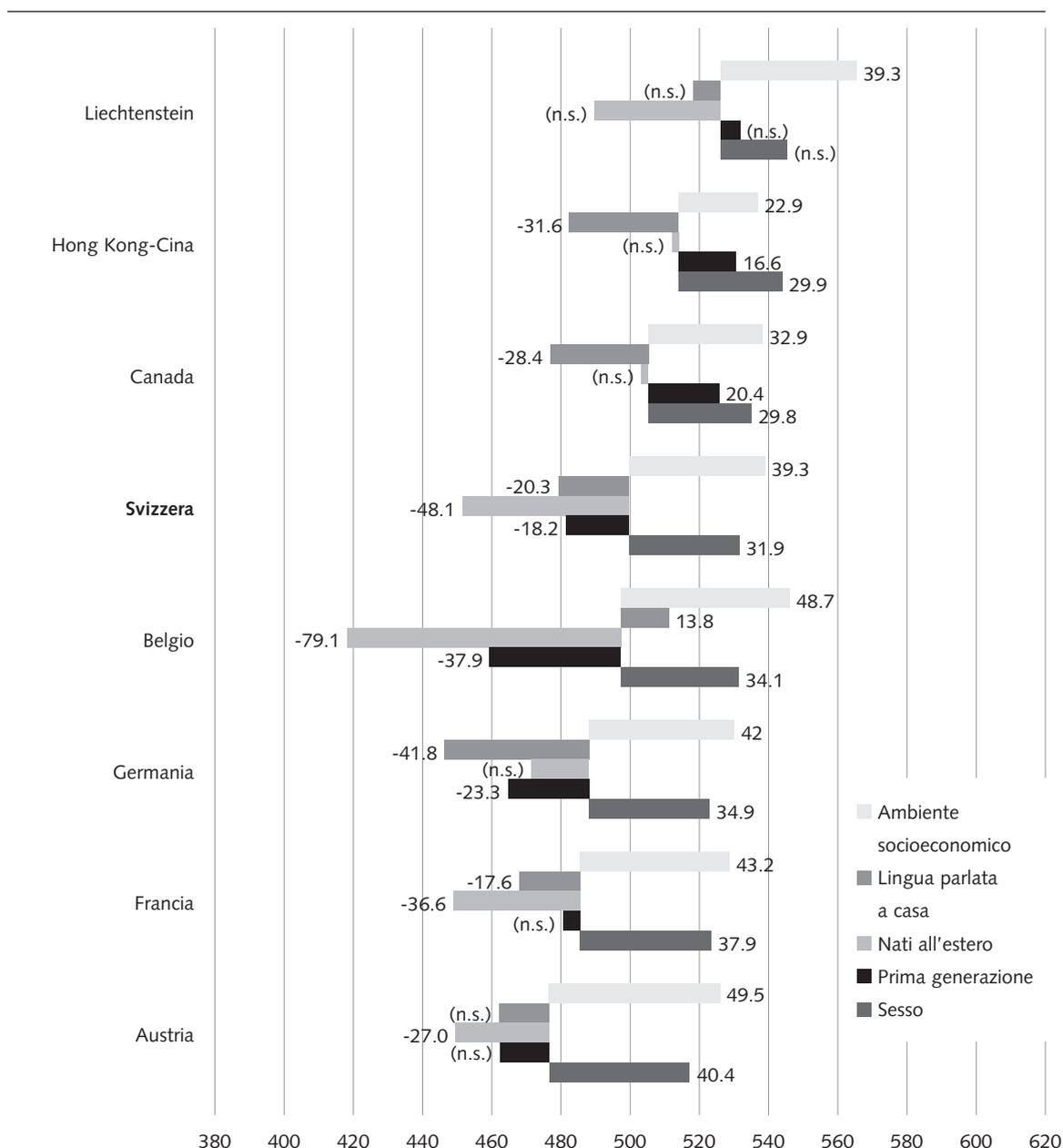
<sup>28</sup> La persona di riferimento è di sesso maschile, nata in Svizzera o con almeno un genitore nato in Svizzera, parla in casa la lingua locale (in cui si svolge il test) e ha una condizione economica, sociale e culturale corrispondente alla media dei Paesi dell'OCSE.

<sup>29</sup> Per l'indice dell'ambiente economico, sociale e culturale si veda Info 2.3, capitolo 2.

Figura 3.3: Le prestazioni in lettura nel raffronto internazionale, PISA 2003



**Figura 3.4: Influsso delle caratteristiche personali sulle prestazioni in lettura nel raffronto internazionale, PISA 2003**



(n.s.) = non significativo

Nota: le linee, le cui le barre vanno verso destra o sinistra, rappresentano le prestazioni medie della persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nativa del Paese in cui si svolge il test o con almeno un genitore nato nel predetto Paese, parla in casa la lingua del luogo e ha una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

base ai risultati di PISA 2000, Moser (2002) aveva già constatato che il ritardo nelle prestazioni dei giovani di famiglie immigrate è dovuto in gran parte all'origine sociale, rispettivamente all'ambiente lontano dalla scuola.

In base a uno studio d'approfondimento dell'OCSE basato sui dati di PISA 2000, l'influsso della

condizione professionale dei genitori è leggermente attenuato dall'interesse nei confronti della lettura: lettori molto impegnati i cui genitori hanno uno status professionale basso raggiungono un punteggio medio superiore in lettura dei quindicenni poco impegnati i cui genitori occupano una posizione professionale medio-alta (OCDE 2003b).

### 3.2 Le competenze in scienze naturali

Nei primi due cicli (PISA 2000 e PISA 2003) le scienze naturali<sup>30</sup> sono state sottorappresentate nei test, ma in PISA 2006 godranno di un'attenzione particolare. Nell'ambito dei preparativi a livello internazionale sono attualmente costruiti, selezionati e collaudati nuovi esercizi, basati su una concezione quadro elaborata appositamente.

Nel questionario destinato agli allievi per PISA 2006 saranno inoltre inserite domande specifiche sull'insegnamento delle scienze naturali. Uno dei problemi con cui sono confrontati gli esperti internazionali è rappresentato dal fatto che in molti Paesi le scienze naturali non formano un'unica materia. Adirittura all'interno della Svizzera le scienze naturali sono in parte suddivise nelle materie biologia, chimica, fisica e scienze della terra e insegnate separatamente, ma in parte anche proposte congiuntamente come materia unica, a cui corrisponde un unico voto.

Nei Paesi dell'OCSE, l'insegnamento delle scienze naturali ha inizio in momenti differenti. A queste materie, inoltre, è anche riservato un peso differente. La durata complessiva dell'insegnamento e i programmi scolastici si differenziano tra un Paese e l'altro nettamente di più che ad esempio in matematica.

#### 3.2.1 Come sono state misurate le competenze in scienze naturali in PISA 2003?

Per le scienze naturali, sono stati ripresi in parte gli stessi esercizi di PISA 2000, mentre una determinata quota di esercizi del 2000 è stata sostituita da esercizi nuovi, ma impostati analogamente. Ancora una volta sono stati messi in risalto i tre campi d'applicazione *vita e salute*, *terra e ambiente* nonché *tecnologia*.

Molto sinteticamente, la scala misura i tre processi di comprensione di fenomeni delle scienze naturali, comprensione di indagini delle scienze naturali e interpretazione di fatti e conclusioni scientifici (per la concezione quadro si veda OCDE 2003a).

Per le scienze naturali non sono stati calcolati dei livelli di competenza, ma una suddivisione a grandi linee delle capacità necessarie per raggiungere valori alti, medi o bassi agevola l'interpretazione (figura 3.5). Saranno costituiti dei livelli di competenza solo nell'ambito del terzo ciclo PISA, quando le scienze naturali rappresenteranno il tema prioritario e di con-

#### INFO 3.2

#### Scala delle competenze in scienze naturali in PISA 2003

Per misurare le competenze nelle scienze naturali, in PISA 2003 è stata utilizzata la scala già elaborata nel 2000. Per caso, il valore medio dell'OCSE è di 500 punti, benché per il 2003 la scala non sia stata rinormalizzata sui Paesi dell'OCSE. La deviazione standard della scala delle competenze in scienze naturali di PISA 2003 è invece di 105 punti.

sequenza saranno disponibili strumenti di prova completi.

#### 3.2.2 La Svizzera nel raffronto internazionale

Come altri 11 Paesi dell'OCSE, in scienze naturali la Svizzera ha fatto netti progressi rispetto a PISA 2000. Se nel 2000 il valore medio (496 punti) era ancora al di sotto della media OCSE, questa volta è nettamente al di sopra (513 punti).<sup>31</sup>

I quattro Paesi Finlandia (548 punti), Giappone (548 punti), Hong Kong-Cina (539 punti) e Corea (538 punti) si distinguono nettamente da tutti gli altri (figura 3.6). La Svizzera (513 punti) se la cava nettamente meglio rispetto all'Italia (486 punti) e all'Austria (491 punti), ma non rispetto alla Germania (502 punti), al Belgio (509 punti), alla Francia (511 punti), al Canada (519 punti) e al Liechtenstein (525 punti).

Con 525 punti, il Liechtenstein è la grande sorpresa in scienze naturali. Effettivamente, dal 2000 in Liechtenstein è in vigore un nuovo piano didattico, che valorizza le scienze naturali molto di più rispetto a quello precedente (dotazione oraria). Nel vecchio piano didattico, le scienze naturali erano sottodotate anche rispetto alla Svizzera tedesca. È possibile che questa misura di politica dell'istruzione abbia avuto delle ripercussioni in PISA 2003.

Per quanto riguarda i fattori alla base del miglioramento delle prestazioni in Svizzera, il secondo rapporto nazionale con analisi approfondite tra i Cantoni e all'interno dei cantoni potrà fornire maggiori risposte. Bisognerà anche vedere se a livello cantonale siano stati apportati cambiamenti specifici all'insegnamento delle scienze naturali (per esempio relati-

<sup>30</sup> Per la definizione delle competenze nelle scienze naturali di PISA si veda Info 1.3 nell'introduzione.

<sup>31</sup> Si veda la nota 25

**Figura 3.5: Descrizione dei livelli di competenza in scienze naturali, PISA 2003**

<b>alto</b>	attorno a 690 punti	Formulare previsioni e fornire spiegazioni mediante modelli concettuali; analizzare esperimenti di scienze naturali, valutare punti di vista alternativi o prospettive differenti confrontando i dati; comunicare argomenti scientifici in modo preciso.
<b>medio</b>	attorno a 550 punti	Utilizzare concetti delle scienze naturali per previsioni e spiegazioni; riconoscere interrogativi pertinenti per esperimenti di scienze naturali e/o identificare dettagli in un esperimento di scienze naturali; selezionare le informazioni pertinenti da dati concorrenti o sequenze argomentative per trarre o valutare le conclusioni.
<b>basso</b>	attorno a 400 punti	Richiamare semplici conoscenze fattuali (nomi, fatti, terminologie, semplici regole e leggi) e conoscenze generali di scienze naturali per trarre o valutare le conclusioni.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

vamente all'offerta didattica, al numero di lezioni o all'organizzazione dell'insegnamento).

Il fatto che un numero così elevato di Paesi (12) abbia registrato netti progressi rispetto a PISA 2000 induce inoltre a pensare che il nuovo materiale per i test in scienze naturali utilizzato in PISA 2003 rispecchi meglio i contenuti trasmessi dalle scuole.

Un rapporto tematico intitolato «Lehrplan und Leistungen» (Moser & Berweger 2003), realizzato al termine di PISA 2000, ha infatti rilevato che per la Svizzera – esclusi il Ticino e le scuole con esigenze elevate nella Svizzera tedesca – la metà degli esercizi di scienze naturali proposti in PISA 2000 non era considerata risolvibile dagli insegnanti interpellati, perché i contenuti non corrispondevano a quelli dei piani didattici cantonali. Questo risultato non è una critica negativa agli esercizi-test di PISA, ma piuttosto mostra che la definizione delle competenze o capacità di base in PISA non collima del tutto con le priorità dei piani didattici. Ciò non deve tuttavia indurre a concludere che i ragazzi non sarebbero in grado di risolvere in maniera altrettanto soddisfacente questi esercizi meno familiari.

### 3.2.3 Differenze tra ragazze e ragazzi

I risultati nazionali di PISA invalidano l'opinione corrente secondo cui nelle materie scientifiche i ragazzi sono più bravi delle ragazze. Le differenze sono piuttosto piccole e in nove Paesi i valori medi delle ragazze superano quelli dei ragazzi (in tre Paesi la differenza è significativa).

In Svizzera, la differenza tra i sessi è di soli 10 punti a favore dei ragazzi, ma è significativa (valore medio ragazzi 518 punti, ragazze 508 punti). Tra i Paesi

limitrofi, solo la Germania (valore medio ragazzi 506 punti, ragazze 500 punti) e il Liechtenstein (valore medio ragazzi 538 punti, ragazze 512 punti) registrano differenze significative tra i sessi in questo ambito. In Liechtenstein, i ragazzi sono sovrarappresentati soprattutto nel settore di competenza superiore.

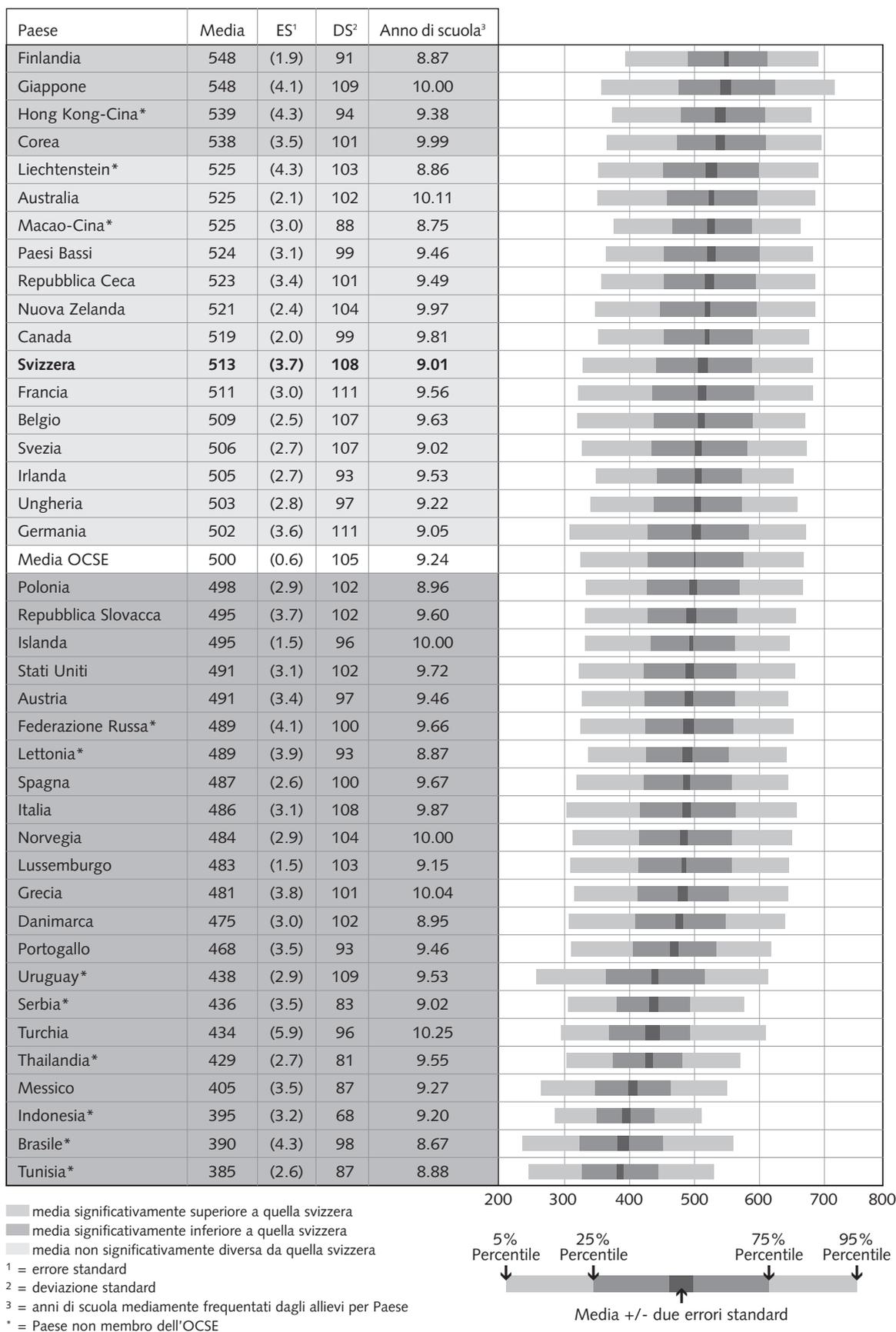
### 3.2.4 Importanza dell'ambiente sociale e culturale

Se si applica lo stesso modello multivariato del punto 3.1.4 per le prestazioni in scienze naturali con le variabili indipendenti «sesso», «origine migratoria» (prima generazione e Paese di nascita), «lingua parlata a casa» e l'indice dell'ambiente economico, sociale e culturale, per i Paesi di riferimento emergono i risultati presentati nella figura 3.7.

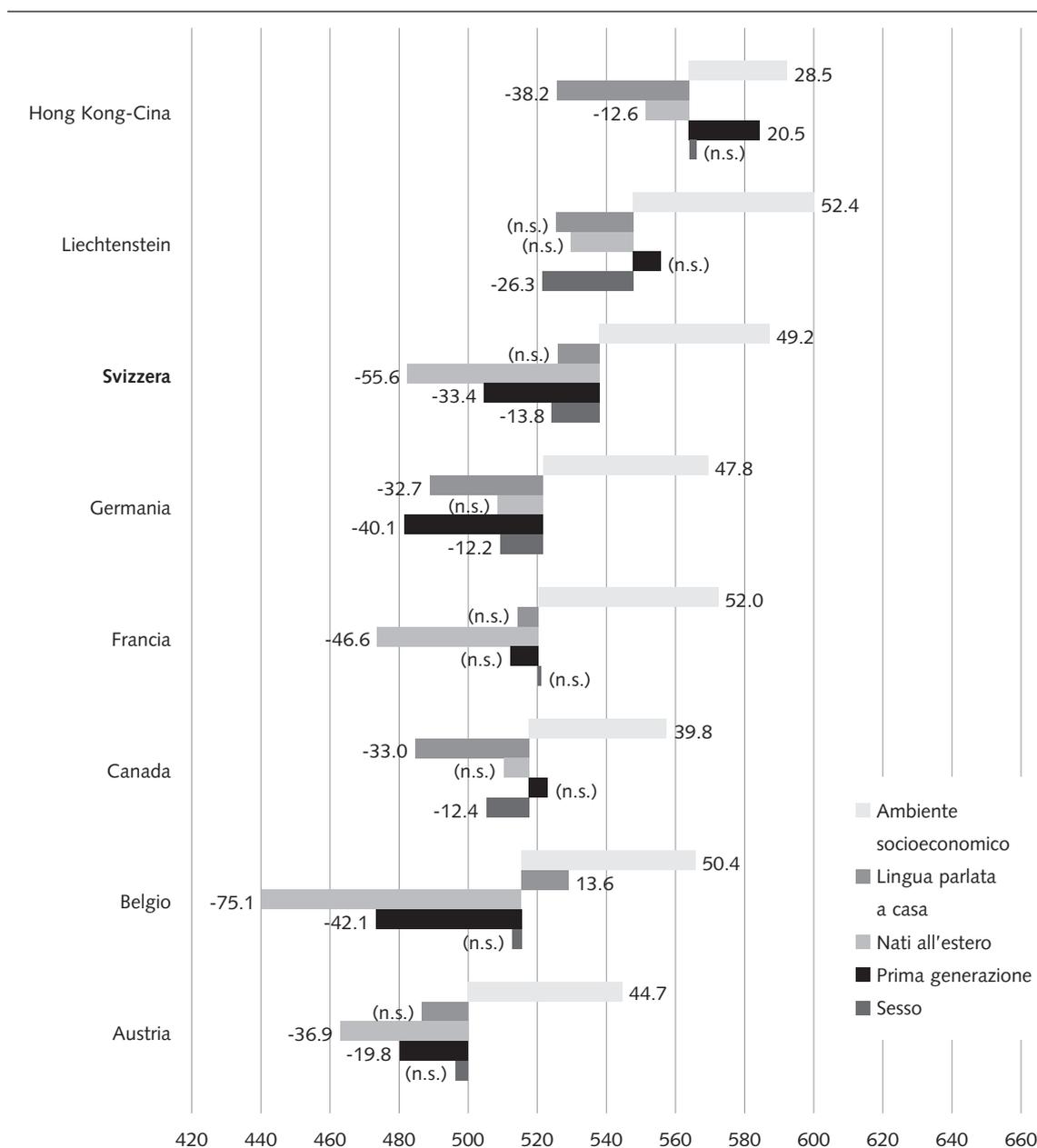
Mentre in Svizzera – come negli altri Paesi – il sesso ha un influsso esiguo sulle prestazioni in scienze naturali, svolgono invece un ruolo determinante soprattutto l'origine migratoria e l'ambiente socioeconomico. Rispetto alla persona di riferimento con 538 punti, i giovani non indigeni raggiungono un valore medio nettamente più basso di 482 punti. L'aumento di una deviazione standard nell'ambiente economico, sociale e culturale porta a un ottimo risultato: 587 punti. Gli influssi dell'ambiente socioeconomico sono lievemente più forti in Belgio, Francia e nel Liechtenstein.

In Germania e in Francia, con valori iniziali delle persone di riferimento rispettivamente di 520 e 522 punti, un aumento dell'ambiente economico, sociale e culturale di una deviazione standard porta a prestazioni rispettivamente di 570 e 572 punti. Anche in questi Paesi, quindi, l'ambiente socioeconomico de-

Figura 3.6: Le prestazioni in scienze naturali nel raffronto internazionale, PISA 2003



**Figura 3.7: Influsso delle caratteristiche individuali sulle prestazioni in scienze naturali nel raffronto internazionale, PISA 2003**



(n.s.) = non significativo

Nota: le linee, le cui le barre vanno verso destra o sinistra, rappresentano le prestazioni medie della persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nativa del Paese in cui si svolge il test o con almeno un genitore nato nel predetto Paese, parla in casa la lingua del luogo e ha una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

gli allievi ha delle ripercussioni sensibili sulle prestazioni in scienze naturali.

A Hong Kong-Cina, la persona di riferimento raggiunge 564 punti. Un allievo che vive in un ambiente analogo a quello della persona di riferimento, ma che a casa non parla la lingua del test raggiunge in media 38 punti di meno, mentre un allievo con uno

statuto economico, sociale e culturale superiore raggiunge in media 29 punti di più e il suo valore è quindi stimato a 593 punti. Dati le stime elevate per la persona di riferimento e gli effetti relativamente scarsi delle variabili indipendenti, si può affermare che a Hong Kong-Cina le scuole riescono a compensare meglio di altri Paesi le differenze rappresentate dal-

l'ambiente socioeconomico degli allievi nell'ambito delle competenze individuali raggiunte. Naturalmente, per poter interpretare correttamente questo risultato bisognerebbe conoscere meglio il contesto esatto e le condizioni quadro scolastiche di questo Paese – che dal punto di vista culturale si distingue nettamente dai Paesi europei.

### 3.3 Le competenze in risoluzione di problemi

La risoluzione di problemi è un classico esempio di competenza interdisciplinare.<sup>32</sup> Le competenze interdisciplinari sono fondamentali per trasferire nella vita di tutti i giorni le conoscenze teoriche apprese e applicarle in modo flessibile, nonché per capire principi e processi elementari. Nel processo di apprendimento sull'arco di tutta la vita, la capacità di risolvere i problemi è una componente importante – accanto ad adeguate strategie di apprendimento e ad aspetti motivazionali.

#### 3.3.1 Come sono state misurate le competenze in risoluzione di problemi in PISA 2003?

Della concezione quadro generale concernente le competenze nella risoluzione di problemi (OCDE 2003a), per elaborare e selezionare le domande del test sono stati presi espressamente in considerazione i seguenti quattro aspetti:<sup>33</sup>

- *i tipi di problemi*  
PISA 2003 distingue tre tipi di problemi: prendere decisioni, analizzare e progettare sistemi, individuare e correggere errori.
- *il contesto*  
Gli esercizi di PISA elaborati per rilevare le competenze nella risoluzione di problemi non si fondano su temi tratti dal contesto scolastico o dalle materie d'insegnamento, ma si riferiscono alla vita individuale, al mondo del lavoro, al tempo libero o alla società presa nel suo insieme.
- *i processi*  
Le competenze nella risoluzione di problemi in PISA s'incentrano soprattutto sui processi e non sul sapere specifico. I risultati ottenuti dagli allievi indicano il loro grado di capacità di capire, strutturare, rappresentare e risolvere i problemi non-

ché la loro capacità di riflettere e di comunicare la soluzione a cui sono giunti.

- *capacità di pensare in modo analitico*  
Per la risoluzione di un problema spesso non basta il sapere di base dei ragazzi. Per poter individuare e capire un problema è importante riuscire a distinguere i fatti dalla propria opinione. La formulazione di una soluzione richiede inoltre che si collegano correttamente le relazioni esistenti tra i vari elementi. Per scegliere, infine, una strategia risolutiva è necessario prendere in considerazione il rapporto causa-effetto. Inoltre, la soluzione e la comunicazione del problema viene facilitata ordinando logicamente le informazioni a disposizione. Tutte queste attività richiedono un modo di pensare analitico, quantitativo, analogico-deduttivo e combinatorio.

#### INFO 3.3 Scala delle competenze in risoluzione di problemi in PISA 2003

Gli esercizi di risoluzione di problemi sono stati elaborati appositamente per PISA 2003. Siccome nel 2000 la risoluzione di problemi non era stata oggetto di test, le prestazioni degli allievi in PISA 2003 sono state normalizzate sul *valore medio dell'OCSE di 500 punti con una deviazione standard di 100 punti*.

La scala delle competenze nella risoluzione di problemi può essere suddivisa in tre livelli di competenza. Nella figura 3.8, ai livelli sono attribuite le corrispondenti capacità di cui dispone un allievo che raggiunge quel livello.

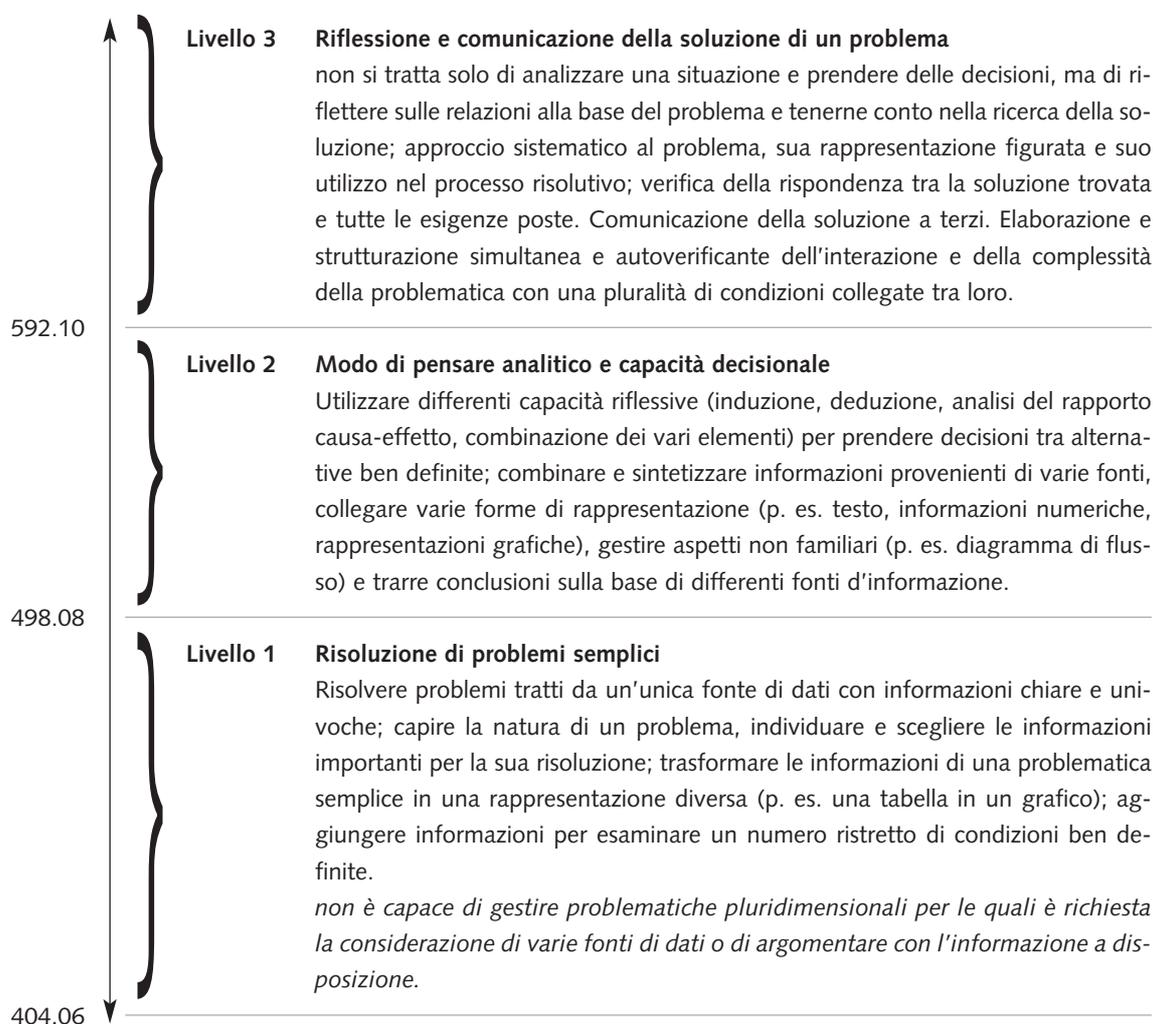
#### 3.3.2 La Svizzera nel raffronto internazionale

Nei test sulle competenze nella risoluzione di problemi, il 38% dei quindicenni svizzeri non va oltre il livello di competenza 1. Questa quota è dello stesso ordine di grandezza nei Paesi di riferimento Canada (35%), Liechtenstein (36%), Belgio (38%), Francia (40%) e Germania (42%). La Finlandia (27%) e Hong Kong-Cina (29%) sono i Paesi che registrano

<sup>32</sup> Per la definizione delle competenze nella risoluzione di problemi si veda Info 1.4 nell'introduzione.

<sup>33</sup> Il rapporto dell'OCSE su PISA 2003 (OCDE 2004) comprende un secondo volume dedicato esclusivamente alle competenze nella risoluzione di problemi. Questo nel capitolo 4 presenta e spiega tutte le domande del test unitamente al sistema di valutazione delle risposte.

Figura 3.8: Descrizione dei livelli di competenza in risoluzione di problemi, PISA 2003



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

le quote più basse in questi livelli inferiori di competenza, mentre in Austria vi rientra quasi la metà dei quindicenni (46%) e in Italia addirittura il 60% (figura 3.9). Le persone al di sotto del livello 1 riscontrano grandi difficoltà nel prendere decisioni, nell'analizzare e valutare sistemi e nella ricerca e correzione di errori.

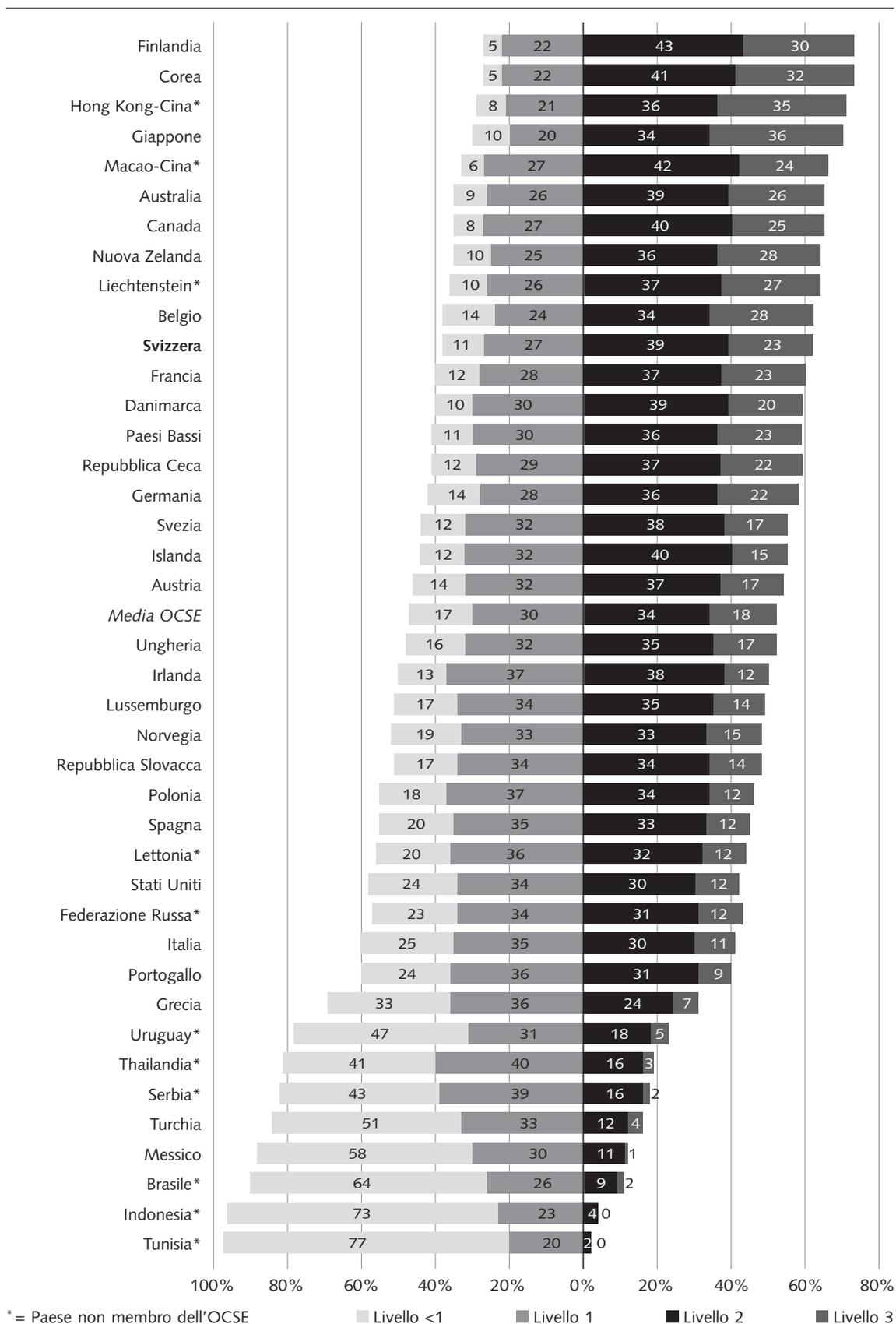
Paragonando i valori medi raggiunti nelle competenze nella risoluzione di problemi, la Svizzera (521 punti) si colloca nella fascia medio-alta assieme ad altri 11 Paesi. Come per le scienze naturali, solo quattro Paesi ottengono risultati significativamente migliori (figura 3.10).

Le competenze nella risoluzione di problemi sono nettamente più elevate in Corea (550 punti), Hong Kong-Cina (548 punti), Finlandia (548 punti) e Giappone (547 punti).

I Paesi di riferimento Canada (529 punti), Liechtenstein (529 punti), Belgio (525 punti), Francia (519 punti) e Germania (513 punti) non si distinguono in modo significativo dalla Svizzera. Rispetto all'Austria (506 punti) e all'Italia (469 punti), invece, la Svizzera se la cava nettamente meglio.

Le prestazioni nella risoluzione di problemi sono legate in misura relativamente elevata alle prestazioni in matematica. Ciò può essere dovuto al fatto che in entrambi gli ambiti PISA rileve la capacità di pensiero analitico. I test di matematica in PISA, inoltre, si riferiscono a situazioni reali e l'applicazione di processi e capacità matematiche predomina sulle conoscenze di matematica puramente scolastiche. Fino a un certo punto, gli esercizi di matematica del test assomigliano quindi alle domande sulla risoluzione di problemi. D'altro canto, però, solo pochi esercizi di

Figura 3.9: Capacità di risoluzione di problemi per livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003



risoluzione di problemi di PISA hanno contenuti matematici.

### 3.3.3 Differenze tra ragazze e ragazzi

In tutti i Paesi praticamente non emergono differenze degne di nota tra i sessi. Questo è un risultato importante sullo sfondo della forte correlazione con le prestazioni in matematica, dato che, come descritto nel capitolo 2, in molti Paesi i ragazzi presentano valori medi in matematica nettamente superiori delle ragazze.

### 3.3.4 Importanza dell'ambiente sociale e culturale

Qui di seguito esaminiamo l'importanza per le competenze nella risoluzione di problemi delle caratteristiche individuali già prese in considerazione per la lettura e le scienze naturali. A prima vista colpisce il fatto che l'influsso del sesso è minimo e assume rilievo solo in uno dei Paesi di riferimento, l'Austria. Ragazzi e ragazze raggiungono quindi sostanzialmente le stesse prestazioni. Il quadro dell'influsso delle altre variabili non è unitario: gli effetti sono molto eterogenei tra un Paese e l'altro (figura 3.11).

In Svizzera, i giovani nati all'estero e con genitori nati anch'essi all'estero e quelli con uno statuto economico, sociale e culturale basso sono i più svantaggiati per raggiungere buone prestazioni nella competenza nella risoluzione di problemi.

In Canada, a differenza delle scienze naturali e della lettura, le competenze nella risoluzione di problemi sono influenzate quasi esclusivamente dall'indice dell'ambiente economico, sociale e culturale. Le altre caratteristiche individuali sono irrilevanti o, nel caso della lingua parlata a casa, svolgono solo un ruolo secondario. Tra i Paesi di riferimento, l'influsso dell'ambiente socioeconomico è minimo ancora una volta a Hong Kong-Cina e massimo in Belgio.

## 3.4 Conclusioni

Il presente capitolo verteva sulle competenze in lettura, in scienze naturali e nella risoluzione di problemi, queste ultime rilevate per la prima volta in PISA 2003. Paragonando le prestazioni medie dei Paesi, la Svizzera ottiene buoni risultati in scienze naturali e nella risoluzione di problemi. In lettura, invece, i quindicenni svizzeri raggiungono risultati mediocri. Le principali lacune del sistema formativo svizzero sono un grande intervallo tra prestazioni migliori e

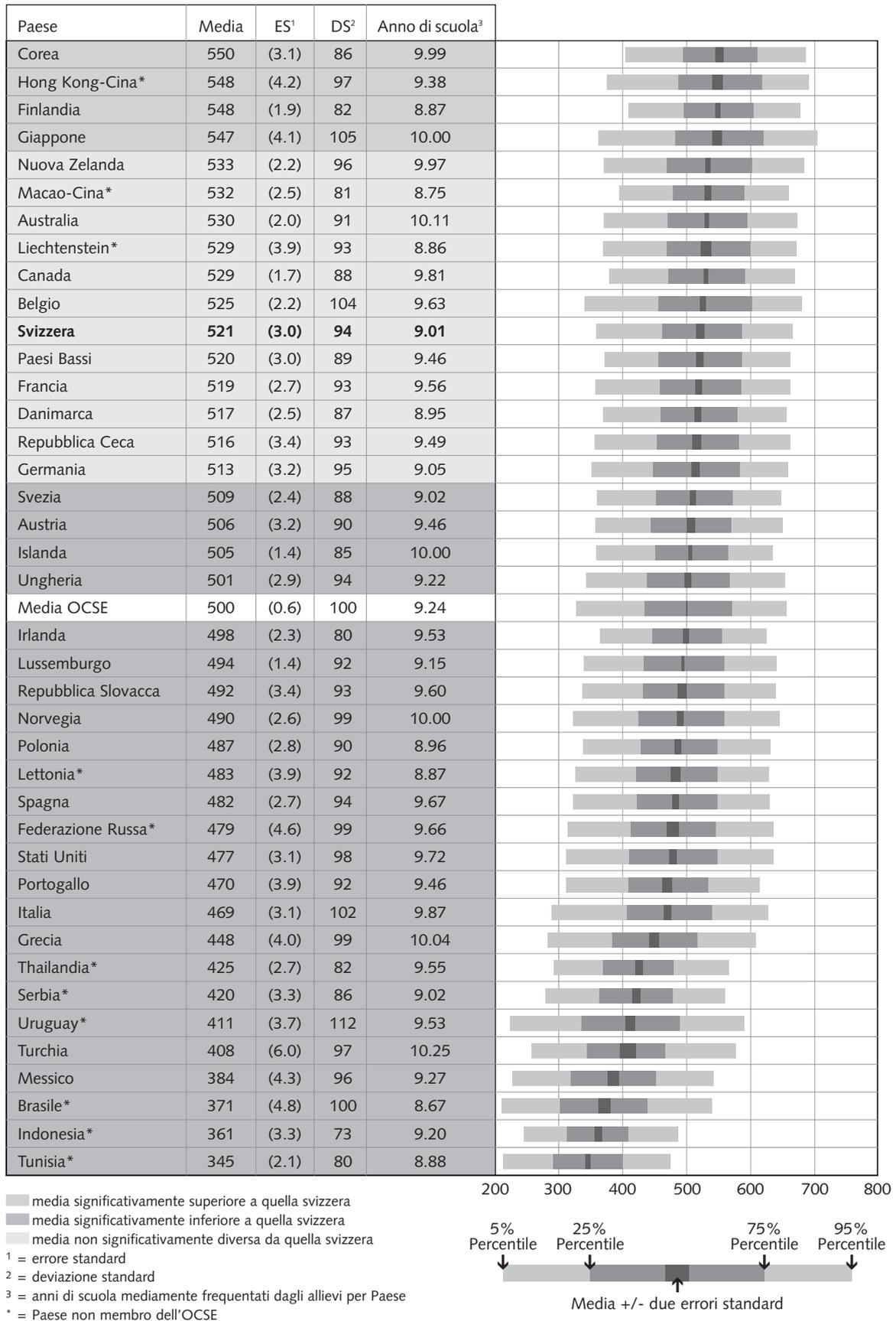
peggiori (forte dispersione) in tutte e tre le materie, una quota relativamente elevata di lettori deboli nonché una forte dipendenza delle prestazioni dall'ambiente socioeconomico dei giovani.

Il seguente elenco riassume i risultati principali per i tre ambiti secondari di PISA 2003:

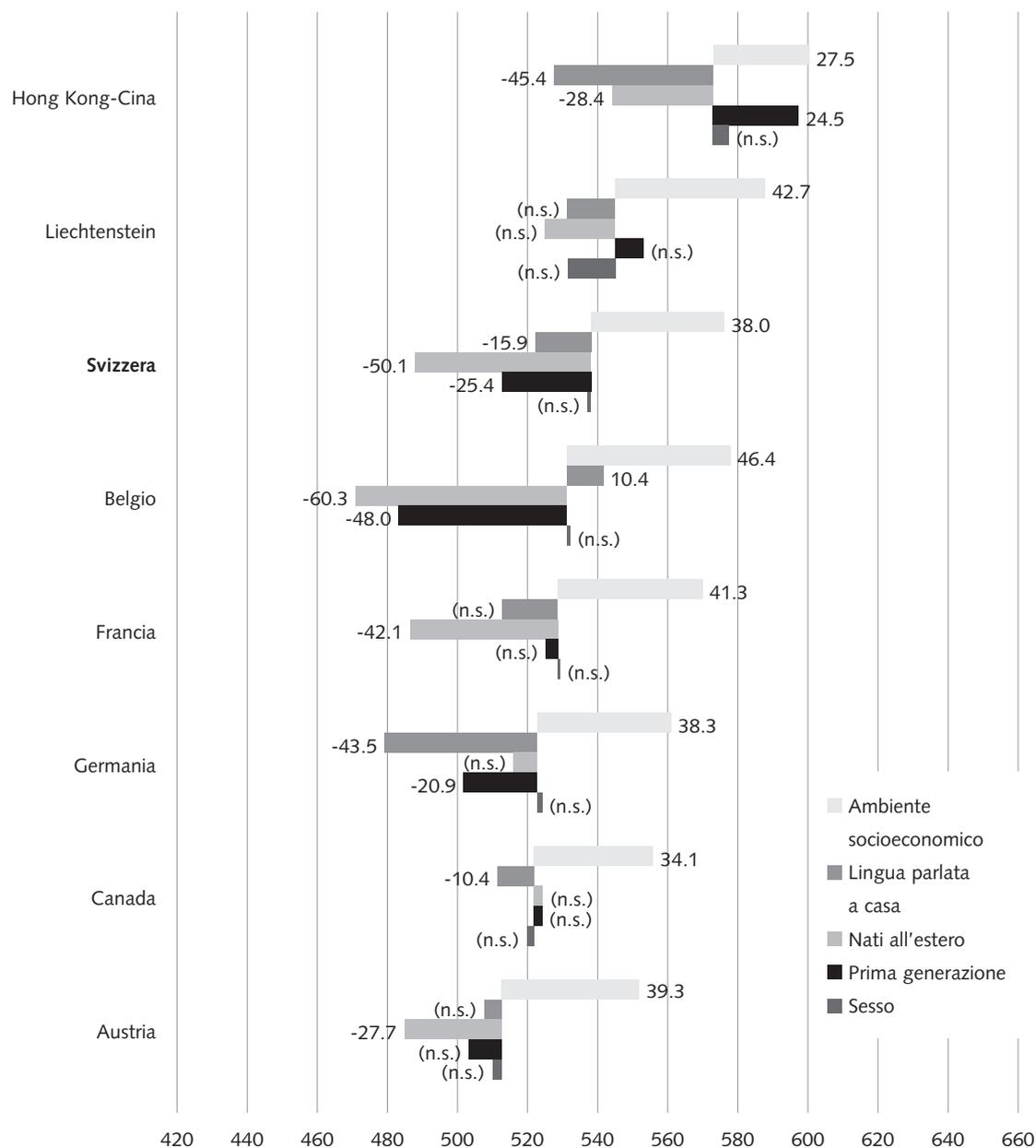
- Come già in PISA 2000, con le loro competenze medie in lettura gli allievi quindicenni della Svizzera si collocano nella fascia media dei Paesi dell'OCSE. Nelle scuole svizzere, la quota di giovani con scarse competenze in lettura è relativamente alta: il 17% dei quindicenni, e soprattutto i ragazzi, non vanno oltre il livello di competenza 1. Al termine della scuola dell'obbligo, questi giovani non sono in grado di capire un semplice testo e trarne delle conclusioni. Come in tutti gli altri Paesi, anche in Svizzera le ragazze se la cavano meglio in lettura.
- In scienze naturali, la Svizzera raggiunge un valore medio di 513 punti, sopra la media. Si colloca quindi ad un livello nettamente superiore rispetto a PISA 2000. Figura inoltre tra i Paesi con differenze significative tra i sessi: i risultati dei ragazzi in scienze naturali sono superiori in media di 10 punti rispetto a quelli delle ragazze.
- Nella risoluzione di problemi, con un valore medio di 521 punti, i risultati svizzeri sono da considerare buoni. Non emergono differenze significative tra i sessi.
- In Svizzera, sia l'ambiente socioeconomico che l'origine migratoria svolgono un ruolo fondamentale sistematicamente in tutti i settori. I giovani indigeni o con genitori nati in Svizzera provenienti da famiglie di condizione socioeconomica solida hanno maggiori possibilità di sfruttare il loro potenziale di prestazioni nelle nostre scuole.

I risultati inaspettati, diversi da PISA 2000, come i risultati della Svizzera in scienze naturali, sono difficilmente spiegabili con analisi generali, limitate al livello nazionale. A tal fine occorre piuttosto uno studio dettagliato a livello regionale e cantonale, che rilevi anche altre informazioni sulle strategie formative dei Cantoni, come previsto per il secondo rapporto nazionale su PISA 2003. Ma più delle differenze rispetto a PISA 2000, è interessante conoscere gli influssi sulle prestazioni delle caratteristiche delle scuole e del sistema formativo, a cui è dedicato il prossimo capitolo.

Figura 3.10: Capacità di risoluzione di problemi nel raffronto internazionale, PISA 2003



**Figura 3.11: Influsso delle caratteristiche individuali sulle competenze nella risoluzione di problemi nel raffronto internazionale, PISA 2003**



(n.s.) = non significativo

Nota: le linee, le cui le barre vanno verso destra o sinistra, rappresentano le prestazioni medie della persona di riferimento. Questa è di sesso maschile, nativa del Paese in cui si svolge il test o con almeno un genitore nato nel predetto Paese, parla in casa la lingua del luogo e ha una condizione socioeconomica corrispondente alla media OCSE.

# 4 L'influenza del sistema formativo e delle scuole sulle prestazioni in matematica

*Urs Moser e Simone Berweger*

## 4.1 Introduzione

PISA consente ai Paesi che vi partecipano di valutare i propri sistemi formativi sulla base di due criteri di qualità generali: (1) le competenze acquisite dagli allievi al termine della scuola dell'obbligo e (2) il successo ottenuto dalle misure di sostegno strutturate a favore degli allievi socialmente svantaggiati. Secondo l'OCSE, le conoscenze lacunarie dei giovani e la correlazione fra l'ambiente sociale e le prestazioni scolastiche conducono ad uno sfruttamento insufficiente delle risorse umane (OCDE 2001, p. 230). Una delle sfide fondamentali per la politica dell'istruzione è capire come strutturare i sistemi formativi e le scuole al fine di raggiungere competenze di alto livello e al contempo aiutare al meglio gli allievi dalle origini più diverse. La ricerca sull'efficacia dei sistemi formativi (Scheerens & Bosker 1997) si prefigge di trovare delle risposte in merito, verificando l'effetto delle misure tese a migliorare l'efficacia scolastica nei tre campi d'azione rappresentati dal «sistema formativo», dalla «scuola» e dalla «classe».

Tuttavia le competenze che i giovani hanno al termine della scuola dell'obbligo non dipendono solo dal sistema formativo in sé o dalla scuola: l'apprendimento non avviene solo in classe e le prestazioni degli allievi non sono semplicemente il risultato del processo insegnamento/apprendimento che si svolge in un ambito scolastico. Esso va invece ricondotto all'ambiente culturale della famiglia. Le ragioni delle differenze di prestazioni tra le scuole che – se valutate sulla base delle competenze di lettura in PISA 2000 – in Svizzera assumono proporzioni preoccupanti (Coradi Vellacot e al. 2003, p. 7), risiedono soprattutto nella composizione eterogenea delle classi da un punto di vista sociale e culturale. In Svizzera si è verificata una crescente segregazione della popola-

zione scolastica sulla base di caratteristiche legate al livello di formazione (Moser 2001, p. 51). L'efficacia di una scuola va quindi sempre determinata in relazione al suo bacino d'utenza ovvero in base alla sua composizione socioculturale.

Questo capitolo si concentra sulle prestazioni in matematica delle scuole che hanno partecipato all'indagine PISA 2003. Nella prima parte (sezione 4.2) sono presentate le prestazioni medie delle scuole in matematica, tenendo conto della loro composizione sociale, dei modelli scolastici del secondario I e dell'età di scolarizzazione. Inoltre, la correlazione fra l'ambiente socioeconomico e le prestazioni in matematica degli allievi, rappresentata in forma grafica, viene utilizzata quale indicatore del successo delle misure di sostegno destinate agli allievi con origini sociali svantaggiate. Nella seconda parte (sezione 4.3) si discutono varie caratteristiche delle scuole, che consentono di spiegare le differenze di prestazioni tra gli istituti scolastici attingendo anche ai risultati del raffronto internazionale.

## 4.2 Caratteristiche del sistema formativo determinanti per il livello delle prestazioni

Nel quadro del confronto internazionale delle prestazioni scolastiche, per i Paesi considerati si rilevano le competenze dei quindicenni indipendentemente dal numero di anni di scuola che questi hanno frequentato. Visto che in Svizzera, soprattutto nella Svizzera tedesca, la scolarizzazione avviene più tardi, quando vengono sottoposti ai test di PISA i nostri quindicenni hanno frequentato meno anni di scuola dei loro coetanei della maggior parte degli altri Paesi partecipanti. Tali differenze possono estendersi fino a due anni scolastici. Un confronto internazionale delle prestazioni scolastiche deve basarsi sull'età o sul numero di anni di scuola frequentati e quindi non è dato sapere quale sarebbe stato il risultato a parità di età

## INFO 4.1

### Campione

I risultati di questo capitolo si basano principalmente sulle analisi dei dati degli allievi del 9° anno. Le scuole con livello di esigenze particolarmente basse (classi speciali, classi a effettivo ridotto) sono state escluse dal campione in quanto la loro proporzione non è sufficiente per risultare rappresentativa. Per questo i dati sono leggermente inferiori a quelli del campione complessivo (tabella 1.1).

	Numero di scuole	Numero di allievi
Svizzera tedesca	235	9'807
Svizzera francese	118	9'378
Svizzera italiana	35	1'633
Totale	388	20'819

### Definizione delle scuole

Una scuola può essere formata:

- (1) da classi in cui si dispensa un insegnamento a livello di esigenze unico, (p.es: scuole con livello di esigenze elementari<sup>34</sup>)
- (2) da classi in cui si dispensa un insegnamento a livello di esigenze diversificato, corrispondente ognuno ad una diversa sezione (p.es: la sezione a livello di esigenze elementari e la sezione secondaria sono due classi distinte, ma che si trovano riunite nel medesimo edificio) o

(3) da classi eterogenee, i cui allievi seguono lezioni di uguale livello di esigenze per alcune materie e lezioni a livello di esigenze differenziato per altre (sistema scolastico cooperativo).

### Metodologia

Per il calcolo dei risultati sono stati utilizzati modelli lineari gerarchici, utilizzando al livello individuale i dati degli allievi e ad un livello gerarchico superiore quelli delle scuole. La sezione 4.2 presenta i coefficienti di regressione o le prestazioni in matematica per scuola, e i coefficienti di incremento o il rapporto tra ambiente socioeconomico e prestazioni in matematica per regione o modello di scuola. Nella sezione 4.3 si è cercato di spiegare le differenze di prestazioni tra gli istituti attraverso le loro diverse caratteristiche (composizione sociale della scuola, autonomia scolastica, clima scolastico e condizioni di apprendimento). Per questo capitolo si è calcolato – analogamente a quanto fatto per l'indice internazionale dello statuto economico, sociale e culturale – un indice per gli allievi del 9° anno (riquadro informativo 2.3 del secondo capitolo). L'indice ha un valore medio pari a 0 e una deviazione standard di 1 per la Svizzera. La composizione sociale della scuola si basa su questo indice.

e di anni di scuola assolti. La situazione è la stessa se confrontiamo le prestazioni dei ragazzi alla fine del 9° anno all'interno della Svizzera. Nella Svizzera tedesca, dove si va a scuola più tardi, i ragazzi alla fine della 9° anno hanno in media 15 anni ed 11 mesi mentre nella Svizzera francese sono in media di 5 mesi più giovani e nella Svizzera italiana addirittura 9 mesi più giovani<sup>35</sup>.

Il tipo di sistema scolastico adottato nel secondario I risulta essere un'ulteriore importante caratteristica che permette di valutare le prestazioni degli allievi. Nonostante la varietà dei sistemi scolastici in Svizzera, essi possono essere ricondotti a due modelli principali, sulla base della loro flessibilità. Nel sis-

tema scolastico a tre livelli di esigenze, gli allievi di uno stesso anno possono seguire un insegnamento separatamente, in funzione dei diversi livelli di esigenze: generalmente, scuola a livello di esigenze elementari (*Realschule*), scuola a livello di esigenze estese (*Sekundarschule*) e scuola a livello di esigenze elevate (*Gymnasium*). Questo sistema scolastico risulta il più diffuso in Svizzera. Nei modelli scolastici cooperativi, gli allievi di uno stesso anno seguono invece le lezioni in una classe di base eterogenea, ma per determinate materie (in genere la matematica e le lingue straniere) sono suddivisi in gruppi formati in funzione delle loro prestazioni. La ripartizione degli allievi è sottoposta a controlli regolari, garan-

<sup>34</sup> In alcuni Cantoni germanofoni, questo tipo di scuola del secondario I è definita con il termine di *Realschule*.

<sup>35</sup> Il Concordato sulla coordinazione scolastica della Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione stabilisce come età d'ingresso a scuola i sei anni compiuti. I bambini che il 30 giugno hanno almeno sei anni iniziano la scuola quell'anno. Tuttavia, ai Cantoni è consentito di fissare la data effettiva per l'ingresso a scuola fino a quattro mesi prima o dopo il 30 giugno.

tendo un massimo di permeabilità da un gruppo all'altro.

Oltre al sistema scolastico, è soprattutto *l'ambiente di provenienza* dei giovani ad influenzare in modo decisivo le loro prestazioni scolastiche. Più gli allievi si posizionano in un ambiente socioeconomico privilegiato, beneficiando di ricchi stimoli culturali, migliori sono i loro risultati a scuola. Il confronto internazionale delle prestazioni, indipendentemente dalle origini degli allievi, porta a definire un bilancio globale per ogni Paese. Se invece si tiene conto dell'ambiente sociale e culturale degli allievi, emergono tra le scuole delle differenze nelle prestazioni, da ricondurre alle caratteristiche del sistema formativo e degli stessi istituti.

#### 4.2.1 Efficacia delle scuole

In questa sede si valuta l'efficacia di una scuola unicamente sulla base delle prestazioni in matematica in relazione alla composizione socioeconomica della scuola. Nelle figure 4.1, 4.2 e 4.3 ogni simbolo rappresenta una scuola. La posizione di ciascuna scuola è determinata in base alle prestazioni medie in matematica e all'ambiente socioeconomico medio.

Nelle figure si opera una distinzione tra le diverse scuole così come si trovano in Svizzera e così come sono state selezionate per il campione di PISA 2003. I simboli riempiti rappresentano scuole con uno stesso livello di esigenze. Distinguiamo le scuole a livello di esigenze elementari (*Realschule*), quelle a livello di esigenze estese (*Sekundarschule*) e quelle a livello di esigenze elevate (*Gymnasium*). I quadratini bianchi rappresentano le scuole con più sezioni e classi di diverso livello. I cerchi bianchi rappresentano le scuole a modello scolastico cooperativo con classi di base eterogenee e diversi livelli di prestazioni per singola materia. Data la rappresentazione delle scuole per regione linguistica, i puntini bianchi nella figura indicano le scuole delle altre due regioni linguistiche.

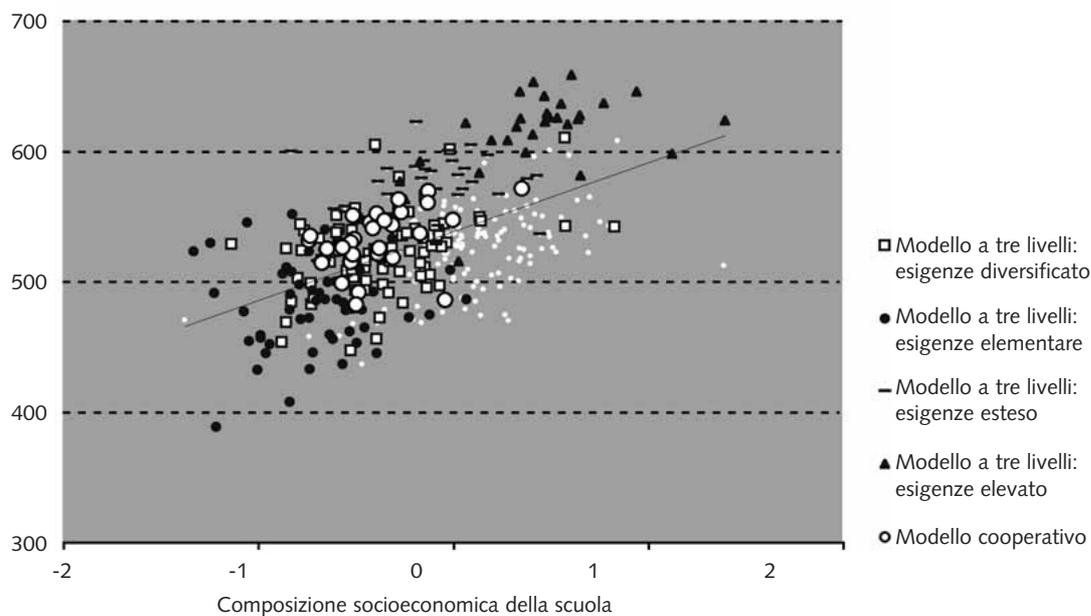
La linea nera indica la correlazione tra la composizione socioeconomica e le prestazioni in matematica, calcolata sulla base dei risultati di tutte le scuole. Quelle la cui media si colloca al di sopra della linea nera raggiungono prestazioni migliori in matematica rispetto ad una scuola svizzera media dalla composizione socioeconomica simile. Sono quindi più efficaci di quanto ci si possa attendere sulla base della loro composizione. Le scuole la cui media si trova al di sotto della linea nera hanno prestazioni in matematica inferiori rispetto ad una scuola svizzera media si-

mile per condizioni socioeconomiche e sono quindi meno efficaci di quanto ci si possa aspettare sulla base della loro composizione.

La figura 4.1 presenta le prestazioni in matematica delle scuole nella Svizzera tedesca. Le scuole del modello cooperativo sono relativamente vicine alla media generale e si collocano per lo più sopra la linea nera. Le scuole composte da classi di differenti livelli di esigenze appartenenti al modello a tre livelli sono anch'esse vicine alla media generale ma sono distribuite in misura numericamente equilibrata sopra o sotto la linea nera. Il quadro cambia nel caso delle scuole in cui vi sono esclusivamente classi a stesso livello di esigenze. Mentre gli istituti a livello di esigenze estese o elevate – con poche eccezioni – si collocano per lo più sopra la linea nera, le scuole a livello di esigenze elementari sono nella maggior parte dei casi vicino o sotto la linea nera. Di norma le scuole con esigenze estese o elevate hanno prestazioni in matematica migliori di quanto ci si possa aspettare sulla base della loro composizione socioeconomica, la maggioranza delle scuole a livello di esigenze elementari raggiunge invece risultati in matematica peggiori di quanto ci si possa attendere dalla loro composizione socioeconomica.

Le differenze di prestazioni – sia tra le scuole composte da classi a livelli di esigenze diverse, appartenenti al modello a tre livelli di esigenze che tra le scuole a sistema scolastico cooperativo – sono relativamente contenute. Il 90% delle prestazioni in matematica delle scuole è compreso in un intervallo di 100 punti, tra 470 e 570 punti. Le differenze di prestazioni tra le scuole composte da classi dello stesso tipo (per livelli di esigenze) sono molto più marcate. Il 90% delle prestazioni in matematica delle scuole è compreso tra 440 e 640 punti, con un intervallo di 200 punti. In parte sono molto lontane dalla media generale.

La figura 4.2 mostra le prestazioni in matematica delle scuole della Svizzera francese. La situazione è molto diversa da quella della Svizzera tedesca perché quasi tutte le scuole si compongono da classi con più livelli di esigenze o seguono il modello cooperativo. Le prestazioni in matematica delle scuole si avvicinano quindi di più alla media generale e le differenze tra le prestazioni dei vari istituti sono nel complesso minori. Il 90% delle prestazioni in matematica per scuola è compreso in un intervallo di 80 punti, tra 480 e 560 punti. Nel complesso la maggioranza delle scuole si colloca al di sotto della

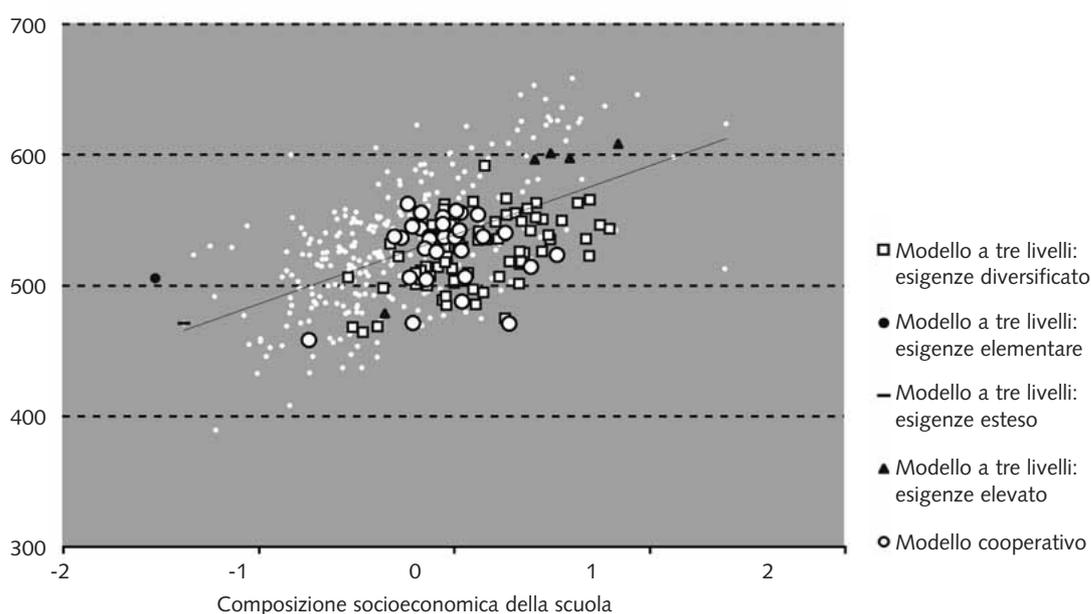
**Figura 4.1: Prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera tedesca**

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

linea nera e quindi le loro prestazioni tendono ad essere leggermente inferiori a quanto ci si potrebbe attendere data la loro composizione socioeconomica. Quattro scuole con esigenze medie ed una scuola con esigenze elementari hanno risultati migliori di quanto la loro composizione socioeconomica farebbe prevedere.

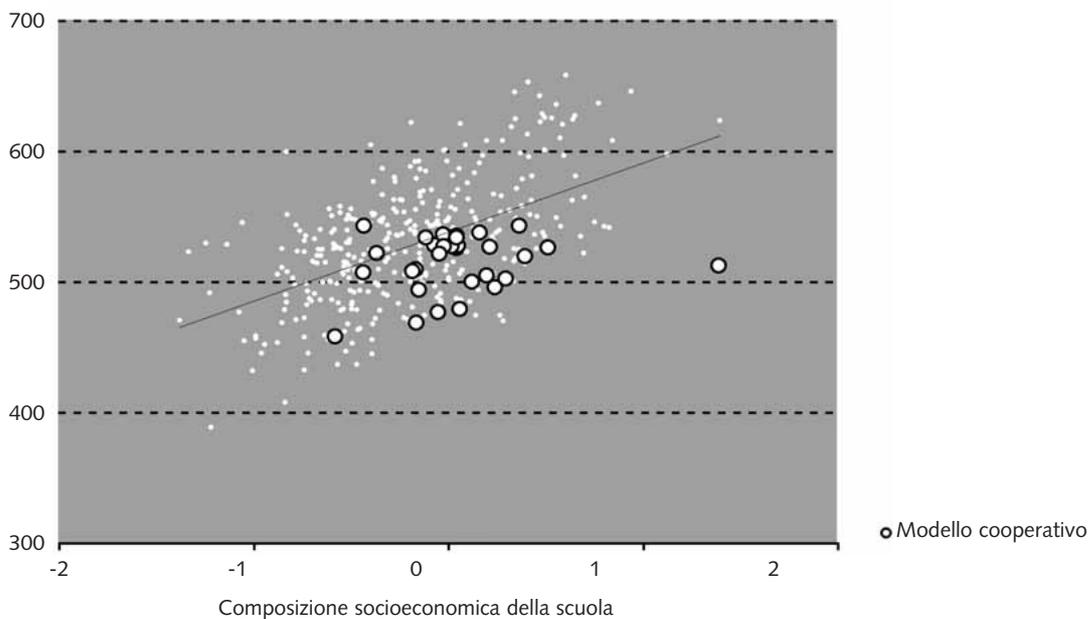
La figura 4.3 indica le prestazioni in matematica delle scuole della Svizzera italiana. In questa regione gli allievi seguono le lezioni esclusivamente in un sistema scolastico cooperativo con classi di base eterogenee e livelli di prestazione specifici per alcune materie. Con poche eccezioni, la maggioranza delle scuole si posiziona sotto la linea nera. Le prestazioni

**Figura 4.2: Prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera francese**

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

Figura 4.3: Prestazioni in matematica del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera italiana



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

medie in matematica sono più basse di quanto ci si potrebbe attendere sulla base della composizione socioeconomica delle scuole. Così come nella Svizzera francese, le differenze tra le scuole nella Svizzera italiana sono relativamente contenute perché tutte le scuole sono organizzate secondo il modello cooperativo. Il 90% delle prestazioni in matematica delle scuole è compreso in un intervallo di 70 punti, tra 470 e 540 punti.

Al termine della scuola dell'obbligo, le differenze nelle prestazioni in matematica degli allievi Svizzeri sono molto elevate. A seconda del sistema scolastico, anche le differenze di prestazioni tra le scuole sono più o meno marcate. Tra le scuole formate da classi dello stesso tipo (per livelli di esigenze), le differenze di prestazioni sono particolarmente evidenti. Data la stretta correlazione tra prestazioni e contesto sociale, la suddivisione degli allievi per livelli di esigenze rigorosamente separati fa sì che l'ambiente socioeconomico degli allievi di una scuola sia molto simile ma la composizione socioeconomica delle scuole differisca fortemente. Nelle scuole a livello di esigenze elementari, anche l'ambiente socioeconomico degli allievi risulta piuttosto basso, così come nelle scuole a livello di esigenze elevate appare invece piuttosto alto. Le differenze di prestazioni tra le scuole composte da sezioni diverse o da classi di base eterogenee sono al contrario molto minori, perché in queste scuole lo

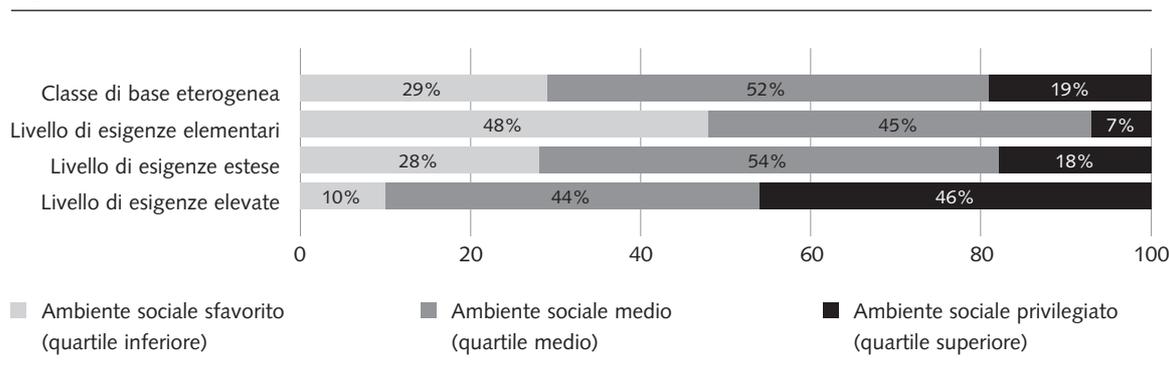
stesso insegnamento viene impartito a tutti gli allievi di un determinato anno scolastico. Ne consegue che le condizioni socioeconomiche degli allievi in una scuola sono molto diverse ma la composizione socioeconomica tra le varie scuole è molto simile.

Ciononostante, le disparità nelle prestazioni delle scuole di stesso livello di esigenze sono molto forti, sebbene vi siano anche esempi di scuole a livello di esigenze elementari (*Realschule*) con prestazioni in matematica identiche a quelle delle scuole a livello di esigenze estese (*Sekundarschule*), e scuole a livello di esigenze estese con prestazione in matematica identiche o superiori a quelle delle scuole a livello di esigenze elevate (*Gymnasium*). Se gli scarti nelle prestazioni sono parzialmente dovuti ai diversi criteri di selezione adottati dai Cantoni (le ragioni dell'ammissione di un giovane nelle scuole a livello di esigenze elevate non sono definiti da nessuna parte in modo assoluto e oggettivo), le differenze possono anche essere spiegate in parte sulla base dell'origine degli allievi e in parte in relazione alle caratteristiche qualitative delle scuole.

#### 4.2.2 Segregazione scolastica

I dati illustrati sulle prestazioni in matematica per scuola hanno mostrato come le differenze di prestazioni tra le scuole possano essere largamente spiegate in funzione dell'ambiente sociale dei giovani: le

Figura 4.4: Ambiente sociale secondo il sistema di formazione in Svizzera, PISA 2003



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

loro prestazioni in matematica migliorano in ragione dello statuto socioeconomico medio dei genitori, della loro formazione e dell'appoggio che questi danno ai propri figli durante il percorso scolastico. Quindi c'è anche uno stretto legame tra l'ambiente sociale degli allievi e il livello di esigenze della scuola frequentata (figura 4.4).

Mentre nelle scuole a livello di esigenze elevate i giovani provenienti da un ambiente sociale privilegiato sono il 46%, nelle scuole a livello di esigenze elementari sono il 7%. La percentuale di giovani provenienti da un ambiente sociale sfavorevole è invece solo del 10% nelle scuole con esigenze medie, mentre sale al 48% in quelle con esigenze elementari. La composizione sociale delle scuole con esigenze elementari non manca di ripercuotersi sull'andamento delle prestazioni:

*L'effetto combinato dello statuto socioeconomico degli effettivi di un istituto nel suo complesso può riflettersi sensibilmente nelle prestazioni dei singoli allievi e, in generale, questo impatto sugli score teorici degli allievi è superiore a quello del contesto familiare personale degli allievi ... Alla fine, tali effetti fanno sì che nei Paesi in cui si ha una forte segregazione socioeconomica, gli allievi che provengono da contesti socialmente svantaggiati ottengono prestazioni inferiori. Questo a sua volta significa che parte delle disuguaglianze dei risultati va ricondotta alla mancanza di pari opportunità. In tali circostanze i talenti restano inutilizzati e si sprecano risorse umane. (OCDE 2001, p. 230).*

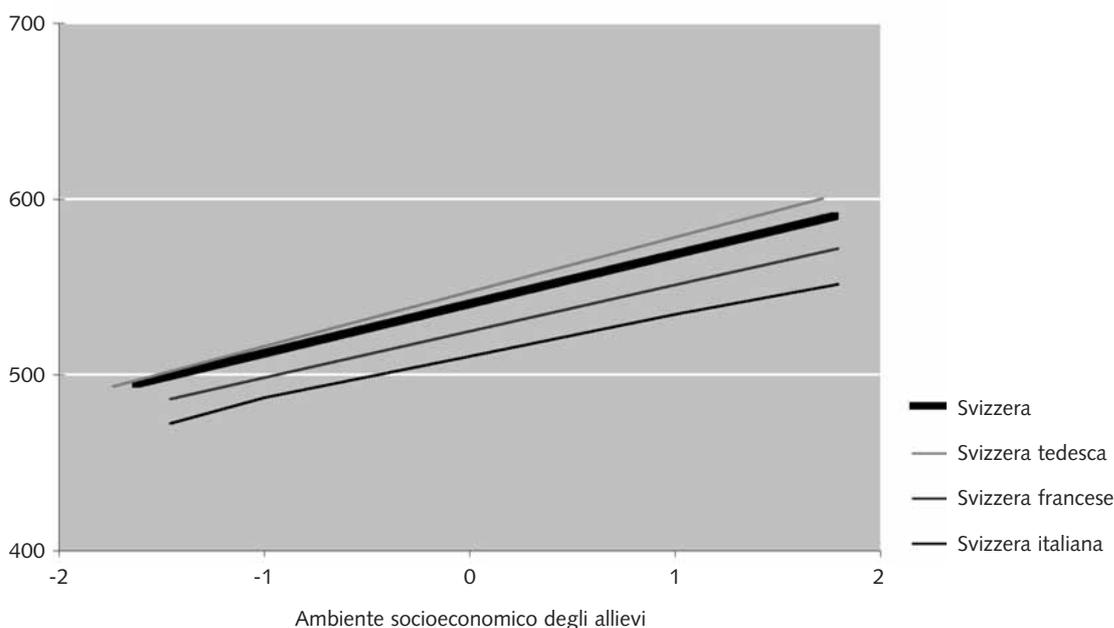
In un'ottica sociale generale, la segregazione scolastica significa un cattivo utilizzo del capitale umano: perciò l'obiettivo della politica in materia d'educazione è solitamente quello di elevare il livello complessivo della formazione e di ridurre al minimo le

differenze di prestazioni tra i gruppi socioeconomici (OCDE 2001, p. 203). Il calcolo della correlazione fra l'ambiente sociale e le prestazioni in matematica è un elemento che illustra la segregazione scolastica. La figura 4.5 indica tale nesso sulla base di gradienti riportati separatamente per la Svizzera e le tre regioni linguistiche.

L'altezza di un gradiente esprime le prestazioni medie in matematica: i valori medi della Svizzera e delle regioni linguistiche si trovano esattamente sopra lo zero dell'ascissa su cui è riportato l'ambiente socioeconomico. Più alto è il gradiente, migliori sono le prestazioni medie degli allievi in matematica. La pendenza del gradiente indica l'impatto dell'ambiente socioeconomico sulle prestazioni in matematica: maggiore è la pendenza del gradiente, più l'influsso è elevato. In Svizzera la pendenza del gradiente per gli allievi del 9° anno è di 28 punti. Questo significa che aumentando l'indice dell'ambiente socioeconomico di un punto (ad esempio da -1 a 0 o da 0 a 1) le prestazioni in matematica aumentano di 28 punti. La lunghezza del gradiente deriva dalla fascia di oscillazione dell'indice del contesto socioeconomico del 90% degli allievi (dal 5. al 95. percentile). Maggiore è la lunghezza del gradiente, maggiori sono le differenze fra il contesto socioeconomico degli allievi.

La correlazione tra l'ambiente sociale e le prestazioni in matematica degli allievi è più forte nella Svizzera tedesca. All'aumentare dell'indice dell'ambiente socioeconomico di un punto, le prestazioni salgono di 31 punti. Nella Svizzera francese l'aumento è di 26 punti, nella Svizzera italiana di 24 punti (tabella 4.1). Di conseguenza la Svizzera italiana è la regione che riesce meglio a contenere le disparità in relazione al rendimento educativo. Una delle caratte-

**Figura 4.5: Correlazione tra le prestazioni in matematica e l'ambiente sociale per regione linguistica, PISA 2003**



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

ristiche peculiari del sistema formativo della Svizzera italiana è il sistema scolastico cooperativo del livello secondario I. Esso consente di dividere gli allievi, per alcune materie, in livelli di esigenze diverse e di intervenire nel corso dell'anno scolastico apportando modifiche qualora il livello non dovesse più corrispondere alle capacità del giovane. Nella Svizzera tedesca la percentuale di modelli cooperativi – rispetto al predominante sistema scolastico a tre livelli di esigenze – è significativamente inferiore.

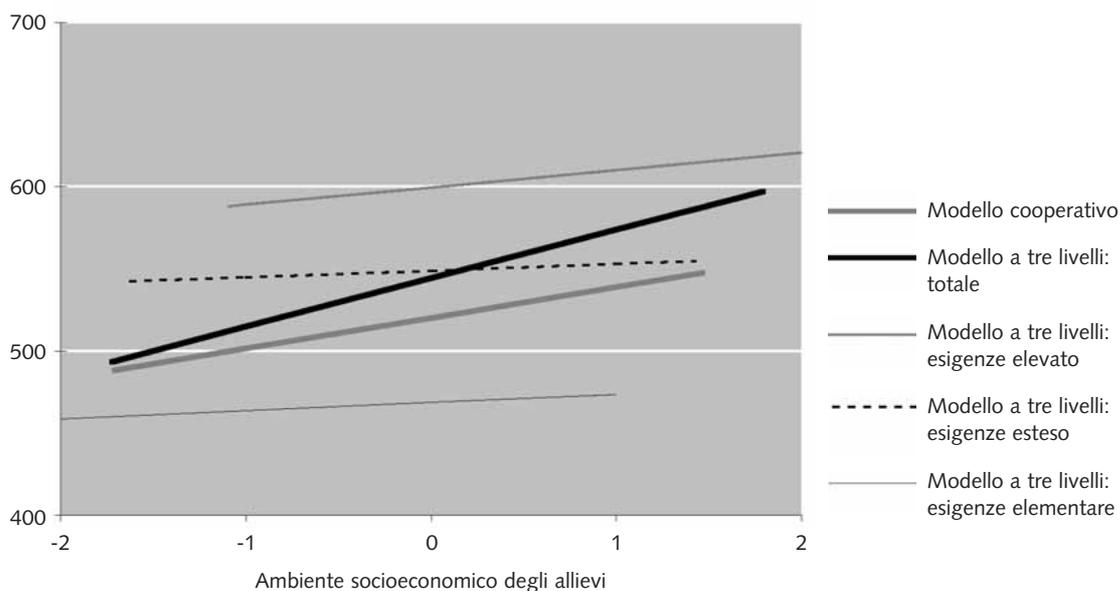
La figura 4.6 mostra la correlazione tra l'*ambiente sociale* e le prestazioni in matematica degli istituti composti da sezioni diverse, per gli istituti con classi di un solo livello di esigenze e per quelli a sistema scolastico cooperativo. La correlazione tra l'*ambiente sociale* e le prestazioni in matematica è più marcata nel sistema scolastico a tre livelli di esigenze. Aumentando l'indice dell'*ambiente socioeconomico* di un punto le prestazioni salgono di 29 punti. Tale aumento è di soli 19 punti nel modello cooperativo.

Il nesso tra l'*ambiente sociale* e le prestazioni in matematica è rilevabile anche all'interno delle scuole di ogni livello di esigenze. Anche se gli allievi sono stati suddivisi a seconda delle loro attitudini in scuole con livello di esigenze diverso, all'interno di uno stesso tipo scolastico si ravvisa una correlazione

statisticamente significativa in questo senso: più il livello delle esigenze è elevato, più stretto risulta il nesso tra *ambiente sociale* e prestazioni in matematica. Nel caso delle scuole a livello di esigenze elementari le prestazioni salgono con l'aumentare dell'indice dell'*ambiente socioeconomico* di 5 punti, nel caso delle scuole a livello di esigenze estese di 4 punti e in quello delle scuole a livello di esigenze elevate di 10 punti.

I risultati sinora ottenuti in relazione all'efficacia degli istituti e alla segregazione scolastica potrebbero essere così interpretati: quanto più elevate sono le prestazioni medie in matematica, tanto più stretto è il legame tra l'*ambiente sociale* e le prestazioni in matematica. Guardando ai risultati internazionali si vede come questa conclusione vada relativizzata. Tra i Paesi in cui i quindicenni hanno prestazioni in matematica significativamente superiori alla media OCSE, solo in Belgio c'è un legame significativamente più forte rispetto alla media OCSE tra *ambiente sociale* e prestazioni in matematica. Ad Hong Kong-Cina e in Finlandia, dove i risultati in matematica dei quindicenni sono significativamente migliori che in Svizzera, si ha invece un legame molto più debole tra *ambiente sociale* e prestazioni matematiche rispetto alla media OCSE. Questo significa che massimizzare

**Figura 4.6: Correlazione tra le prestazioni in matematica e l'ambiente sociale per sistema scolastico in Svizzera, PISA 2003**



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

le prestazioni medie in matematica e ridurre la segregazione scolastica sono due interessi che non si escludono a vicenda (OCDE 2004).

#### 4.2.3 L'importanza dell'età di scolarizzazione

Rispetto alla Svizzera tedesca le prestazioni in matematica delle scuole della Svizzera francese ed italiana sono nel complesso leggermente inferiori, ma statisticamente significative. Il valore medio delle scuole è di 542 nella Svizzera tedesca, di 528 nella Svizzera

francese e di 511 nella Svizzera italiana (tabella 4.1). A parità di numero di anni di scuola frequentati, le prestazioni in matematica migliorano con l'aumentare dell'età degli allievi.

Tuttavia, si constata una correlazione positiva fra l'età di scolarizzazione e/o l'età e le prestazioni soltanto confrontando tutti gli allievi della Svizzera. All'interno di una regione linguistica tale rapporto è esattamente inverso: maggiore è l'età degli allievi del 9° anno, peggiori sono le loro prestazioni in mate-

**Tabella 4.1: Età, prestazioni in matematica e influenza dell'ambiente sociale per regione linguistica, PISA 2003**

	Età Anni; mesi	M (ES)	Aumento (ES)
Svizzera tedesca	15; 11	542 (1.9)	31 (1.3)
Svizzera francese	15; 6	528 (1.6)	26 (1.2)
Svizzera italiana	15; 2	511 (3.2)	24 (2.0)

Note: M = media, ES = errore standard  
Aumento = aumento delle prestazioni scolastiche se l'indice dell'ambiente socioeconomico sale di un punto

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

**Tabella 4.2: Percentuale di allievi ripetenti, età e prestazioni in matematica per regione linguistica, PISA 2003**

	Quota percentuale	Età Anni; mesi	M (ES)
Svizzera tedesca	16.6%	16; 6	491 (4.0)
Svizzera francese	16.5%	16; 3	485 (2.9)
Svizzera italiana	12.2%	15; 10	456 (6.1)

Note: M = media, ES = errore standard

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

matica. L'età media dei giovani al termine del 9° anno in Svizzera è di 15 anni e 10 mesi. Le prestazioni in matematica degli allievi che alla fine del 9° anno hanno un anno di più sono però in media di 134 punti più basse. Gli allievi che alla fine del 9° anno sono più grandi hanno avuto probabilmente maggiori difficoltà d'apprendimento durante la loro carriera scolastica e hanno anche dovuto ripetere più spesso una classe. La tabella 4.2 mostra che la percentuale di allievi che hanno ripetuto almeno una classe alla scuola dell'obbligo varia dal 12 al 17%, a seconda della regione linguistica. In media gli allievi ripetenti nella Svizzera tedesca sono più vecchi di sette mesi, nella Svizzera francese di nove e nella Svizzera italiana di otto mesi. Le prestazioni in matematica dei ripetenti nella Svizzera tedesca sono inferiori alla media regionale di 51 punti, nella Svizzera francese di 43 e nella Svizzera italiana di 55 punti.

La rappresentazione del rapporto tra l'età e le prestazioni in matematica in Svizzera e all'interno delle regioni linguistiche svizzere mostra che l'età in cui s'inizia la scuola può essere rilevante per le prestazioni in matematica, ma l'età degli allievi non consente di predire le prestazioni in matematica se non si tiene conto del numero di anni frequentati. Inoltre, la rappresentazione del nesso positivo tra l'età d'inizio della scolarizzazione e le prestazioni in matematica in Svizzera non illustra tutte le differenze che sussistono tra i sistemi scolastici cantonali. Il confronto cantonale nella Svizzera francese con i dati della rilevazione PISA 2000 ha invece dimostrato che tra i Cantoni della Svizzera francese possono esservi delle differenze anche molto forti che si ripercuotono sulle prestazioni degli allievi (Nidegger 2002).

### 4.3 Caratteristiche degli istituti scolastici determinanti per il livello delle prestazioni

#### 4.3.1 L'importanza della composizione sociale e culturale della popolazione scolastica

Cosa contraddistingue una buona scuola? La domanda suscita un grande interesse presso gli ambienti politici e l'opinione pubblica e tuttavia è difficile rispondere con metodo scientifico a quesiti di carattere così generale. Da un lato non è chiaro quali siano i criteri in base ai quali si possa definire la qualità di una scuola. Dall'altro sono molteplici le particolarità che caratterizzano una scuola, per esempio la grandezza oppure l'atmosfera, ed è praticamente impossibile isolarle per analizzarne l'importanza ai fini di voler valutare la qualità della scuola (Scheerens & Bosker 1997). Nel contesto del progetto PISA si considerano buone le scuole i cui allievi dispongono di competenze sufficienti per inserirsi nella vita professionale e sociale (OCDE 2000, p. 21). Per determinare cosa contraddistingua una «buona» scuola, ci siamo chinati sulle caratteristiche che potrebbero spiegare al meglio le differenze di prestazioni fra i diversi istituti scolastici.

Come illustrato nella figura 4.1, le differenze delle prestazioni delle varie scuole si possono ricondurre in buona parte alla composizione sociale della popolazione scolastica: più gli allievi provenienti da un ambiente socioeconomico privilegiato sono numerosi, migliori sono le prestazioni in matematica della scuola. Dunque, oltre all'ambiente socioeconomico degli allievi, anche la composizione socioeconomica di una scuola ha una ripercussione sulla riuscita sco-

lastica. I giovani penalizzati nella loro scolarità a causa del loro *ambiente sociale*, raggiungono prestazioni migliori in scuole con una composizione socioeconomica media privilegiata, che non in scuole con una composizione socioeconomica sfavorita. Inoltre, bisogna considerare anche la composizione culturale della scuola e quindi l'origine migratoria degli allievi. In una scuola, maggiore è la percentuale di allievi provenienti da famiglie immigrate, più bassa è la media delle prestazioni in matematica.

La figura 4.7 mostra una sintesi delle differenze percentuali nelle prestazioni tra le diverse scuole che sono attribuibili a fattori individuali, come l'*ambiente sociale* e l'origine migratoria degli allievi, a fattori propri agli istituti, come la composizione socioeconomica e culturale della popolazione scolastica, oppure a fattori di contesto, come il tipo di scuola e la regione linguistica<sup>36</sup>. I fattori più rilevanti sono l'*ambiente sociale* degli allievi ed il tipo di scuola frequentata: insieme essi spiegano il 70% delle differenze di prestazioni tra le scuole. In confronto, la regione linguistica e l'origine migratoria degli allievi risultano avere un'importanza molto inferiore (il 4% nei due casi). Inoltre, la composizione socioculturale della popolazione scolastica contribuisce in misura del 5% alla spiegazione delle differenze di prestazioni tra le scuole. Il 16% delle differenze di prestazioni non può essere spiegato in base ai fattori analizzati.

Ma cosa significano questi risultati per gli allievi? Supponiamo che l'allievo A frequenti una scuola la cui composizione socioeconomica della popolazione rispecchia quella media svizzera e dove la percentuale di giovani provenienti da famiglie immigrate ammonta all'incirca al 20%. L'allievo A raggiunge 500 punti nel test di matematica PISA. L'allievo B, appartenente a un ambiente sociale analogo a quello dell'allievo A, frequenta una scuola la cui composizione socioeconomica della popolazione è di un punto inferiore alla media della Svizzera e dove la percentuale di giovani provenienti da famiglie immigrate è molto alta, circa l'80%. Le prestazioni in matematica dell'allievo B sono 65 punti più basse di quelle dell'allievo A, cosa che corrisponde all'incirca ad un livello di competenza. Una tale differenza si può spiegare soltanto con la composizione sociale e culturale della popolazione scolastica: se l'indice della composizione socioeconomica della scuola aumenta di un punto, le prestazioni

degli allievi del 9° anno aumentano di 17 punti. Se la quota dei giovani provenienti da famiglie immigrate aumenta di 10 punti percentuali, le prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno diminuiscono di circa 8 punti. La composizione socioeconomica della popolazione scolastica, che di regola corrisponde alla composizione sociale della popolazione del luogo di residenza, risulta quindi decisiva per il successo nell'apprendimento e le opportunità di formazione.

Al confronto con i risultati internazionali relativi agli allievi quindicenni, l'importanza della composizione socioeconomica della popolazione scolastica per le prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno è molto scarsa<sup>37</sup>. Nella maggior parte dei Paesi dell'OCSE la composizione socioeconomica della popolazione scolastica ha un influsso sulle prestazioni in matematica degli allievi ancora più forte di quello dell'ambiente socioeconomico del singolo allievo. Se l'indice della composizione socioeconomica della *popolazione scolastica* aumenta di un punto, in Svizzera le prestazioni in matematica degli allievi di 15 anni aumentano di 71 punti. Se l'indice dell'origine socioeconomica degli *allievi* aumenta di un punto, le prestazioni in matematica dei quindicenni aumentano di 29 punti. L'importanza della composizione socioeconomica della popolazione scolastica per le prestazioni in matematica è superiore di più del doppio dell'importanza dell'*ambiente socioeconomico* degli allievi. Come si può spiegare questa differenza dei risultati dei quindicenni in rapporto ai risultati degli allievi del 9° anno?

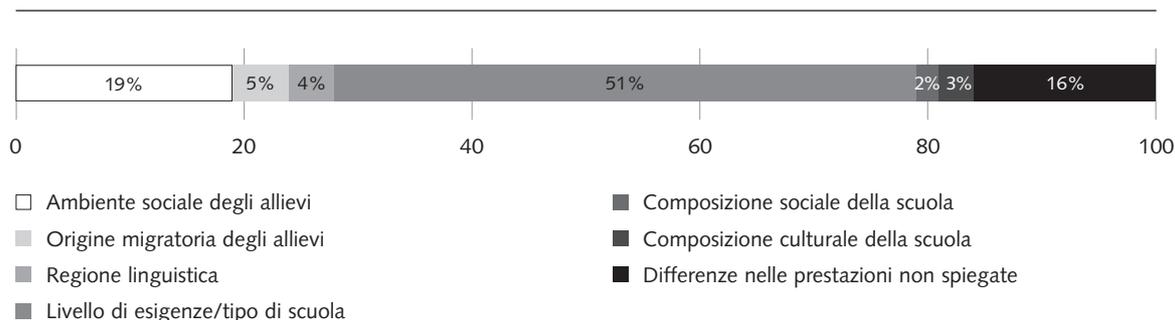
A differenza delle analisi internazionali, per verificare l'impatto della composizione socioeconomica della popolazione scolastica sulle prestazioni in matematica si è utilizzato il livello di esigenze. Dal momento che gli allievi provenienti da un *ambiente socioeconomico* privilegiato frequentano molto più spesso scuole con esigenze elevate, mentre gli allievi provenienti da un *ambiente socioeconomico* sfavorevole frequentano molto più spesso scuole con esigenze elementari, l'influsso della composizione socioeconomica della popolazione scolastica è sensibilmente meno forte se si confrontano istituti scolastici con un medesimo livello di esigenze.

Le sfide con cui sono confrontati il sistema educativo, gli istituti scolastici e gli insegnanti nel corso delle loro lezioni dipendono in gran parte dal grado di

<sup>36</sup> Occorre tener presente che in questo capitolo si spiegano esclusivamente le differenze di prestazioni tra le diverse scuole e non tra diversi allievi.

<sup>37</sup> La quota di giovani provenienti da famiglie immigrate non è stata presa in considerazione nelle analisi internazionali.

**Figura 4.7: Fattori esplicativi delle differenze nelle prestazioni in matematica tra le scuole in Svizzera, PISA 2003**



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

eterogeneità degli allievi. Ciò è confermato anche dal confronto internazionale. Diversi Paesi, come ad esempio il Portogallo, la Turchia o il Messico, presentano non solo un indice socioeconomico inferiore alla media dell'OCSE, ma anche una popolazione scolastica molto diversificata sotto il profilo socioeconomico. Tra i Paesi le cui prestazioni in matematica risultano superiori a quelle medie dell'OCSE, nessuno di loro mostra un'eterogeneità significativamente più elevata della media di tutti i Paesi dell'OCSE.

#### 4.3.2 L'importanza dell'autonomia della scuola

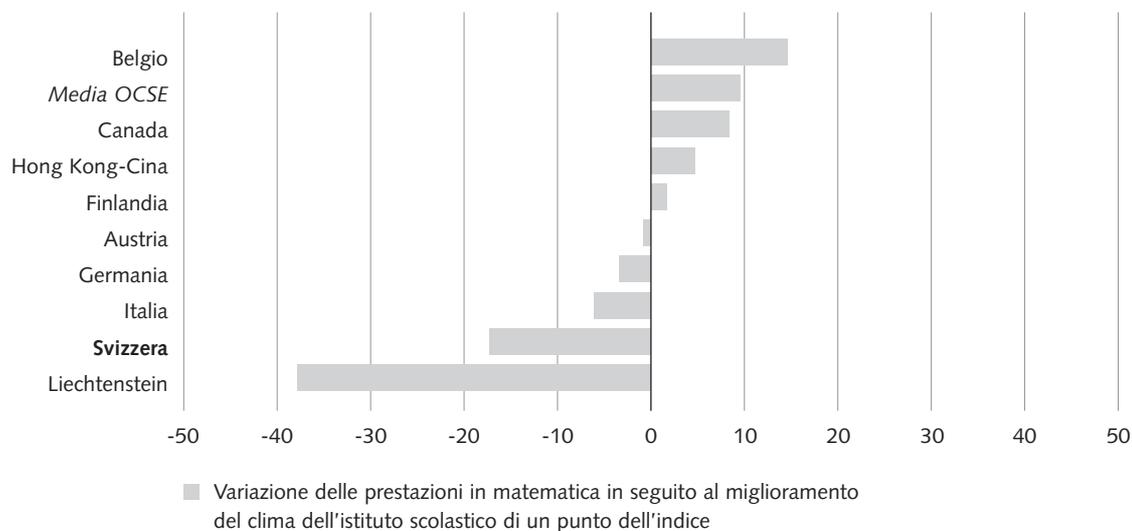
A partire dagli anni Ottanta, in molti Paesi dell'OCSE si è cominciato a concedere agli istituti scolastici una maggiore facoltà decisionale. L'obiettivo di una tale riforma del sistema è quello di promuovere la capacità di adattamento delle scuole alle esigenze dettate dal bacino d'utenza e di aumentare la responsabilità decisionale e l'obbligo di rendere conto (OCDE 2001, p. 190). Tuttavia già i risultati di PISA 2000 hanno mostrato che nella maggior parte dei Paesi questa autonomia è limitata e che solo poche scuole hanno il diritto di intervenire nella determinazione degli stipendi degli insegnanti. Anche l'assunzione ed il licenziamento di insegnanti nonché la determinazione e l'impiego del budget, di regola non rientrano nell'ambito di competenza dei singoli istituti. All'opposto, nella gran parte dei Paesi gli istituti scolastici hanno potere decisionale per quanto concerne la maggioranza degli aspetti pedagogici, come ad esempio l'organizzazione delle lezioni, la scelta del materiale didattico, l'introduzione di regole disciplinari oppure la determinazione di criteri per la valutazione degli allievi.

Rispetto all'indicatore di autonomia, in Svizzera gli istituti scolastici dispongono di facoltà decisionali

leggermente inferiori rispetto alla media dei Paesi dell'OCSE. Se da un lato, le scuole svizzere non dispongono di regola di libertà d'azione per quanto concerne i salari, dall'altro la responsabilità dei compiti pedagogici è quasi completamente di loro competenza. I confronti internazionali effettuati con PISA 2000 e PISA 2003, mostrano che nei Paesi in cui gli istituti dispongono di maggiore autonomia, gli allievi tendenzialmente hanno prestazioni medie migliori (OCDE 2001, p. 197; OCDE 2004).

Anche in Svizzera si rileva una debole correlazione positiva tra l'autonomia degli istituti e le prestazioni degli allievi presso le scuole di grado secondario I. A parità di condizioni di apprendimento degli allievi (livello di esigenze della scuola, ambiente sociale e proporzione di allievi provenienti da famiglie immigrate) le prestazioni in matematica migliorano con l'aumentare dell'autonomia dell'istituto scolastico. Se l'indice di autonomia dell'istituto aumenta di un punto, le prestazioni medie in matematica aumentano di circa 6 punti. Tuttavia, un'analisi più dettagliata dei dati mostra che l'effetto dell'autonomia di istituto è diverso a seconda delle regioni linguistiche. L'autonomia non produce più un effetto statisticamente significativo verificando la correlazione all'interno della regione linguistica. In Svizzera, l'indice di autonomia delle scuole del secondario I è di -0.40 punti ed è inferiore alla media dell'OCSE. Nella Svizzera tedesca l'indice è di -0.25 punti, nella Svizzera francese di -0.78 punti e nella Svizzera italiana di -1.21 punti. Le differenze constatate fra le varie regioni linguistiche in materia di autonomia, trovano riscontro nelle diverse prestazioni in matematica fra le regioni. L'effetto apparentemente positivo dell'autonomia dell'istituto sulle prestazioni in matematica coincide con la diversa età di scolarizzazione nelle diverse

**Figura 4.8: Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del clima dell'istituto scolastico di un punto dell'indice, PISA 2003**



Nota : I dati della Francia non sono disponibili.

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

regioni linguistiche e può quindi esser considerato, in Svizzera, come un effetto regionale.

#### 4.3.3 L'importanza del clima nell'istituto scolastico

Gli aspetti del clima scolastico analizzati nell'ambito dello studio PISA di regola contribuiscono solo in minima misura alla spiegazione delle differenze di prestazioni dei singoli istituti scolastici. Nei due terzi dei Paesi circa – ai quali non appartengono né la Svizzera né i Paesi confinanti – le prestazioni in matematica risultano stimolate se l'apprendimento degli allievi non viene disturbato da basse aspettative e comportamenti negativi da parte dell'insegnante (figura 4.8). In PISA, questi fattori possono essere ad esempio le relazioni mediocri allievo-insegnante oppure l'insufficiente attenzione prestata dal docente alle esigenze individuali degli allievi.

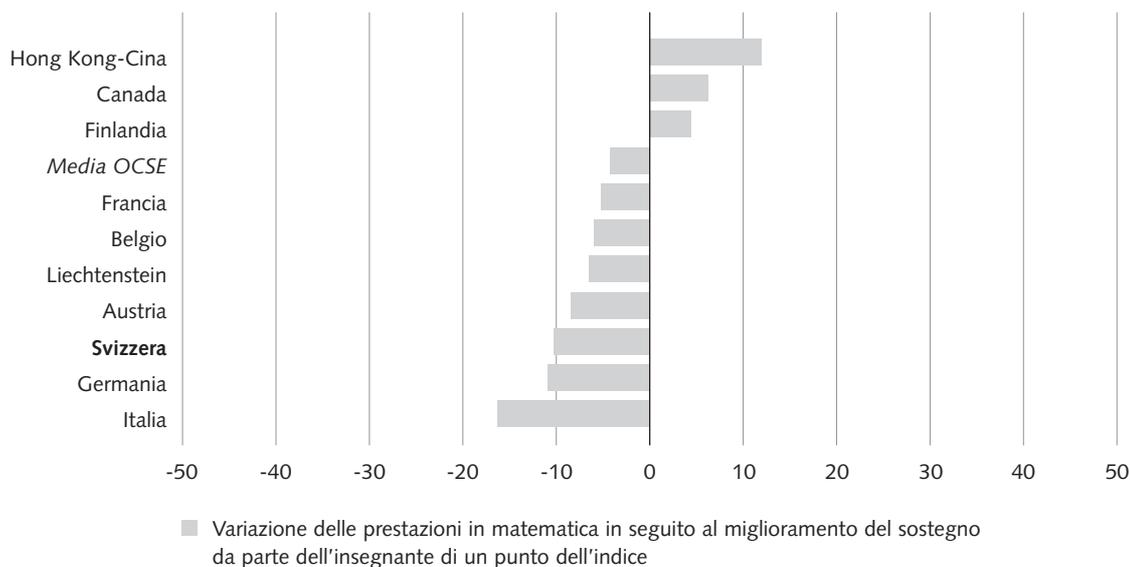
La figura 4.8 mostra che in Svizzera il miglioramento del clima scolastico di un'unità, in termini di aspettative e comportamento degli insegnanti, conduce al peggioramento delle prestazioni in matematica di 17 punti e nel Liechtenstein addirittura di 38 punti. Nei due Paesi con le migliori prestazioni in matematica, il miglioramento del clima scolastico comporta anche un miglioramento delle prestazioni – anche se di soli due e rispettivamente cinque punti.

Di primo acchito, pare incomprensibile il fatto che in Svizzera la correlazione tra un comportamento de-

gli insegnanti dannoso per l'apprendimento e le prestazioni in matematica sia negativa – meno l'apprendimento è disturbato dagli insegnanti, e più le prestazioni in matematica risultano mediocri. Tuttavia questa relazione negativa può essere spiegata col fatto che soprattutto negli istituti più grandi il contatto individuale tra insegnanti ed allievi ha un'importanza relativamente scarsa. Inoltre, questo tipo di relazioni «impersonali» si riscontrano più spesso in scuole a livello di esigenze elevate, per esempio nelle *filiere* preliceali (*Gymnasium*). Se esaminiamo questa correlazione negativa nelle classi del 9° anno in Svizzera, essa non appare più statisticamente significativa se si tiene conto del livello di esigenze delle scuole e del tipo di scuola. Alcune caratteristiche del clima scolastico, quali l'insegnamento individualizzato o l'incoraggiamento degli allievi, vengono valutate piuttosto negativamente nelle scuole con un livello di esigenze elevate.

La situazione pare diversa nel caso in cui l'apprendimento scolastico è ostacolato dal comportamento degli allievi: il loro assenteismo, disturbare in classe, disertare le lezioni, mancare di rispetto agli insegnanti o ancora intimidire o aggredire i compagni di scuola intervengono negativamente sulle prestazioni in matematica: più l'apprendimento è ostacolato da parte degli allievi, minori sono le prestazioni in matematica. Anche se statisticamente significativa, questa

**Figura 4.9: Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del sostegno da parte dell'insegnante di un punto dell'indice; PISA 2003**



© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

correlazione risulta piuttosto debole. Aumentando la disciplina di un punto dell'indice (una deviazione standard), le prestazioni in matematica aumentano di 7 punti. Precisiamo che i suddetti comportamenti si riscontrano con maggiore frequenza nelle scuole con una grossa quota di giovani provenienti da famiglie immigrate. Quindi, considerando la quota dei giovani provenienti da famiglie immigrate, la correlazione negativa tra le prestazioni in matematica ed il fatto che degli allievi ostacolino l'apprendimento è scarsamente riscontrabile (3 punti).

In Svizzera, la limitazione dell'apprendimento imputabile al comportamento degli allievi corrisponde all'incirca a quella di una scuola media dei Paesi dell'OCSE. In base alle dichiarazioni dei capi d'istituto o dei direttori scolastici di Hong Kong-Cina, Corea o Giappone, le interazioni negative degli allievi sono minime, mentre la situazione in Germania, Finlandia e in Italia è paragonabile a quella Svizzera.

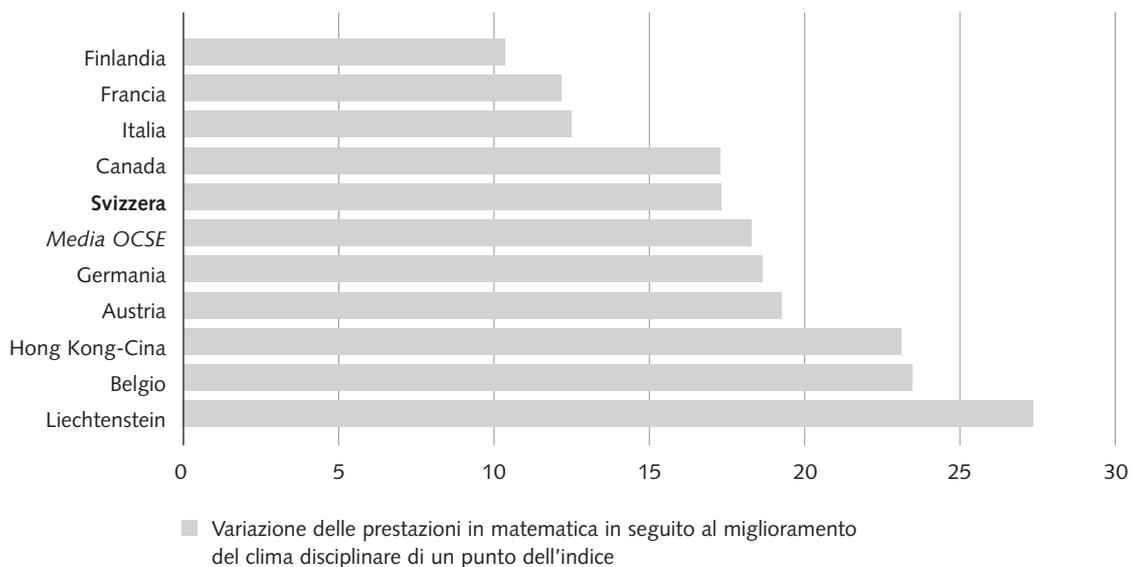
#### 4.3.4 L'importanza delle condizioni di apprendimento

Per raccogliere informazioni sulle condizioni di apprendimento della matematica, si è chiesto agli allievi in quale misura vengono sostenuti dall'insegnante durante le lezioni di matematica e in che misura tali lezioni si svolgono in un clima disciplinato. Gli allievi hanno quindi dovuto precisare in quale misura il loro

professore «fornisce ulteriore aiuto quando gli allievi ne hanno bisogno» e se, «continua a spiegare finché tutti gli allievi hanno capito». Le informazioni sulla disciplina durante le lezioni sono state raccolte con domande tipo «L'insegnante deve aspettare a lungo finché gli allievi sono tranquilli?» oppure «Gli allievi cominciano a lavorare solo molto tempo dopo l'inizio della lezione?».

La correlazione tra il sostegno da parte dell'insegnante durante le lezioni di matematica così come percepito dagli allievi e le prestazioni in matematica in generale è piuttosto debole e non fornisce una tendenza uniforme (figura 4.9). In Svizzera, questa correlazione è negativa: minore è il sostegno recepito durante la lezione, migliori sono le prestazioni in matematica. Lo stesso vale per i seguenti Paesi confinanti: Germania, Italia, Liechtenstein ed Austria. In Belgio ed in Francia, come del resto anche in Finlandia ed in Corea, Paesi che figurano fra i capifila del test, non si riscontra alcuna correlazione significativa. Notiamo per contro una correlazione positiva significativa per Hong Kong-Cina, i cui allievi, nei confronti internazionali, presentano le migliori prestazioni in matematica.

Le analisi nazionali mostrano che la disparità di risultati può essere probabilmente in parte ricondotta alla mancata considerazione del livello di esigenze delle scuole. In scuole a livello di esigenze elementa-

**Figura 4.10: Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del clima disciplinare di un punto dell'indice, PISA 2003**

© UST/CDPE

Fonte: Base dati PISA dell'OCSE-UST/CDPE, 2004

ri infatti, il sostegno percepito dagli allievi durante le lezioni è nettamente più importante che non nelle scuole a livello di esigenze elevate, ma le prestazioni in matematica sono nettamente inferiori. La percezione del sostegno è in larga misura imputabile alla presenza di docenti particolarmente impegnati, che s'interessano ai progressi di ogni allievo e che si prendono il tempo, durante le lezioni, d'applicare le misure più appropriate. Gli allievi sono maggiormente incoraggiati individualmente nelle scuole a livello di esigenze elementari che non nelle strutture a livello di esigenze elevate; in queste ultime, un alto grado di sostegno individuale può indicare delle difficoltà in matematica degli allievi ed un conseguente bisogno di un sostegno maggiore.

In Svizzera, gli allievi quindicenni valutano il clima disciplinare in modo più positivo (0.10) di quanto avvenga mediamente nei Paesi dell'OCSE (0.00). La valutazione è positiva anche nei seguenti Paesi confinanti: Germania (0.30), Liechtenstein (0.23) ed Austria (0.21), ma negativa in Francia (-0.13) ed in Italia (-0.10). Gli allievi dei Paesi che presentano le migliori prestazioni in matematica, valutano il clima disciplinare in modo non omogeneo: a Hong Kong-Cina ed in Corea la valutazione è positiva e maggiore rispetto alla media dei Paesi dell'OCSE, in Finlandia invece, la valutazione è negativa e inferiore alla media dei Paesi dell'OCSE.

Tra il clima disciplinare e le prestazioni in matematica sussiste una correlazione positiva e statisticamente significativa. In media, se l'indice del clima disciplinare aumenta di un'unità, le prestazioni in matematica migliorano di 18 punti (figura 4.10). In Svizzera, questo aumento è di 17 punti. A Hong Kong-Cina, dove gli allievi hanno raggiunto le migliori prestazioni in matematica, l'aumento ammonta a circa 23 punti. In Finlandia, in Corea e nei Paesi Bassi, le prestazioni in matematica aumentano dai 10 ai 15 punti circa. I risultati nazionali confermano l'importanza del clima disciplinare nei confronti delle prestazioni in matematica. Tenendo presenti tutti i fattori esplicativi (predittori) delle prestazioni in matematica (origine degli allievi, composizione della popolazione scolastica e livello di esigenze della scuola), tali prestazioni registrano un miglioramento di 20 punti con l'aumento dell'indice del clima disciplinare. Ciò permette di spiegare il 5% delle differenze nelle prestazioni delle diverse scuole.

#### 4.4 Conclusioni

In Svizzera, alla fine della scolarità dell'obbligo, le differenze nelle prestazioni in matematica delle singole scuole sono notevoli, in particolare tra le scuole con diversi livelli di esigenze, cosa che non deve stupire

se consideriamo la ripartizione degli allievi nel sistema a tre livelli di esigenze. Alcune scuole a livello di esigenze estese raggiungono prestazioni altrettanto buone o addirittura migliori di quelle di scuole a livello di esigenze elevate e singole scuole a livello di esigenze elementari raggiungono prestazioni altrettanto buone o addirittura migliori di scuole a livello di esigenze estese. Il livello di esigenze non costituisce un indicatore affidabile delle prestazioni in matematica di una scuola. La distinzione fra le scuole a livello di esigenze estese e scuole a livello di esigenze elementari fornisce unicamente delle informazioni generali sulle prestazioni in matematica osservate in un istituto scolastico in un ventaglio di risultati possibili.

Le differenze di prestazioni tra le regioni linguistiche sono statisticamente significative. Il valore medio della Svizzera tedesca è di circa 14 punti più elevato di quello della Svizzera francese e 31 punti più elevato di quello della Svizzera italiana. Dunque, l'inferiore età di scolarizzazione della Svizzera francese e italiana non conduce automaticamente a migliori prestazioni alla fine del 9° anno. Tuttavia, la volontà politica di anticipare e rendere più flessibili l'inizio della scolarizzazione per meglio integrare nella scuola i bambini socialmente sfavoriti o provenienti da famiglie immigrate (CDIP 2003, p. 6) trova un certo supporto nei risultati di questo studio. Più che altro nella Svizzera italiana, ma anche nella Svizzera francese, la correlazione tra origine sociale e prestazioni in matematica è meno marcata che nella Svizzera tedesca; altrimenti detto, il promovimento degli allievi socialmente svantaggiati è in queste due regioni più efficace.

Nel secondario I, il sistema scolastico cooperativo sembra poter fornire un contributo per ridurre la segregazione scolastica e migliorare lo sfruttamento delle risorse disponibili. Il promovimento dei giovani socialmente svantaggiati dà maggiori frutti presso le scuole con un sistema cooperativo che non in quelle a tre livelli di esigenze. In confronto con le scuole a tre livelli di esigenze, ed in particolare con le scuole composte da classi con un solo livello di esigenze, il sistema cooperativo offre agli allievi maggiori stimoli per migliorare le loro prestazioni scolastiche, per poter eventualmente seguire un percorso scolastico più esigente. Vantaggio questo, derivato dalla permeabilità tra i diversi livelli di esigenze e dalla mescolanza sociale all'interno della scuola.

I risultati evidenziano ancora una volta che le differenze di prestazioni tra le varie scuole si spiegano

meglio attraverso le caratteristiche relative all'ambiente degli allievi e alla composizione della popolazione scolastica che non facendo riferimento ai fattori legati alla gestione o all'amministrazione della scuola, o ancora al clima scolastico. Le riforme del sistema scolastico, come ad esempio l'introduzione di scuole alle quali è concessa una maggiore autonomia decisionale, hanno ottenuto effetti positivi sulle prestazioni in matematica soltanto se queste hanno pure un'incidenza diretta sugli insegnamenti. Fintanto che il mandato di base delle scuole, vale a dire il processo insegnamento-apprendimento, non è toccato dalle riforme, non ci si possono attendere effetti positivi sulle prestazioni scolastiche degli allievi. In effetti, uno dei fattori decisivi per ottenere buone prestazioni in matematica risulta essere il clima disciplinare durante le lezioni, così come viene percepito dagli allievi. Se le lezioni si svolgono in un'atmosfera piacevole, senza interferenze e perseguendo obiettivi precisi anche le prestazioni degli allievi in matematica migliorano.

Sebbene l'indagine PISA 2003 si sia concentrata sulle prestazioni in matematica e non sulle competenze in lettura, essa ha ulteriormente evidenziato le differenze preoccupanti che esistono a livello di prestazioni tra le scuole svizzere. Oltre il 70% di queste è spiegato dall'ambiente sociale e culturale di provenienza degli allievi, nonché dalla composizione sociale e culturale della popolazione scolastica. Le misure intraprese in seguito ai risultati di PISA 2000 per promuovere i giovani sfavoriti sul piano linguistico (CDIP 2003) sono molto importanti per garantire le competenze fondamentali nel corso della scuola obbligatoria, permettendo inoltre di combattere la crescente segregazione della popolazione scolastica, legata a fattori rilevanti per la formazione, che può pure costituire un limite per l'apprendimento della lingua dell'ambiente naturale. Questo si ripercuote poi anche sulle prestazioni in matematica che, nei confronti internazionali, possono comunque essere giudicate in modo molto positivo. Lo stesso non si può dire delle misure d'incoraggiamento destinate agli allievi socialmente o culturalmente sfavoriti.



# Sintesi e conclusioni

La matematica costituisce la materia principale esaminata nel quadro di PISA 2003, ciò che ha permesso l'analisi dettagliata delle competenze degli allievi in questo ambito (capitolo 2). Come già si era potuto verificare con lo studio realizzato nel 2000, i giovani scolarizzati in Svizzera hanno nuovamente ottenuto dei risultati molto buoni. La Svizzera è parte di un gruppo di undici Paesi i cui risultati medi non si differenziano in modo statisticamente significativo gli uni dagli altri. Questo gruppo di Paesi si posiziona dietro i tre capofila: Hong Kong-Cina, Finlandia e Corea. Fra i Paesi limitrofi, il Liechtenstein presenta una media che dal punto di vista statistico non si differenzia da quella svizzera, mentre le altre nazioni confinanti mostrano medie significativamente meno elevate. In particolare, la Francia si colloca appena sopra la media OCSE, la Germania e l'Austria figurano nella media, mentre l'Italia ne risulta nettamente al di sotto. Gli allievi svizzeri hanno nuovamente registrato delle buone prestazioni, anche se i nuovi sottoambiti matematici introdotti in PISA 2003 «riflessione quantitativa» e «incertezza» hanno posto maggiori difficoltà rispetto agli ambiti già valutati in PISA 2000 «spazio e forma» e «trasformazioni e relazioni».

In Svizzera, l'ambiente socioeconomico di provenienza dei giovani non ha influenzato le prestazioni in matematica più che nella maggior parte degli altri Paesi. Difatti, l'entità di tale influsso si colloca nella media dei Paesi dell'OCSE. Malgrado ciò, non si può negare che l'origine giochi un ruolo considerevole: gli allievi che vivono in un ambiente socioeconomico privilegiato e i nativi realizzano prestazioni superiori rispetto ai giovani provenienti da un ambiente socialmente sfavorito o con origini straniere. Nel raffronto internazionale sembra tuttavia che in matematica le scuole svizzere riescano ad attenuare un po' meglio che per la lettura premesse iniziali differenti.

Le prime analisi mostrano inoltre che le prestazioni in matematica sono legate in ampia misura al concetto di sé in matematica e all'ansia nei confronti del-

la matematica. Gli allievi che si credono capaci di venire a capo di problemi matematici e che non provano sentimenti negativi nei confronti della attività matematiche raggiungono prestazioni nettamente migliori. In Svizzera, le differenze d'atteggiamento nei confronti della matematica potrebbero spiegare in parte anche le prestazioni leggermente superiori dei ragazzi rispetto alle ragazze. Malgrado le numerose misure a favore della parità tra i sessi adottate dalle scuole quindi, si fa ancora sentire l'eco di una vecchia mentalità secondo cui, ad esempio, «la matematica non è così importante per le ragazze». Questo fenomeno, già osservato in PISA 2000, vale anche per la lettura nel 2003. In questo ambito, tuttavia, sono le ragazze a dar prova di un maggior interesse e impegno e a raggiungere prestazioni migliori. Queste differenze sono problematiche per entrambi i sessi, dal momento che in una società dell'informazione e della conoscenza sempre più tecnicizzata, capacità di base sia in matematica che in lettura sono premesse fondamentali per affermarsi nella vita professionale e sociale. Siccome queste disparità sono in gran parte dovute a evoluzioni sociali, per la politica della formazione vi sono pochi appigli a livello di sistema per intervenire con correttivi. Sono quindi chiamati in causa tutti, dalle famiglie agli insegnanti, nella misura in cui aiutano i giovani a sviluppare motivazioni e strategie di apprendimento adeguate al sesso.

Quali materie secondarie, in PISA 2003 sono state testate la competenza in lettura, le capacità in scienze e, per la prima volta, anche la competenza nella risoluzione di problemi (capitolo 3). Nella competenza in lettura, per la Svizzera si è sostanzialmente riconfermato il risultato del 2000: il nostro Paese si colloca nella media dei Paesi dell'OCSE, la quota di giovani con scarse competenze in lettura è relativamente elevata e, come praticamente in tutti gli altri Paesi, resta una netta differenza tra i sessi a favore delle ragazze. Si conferma quindi questo risultato, che al momento della sua pubblicazione alla fine del 2001 aveva suscitato una forte eco. Bisogna tuttavia

sottolineare che le misure adottate al termine di PISA 2000 non hanno ancora potuto esplicitare nessun effetto in un tempo così breve. In PISA 2006 e soprattutto nel 2009, quando la lettura sarà nuovamente la materia principale, i paragoni forniranno maggiori indicazioni.

Nelle scienze naturali, i giovani svizzeri si collocano nettamente al di sopra della media OCSE, a differenza di quanto riscontrato nel 2000. In questa materia, anche altri Paesi presentano risultati differenti rispetto al 2000. Le scienze saranno testate per la prima volta in dettaglio in PISA 2006 e a quel punto si vedrà se il miglioramento registrato nel 2003 sarà confermato o meno.

Nella risoluzione di problemi, i risultati possono essere considerati buoni. Dietro i capofila Corea, Hong Kong-Cina, Finlandia e Giappone, la Svizzera fa parte di un gruppo con altri 12 Paesi, i cui valori medi superano la media OCSE e non si distinguono da quelli della Svizzera. A differenza di quanto osservato in matematica, nella risoluzione di problemi non emergono differenze significative tra ragazze e ragazzi. Ciò vale sia per la Svizzera che per la maggior parte dei Paesi partecipanti e dimostra chiaramente che la preoccupazione avanzata da taluni, secondo cui la risoluzione di problemi valuta sostanzialmente le stesse capacità della matematica, è infondata. La Svizzera fa parte dei Paesi che in matematica raggiungono un valore medio significativamente superiore rispetto alla risoluzione di problemi. Anche se la differenza non è molto grande, nell'ottica dell'OCSE ciò significa che l'insegnamento della matematica in Svizzera è relativamente efficace. Secondo l'Organizzazione, difatti, è possibile tracciare un parallelo fra le facoltà generali di cui dispongono gli allievi in sede di risoluzione di problemi e le loro competenze in matematica.

Siccome la matematica, a differenza ad esempio della lettura, è insegnata prevalentemente a scuola, suscitano interesse soprattutto gli influssi di varie caratteristiche del sistema e delle istituzioni di formazione – oltre agli influssi personali e famigliari sulle prestazioni individuali. I temi principali per la politica della formazione sono la permeabilità e la struttura dei modelli scolastici, l'efficacia delle scuole sullo sfondo della loro composizione sociale e culturale nonché all'inizio della scolarizzazione, il grado di au-

tonomia delle scuole e il significato dell'ambiente che circonda l'apprendimento.

Le analisi nazionali effettuate sulla base di questi parametri mostrano che le differenze tra le prestazioni medie delle scuole sono molto grandi (capitolo 4). Ciò era prevedibile vista la prevalenza del modello scolastico a tre filiere in particolare nella Svizzera tedesca. Bisogna tuttavia sottolineare che vi sono anche scuole con esigenze di base che ottengono migliori risultati delle scuole con esigenze più elevate.

I confronti tra le regioni linguistiche mettono in luce differenze statisticamente significative in ambito matematico. Gli allievi della Svizzera tedesca ottengono le migliori prestazioni, seguiti a breve dagli allievi della Svizzera francese ed infine, con un certo distacco, da quelli della Svizzera italiana. La scolarizzazione precoce nella Svizzera francese e italiana non comporta quindi prestazioni automaticamente migliori al termine del nono anno. L'intenzione politica di anticipare e rendere più flessibile l'inizio della scuola per promuovere meglio e integrare nelle scuole i bambini che crescono in condizioni socialmente sfavorite e famiglie immigrate è tuttavia avvalorata dai risultati ottenuti. Soprattutto nella Svizzera italiana, ma anche nella Svizzera francese, la relazione tra ambiente sociale e prestazione in matematica è meno marcata che nella Svizzera tedesca: in queste regioni, la promozione degli allievi in condizioni socialmente sfavorite sembra maggiormente efficace. Nella prospettiva di creare condizioni di partenza migliori per questi allievi, bisognerebbe tuttavia prendere in considerazione non solo la scolarizzazione precoce, ma anche l'importanza per l'integrazione del grado prescolastico<sup>38</sup>, degli asili nido e delle strutture parascolastiche. Paragoni più dettagliati tra i sistemi a livello internazionale, ma anche cantonale potrebbero forse fornire indicazioni, ma esulano dalla cornice del presente rapporto.

Un contributo per ridurre la segregazione scolastica e sfruttare meglio le risorse disponibili può provenire anche dal modello scolastico cooperativo nel grado secondario I. Le scuole con un modello cooperativo riescono a promuovere i ragazzi in condizioni socialmente sfavorite meglio delle scuole del modello a tre filiere. Il modello scolastico cooperativo offre infatti agli allievi maggiori incentivi a migliorare le loro prestazioni in vista di una carriera scolastica più

<sup>38</sup> Questi aspetti figurano come raccomandazione fra i dieci campi d'azione identificati in base ai risultati di molteplici studi su PISA 2000 e raccolti nella pubblicazione «PISA 2000: Synthèse et recommandations» (Buschor e al. 2003).

esigente, dal momento che garantisce la permeabilità tra i livelli di competenza e la diversità sociale della scuola.

Le caratteristiche legate all'origine dei giovani e la composizione delle scuole spiegano le differenze tra le prestazioni delle scuole nettamente meglio ad esempio delle caratteristiche concernenti la direzione e l'amministrazione della scuola o l'ambiente scolastico. Riforme del sistema come l'introduzione dell'autonomia d'istituto, che attribuisce maggiori poteri decisionali alle sedi, si ripercuotono favorevolmente sulle prestazioni in matematica solo se hanno anche conseguenze dirette per l'insegnamento. Fintanto che l'attività centrale delle scuole – il processo d'insegnamento-apprendimento – non è toccato dalle riforme, non bisogna attendersi grandi ripercussioni positive sulle prestazioni degli allievi. Una caratteristica rivelatasi importante per la qualità delle prestazioni in matematica risulta il clima disciplinare nell'insegnamento, valutato dagli allievi. Se l'insegnamento avviene in condizioni d'apprendimento gradevoli e perseguendo obiettivi mirati, anche le prestazioni in matematica sono migliori.

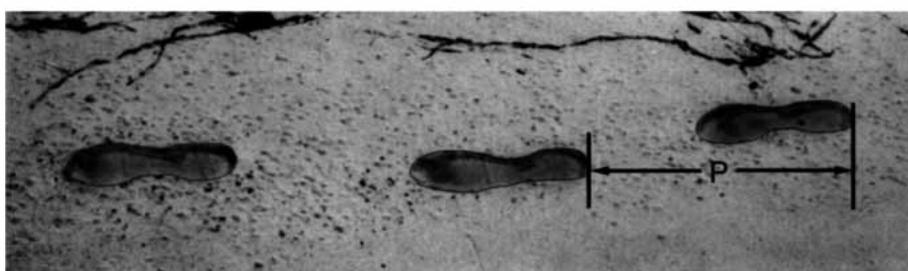
Nel complesso, i risultati confermano che paragoni standardizzati tra le prestazioni svolgono funzioni importanti. L'efficacia dell'output del proprio sistema formativo può essere valutata adeguatamente solo attraverso un confronto. Ciò vale in particolare anche all'interno dei confini nazionali, vista l'organizzazione federalista del sistema formativo svizzero. Il secondo rapporto nazionale previsto per PISA 2003 sarà quindi incentrato sul confronto tra regioni e fra i Cantoni che hanno finanziato un aumento del loro campione.



# Esempi di esercizi

## Matematica

### 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.

### ANDATURA

M124Q01- 0 1 2 9

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.

Questa domanda *aperta a risposta articolata* si colloca in un contesto *personale* e illustra il livello di competenza 5, dal momento che presenta un grado di difficoltà di 611 unità PISA, a soli 4 punti al di là del limite con il livello 4. Chiunque ha già visto le proprie impronte impresse nella sabbia nel corso della propria vita, di solito senza rendersi conto della relazione esistente nel modo in cui si formano queste sequenze, benché molti allievi avranno l'impressione intuitiva che aumentando la lunghezza del passo il numero di passi al minuto diminuirà. Riflettere e capire la matematica racchiusa in un fenomeno comune come questo fa parte del processo di acquisizione della competenza matematica. La domanda riguarda la relazione tra il «numero di passi al minuto» e la «lunghezza del passo». Rientra quindi nel contenuto *trasformazioni e relazioni*. La routine matematica necessaria per risolvere correttamente il problema consiste in una sostituzione in una semplice formula

e in un calcolo di routine: se  $70/p = 140$ , qual è il valore di  $p$ ? Gli allievi devono svolgere il calcolo effettivo per ottenere il punteggio pieno. Questa domanda, che fa parte dell'area di competenza della *riproduzione*, richiede una soluzione con l'aiuto di un'espressione algebrica formale e illustra la fascia inferiore del livello di competenza 5.

Nel punteggio finale di questa domanda, non è prevista la categoria di risposte a «punteggio parziale», inclusa nella categoria «senza punti» dal momento che la capacità media degli allievi a cui era stato assegnato il codice 1 non superava la capacità degli allievi a cui era stato assegnato il codice 0 in misura sufficiente da rendere utile la distinzione.

<b>ANDATURA</b>	<i>M124Q03- 00 11 21 22 23 24 31 99</i>
<p>Bernardo sa che la lunghezza del suo passo è di 0.80 metri. La formula viene applicata all'andatura di Bernardo.</p> <p>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.</p>	

Questa domanda *aperta a risposta articolata* si colloca in un contesto *personale*. La guida alla codifica di questa domanda prevede il punteggio pieno e due livelli di punteggio parziale. La domanda riguarda la relazione tra il «numero di passi al minuto» e la «lunghezza del passo». Rientra quindi nel contenuto *trasformazioni e relazioni*. La routine matematica necessaria per risolvere correttamente il problema comprende una sostituzione in una semplice formula e un calcolo di routine. La prima tappa nel processo di soluzione consiste nel calcolare il numero di passi al minuto a una determinata lunghezza del passo (0.80 m). Ciò presuppone un'opportuna sostituzione ( $n/0.80 = 140$ ) e l'osservazione che ciò equivale a  $n = 140 \times 0.80$  e cioè 112 (passi al minuto). Il problema posto richiede però qualcosa in più delle semplici operazioni di routine: la sostituzione nell'espressione algebrica deve infatti essere seguita dalla trasformazione della formula risultante, in modo da poter svolgere il calcolo necessario. La tappa successiva consiste nell'andare al di là dell'osservazione che il numero di passi è 112. È richiesta la velocità in m/minuto: in un minuto la persona percorre  $112 \times 0.80 = 89.6$  metri; la sua velocità è quindi di 89.6 m/minuto. L'ultima tappa consiste nel trasformare questa velocità in km/h, l'unità usata più comunemente per la velocità. Il problema è quindi piuttosto complesso, nel senso che non solo richiede l'uso di un'espressione algebrica formale, ma anche lo svolgimento di una sequenza di calcoli differenti, ma legati tra di loro, il che presuppone una buona abilità nel trasformare formule e unità di misura. Questa domanda fa parte dell'area di competenza delle *determinazione di relazioni*.

Il livello più basso di punteggio parziale illustra la fascia superiore del livello di competenza 4, dal momento che presenta un grado di difficoltà di 605 unità PISA, a soli 2 punti al di sotto del limite con il livello 5. Per raggiungere questo punteggio, l'allievo doveva scrivere un'espressione con cui dimostrava di aver capito la formula e sostituito correttamente i valori opportuni, trovando il numero di passi al minuto.

Il livello più alto di punteggio parziale illustra la fascia superiore del livello di competenza 5, dal momento che presenta un grado di difficoltà di 666 unità PISA, a soli 3 punti al di sotto del limite con il livello 6. Gli allievi che hanno raggiunto questo livello di punteggio parziale (grado di difficoltà 666) sono stati in grado di andare oltre il calcolo del numero di passi al minuto verso la trasformazione di questo risultato nell'unità di velocità standard richiesta. Le risposte non erano tuttavia del tutto complete o corrette.

Il punteggio pieno per questo compito illustra la fascia alta del livello di competenza 6, dal momento che presenta un grado di difficoltà di 723 unità PISA. Per ottenere il punteggio pieno, gli allievi dovevano completare le trasformazioni e fornire una risposta corretta in entrambe le unità richieste.

## Lettura

## STARE COMODI NELLE SCARPE SPORTIVE



Per 14 anni il Centro di Medicina Sportiva di Lione (Francia) ha condotto ricerche sugli infortuni sofferti da giovani atleti e professionisti. Lo studio ha stabilito che il miglior rimedio è prevenire e... usare buone scarpe.

#### Colpi, cadute, usura e strappi ...

Il 18% dei giocatori dagli 8 ai 12 anni soffre già di lesioni al tallone. La cartilagine delle caviglie di un calciatore non sopporta bene i traumi e il 25% dei professionisti ha scoperto che questa costituisce un punto particolarmente debole. Anche la cartilagine della delicata articolazione del ginocchio può essere danneggiata in modo irreparabile e, se non si interviene correttamente fin dall'infanzia (10-12 anni), può portare a una artrosi precoce. Perfino l'anca non è esente da danni e, soprattutto un giocatore stanco corre il rischio di fratture in seguito a cadute o scontri.

Secondo la ricerca, i calciatori che praticano questo sport da più di dieci anni presentano escrescenze ossee sul tallone o sulla tibia.

Questo fenomeno è noto come il «piede del calciatore», una deformazione causata da scarpe con soles e collo troppo flessibili.

#### Proteggere, sostenere, stabilizzare, assorbire

Se una scarpa è troppo rigida, limita il movimento. Se è troppo flessibile, aumenta il rischio di lesioni e distorsioni. Una buona scarpa sportiva deve soddisfare quattro criteri.

In primo luogo, deve *fornire protezione esterna*: resistere agli urti con la palla o con un altro giocatore, adattarsi alle irregolarità del terreno e mantenere il piede caldo e asciutto anche in presenza di freddo intenso e pioggia.

Deve *sostenere il piede*, in particolare l'articolazione della caviglia, per prevenire distorsioni, gonfiori e altri problemi che potrebbero

avere conseguenze anche sul ginocchio.

Inoltre, deve garantire ai giocatori una buona *stabilità*, cosicché non scivolino su un terreno bagnato o slittino su una superficie troppo secca.

Infine, deve *assorbire gli urti*, in particolare quelli a cui vanno soggetti i giocatori di pallavolo e pallacanestro, che saltano in continuazione.

#### Piedi asciutti

Per evitare danni minori ma dolorosi, come le vesciche o anche le piccole lesioni o il piede d'atleta (un'infezione da funghi), la scarpa deve consentire l'evaporazione della traspirazione e deve impedire la penetrazione dell'umidità esterna. Il materiale ideale a questo scopo è il cuoio, che può essere impermeabilizzato per evitare che la scarpa si impregni alla prima pioggia.

Usa l'articolo della pagina precedente per rispondere alle domande seguenti.

**SCARPE SPORTIVE**

R110Q01

Che cosa intende dimostrare l'autore del testo?

- A Che la qualità di molte scarpe sportive è notevolmente migliorata.
- B Che è meglio non giocare a calcio se si ha meno di 12 anni.
- C Che i giovani subiscono sempre più danni a causa delle loro cattive condizioni fisiche.
- D Che è molto importante per i giovani indossare scarpe sportive di buona qualità.

**SCARPE SPORTIVE**

R110Q04- 0 1 9

Secondo l'articolo, perché le scarpe sportive non devono essere troppo rigide?

.....

**SCARPE SPORTIVE**

R110Q05- 0 1 9

In una parte dell'articolo si dice: «Una buona scarpa sportiva deve soddisfare quattro criteri».

Di quali criteri si tratta?

.....  
.....  
.....  
.....

**SCARPE SPORTIVE**

R110Q06

Esamina la frase seguente che si trova verso la fine dell'articolo. Qui te la presentiamo divisa in due parti:

«Per evitare danni minori ma dolorosi, come le vesciche o anche piccole lesioni o il piede d'atleta (un'infezione da funghi), ...» *(prima parte)*

«... la scarpa deve consentire l'evaporazione della traspirazione e deve impedire la penetrazione dell'umidità esterna.» *(seconda parte)*

Qual è il rapporto tra la prima e la seconda parte della frase?

La seconda parte

- A contraddice la prima parte.
- B ripete la prima parte.
- C illustra il problema descritto nella prima parte.
- D fornisce la soluzione al problema descritto nella prima parte.

## Scienze naturali

**LA LUCE DIURNA**

Leggi le informazioni e rispondi alle domande che seguono.

**LA LUCE DIURNA IL 22 GIUGNO 2002**

Oggi, mentre l'emisfero Nord festeggia il suo giorno più lungo, per gli australiani è il giorno più breve.

A Melbourne\*, in Australia, il sole sorge alle 7:36 e tramonta alle 17:08, per un totale di 9 ore e 32 minuti di luce.

Confronta la giornata di oggi con il giorno più lungo nell'emisfero

Sud previsto per il 22 dicembre, quando il sole sorgerà alle 5:55 e tramonterà alle 20:42, per un totale di 14 ore e 47 minuti di luce.

Il Presidente della Società Astronomica, Perry Vlahos, ha spiegato che l'alternanza delle stagioni negli emisferi Nord e Sud è legata all'inclinazione di 23° dell'asse terrestre.

\* Melbourne è una città australiana a una latitudine di circa 38° a sud dell'Equatore.

**LA LUCE DIURNA**

S129Q01

Quale tra queste affermazioni spiega perché sulla Terra c'è alternanza tra giorno e notte?

- A La Terra ruota intorno al suo asse.
- B Il Sole ruota intorno al suo asse.
- C L'asse della Terra è inclinato.
- D La Terra ruota intorno al Sole.

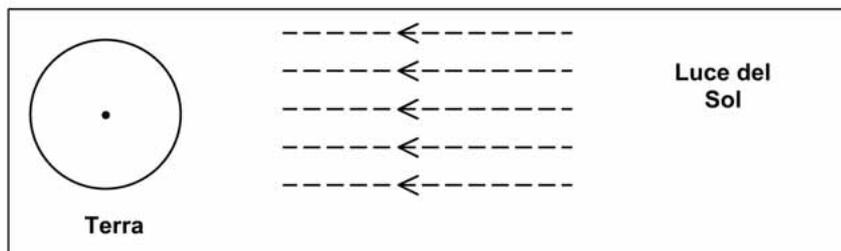
L'unità d'esercizio *luce diurna* fornisce informazioni sulla variazione della durata della luce diurna tra l'emisfero nord e quello sud. In questi emisferi, l'alternarsi delle stagioni è un processo anch'esso legato all'inclinazione dell'asse terrestre.

Nella domanda 1, a scelta multipla, per ottenere dei punti gli allievi dovevano essere in grado di collegare la rotazione della terra attorno al proprio asse alla variazione della luce del giorno e di distinguere questo fenomeno da quello delle stagioni, dovuto all'inclinazione dell'asse della terra mentre ruota attorno al sole. Da notare che tutte e quattro le alternative date sono scientificamente corrette.

**LA LUCE DIURNA**

SI29Q02

La figura rappresenta i raggi del Sole che illuminano la Terra.



**Figura: raggio del Sole**

Supponi che a Melbourne sia il giorno più breve.

Rappresenta sulla figura l'asse terrestre, l'emisfero Nord, l'emisfero Sud e l'Equatore.  
Metti il nome a ognuno di questi elementi.

Nella domanda 2, per ottenere il punteggio pieno gli allievi dovevano creare un modello concettuale sotto forma di diagramma della relazione tra la rotazione degli emisferi inclinati della terra e il loro orientamento verso il sole durante la rivoluzione annuale attorno al sole. Nel diagramma dovevano includere anche la posizione dell'equatore a un angolo di 90 gradi con l'asse inclinato. Un punteggio parziale era assegnato per un diagramma corretto in relazione all'orientamento dell'asse e degli emisferi, che ometteva però l'equatore o lo collocava in modo incorretto.

## Risoluzione di problemi

### VACANZA IN COLONIA

Il Comune di Zedonia organizza una vacanza in colonia di cinque giorni. 46 bambini (26 femmine e 20 maschi) si sono iscritti a questa colonia e 8 adulti (4 uomini e 4 donne) si sono offerti volontariamente di accompagnarli e di organizzare la colonia.

**Tabella 1: Adulti**

Signora Simona
Signora Carola
Signora Mimosa
Signora La Rosa
Signor Bruno
Signor Amedeo
Signor Guglielmi
Signor Di Giovanni

**Tabella 2: Dormitori**

Nome	Numero di letti
Rosso	12
Blu	8
Verde	8
Viola	8
Arancione	8
Giallo	6
Bianco	6

**Regole per i dormitori:**

1. Maschi e femmine devono dormire in dormitori separati.
2. In ogni dormitorio deve dormire almeno un adulto.
3. L'adulto o gli adulti nel dormitorio devono essere dello stesso sesso dei bambini.

### VACANZA IN COLONIA

X417Q01-0129

**Assegnazione dei dormitori.**

Completa la tabella distribuendo i 46 bambini e gli 8 adulti nei dormitori in modo che tutte le regole vengano rispettate.

Nome	Numero di maschi	Numero di femmine	Nome dell'adulto o degli adulti
Rosso			
Blu			
Verde			
Viola			
Arancione			
Giallo			
Bianco			

La vacanza in colonia è un esempio di problema di *analizzare e progettare sistemi*. Gli allievi devono capire i vari vincoli e le loro interrelazioni e trovare una soluzione corrispondente: devono cioè concepire una soluzione al problema. Il problema fornisce agli allievi un'affermazione sul contesto di una colonia estiva, elenchi di

partecipanti adulti e ragazzi e una serie di vincoli che devono obbligatoriamente essere soddisfatti nell'ambito dell'assegnazione dei partecipanti ai dormitori della colonia. Il punteggio pieno per questo problema corrisponde al livello di competenza 3. La soluzione corretta presuppone una riflessione combinatoria, in cui l'allievo deve considerare attentamente l'età e il sesso delle persone coinvolte. Per trovare la soluzione corretta, l'allievo deve inoltre far combaciare le caratteristiche degli adulti e dei ragazzi. Infine, le persone devono essere assegnate ai dormitori tenendo conto della capacità dei dormitori in relazione al numero e al sesso dei ragazzi.

Se nelle fasi di comprensione del problema sono ammessi tentativi ed errori, la soluzione corretta presuppone che l'allievo controlli e adatti le soluzioni parziali in relazione al numero di condizioni multiple intercorrelate. La soluzione corretta richiede una comunicazione attenta, che assegni un numero adeguato di allievi raggruppati correttamente a un responsabile adulto per ciascun dormitorio. Nel corso del ragionamento, gli allievi devono prendere in considerazione varie condizioni intercorrelate finché non trovano una soluzione che soddisfa i vincoli imposti. A tal fine, devono continuamente passare tra il risultato desiderato, i vincoli e lo statuto attuale della loro soluzione. Il requisito di gestire le interazioni e simultaneamente sviluppare una soluzione unica è ciò che fa del problema un compito di livello 3.

# Bibliografia

- Adams, R. J., Wilson, M. R., Wang, W. (1997).** The multidimensional random coefficients multinomial logit model. *Applied Psychological Measurement*, 21, 1–24.
- Buschor, E., Gilomen, H., Mc Cluskey, H. (2003).** PISA 2000 – Synthèse et recommandations. (d, f). Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.
- CDIP (2003).** Mesures consécutives à PISA 2000: plan d'action. CDIP: Giugno 2003.
- Cohen, J. (1988).** *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.
- Coradi Vellacot, M., Hollenweger, J., Nicolet, M., Wolter, S. (2003).** Soziale Integration und Leistungsförderung. Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.
- Deffenbacher, J. L. (1980).** Worry and emotionality in test anxiety. In: I. G. Sarason (Edit.), *Test anxiety: Theory, research and applications* (111–128). Hillsdale: Erlbaum.
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., Rogers, H. J. (1991).** *Fundamentals of Item Response Theory*. Newbury Park: Sage.
- Marsh, H. W. (1987).** The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79 (3), 280–295.
- Moser, U. (2001).** Vorstellung und Wirklichkeit der Volksschule. In: Ch. Aeberli & Ch. Landert (Edit.), *Potenzial Primarschule. Eine Auslegeordnung, einige weiterführende Ideen und ein Nachgedanke*, (46–52). Zurich: Avenir Suisse.
- Moser, U. (2002).** La diversité culturelle à l'école: un défi et une chance. In: Zahner, C., e al. 2002. *Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000*. (110–131) (e, f). Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.
- Moser, U., Berweger, S. (2003).** Lehrplan und Leistungen. Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000. Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.
- Nidegger, C. (Edit.), (2002).** *Compétences des jeunes romands – Résultats de l'enquête PISA 2000 auprès des élèves de 9<sup>e</sup> année*. IRDP: Neuchâtel.
- OCDE (1999).** Mesurer les connaissances et compétences des élèves. Un nouveau cadre d'évaluation. (f, e, d). Parigi: OCDE.
- OCDE (2000).** Mesurer les connaissances et les compétences des élèves: lecture, mathématiques et science: l'évaluation de PISA 2000. (f, e). Parigi: OCDE.
- OCDE (2001).** Connaissances et compétences: des atouts pour la vie. Premiers résultats de PISA 2000. (f, e, d). Parigi: OCDE.
- OCDE (2003a).** Cadre d'évaluation de PISA 2003. Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes. (f, e). Parigi: OCDE.
- OCDE (2003b).** La lecture, moteur de changement. Performances et engagement d'un pays à l'autre. Résultats de PISA 2000. (f, e). Parigi: OCDE.
- OCDE (2004).** Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003. (f, e). Parigi: OCDE.

**Rasch, G.** (1960). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests*. Copenhagen, Denmark: Paedagogiske Institut; nuova edizione 1980, Chicago.

**Scheerens, J., Bosker, R. J.** (1997). *The Foundations of Educational Effectiveness*. Oxford: Pergamon.

**Schiefele, U., Schreyer, I.** (1994). Intrinsic Lernmotivation und Lernen: Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8 (1), 1–13.

**Zahner, C., Meyer, H. A., Moser, U., Brühwiler C., Coradi Vellacot, M., Huber, M., Malti, T., Ramseier, E., Wolter, S. C., Zutavern, M.** (2002). *Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000*. (d, f). Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.

**Zutavern, M., Brühwiler, C.** (2002). L'apprentissage autodirigé, compétence transversale. In: Zahner, C., e al. 2002. *Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000* (p. 63–87). (d, f). Serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera». Neuchâtel: UST/CDPE.

# Glossario

## **ACER**

Australian Council for Educational Research, Camberwell, Australia

## **Affidabilità (reliability)**

L'affidabilità (reliability) di uno strumento di misurazione è una misura per la riproducibilità di risultati (con quale precisione gli strumenti misurano un determinato fenomeno). Il grado della riproducibilità può essere espresso da un coefficiente di affidabilità, che va da 0 (nessuna riproducibilità) a 1 (riproducibilità perfetta).

## **Analisi multivariata**

Le analisi multivariate mostrano rapporti statistici esistenti tra due o più variabili. Con un'esclusiva analisi bivariata (rapporto tra due variabili) vi è sempre il rischio che un rapporto rinvenuto sia in realtà dovuto alla presenza di una terza variabile, confusasi con una delle due. In questo caso, il controllo con un modello multivariato annulla il rapporto tra le due variabili dimostrando l'influsso di questa importante terza variabile.

## **CDPE (CDIP)**

Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione

## **Citogroep**

The Netherlands National Institute for Educational Measurement, Arnheim, Paesi Bassi

## **Correlazione**

Una correlazione indica il rapporto tra due variabili.

## **Deviazione standard (DS)**

La deviazione standard rappresenta una delle unità di misura della dispersione. Essa corrisponde alla radice quadrata della varianza.

## **d, ampiezza dell'effetto**

L'ampiezza dell'effetto descrive l'ampiezza relativa della differenza tra due valori medi di due gruppi. Essa sta a integrazione del valore di significatività. Un'ampiezza dell'effetto con  $d = 0.2$  indica ampiezza dell'effetto bassa,  $d = 0.5$  ampiezza dell'effetto media e  $d = 0.8$  ampiezza dell'effetto alta (Cohen, 1988, p. 25 sgg.).

## **Errore standard (ES)**

L'errore standard è un'unità di misura per la precisione della stima di una caratteristica della popolazione che si basa su dati provenienti da un campione della popolazione. Esso rappresenta la deviazione media di un valore medio del campione dal valore medio effettivo.

## **ETS**

Educational Testing Service, Princeton, USA

## **Gradiente**

Nell'ambito della ricerca sulla formazione, il gradiente rappresenta il rapporto tra le prestazioni di allievi o scuole e una variabile di fondo (in genere un indice). L'altezza del gradiente indica le prestazioni medie e la sua inclinazione l'entità della disparità nelle prestazioni, riconducibile alla variabile di fondo (indice). Gradienti più ripidi indicano un influsso maggiore della variabile di fondo sulle prestazioni, e quindi disparità maggiori. La lunghezza del gradiente è determinata dall'intervallo di misura della variabile di fondo del 90 per cento medio della popolazione scolaresca (dal 5° al 95° percentile). Gradienti più lunghi indicano una dispersione maggiore della popolazione scolaresca in rapporto alla variabile di fondo. L'ampiezza del rapporto tra le prestazioni e la variabile di fondo è espressione dello scarto, in alto o in basso, delle prestazioni dei singoli allievi o scuole rispetto al gradiente (punti sotto o sopra il gradiente che non sempre sono rappresentati). (da OCSE 2001)

**Grado secondario I**

La scuola di grado secondario I costituisce la seconda parte della scuola dell'obbligo e segue immediatamente il grado primario.

**Grado secondario II**

La scuola di grado secondario II corrisponde alla formazione postobbligatoria direttamente successiva alla scuola di grado secondario I e include sia la formazione professionale (in genere il tirocinio) che la formazione di cultura generale presso licei e scuole di diploma.

**Gruppo di pilotaggio**

Il gruppo di pilotaggio per il progetto PISA 2003 in Svizzera è costituito da rappresentanti dell'Ufficio federale di statistica e dell'Ufficio federale dell'educazione e della scienza nonché da due direttori cantonali della istruzione pubblica e dal segretario generale del CDPE.

**Indice**

L'indice raggruppa più esercizi e domande contenutisticamente collegate (item) e li rappresenta sotto forma di valore.

**Intervallo di confidenza**

L'intervallo di confidenza rappresenta l'intervallo di valori al cui interno si trova, con una probabilità del 95 per cento, il vero valore medio della popolazione stimato sulla base del campione.

**IRT**

La Item-Response-Theory presuppone che la probabilità di soluzione di un esercizio dipende esclusivamente dal grado di sviluppo di una caratteristica latente di una persona – ad esempio la competenza in lettura – e dalla difficoltà dell'esercizio. Sulla base di un gruppo di esercizi, che funge da indicatore della competenza, viene stabilito il numero di esercizi risolti correttamente da ogni persona. Viene in seguito definita la competenza (parametro individuale) che massimizza la probabilità per il conseguimento del risultato individuale. Allo stesso modo viene stimata la difficoltà degli esercizi (parametro item). Viene così stabilita la probabilità con cui un esercizio viene risolto correttamente da un determinato numero di persone. Ogni esercizio viene messo in relazione alla competenza tramite una funzione univoca. Ogni persona con un grado di com-

petenza X ha le stesse probabilità di risolvere l'esercizio Y.

**Item**

Per item si intende un esercizio sottoposto ai partecipanti di un'indagine.

**Modelli a più livelli (modelli gerarchico-lineari)**

I modelli a più livelli sono indicati per dati strutturati in maniera gerarchica, e cioè quando le unità esaminate sono al contempo elementi costitutivi di un gruppo (p.es. allievi-scuole). I dati contengono sia variabili individuali, ossia a microlivello (p.es. sesso, età, prestazioni ecc.) che variabili superiori, ovvero a macrolivello (p.es. grandezza della scuola, prestazione media della scuola ecc.). I modelli a più livelli permettono di analizzare simultaneamente gli influssi delle caratteristiche appartenenti al macro- e al microlivello.

**Modelli scolastici**

Per il presente rapporto è stata costruita una variabile sul tipo di scuola di grado secondario I che tenta di ripartire i tipi di scuola cantonali in 4 categorie:

- modello a tre livelli: scuola secondaria a livello di esigenze elementari (p. es. Realschule)
- modello a tre livelli: scuola secondaria con livello di esigenze estese (p. es. Sekundarschule)
- modello a tre livelli: scuola secondaria con livello di esigenze elevate (p. es. Gymnasium)
- modello cooperativo

L'elaborazione di tale variabile non considera le classi speciali, le classi piccole e le scuole private.

**NIER**

National Institute for Educational Research, Giappone

**OCSE (OCDE)**

Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, Parigi

**Paesi di riferimento**

Il gruppo di pilotaggio ha identificato quali Paesi di riferimenti i Paesi i cui valori sono di particolare interesse se rapportati a quelli svizzeri, e segnatamente: tutti i Paesi confinanti (Germania, Francia; Italia, Liechtenstein, Austria), il Belgio e il Canada quali Paesi federalistici con regioni francofone, la *Gran*

*Bretagna*, poiché Paese con una lunga tradizione in test di competenza standardizzati, la Finlandia, visti i risultati interessanti raggiunti in PISA 2000 e i due Paesi con i valori medi più alti nella scala matematica generale di PISA 2003 (Finlandia e Hong Kong-Cina). Nel presente rapporto non si è potuto procedere alla classificazione della Gran Bretagna, poiché la partecipazione degli allievi allo studio PISA 2003 è inferiore al minimo internazionale richiesto.

### **Percentile**

Il risultato corrispondente a un determinato rango percentuale. Esempio: il 25° percentile in matematica in Svizzera corrisponde a 439 punti, ovvero il 25% dei partecipanti ha ottenuto meno, il 75% più di 427 punti.

### **PISA**

Programme for International Student Assessment

### **Ponderazione del campione**

Un campione è caratterizzato dal fatto che ogni unità della totalità della popolazione ha una probabilità calcolabile di entrare a far parte del campione. In un campione complesso e stratificato come quello dell'indagine PISA, questa probabilità non è però uguale per tutte le unità (scuole come pure allievi). A ogni unità selezionata viene perciò assegnato, sulla base della sua probabilità di selezione, un peso che indica quante unità della totalità della popolazione vengono rappresentate nel campione da una determinata unità.

### **Regressione**

L'analisi della regressione permette di esaminare gli effetti di una o più variabili indipendenti sulla variabile dipendente. Per regressione viene generalmente intesa la stima lineare. Esiste però anche un processo di regressione non lineare (ad esempio l'analisi di regressione logistica).

### **Significatività**

La significatività e l'ampiezza dell'effetto sono due caratteristiche statistiche che vengono spesso usate per indicare l'importanza di un risultato di un'analisi statistica. Pur avendo significati diversi, esse vengono integrate per ottenere una visione razionale della rilevanza di un risultato. Se il risultato di un test statistico (ad esempio del confronto di due valori medi o della pendenza di una retta di regressione) è signi-

ficativo, la probabilità che esso non sia casuale è grande ed esso può di conseguenza venire generalizzato per tutta la popolazione. In questo caso si rivela determinante quale probabilità d'errore  $\alpha$  è stata definita in anticipo per tale generalizzazione. In questo rapporto è stato stabilito  $\alpha = 0.05$ . Se la probabilità  $p$  che un effetto osservato sia casuale è minore di  $\alpha$ , si parla di un effetto significativo. In generale anche valori di  $p$  leggermente superiori ad  $\alpha$  possono rivelarsi importanti e sono da citare. Allo stesso modo, effetti di poco significativi possono avere un'importanza limitata.

### **SRL**

Apprendimento autonomo

### **TIMSS**

Third International Mathematics and Science Study

### **UST**

Ufficio federale di statistica, Neuchâtel

### **Validità**

La validità di un test indica il grado di precisione effettivo con il quale il test misura la caratteristica individuale o il comportamento che deve o intende misurare. Questo permette di verificare la rispondenza tra i dati rilevati e quelli che in realtà avrebbero dovuto essere misurati.

### **Variabile**

Una variabile definisce una caratteristica o una peculiarità di una persona, di un gruppo, di un'organizzazione o di un altro vettore di caratteristiche. Valgono come esempio il sesso, l'età, l'organizzazione scolastica, ecc.

### **Varianza**

La varianza è la somma delle deviazioni dei valori delle variabili dal loro valore medio al quadrato, divisa per il totale dei valori delle variabili, meno 1. Essa corrisponde al quadrato della deviazione standard.

### **WESTAT**

Organizzazione di ricerca per la raccolta statistica di dati, Rockville, USA



# Figure e tabelle

## Figure

Figura 2.1:	Segmento della scala e valori limite dei livelli di competenza in matematica, PISA 2003	16
Figura 2.2:	Descrizione dei livelli di competenza in matematica, PISA 2003	17
Figura 2.3:	Le prestazioni in matematica nel raffronto internazionale, PISA 2003	18
Figura 2.4:	Le prestazioni in matematica secondo il livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003	20
Figura 2.5:	Prestazione in matematica e influsso dell'ambiente sociale nel raffronto internazionale, PISA 2003	22
Figura 2.6:	Influsso delle caratteristiche individuali sulle prestazioni in matematica nel raffronto internazionale, PISA 2003	23
Figura 2.7:	Relazione tra componenti selezionate dell'apprendimento autonomo e prestazione in matematica dei quindicenni, PISA 2003	24
Figura 2.8:	Influsso di alcune variabili dell'apprendimento autonomo sulle prestazioni in matematica sotto controllo di caratteristiche individuali, PISA 2003	26
Figura 3.1:	Descrizione dei livelli di competenza in lettura, PISA 2003	28
Figura 3.2:	Le prestazioni in lettura per livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003	29
Figura 3.3:	Le prestazioni in lettura nel raffronto internazionale, PISA 2003	31
Figura 3.4:	Influsso delle caratteristiche personali sulle prestazioni in lettura nel raffronto internazionale, PISA 2003	32
Figura 3.5:	Descrizione dei livelli di competenza in scienze naturali, PISA 2003	34
Figura 3.6:	Le prestazioni in scienze naturali nel raffronto internazionale, PISA 2003	35
Figura 3.7:	Influsso delle caratteristiche individuali sulle prestazioni in scienze naturali nel raffronto internazionale, PISA 2003	36
Figura 3.8:	Descrizione dei livelli di competenza in risoluzione di problemi, PISA 2003	38
Figura 3.9:	Capacità di risoluzione di problemi per livello di competenza nel raffronto internazionale, PISA 2003	39
Figura 3.10:	Capacità di risoluzione di problemi nel raffronto internazionale, PISA 2003	41
Figura 3.11:	Influsso delle caratteristiche individuali sulle competenze nella risoluzione di problemi nel raffronto internazionale, PISA 2003	42
Figura 4.1:	Prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera tedesca	46
Figura 4.2:	Prestazioni in matematica degli allievi del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera francese	46
Figura 4.3:	Prestazioni in matematica del 9° anno per scuola in PISA 2003: Svizzera italiana	47
Figura 4.4:	Ambiente sociale secondo il sistema di formazione in Svizzera, PISA 2003	48
Figura 4.5:	Correlazione tra le prestazioni in matematica e l'ambiente sociale per regione linguistica, PISA 2003	49
Figura 4.6:	Correlazione tra le prestazioni in matematica e l'ambiente sociale per sistema scolastico in Svizzera, PISA 2003	50

Figura 4.7:	Fattori esplicativi delle differenze nelle prestazioni in matematica tra le scuole in Svizzera, PISA 2003	53
Figura 4.8:	Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del clima dell'istituto scolastico di un punto dell'indice, PISA 2003	54
Figura 4.9:	Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del sostegno da parte dell'insegnante di un punto dell'indice; PISA 2003	55
Figura 4.10:	Variazione delle prestazioni in matematica in seguito al miglioramento del clima disciplinare di un punto dell'indice, PISA 2003	56

## **Tabelle**

Tabella 1.1:	I campioni svizzeri PISA 2003 per regione linguistica	13
Tabella 2.1:	Valori medi per i Paesi di riferimento secondo il sottoambito matematico	19
Tabella 4.1:	Età, prestazioni in matematica e influenza dell'ambiente sociale per regione linguistica, PISA 2003	50
Tabella 4.2:	Percentuale di allievi ripetenti, età e prestazioni in matematica per regione linguistica, PISA 2003	51

# Organizzazione del progetto PISA 2003 in Svizzera

**Gruppo di pilotaggio** Hans Ulrich Stöckling, presidente (presidente della Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione e direttore del Dipartimento dell'istruzione pubblica, San Gallo), Hans Ambühl (Segretario generale della Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione, Berna), Charles Beer (direttore del Dipartimento dell'istruzione pubblica, Ginevra), Heinz Gilomen (vice direttore dell'Ufficio federale di statistica, Neuchâtel), Gerhard M. Schuwey (direttore dell'Ufficio federale dell'educazione e della scienza, Berna)

**PISA Governing Board** (comitato dei paesi partecipanti)  
Heinz Gilomen fino alla fine di settembre 2004 (UST, Neuchâtel), Katrin Holenstein da ottobre 2004 (UST, Neuchâtel), Heinz Rhyn (CDPE, Berna)

**Direzione del progetto** Ufficio federale di statistica (UST), Neuchâtel: Huguette Mc Cluskey (capo progetto), Claudia Zahner Rossier, Thomas Holzer (dalla primavera 2003), Andrea Meyer (fino alla fine del 2002), Brigitte Meyer, Eveline Stékoffer

## Centri di coordinazione

**Svizzera romanda** (BE\_f, FR\_f, GE, JU, NE, VD, VS\_f)  
Consorzio romando di ricerca per la valutazione delle competenze degli allievi c/o Service de la recherche en éducation (SRED), Ginevra: Christian Nidegger

**Svizzera italiana** (TI, GR\_i)  
Ufficio studi e ricerche (USR), Bellinzona: Emanuele Berger, Myrta Mariotta, Manuela Nicoli

**Svizzera tedesca I** (AG, BL, BS, LU, NW, OW, SO, SZ, UR, VS\_d, ZG, ZH)  
Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation und Leistungsmessung presso l'Università di Zurigo (KBL/CEA): Urs Moser, Simone Berweger

**Svizzera tedesca II** (AI, AR, BE\_d, FL, FR\_d, GL, GR\_d, SG, SH, TG)  
Dipartimento di ricerca della Pädagogische Hochschule di San Gallo (fs-phs): Christian Brühwiler, Horst Biedermann, Sonja Bischoff

Il documento intitolato «Le projet PISA et sa réalisation en Suisse», disponibile sul nostro sito internet [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch) (Rubrica > Publications et résultats > Autres > PISA.ch), presenta l'organizzazione dettagliata e i nominativi degli esperti svizzeri che hanno partecipato a livello internazionale e nazionale.

# Pubblicazioni PISA già apparse nella serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera»

## PISA 2000

**Pronti per la vita? Le competenze di base dei giovani – Sintesi del rapporto nazionale PISA 2000** / Urs Moser. UST/CDPE: Neuchâtel 2001. 30 p. N. di ordinazione: 475-0000. ISBN: 3-303-15247-0. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000** / Claudia Zahner e al. UST/CDPE: Neuchâtel 2002. 174 p. N. di ordinazione: 471-0000. ISBN: 3-303-15244-6. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Bern, St. Gallen, Zürich: Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Kantonaler Bericht der Erhebung PISA 2000** / Erich Ramseier et al. UST/CDPE: Neuchâtel 2002. 114 p. N. di ordinazione: 523-0000. ISBN: 3-303-15264-0. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Lehrplan und Leistungen – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000** / Urs Moser, Simone Berweger. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 100 p. N. di ordinazione: 573-0000. ISBN: 3-303-15288-8. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Les compétences en littérature – Rapport thématique de l'enquête PISA 2000** / Anne Soussi e al. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 144 p. N. di ordinazione: 574-0000. ISBN: 3-303-15289-6. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Die besten Ausbildungssysteme – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000** / Sabine Larcher, Jürgen Oelkers. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 52 p. N. di ordinazione: 575-0000. ISBN: 3-303-15290-X. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Soziale Integration und Leistungsförderung – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000** / Judith Hollenweger e al. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 85 p. N. di ordinazione: 576-0000. ISBN: 3-303-15291-8. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**Bildungswunsch und Wirklichkeit – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000** / Thomas Meyer, Barbara Stalder, Monika Matter. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 68 p. N. di ordinazione: 577-0000. ISBN: 3-303-15292-6. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

**PISA 2000: Synthèse et recommandations** / Ernst Buschor, Heinz Gilomen, Huguette Mc Cluskey. UST/CDPE: Neuchâtel 2003. 35 p. N. di ordinazione: 579-0000. ISBN: 3-303-15294-2. Documento elettronico in [www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch).

## Programma di pubblicazioni dell'UST

In quanto servizio centrale di statistica della Confederazione, l'Ufficio federale di statistica (UST) ha il compito di rendere le informazioni statistiche accessibili a un vasto pubblico.

L'informazione statistica è diffusa per settore attraverso differenti mezzi.

### *Mezzo di diffusione*

Informazioni individuali

### *Telefono*

032 713 60 11  
info@bfs.admin.ch

L'UST in internet

[www.statistica.admin.ch](http://www.statistica.admin.ch)

Comunicati stampa per un'informazione rapida  
sui risultati più recenti

[www.news-stat.admin.ch](http://www.news-stat.admin.ch)

Pubblicazioni per un'informazione approfondite  
(disponibili in parte anche su dischetto/CD-Rom)

032 713 60 60  
order@bfs.admin.ch

Banca dati online

032 713 60 86  
[www.statweb.admin.ch](http://www.statweb.admin.ch)

Maggiori informazioni sui diversi mezzi di diffusione utilizzati sono contenute nell'Elenco delle pubblicazioni, aggiornato regolarmente. Esso può essere consultato in internet all'indirizzo [www.statistica.admin.ch](http://www.statistica.admin.ch) >> Attualità >> Nuove pubblicazioni.

## Progetti appartenenti alla serie «Monitoraggio della formazione in Svizzera»

### **PISA**

Programme for International Student Assessment  
[www.pisa.admin.ch](http://www.pisa.admin.ch)

### **Prospettive di formazione**

Previsioni per l'insieme dei sistemi di formazione  
[www.education-stat.admin.ch](http://www.education-stat.admin.ch)

### **TREE**

Transizione tra formazione e lavoro  
[www.tree-ch.ch](http://www.tree-ch.ch)

## Progetti attinenti inclusi in altre serie

### **Indicatori della formazione in Svizzera**

[www.education-stat.admin.ch](http://www.education-stat.admin.ch)

### **Indicatori delle scuole universitarie**

[www.education-stat.admin.ch](http://www.education-stat.admin.ch)

### **INES**

(Education at a Glance)

International Indicators for Educational Systems  
[www.oecd.org](http://www.oecd.org)

Nel 2003, oltre 40 Paesi appartenenti prevalentemente all'area OCSE hanno partecipato al secondo ciclo del progetto PISA (Programme for International Student Assessment).

PISA 2003 permette alla Svizzera di confrontare le competenze in matematica, lettura, scienze naturali e la capacità nella risoluzione di problemi dei suoi giovani quindicenni a livello internazionale. L'obiettivo principale di PISA non è quello di esaminare le conoscenze scolastiche degli allievi ma di rilevare le competenze fondamentali necessarie al superamento delle sfide che la quotidianità pone nella vita privata, professionale e sociale. Queste costituiscono infatti la base per un apprendimento continuo durante il quale l'individuo è costretto ad acquisire nuovi strumenti per potersi adattare all'evoluzione della società.

La presente pubblicazione descrive brevemente il progetto PISA dell'OCSE e presenta, in un secondo momento, i risultati più rilevanti per la Svizzera di PISA 2003 in una prospettiva internazionale. L'indagine si focalizza sulle competenze in matematica, che sono state esaminate ampiamente nel 2003, e analizza altresì l'eventuale influsso che l'ambiente economico, sociale e culturale dei ragazzi e la composizione socioculturale delle scuole possono esercitare sulle prestazioni individuali. Inoltre vengono esaminate attentamente anche le differenze esistenti nei modelli scolastici delle tre regioni linguistiche.

Questi primi risultati, che già possono fornire indicazioni preliminari sull'efficacia del sistema educativo svizzero, verranno completati con un secondo rapporto nazionale la cui pubblicazione è prevista per il 2005. Esso si focalizzerà in modo specifico sui confronti regionali e cantonali e permetterà di effettuare considerazioni differenziate sulla struttura scolastica del nostro Paese.

N. di ordinazione:  
673-0300

Ordinazioni (UST)  
Tel. 032 713 60 60  
Fax 032 713 60 61  
order@bfs.admin.ch

Prezzo: Fr. 12.–

ISBN 3-303-15334-5