

SUPSI

Quaderni di ricerca

Licenza di includere

Equità e qualità in Ticino alla luce dei risultati di PISA 2006 in scienze

Myrta Mariotta, Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi



Ringraziamenti

Agli allievi, ai docenti e alle direzioni degli istituti scolastici che hanno partecipato all'indagine;

a Urs Kocher, esperto di materia per le scienze, per la collaborazione nella fase di preparazione del test e nella fase di codifica;

ai ricercatori del CIRSE che in modo più o meno diretto hanno partecipato alla realizzazione di questa pubblicazione;

a Selene Dioli per l'impaginazione del documento e per la realizzazione dei grafici;

ai collaboratori esterni intervenuti nel corso del ciclo 2006 (somministratori, codificatori e addetti alla ripresa dei dati);

a Jean Moreau dell'Unité de recherche pour le pilotage des systèmes pédagogiques del Canton Vaud, per la preziosa supervisione per l'analisi multilivello.

Nota

A partire dal 2010, l'USR è stato trasformato in Ufficio del Monitoraggio e dello Sviluppo Scolastico (UMMS), ma tutte le attività di ricerca dell'USR (compreso appunto PISA) sono state trasferite al Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi (CIRSE), situato all'interno del Dipartimento formazione e apprendimento (DFA, prima Alta scuola pedagogica) della SUPSI. La coordinatrice regionale di PISA e autrice di questo rapporto si è pure trasferita presso la SUPSI.

Sommario

Prefazione.....	1
1 INTRODUZIONE	3
1.1 PISA: contenuti e obiettivi dell'indagine	3
1.2 Organizzazione e struttura dell'indagine PISA	4
1.3 Quadro concettuale	4
1.3.1 La cultura scientifica	5
1.4 Metodi e strumenti di valutazione	6
1.5 Il campione svizzero	8
1.6 Garanzia di qualità.....	8
1.7 Metodologia	9
1.8 Struttura del rapporto.....	9
2 COMPETENZE IN SCIENZE	11
2.1 Competenze in scienze nel confronto regionale e cantonale.....	11
2.1.1 Prestazioni medie e livelli di competenza.....	12
2.1.2 Differenze di prestazione legate all'origine socioeconomica.....	15
2.1.3 Differenze di prestazione legate al genere	17
2.1.4 Differenze di prestazione legate alla lingua parlata a casa.....	18
2.1.5 Differenze di prestazione legate all'origine geografica.....	20
2.1.6 Interazione delle variabili contestuali ed effetto sulle prestazioni.....	21
2.1.7 Sintesi	23
2.2 Interazione tra competenze, profilo formativo e caratteristiche degli allievi in Ticino	23
2.2.1 Competenze degli allievi e profilo curricolare	23
2.2.2 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e genere	26
2.2.3 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e origine socioeconomica.....	27
2.2.4 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e origine geografica.....	28
2.2.5 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico, genere e origine socioeconomica	30
2.2.6 Sintesi	31
3 QUALITÀ ED EQUITÀ DEI SISTEMI EDUCATIVI CANTONALI	33
3.1 Tra equità e qualità	33
3.2 Varianza.....	34
3.3 Varianza interistituto e intraistituto.....	35
3.4 Importanza dell'origine socioeconomica	37
3.5 Sintesi	39
4 CONCLUSIONE	41
5 Glossario.....	43
6 Bibliografia	45
7 Allegati	47

Prefazione

Sono passati ormai tredici anni da quando l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) lanciò il programma di valutazione delle competenze dei quindicenni a livello mondiale. Nato da una costola del programma OCSE degli indicatori internazionali dell'istruzione, PISA ha certamente rivoluzionato il mondo della ricerca in educazione, e ha rimesso sotto i riflettori la pedagogia comparata.

A partire dalla pubblicazione dei primi risultati PISA, nel 2001, la ricerca educativa si è trovata al centro dell'attenzione dei media e dell'opinione pubblica come non era mai accaduto in precedenza. Questo è stato indubbiamente un passo in avanti, sebbene questo tipo di attenzioni – per loro stessa natura – non sempre facilita il lavoro dei ricercatori, che si trovano a dover operare in condizioni di pressione assai inusuali.

L'educazione comparata, come detto, è stata riscoperta grazie a PISA: che lo si voglia o no, la pubblicazione dei risultati di questa ricerca suscita inevitabilmente confronti tra nazioni, o tra regioni; confronti che non si limitano alla comparazione delle medie nazionali, ma che si estendono a numerosi aspetti dei diversi sistemi educativi, portando ricercatori, politici e opinione pubblica a cercare le cause dei successi, o degli insuccessi, nelle caratteristiche dei diversi sistemi educativi. Così, la persistente eccellenza di alcuni Paesi, e in particolare della Finlandia, ha convogliato studiosi e non a analizzare tali sistemi, e a spostarsi fisicamente al Nord per verificare di persona il loro funzionamento. Certamente non mancano le critiche di tipo metodologico rivolte a PISA, in particolare in relazione alla effettiva comparabilità di sistemi educativi diversi mediante test standardizzati effettuati su competenze dichiarate "universali". Tali rilievi critici vanno certamente considerati con la massima attenzione e senso critico, per non cadere in trappole semplificatrici, e per garantire la produzione di dati rilevanti, scientificamente corretti, che possano fornire all'opinione pubblica informazioni realmente utili per il miglioramento dei sistemi educativi.

Il Canton Ticino partecipa da sempre all'indagine – fin dal 2000 – con un campione rappresentativo inserito nell'indagine nazionale (campione supplementare di allievi del nono anno scolastico, equivalente al termine dell'obbligo scolastico). In tale contesto, il Cantone, tramite l'allora Ufficio studi e ricerche del DECS, accanto ai rapporti nazionali ha sempre voluto pubblicare anche dei rapporti cantonali che approfondissero alcuni elementi di particolare interesse per la realtà locale (Pedrazzini-Pesce, 2003; Origoni, 2007). Tali rapporti sono da considerare complementari a quelli nazionali, "di approfondimento". Il presente rapporto cantonale si inserisce nella tradizione dei due precedenti e si riferisce quindi ai dati relativi al campione di allievi del nono anno scolastico del 2006, focalizzandosi in particolare sulle scienze, disciplina predominante del ciclo PISA in questione.

Sebbene l'OCSE stessa indichi in maniera esplicita l'impossibilità di effettuare dei confronti diretti tra diversi cicli, è fuori dubbio che si possano perlomeno mettere in relazione alcune dimensioni ormai ricorrenti rispetto ai risultati ticinesi.

In primo luogo, in questo rapporto così come nei precedenti si rileva come il Canton Ticino possa vantare di aver almeno in parte soddisfatto le proprie finalità educative di *equità*, in base a diversi dati che possono tra loro essere considerati convergenti.

Ad esempio, in Ticino l'origine geografica e la lingua degli alunni, pur esercitando un'importante influenza sui risultati, risultano essere meno determinanti rispetto a ciò che si osserva nella maggior parte degli altri cantoni, dove essere straniero o parlare prevalentemente una lingua diversa da quella di insegnamento possono determinare in maniera molto più importante l'insuccesso scolastico.

Un'ulteriore analisi in relazione all'equità, svolta sia in questo che nel precedente rapporto, ha evidenziato come in Ticino le differenze di prestazione tra alunni sia da attribuire in maniera minima all'istituto scolastico di appartenenza, in favore di altri fattori, come ad esempio le caratteristiche individuali. Questo significa che agli allievi e alle famiglie ticinesi è garantita una distribuzione equa dell'istruzione su tutto il territorio, e che nessuno si deve preoccupare di frequentare una data sede di scuola media piuttosto che un'altra. I dati forniti su questo fronte nel presente rapporto – che confermano sostanzialmente il precedente – situano il Ticino su valori molto vicini alla Finlandia, ancora una volta con grandi differenze rispetto alla Svizzera tedesca. Se pensiamo che uno dei progetti fondamentali della scuola media così come era stata immaginata inizialmente da Franco Lepori era proprio quella di ridurre le disparità territoriali, questo può essere considerato un risultato di grande rilievo.

Naturalmente, alcuni dati emersi dall'indagine non permettono di dirsi completamente soddisfatti. In tutti i cantoni, compreso il Ticino, lo svantaggio degli allievi di origine straniera o che a casa parlano una lingua diversa da quella di insegnamento è riconducibile in parte al fatto che spesso si tratta di allievi di origine socioeconomica sfavorita. Inoltre, sul piano ticinese, le analisi dettagliate che mettono a confronto i risultati PISA con il profilo curricolare dello studente mostrano ancora – anche qui si tratta di una conferma – che allievi con competenze

comparabili sono inseriti in corsi con esigenze diverse (estese o di base). L'analisi mostra pure che parte di queste differenze è spiegata dall'origine socioeconomica, ciò che non depone a favore dell'equità del sistema. Infine, un dato che non sfugge a nessuno, è che nelle classifiche nazionali di *prestazione* il Ticino si situa sempre nella parte inferiore, sebbene con qualche miglioramento, da considerare con cautela proprio in ragione degli avvertimenti dell'OCSE circa la comparabilità tra cicli diversi.

Questo ultimo dato ha fatto insinuare a taluni che potrebbe esservi un'incompatibilità tra ricerca dell'equità e ricerca dell'eccellenza. Un esame superficiale della problematica lo potrebbe far supporre, ma un semplice approfondimento lo smentisce invece categoricamente. Infatti, è confermato come alcuni sistemi – e in particolare la Finlandia – riescano a far combaciare caratteristiche di grande equità con l'eccellenza delle prestazioni.

In conclusione, si può affermare che la Scuola ticinese, rispetto alle finalità che si era posta, è riuscita a ottenere importanti risultati, onorando almeno parzialmente il proprio mandato. Coniugare eccellenza e equità non è dunque impossibile: si tratta ora di capire in quale modo sia possibile farlo, e di mettere in atto tutte le misure che possano consentire di creare un sistema scolastico equo e di qualità.

1 INTRODUZIONE

1.1 PISA: contenuti e obiettivi dell'indagine

PISA, acronimo di *Programme for International Student Assessment*¹, è una delle più ampie e rigorose indagini internazionali nell'ambito della ricerca educativa. Essa è promossa dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE), con l'obiettivo di valutare le competenze degli allievi², raccogliendo nel contempo dati su di essi e su fattori familiari e istituzionali (come il genere, l'origine socioeconomica, le politiche dei sistemi educativi e le pratiche degli istituti) che permettano di porre in relazione le prestazioni con alcune caratteristiche contestuali.

PISA valuta in che misura gli allievi di fine obbligo scolastico hanno acquisito alcune conoscenze e competenze considerate essenziali per una piena partecipazione alla vita in società. L'intento è di capire in che misura gli studenti sono pronti ad affrontare la vita professionale di domani, a cogliere le sfide che l'avvenire riserva loro e ad assumere un ruolo attivo nella società democratica. In questo senso, l'indagine PISA si interessa anche delle strategie di apprendimento, della percezione che gli allievi hanno di sé rispetto alle competenze valutate, degli atteggiamenti nei confronti delle discipline che gli allievi apprendono, o ancora dell'interesse e delle motivazioni riguardo a queste ultime.

I campi su cui l'indagine si sofferma sono la comprensione dello scritto³, la matematica e le scienze, ritenute competenze di base per l'apprendimento continuo. PISA è un'indagine ciclica, che viene svolta ogni tre anni. Ad ogni ciclo una delle tre aree è considerata come principale campo per la valutazione, per cui su di essa è posta maggiore enfasi. Nel 2000, anno della prima rilevazione, l'ambito principale era la comprensione dello scritto, nel 2003 la matematica, nel 2006 le scienze e nel 2009 di nuovo la lettura. La periodicità dello studio permette ai singoli Paesi di identificare aree in cui apportare miglioramenti nell'ambito dell'educazione scolastica e di valutare nel corso del tempo l'impatto degli orientamenti politici e dei miglioramenti introdotti. Solo nel momento in cui ognuno dei tre ambiti è stato il principale più di una volta negli anni è possibile ottenere indicazioni sistematiche e complete riguardo al tipo di evoluzione delle competenze – in lettura, matematica e scienze - degli allievi nei singoli Paesi e nel confronto internazionale.

Nello studio del 2000 sono stati coinvolti 32 Paesi (di cui 28 membri dell'OCSE), nel 2003 hanno preso parte all'indagine 41 Paesi (compresi i 30 Stati membri dell'OCSE), nel 2006 57 Paesi (30 Paesi membri dell'OCSE e 27 Paesi *partner*) (UST-CDPE, 2004; OCDE, 2007) e nel 2009 oltre sessanta Paesi.

¹ Programma internazionale di valutazione degli allievi.

² In questo rapporto si utilizza la forma al maschile per semplicità, ma si intendono i due generi.

³ Le competenze in comprensione dello scritto sono anche chiamate competenze in lettura, per semplicità.

1.2 Organizzazione e struttura dell'indagine PISA

Il programma PISA implica la collaborazione di più Paesi, per cui la struttura organizzativa a livello internazionale, nazionale e regionale è complessa e ben codificata al fine di garantire il buon funzionamento del progetto e la comparabilità dei risultati. A livello internazionale, il PISA Governing Board (PGB) è una commissione dell'OCSE che comprende osservatori e delegati dei Paesi partecipanti. Il PGB è l'istituzione politica che decide quali aspetti indagare e che si occupa di fissare e mettere a punto i parametri di condotta del progetto. Il segretariato dell'OCSE, che ha la gestione generale del progetto PISA, funge da segretariato per il PGB facendo da interlocutore tra PGB e i consorzi responsabili dell'implementazione. La conduzione dell'indagine è affidata a un consorzio internazionale, responsabile dello sviluppo e della progettazione degli strumenti per i test cognitivi e dei questionari, così come di tutte le questioni relative al campionamento, la traduzione e la verifica degli esercizi, la gestione dei dati e la garanzia della qualità. Per quanto riguarda la Svizzera, PISA è un progetto finanziato da Confederazione e Cantoni. Fino al ciclo 2006 la direzione nazionale del progetto era affidata all'Ufficio federale di statistica, ed era coordinata a livello svizzero da quattro centri regionali. Per il ciclo 2009 la direzione del progetto è stata assunta direttamente dal consorzio formato dai quattro centri regionali di coordinamento⁴.

Per maggiori informazioni sul programma PISA, si invita a visitare i seguenti siti web:

<http://www.pisa2009.ch>

<http://www.pisa.admin.ch>

<http://www.pisa.oecd.org>

<http://mypisa.acer.edu.au>

1.3 Quadro concettuale

La prospettiva assunta dal progetto PISA nella misurazione delle competenze degli allievi è quella contenuta nel concetto di *literacy* che si riferisce alla "capacità degli allievi di fare delle estrapolazioni a partire da quello che hanno appreso per applicare delle *conoscenze* e delle *competenze* in contesti originali e di analizzare, ragionare e comunicare quando enunciano, risolvono e interpretano dei problemi in diverse situazioni"⁵(OCDE 2007, p.22).

I promotori del progetto riconoscono che l'acquisizione dei saperi e dei saper-fare non si attua solamente attraverso l'insegnamento scolastico, ma che consiste in un processo di apprendimento che può aver luogo durante tutta la vita e in diversi contesti (ad esempio attraverso il contatto con gli amici, i parenti, al lavoro, ecc.). Allo stesso tempo, i giovani quindicenni devono disporre di alcune conoscenze in lettura, matematica e scienze e padroneggiare dei processi e dei principi di base, proprio per essere in grado di apprendere per tutta la vita in questi ambiti. Con l'indagine PISA si cerca quindi di misurare soprattutto la capacità degli allievi di svolgere compiti in contesti di vita reale, che richiedono un'approfondita comprensione di concetti fondamentali, piuttosto che di verificare la padronanza di nozioni specifiche.

⁴ Composto dal Service de la recherche en éducation (SRED) e dall'Institut de recherche et documentation pédagogique di Neuchâtel (IRDP) per il centro di coordinamento romando; l'Institut für Bildungsevaluation, presso l'Università di Zurigo e la Pädagogische Fachhochschule del Canton San Gallo per la Svizzera tedesca e l'Ufficio studi e ricerche, del Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport del Cantone Ticino (divenuto in seguito Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi al DFA della SUPSI) per la Svizzera italiana.

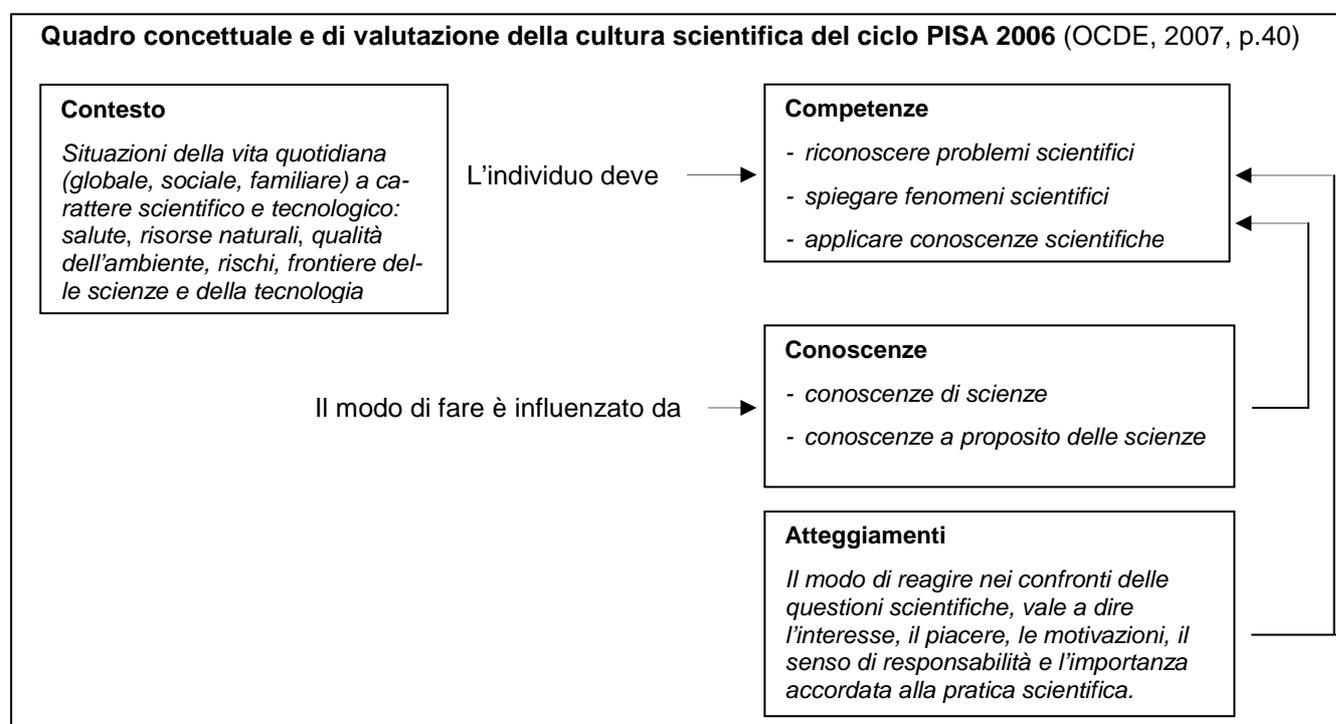
⁵ Traduzione dell'autrice.

1.3.1 La cultura scientifica

PISA 2006 si è concentrata in modo particolare su quella che è stata denominata *cultura scientifica*, cercando di far emergere le competenze in tale ambito e la capacità degli allievi di estrapolare e utilizzare queste conoscenze nella loro vita quotidiana (OCDE, 2007).

Per *cultura scientifica* o *pensiero scientifico* ci si riferisce a un sapere che va al di là di un sapere nozionistico e di contenuto. Per cultura scientifica si intende dunque un insieme indissociabile di saperi e di saper-fare degli allievi, che vanno dalla comprensione dei concetti scientifici, alla capacità di identificare le domande alle quali la scienza può dare una risposta, alla capacità di applicare e comprendere una pratica scientifica, fino alla capacità di analizzare e interpretare (traendone delle conclusioni) i fatti in una prospettiva scientifica. Nell'indagine PISA dunque l'accento è posto sulla comprensione dei concetti, la gestione dei processi scientifici e la capacità di far fronte alle diverse situazioni (OCDE, 2007).

PISA valuta – oltre alle *competenze*⁶ richieste (processi delle scienze) e ai *contenuti*⁷ (o *ambiti di conoscenza*) – anche gli *atteggiamenti*⁸ verso le scienze, tenendo in considerazione nel contempo il *contesto*⁹ in cui gli allievi apprendono e utilizzano tali conoscenze (OCDE, 2007). Il quadro concettuale della cultura scientifica e di valutazione in PISA 2006 si compone dunque di quattro aspetti interdipendenti.



⁶ Per *competenze* si intendono in maniera interscambiabile e a seconda delle necessità, la prospettiva teorica definita attraverso il termine di *literacy*, il quadro concettuale dei vari ambiti (compresi gli ambiti stessi) e i processi cognitivi. In questo specifico caso per competenze si intendono i tre processi cognitivi valutati nelle scienze, detti anche sottoambiti.

⁷ In PISA 2006 i contenuti si suddividono in *conoscenze di scienze* (mondo naturale e tecnologie) e *conoscenze a proposito delle scienze* (OCDE, 2007).

⁸ Gli atteggiamenti degli allievi nei confronti delle scienze sono stati indagati per la prima volta da PISA 2006 anche per mezzo di domande incluse direttamente nelle prove cognitive e non solo attraverso domande presenti nel questionario destinato agli allievi (OCDE, 2007). Le dimensioni indagate relative all'atteggiamento e all'impegno verso le scienze sono: l'interesse per le scienze, le motivazioni per l'apprendimento delle scienze, il senso di responsabilità nei confronti delle risorse e dell'ambiente, l'importanza accordata alla pratica scientifica e la percezione delle proprie capacità in scienze (OCDE, 2007).

⁹ Per contesto si intendono le situazioni della vita quotidiana e reale a carattere scientifico e tecnologico; in PISA 2006 sono state definite cinque situazioni di vita (salute, risorse naturali, qualità dell'ambiente, rischi, frontiere delle scienze e della tecnologia) che si situano in tre categorie di contesti definiti, vale a dire quello personale (famiglia, individuo), quello sociale (comunità) e quello globale (la vita nel mondo) (OCDE, 2007).

A partire dal ciclo 2006 è possibile rilevare in maniera più approfondita il livello di competenze in scienze degli allievi (OCDE, 2007). In effetti, oltre al calcolo di prestazione globale, l'indagine del 2006 offre infatti la possibilità di analizzare i risultati ottenuti nelle tre differenti competenze scientifiche¹⁰. Inoltre, sia la scala globale che i sottoambiti di competenza sono suddivisi in sei livelli di competenza.

Livelli di competenza sulla scala globale della cultura scientifica

Livello 6 (punteggio minimo richiesto 708): gli allievi sono in grado di riconoscere, spiegare e applicare correntemente le loro conoscenze e il loro sapere scientifico nelle diverse e complesse situazioni di vita. Sanno utilizzare le loro conoscenze scientifiche per elaborare principi e strategie volte a motivare le loro proposte e decisioni in situazioni personali, sociali o generali.

Livello 5 (punteggio minimo richiesto 633): gli allievi sono in grado di riconoscere elementi scientifici in molte situazioni di vita complesse. Sanno inoltre applicare a queste situazioni principi scientifici e conoscenze affini e raffrontare, distinguere e giudicare fatti scientifici. Sono inoltre capaci di dare spiegazioni empiriche e formulare argomentazioni critiche.

Livello 4 (punteggio minimo richiesto 559): gli allievi sono in grado di affrontare situazioni e problemi riguardanti aspetti talvolta esplicitamente scientifici e trarre conclusioni sul ruolo delle scienze naturali e delle tecnologie. Sono inoltre capaci di applicare le spiegazioni scientifiche direttamente alla situazione reale nonché analizzare le proprie azioni e comunicare le decisioni sulla base delle loro conoscenze scientifiche.

Livello 3 (punteggio minimo richiesto 484): gli allievi sono in grado di riconoscere problemi esplicitamente scientifici in diversi contesti ed effettuare le scelte appropriate per spiegare tali fenomeni. Sono inoltre capaci di interpretare, addurre e applicare direttamente i concetti scientifici dei diversi ambiti come pure elaborare brevi comunicazioni sulla base dei fatti e prendere decisioni basate sulle loro conoscenze scientifiche.

Livello 2 (punteggio minimo richiesto 410): gli allievi possiedono conoscenze scientifiche sufficienti per spiegare fenomeni tratti da contesti loro familiari e trarre conclusioni basate su analisi semplici nonché interpretare in maniera evidente risultati di analisi scientifiche e di problematiche tecniche.

Livello 1 (punteggio minimo richiesto 335): gli allievi possiedono conoscenze scientifiche limitate che riescono ad applicare unicamente ad alcune situazioni loro familiari. Sanno spiegare fatti scientifici esplicitamente ovvi.

(UST-CDPE, 2007, p. 17; OCDE, 2007, p.49)

1.4 Metodi e strumenti di valutazione

Gli strumenti dell'indagine PISA sono tre: i fascicoli di esercizi per la misurazione delle competenze, il questionario per gli allievi e il questionario destinato agli istituti scolastici per porre in relazione competenze e fattori contestuali.

I fascicoli sono costituiti da unità di esercizi composte ognuna da uno stimolo (testi, tabelle o grafici) e da una o più domande che concernono i diversi aspetti dello stimolo. Le domande possono essere di diverso formato: con risposte a scelta multipla o con risposte aperte, che richiedono quindi una maggiore esplicitazione ed elaborazione da parte degli allievi. Poiché gli *item* vengono di regola riutilizzati in vari cicli per consentire di tracciare delle tendenze, essi non sono resi pubblici. Gli esercizi che invece non verranno più utilizzati sono a libera disposizione, e possono essere visionati¹¹.

¹⁰ Questo rapporto si limita a presentare i risultati per la scala globale delle competenze in scienze. Per i risultati sui sottoambiti di competenza e di conoscenze, si rinvia a <http://www.pisa.admin.ch/bfs/pisa/fr/index/03/02/01/04.html>.

¹¹ Ad esempio sul sito <http://www.pisa2009.ch>.

Il totale degli esercizi corrisponde a circa sette ore di lavoro per gli allievi, di cui 210 minuti dedicati alla cultura scientifica, 120 alla matematica e 60 minuti alla comprensione dello scritto (OCDE, 2007, p.25). Naturalmente non è pensabile di sottoporre gli allievi a un tale carico di lavoro. Grazie alla metodologia dell'*Item Response Theory* (cf. riquadro informativo) è possibile utilizzare numerosi esercizi senza doverli sottoporre tutti ad ogni allievo e ottenere comunque risultati validi e paragonabili tra gli allievi. Le unità di esercizi sono quindi raggruppate in blocchi, che costituiscono ciascuno circa mezz'ora di lavoro per gli allievi. I 13 diversi tipi di fascicoli utilizzati nel 2006 sono costituiti ciascuno da quattro blocchi di unità di esercizi posti a rotazione, per un totale di due ore reali di test: ciascun blocco appare una volta in prima, una volta in seconda, una volta in terza e una volta in quarta posizione all'interno del fascicolo. Questa procedura permette di risparmiare tempo per le analisi e le somministrazioni, e di ridurre il rischio di perdita di qualità dovuto alla stanchezza o demotivazione da parte degli studenti di fronte a test troppo lunghi. I diversi tipi di fascicoli sono stati attribuiti ad ogni allievo in maniera aleatoria all'interno di gruppi di circa 35 allievi selezionati in ogni istituto.

Figura 1.1

Composizione dei fascicoli PISA 2006 (S=scienze; M=matematica; R=lettura)

	BLOCCO	BLOCCO	BLOCCO	BLOCCO
Fascicolo 1	S1	S2	S4	S7
Fascicolo 2	S2	S3	M3	R1
Fascicolo 3	S3	S4	M4	M1
Fascicolo 4	S4	M3	S5	M2
Fascicolo 5	S5	S6	S7	S3
Fascicolo 6	S6	R2	R1	S4
Fascicolo 7	S7	R1	M1	M4
Fascicolo 8	M1	M2	S2	S6
Fascicolo 9	M2	S1	S3	R2
Fascicolo 10	M3	M4	S6	S1
Fascicolo 11	M4	S5	R2	S2
Fascicolo 12	R1	M1	S1	S5
Fascicolo 13	R2	S7	M1	M3

IRT

“La *Item Response Theory* presuppone che la probabilità di soluzione di un esercizio dipenda esclusivamente dal grado di sviluppo di una caratteristica latente di una persona – ad esempio la competenza in matematica - e della 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 finale. Allo stesso modo viene stimata la difficoltà degli esercizi (parametro item). Viene così definita 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 competenza X ha infatti le stesse probabilità di risolvere l'esercizio Y ” (Origoni, 2007, p. 108).

Per poter mettere le competenze degli allievi in relazione con aspetti contestuali e fornire una valutazione più ampia dei sistemi formativi, PISA si avvale di un questionario per gli allievi e di un questionario per le direzioni scolastiche. Il questionario viene sottoposto agli allievi al termine delle due ore di test e la sua compilazione richiede circa 45 minuti. Le informazioni raccolte riguardano dati sociodemografici dell'allievo, il contesto familiare, il contesto scolastico, l'atteggiamento verso l'ambito principale di valutazione (quindi nel 2006 verso le scienze), l'apprendimento, eventuali opzioni internazionali e nazionali. La Svizzera ha fin qui aderito all'opzione internazionale riguardante le tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Nel 2006 sono state pure incluse, come opzioni nazionali, domande relative al percorso scolastico, alle aspettative dei genitori e al futuro scolastico degli allievi. Nel 2006 inoltre, per la prima volta, sono state inserite delle domande relative all'atteggiamento nei confronti delle scienze anche nei fascicoli dei test dopo i singoli esercizi - e non solo nel questionario - per tentare di capire che valore gli allievi attribuiscono alla scienza e alla ricerca scientifica e alla motivazione per l'apprendimento delle scienze (OCDE, 2007). Il questionario destinato alla direzione dell'istituto

contiene domande riguardanti caratteristiche della scuola (ubicazione geografica, grandezza, ecc.), la composizione scolastica, le risorse di cui dispone (umane, finanziarie, ecc.) e nel 2006 anche domande relative all'orientamento scolastico e professionale.

1.5 Il campione svizzero

Per ottenere risultati comparabili tra i vari Paesi partecipanti all'inchiesta, la popolazione di riferimento per i confronti internazionali è composta dagli allievi quindicenni. Questa scelta è dovuta al fatto che si è in presenza di un gran numero di sistemi scolastici, con presa a carico prescolastica, età di scolarizzazione e struttura del sistema educativo molto diversi tra loro. A livello internazionale si è rivelato dunque più utile definire la popolazione in base all'età indipendentemente dall'anno scolastico, dall'età di scolarizzazione, dal tipo di istituto o ancora dalla politica educativa. La popolazione è dunque costituita da allievi quindicenni¹² (e con almeno sei anni di scuola obbligatoria frequentata) poiché in molti Paesi questa età corrisponde con il termine dell'obbligo scolastico e l'entrata nella vita adulta (OCDE, 2007).

A livello nazionale è stato fin qui deciso di dotarsi di un campione che permettesse dei confronti tra le regioni linguistiche, ed eventualmente tra i cantoni. La CDPE ha dunque optato per un campione supplementare di allievi del nono anno scolastico, che caratterizza la fine dell'obbligatorietà scolastica nel sistema svizzero e permette dunque di comparare i risultati a parità di anni di formazione. Oltre alle tre regioni linguistiche anche alcuni cantoni si sono fin qui dotati di un campione supplementare. Nel 2006, 14 cantoni hanno aderito a questa possibilità¹³ e sono quindi nella condizione di poter confrontare i propri risultati tra di loro. Anche il nostro cantone dispone di un campione supplementare, con circa 950 allievi di quarta media. Questo rapporto illustra i risultati a livello nazionale, regionale e cantonale e si basa quindi sui dati degli allievi del nono anno scolastico.

1.6 Garanzia di qualità

Durante tutte le fasi dell'indagine i promotori si preoccupano in primo luogo del controllo della qualità in modo da fornire dei risultati con un elevato livello di validità e affidabilità, e quindi garantire la comparabilità dei risultati. Tutte le procedure, dalla creazione degli esercizi all'immissione dei dati, passando dal campionamento alla somministrazione e alla codifica, sono standardizzate e sottoposte a continua verifica da parte del consorzio internazionale. Inoltre, durante l'anno che precede il test principale ha luogo un test pilota, con il duplice scopo di selezionare gli esercizi per il test principale in base a valutazioni psicometriche e di verificare tutto l'apparato organizzativo, in modo che il test principale possa svolgersi senza intoppi.

¹² In realtà, per la precisione, si tratta di allievi nella fascia d'età che va da *15 anni e tre mesi* fino a *16 anni e due mesi*, poiché per la selezione del campione si prende come riferimento l'anno di nascita, e il test ha luogo in primavera.

¹³ San Gallo, Sciaffusa, Basilea campagna, Berna (parti tedesca e francese), Zurigo, Friburgo (parte francese), Vallese (parti tedesca e francese), Argovia, Giura, Ginevra, Vaud, Neuchatel, Ticino e Turgovia.

1.7 Metodologia

In Svizzera, per l'indagine PISA 2006 esistono tre tipi di campione:

- il campione di 15enni, al quale si ricorre per le analisi di carattere internazionale¹⁴;
- il campione supplementare del 9. anno scolastico delle tre regioni linguistiche, per analisi e confronti regionali;
- campioni cantonali supplementari del 9. anno scolastico per i cantoni che ne hanno fatto richiesta, per analisi e confronti cantonali. Anche il Ticino dispone di un campione rappresentativo che permette raffronti con altri cantoni.

In totale, il campione su cui si basa questo rapporto è composto da oltre 20'000 allievi del nono anno di scuola. Per il Cantone Ticino il campione è di 951 allievi provenienti da scuole medie pubbliche.

I grafici e le tabelle di questo rapporto presentano i risultati dei campioni del 9. anno scolastico delle tre regioni e dei cantoni. Per questo motivo sono rappresentate sia la Svizzera italiana (che include la parte italoфона del Canton Grigioni) che il Ticino, anche se nella maggior parte dei casi i risultati si equivalgono poiché la Svizzera italiana è composta al 95% dal Ticino. Da notare che i risultati presentati per le regioni e per l'insieme della Svizzera comprendono anche i dati dei cantoni che non usufruiscono del campione supplementare, ma che hanno partecipato in quanto rappresentanti della regione linguistica.

Significatività: differenze statisticamente significative si ottengono quando i test statistici escludono con il 95% di probabilità che le differenze riscontrate siano dovute al caso.

1.8 Struttura del rapporto

La limitata disponibilità di risorse ha reso necessarie delle scelte. Questo ha interessato in primo luogo i dati considerati. Quanto presentato in questo rapporto rappresenta solo una parte delle informazioni offerte dal progetto PISA. Alcuni dati, come l'analisi dei sottoambiti di competenza scientifica, che permettono di ottenere analisi più approfondite sul tema, o i dati sull'atteggiamento degli allievi nei confronti delle scienze (interesse, motivazione, piacere ecc.), sono state tralasciate. Discorso analogo per l'analisi del livello di competenze nelle altre due aree disciplinari dello studio PISA, e cioè la matematica e la comprensione dello scritto. La seconda scelta è stata quella relativa al piano analitico. L'attenzione è infatti stata esclusivamente dedicata all'aspetto dell'equità.

Chi fosse interessato ai risultati completi può però consultare il sito web dell'ufficio federale di statistica (cf. nota 10) e i rapporti regionali e cantonali della Svizzera romanda e tedesca (scaricabili dal sito www.pisa2009.ch).

In questo rapporto – oltre all'introduzione – si trovano due capitoli dedicati alle competenze scientifiche degli allievi ticinesi, analizzate secondo due diverse prospettive che hanno l'equità come comune denominatore: nel secondo capitolo del rapporto il lettore potrà trovare confronti intercantionali dei punteggi medi, della dispersione, e dell'influsso delle variabili contestuali sulle prestazioni degli allievi; nel terzo capitolo viene invece indagato il ruolo svolto dall'istituto scolastico frequentato nell'acquisizione di competenze.

¹⁴ Questo rapporto non si occupa dei risultati internazionali esposti nei rapporti internazionale e nazionale. Sul sito <http://mypisa.acer.edu.au> è possibile svolgere analisi interattive per il ciclo 2003 e il ciclo 2006. Sulla pagina <http://stats.oecd.org/PISA2009Profiles> è possibile invece effettuare analisi interattive con i dati internazionali del ciclo 2009.

2 COMPETENZE IN SCIENZE

I risultati ottenuti dal Ticino nelle scienze nell'ambito delle indagini precedenti sono stati all'origine di dibattiti e critiche riguardanti la scuola ticinese, sia fra gli addetti ai lavori, sia nei media. Il principale oggetto di queste vivaci discussioni è stata la prestazione media del nostro cantone, tra le più basse fra i cantoni partecipanti con un proprio campione rappresentativo in ogni ciclo PISA svolto fino al 2006. È tuttavia necessario ricordare che la prestazione media fornisce solo una visione parziale dei dati di PISA, e che per una valutazione complessiva e articolata è indispensabile considerare diversi altri aspetti. È importante ad esempio valutare la capacità del sistema formativo di contenere le differenze di prestazione legate a fattori quali il genere e l'origine sociale o di attenuare il divario di prestazione tra gli allievi migliori e gli allievi meno bravi. In quest'ottica il nostro cantone ha ottenuto un buon esito in entrambe le indagini PISA precedenti. Per il Ticino ciò rappresenta un aspetto particolarmente positivo, in quanto nella Legge della scuola¹⁵ è iscritta la promozione di un livello di formazione uguale per tutti.

Il presente capitolo è dedicato dapprima a una panoramica dei risultati regionali e cantonali, basati sul campione supplementare del 9. anno scolastico. Lo scopo è di verificare se il Ticino conferma una buona omogeneità di risultati e un'influenza minore – rispetto a ciò che avviene in altri cantoni - di variabili contestuali sull'acquisizione di competenze, indice di un buon grado di equità. Nella seconda parte verranno approfonditi i risultati del Ticino con analisi che tengono in considerazione la particolarità del nostro sistema formativo, che è essenzialmente integrativo. L'unica eccezione è costituita dalla suddivisione in corsi a livelli di esigenza per alcune materie nel secondo biennio della Scuola media: gli allievi sono assegnati in funzione del loro livello di competenze in corsi attitudinali (per gli allievi più dotati) o corsi base per quanto concerne la matematica, il tedesco e il francese¹⁶. Nella seconda parte del capitolo saranno quindi analizzate le competenze in scienze secondo il profilo formativo (tre corsi attitudinali; corsi misti o tre corsi base) degli allievi, per appurare se vi siano sovrapposizioni nelle competenze degli allievi inseriti in profili formativi diversi. Questo fenomeno è già stato riscontrato in Ticino nelle indagini precedenti; inoltre anche in numerosi altri cantoni si osserva che allievi iscritti in curricula scolastici con livelli di esigenza diversi ottengono prestazioni parzialmente simili in scienze¹⁷.

2.1 Competenze in scienze nel confronto regionale e cantonale

Le competenze scientifiche, come già indicato in precedenza, rappresentano l'ambito principale di ricerca nell'indagine PISA 2006. Ciò implica che il quadro concettuale per l'occasione è stato ampliato e approfondito in modo che le competenze possano essere valutate sia nella loro globalità, sia in considerazione dei tre sottoambiti, sia per quanto riguarda la ripartizione degli allievi su sei livelli (cf. Introduzione). In questa sezione verranno dunque illustrati i risultati medi, la dispersione e i livelli di competenza nella scala globale di scienze per la Svizzera, per le regioni linguistiche e per i cantoni che hanno usufruito di un campione rappresentativo. Inoltre le prestazioni degli allievi verranno analizzate nell'ottica delle variabili che solitamente hanno una relazione con le prestazioni: il genere, l'ambiente socioeconomico e culturale, la lingua parlata a casa e l'origine geografica.

¹⁵ Art. 2 della Legge della scuola del 1. febbraio 1990: "(...) In particolare la scuola, interagendo con la realtà sociale e culturale e operando in una prospettiva di educazione permanente: (...) promuove il principio di parità tra uomo e donna, si propone di correggere gli scompensi socio-culturali e di ridurre gli ostacoli che pregiudicano la formazione degli allievi".

¹⁶ A partire dall'anno scolastico 2005/2006 è gradualmente entrata in vigore la Riforma 3 della Scuola media, che ha comportato diversi cambiamenti. Uno di questi riguarda il francese, che dopo la seconda media non è più materia obbligatoria (sostituito dall'inglese). Nell'anno scolastico 2005/2006 solo per gli allievi di quarta media era ancora in vigore il francese obbligatorio e la suddivisione in corsi attitudinali e base.

¹⁷ Si vedano ad esempio i "Kantonale Porträts" dei cantoni di lingua tedesca (<http://www.pisa2009.ch/dyn/11526.php>) o il rapporto regionale romando (<http://www.pisa2009.ch/dyn/11586.php>).

2.1.1 Prestazioni medie e livelli di competenza

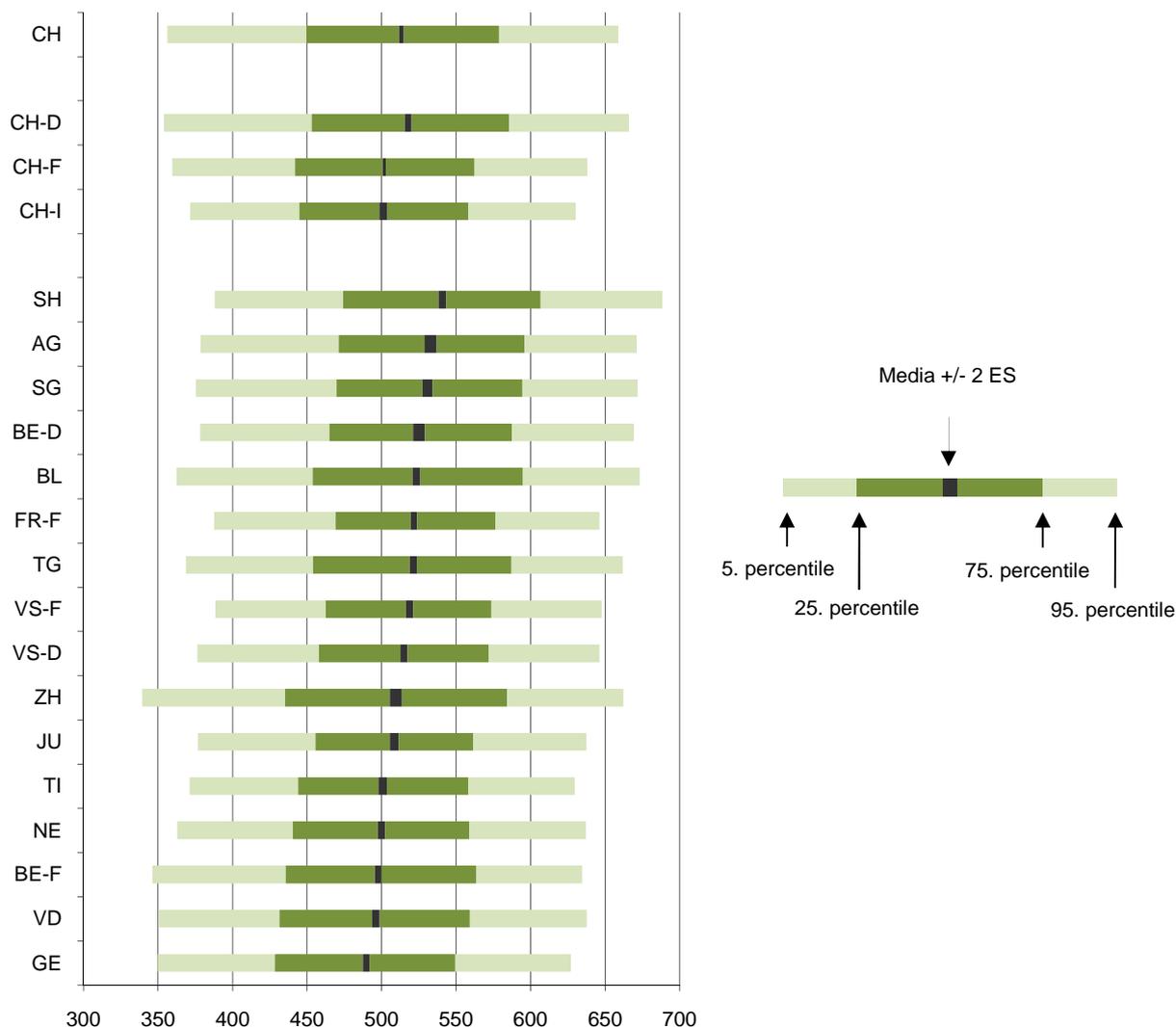
La media raggiunta dal campione svizzero di allievi del 9. anno scolastico nell'ambito delle competenze in scienze è pari a 513 punti¹⁸ (figura 2.1). Il confronto regionale rivela che la Svizzera tedesca ottiene il punteggio medio più alto (518). Le prestazioni medie della Svizzera italiana (501) e romanda (502) sono simili tra di loro e inferiori a quelle della Svizzera tedesca. La Svizzera italiana si distingue in modo positivo dalle altre regioni per una minore dispersione dei risultati, vale a dire una maggiore omogeneità: infatti nella Svizzera tedesca la differenza di punteggio tra gli allievi più forti (95. percentile) e quelli più deboli (5. percentile) è pari a 312 punti e nella Svizzera romanda è pari a 279 punti, mentre nella Svizzera italiana è di 259 punti.

Passando al raffronto cantonale (figura 2.1), si osserva che il Ticino presenta una media in scienze (501) inferiore a tutti i cantoni della Svizzera tedesca e ad alcuni cantoni francofoni. Nel nostro cantone però la dispersione è più contenuta rispetto alla maggior parte degli altri cantoni: infatti in Ticino la differenza di punteggio tra gli allievi più forti e quelli più deboli è pari a 258 punti; nei quattro cantoni con il punteggio medio più elevato (Sciafusa, Argovia, San Gallo e Berna tedescofono) questo divario supera invece i 290 punti. Solo nei Cantoni Giura, Vallese francofono e Friburgo francofono vi è una dispersione analoga a quella del Ticino, combinata inoltre a un punteggio superiore a quello del nostro cantone.

¹⁸ Si noti qui che la media dei Paesi OCSE degli allievi quindicenni è pari a 500 punti.

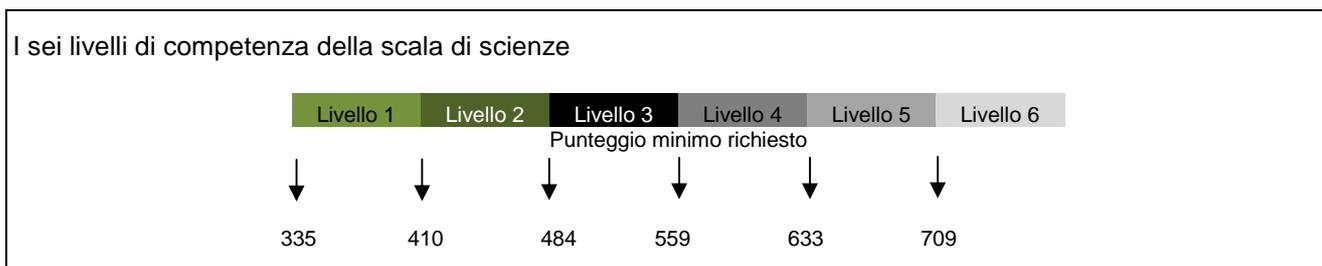
Figura 2.1

Media e dispersione dei risultati in scienze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente.

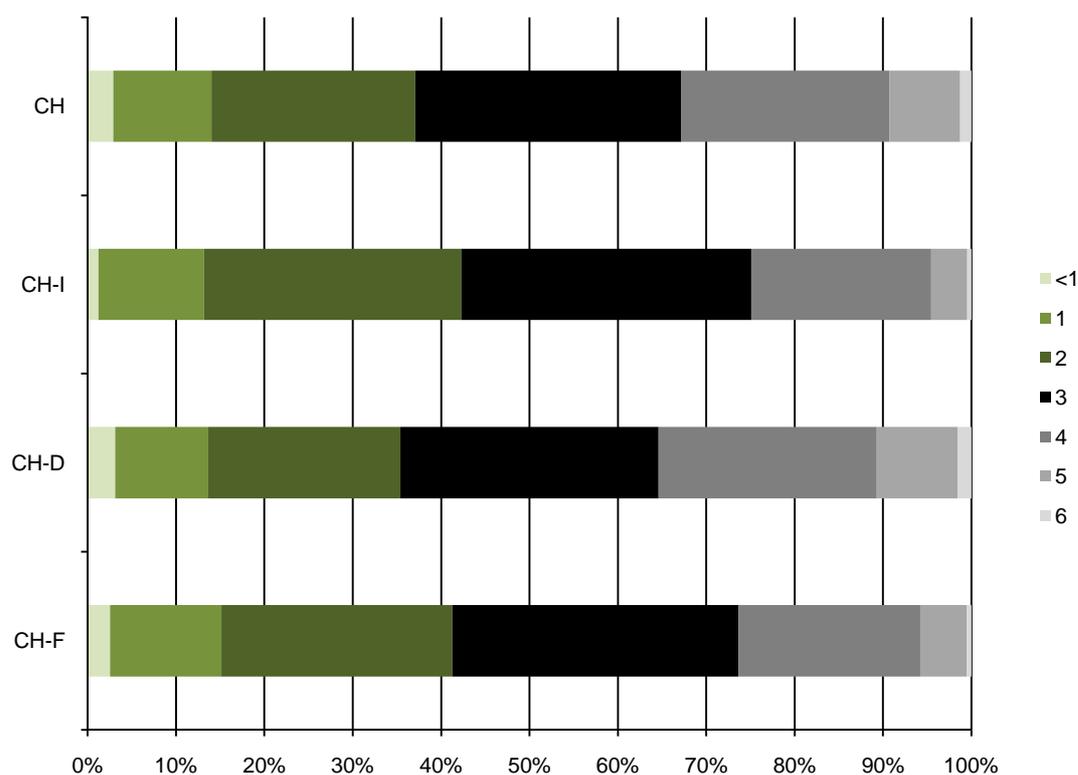
Nel 2006 le competenze in scienze sono state per la prima volta suddivise in sei livelli in ordine crescente di competenza, rendendo così possibile una visione più concreta della capacità degli allievi, in quanto a ogni livello di competenza corrisponde un determinato ventaglio di abilità (cf. Introduzione). Un livello di competenza ha un'ampiezza di circa 75 punti. Il gruppo di esperti internazionali di PISA ha definito il livello 2 come la *soglia* a partire dalla quale gli allievi dimostrano di possedere le competenze sufficienti per affrontare i compiti della vita quotidiana legate alla scienza e alla tecnologia (OCDE, 2007). Gli allievi che si situano a questo livello sono ad esempio capaci di identificare le caratteristiche principali di un'indagine scientifica, di applicare informazioni e concetti scientifici semplici a una data situazione e di utilizzare i risultati di un esperimento scientifico presentati sotto forma di tabella per sostenere una decisione personale. Gli allievi molto competenti, che si situano al livello 5 e 6, sono in grado di applicare le conoscenze scientifiche a situazioni più complesse e poco familiari, di effettuare analisi critiche, e possono dedicarsi a ragionamenti e riflessioni di tipo scientifico più approfonditi (OCDE, 2007).



Nella Svizzera italiana il tasso di allievi che non raggiungono la soglia di competenza minima (che si trovano quindi al livello 1 o <1) si rivela leggermente inferiore alle altre regioni (circa il 13%, figura 2.2). Per quanto concerne gli allievi molto competenti, che si situano cioè al livello 5 o 6, è la Svizzera tedesca a registrare il tasso più elevato, pari all'11%, praticamente il doppio di quanto si rileva nella Svizzera italiana (5%) e nella Svizzera francese (6%).

Figura 2.2

Livelli di competenza in scienze, per Svizzera e regioni linguistiche



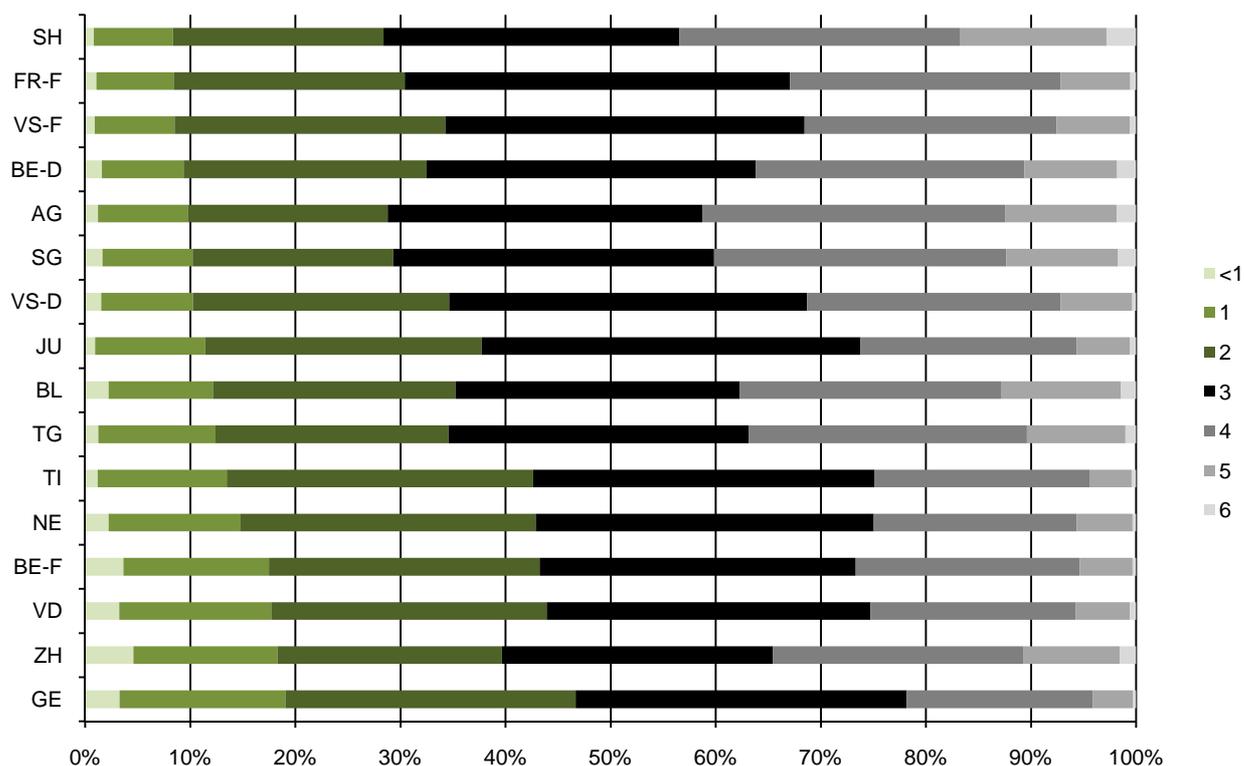
Nota: le regioni sono disposte in funzione della proporzione nei livelli <1 e 1 in ordine crescente.

Nel confronto cantonale della distribuzione degli allievi nei vari livelli di competenza (figura 2.3) si osserva che a Sciaffusa - cantone con la media in scienze più elevata - vi è la proporzione minore di allievi che non raggiungono il livello di competenza 2 e la più alta percentuale di allievi con eccellenti competenze. In generale – come sarebbe logico attendersi - i cantoni con le prestazioni medie più basse sono anche i cantoni in cui la proporzione di allievi deboli è più elevata e il tasso di allievi molto competenti è più basso, ma non sempre è così. Zurigo, ad esempio, fa rilevare una prestazione media superiore a diversi cantoni romandi, ma è il secondo cantone con la più alta percentuale di allievi poco competenti e al contempo uno dei cantoni con la più grossa proporzione di allievi molto forti. Per quanto concerne il Ticino, la proporzione di allievi molto deboli si attesta attorno alla media svizzera, invece la quota di allievi molto competenti risulta inferiore alla maggior parte dei cantoni. Si può

quindi affermare che per il Ticino l'aspetto più problematico non è tanto la forte presenza di allievi deboli, quanto la scarsità di allievi molto forti.

Figura 2.3

Livelli di competenza in scienze, per cantoni



Nota: i cantoni sono disposti in funzione della proporzione nei livelli <1 e 1 in ordine crescente.

2.1.2 Differenze di prestazione legate all'origine socioeconomica

L'importanza del ruolo dell'origine socioeconomica nell'acquisizione di competenze è ormai comprovata. Nelle indagini PISA precedenti infatti è stato riscontrato un legame forte e significativo tra la provenienza socioeconomica degli allievi e le prestazioni - sia a livello internazionale (OECD, 2001; OECD, 2004) che nazionale e regionale (UST-CDPE, 2002; UST-CDPE, 2005). Ciò significa che a condizioni socioeconomiche più elevate corrispondono generalmente prestazioni superiori - e viceversa - per tutti gli ambiti valutati da PISA. I dati del 2006 a livello internazionale confermano questo fenomeno (OECD, 2007). Risulta quindi interessante, anche in una prospettiva di uguali opportunità, esaminare cosa avviene a livello regionale e cantonale.

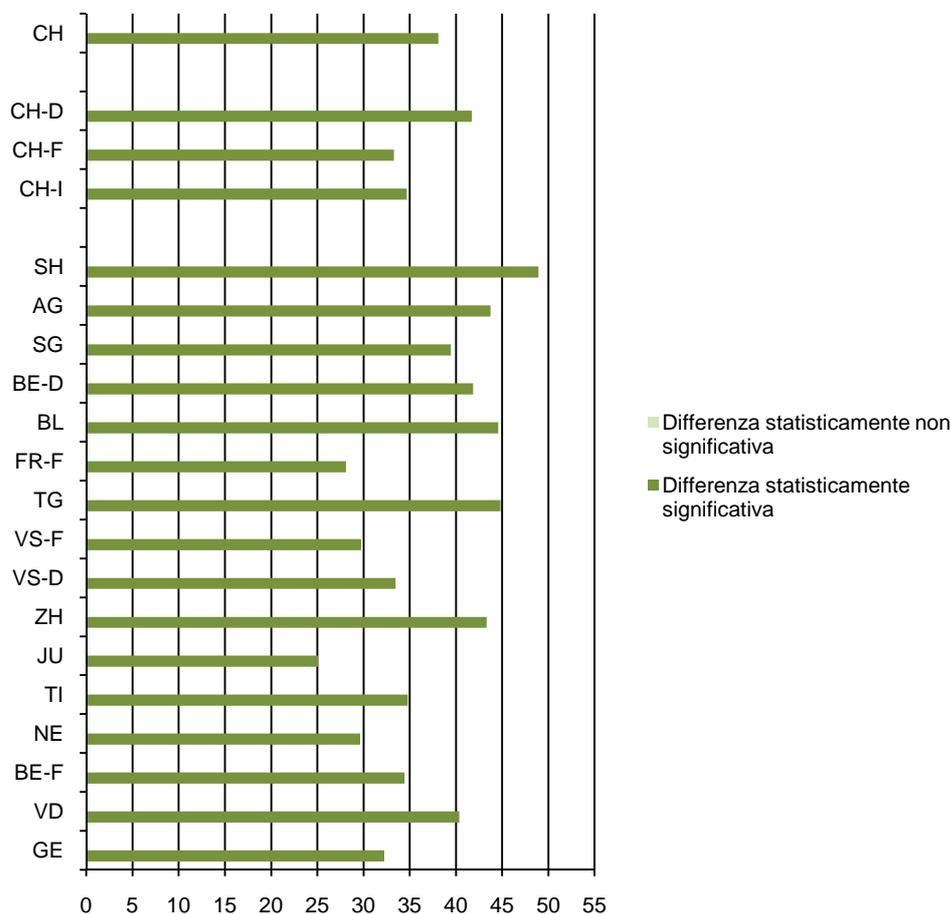
Nella figura 2.4 è rappresentato il legame tra l'ambiente socioeconomico degli allievi e le prestazioni in scienze, sotto forma di cambiamento di punteggio associato all'aumento di un'unità dell'indice relativo all'ambiente socioeconomico¹⁹.

La relazione tra l'origine socioeconomica e le prestazioni in scienze è positiva e statisticamente significativa in tutte le regioni linguistiche e in tutti i cantoni. A livello regionale, l'effetto maggiore si osserva nella Svizzera tedesca, dove con l'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico la prestazione in scienze aumenta mediamente di 42 punti. L'influsso della condizione socioeconomica è leggermente inferiore nella Svizzera italiana (35 punti in più con l'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico) e nella Svizzera romanda (33 punti). A livello cantonale, l'effetto dell'ambiente socioeconomico può assumere ancora maggiore importanza come ad esempio a Sciaffusa, dove con l'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico si osserva un aumento nelle prestazioni in scienze di 49 punti. Solo in quattro cantoni l'aumento di prestazione legato all'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico è inferiore ai 30 punti e in sette cantoni esso raggiunge almeno i 40 punti. Anche in Ticino l'effetto dell'origine socioeconomica è rilevante (supera i 30 punti e situa il nostro Cantone a metà *classifica*) e non può non destare preoccupazione. Il nostro sistema scolastico infatti non è del tutto in grado di contenere il divario di prestazione legato alla condizione socioeconomica degli allievi.

¹⁹ In questo rapporto quando si parla di livello/ambiente socioeconomico o origine/condizione socioeconomica, ci si riferisce all'indice dell'ambiente sociale, economico e culturale (ASEC), costruito sulla base di più domande sulla professione e la formazione dei genitori e del possesso di beni culturali. L'indice è standardizzato in modo tale che la media per i Paesi OCSE corrisponda a 0 e la deviazione standard a 1. Ciò significa che due terzi degli allievi si trovano compresi in un valore da -1 a 1. Per una definizione più dettagliata, si veda il glossario.

Figura 2.4

Differenza di punteggio in scienze associata all'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente.

2.1.3 Differenze di prestazione legate al genere

Nella valutazione della qualità dei sistemi formativi, la verifica di differenze di prestazione legate al genere appare indispensabile, considerando l'importanza attribuita dal nostro cantone alle pari opportunità. Sia nell'indagine del 2000 che nell'indagine del 2003, a livello svizzero i ragazzi hanno ottenuto risultati migliori delle ragazze (UST-CDPE, 2002; UST-CDPE, 2005). Nella Svizzera italiana nel 2000 le differenze di prestazione tra ragazzi e ragazze non erano statisticamente significative, mentre lo erano nel 2003 anche se consistevano solo in 11 punti a favore dei ragazzi. Nel 2003 inoltre in tutte le regioni linguistiche e in tutti i cantoni i ragazzi hanno ottenuto prestazioni migliori delle ragazze in modo statisticamente significativo. È dunque interessante verificare cosa avviene nel 2006, poiché le differenze tra i generi non si sono fin qui riscontrate sistematicamente.

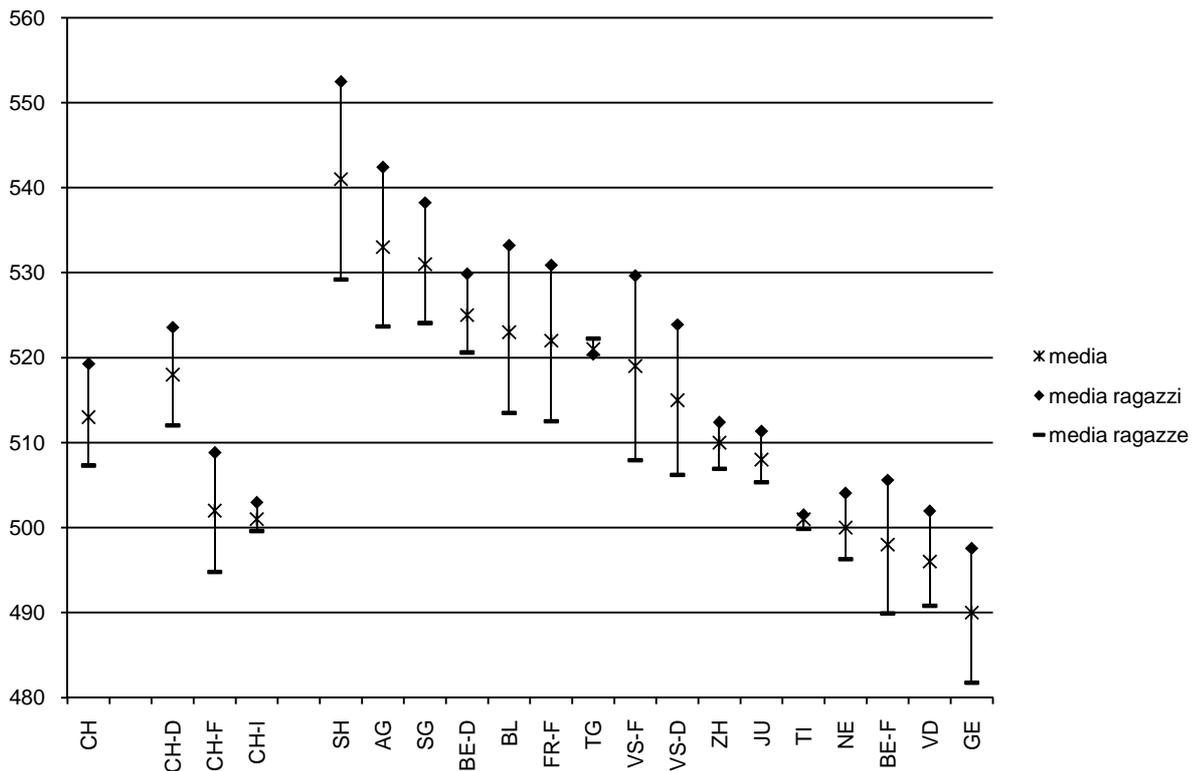
A livello nazionale si rileva una differenza di prestazione statisticamente significativa pari a 12 punti a favore dei ragazzi (figura 2.5); il confronto regionale mostra che nella Svizzera italiana la differenza di prestazione tra i generi è irrilevante (circa 3 punti) oltre che statisticamente non significativa, mentre nelle altre regioni linguistiche il vantaggio a favore dei ragazzi è statisticamente significativo e supera i 10 punti. Il divario maggiore viene osservato nella Svizzera francese, dove i ragazzi ottengono mediamente 14 punti in più delle ragazze.

In riferimento alle differenze di prestazione tra i generi a livello cantonale, si nota che in dieci cantoni il punteggio dei ragazzi è più alto delle ragazze in modo statisticamente significativo. In due cantoni, Sciaffusa e Vallese

francofono, questo distacco supera i 20 punti. In Ticino, come nella Svizzera italiana, il divario di prestazione tra i generi non risulta statisticamente significativo. Nella prospettiva di genere si può quindi affermare che almeno per quanto riguarda le competenze scientifiche il Ticino raggiunge l'obiettivo di equità sancito nella Legge della scuola.

Figura 2.5

Punteggio medio in scienze, punteggio medio dei ragazzi e delle ragazze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente.

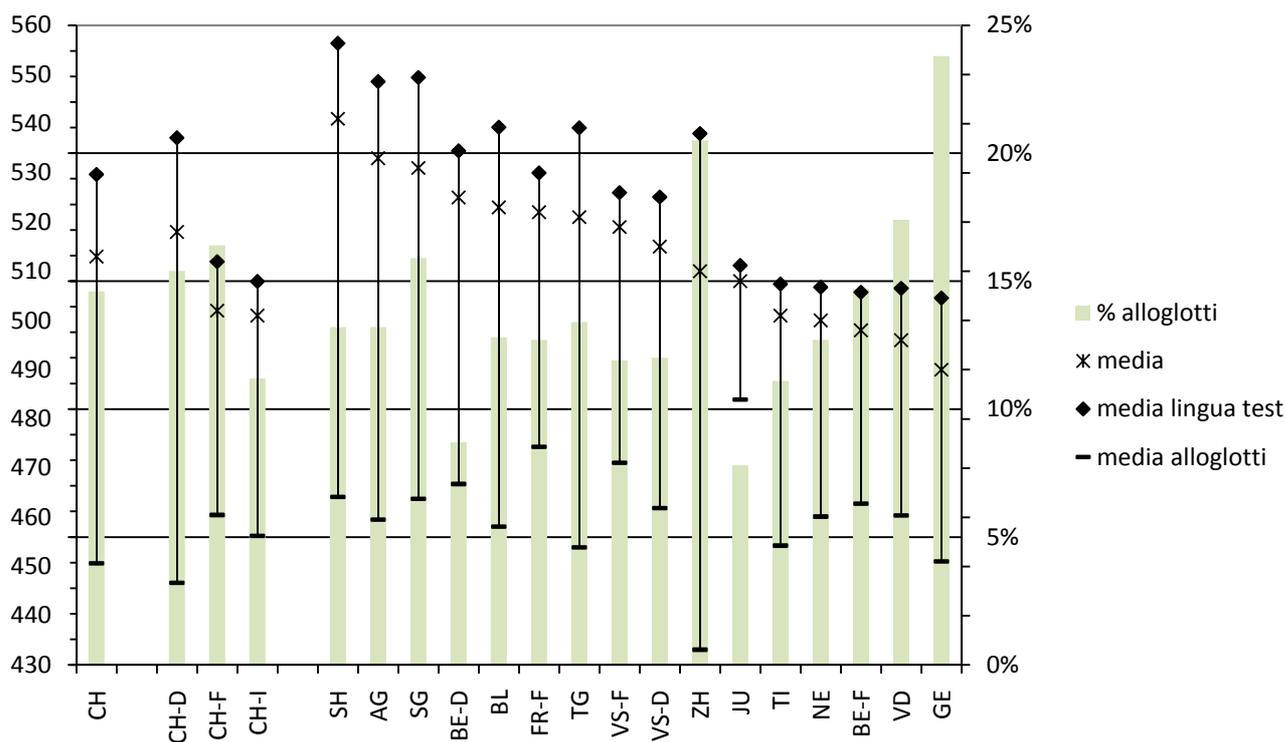
2.1.4 Differenze di prestazione legate alla lingua parlata a casa

Si potrebbe pensare che per l'acquisizione di competenze scientifiche la lingua parlata a casa rivesta un'importanza minore rispetto a quanto avviene per l'acquisizione delle competenze in lettura. Le indagini PISA precedenti hanno invece rivelato che la lingua parlata a casa è un fattore non trascurabile, in quanto generalmente gli allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano la lingua del test ottengono risultati migliori in scienze (UST-CDPE, 2005). Il ruolo di questo fattore è dunque degno di analisi anche nell'indagine 2006. La figura 2.6 rappresenta per il 2006 la differenza di punteggio tra gli allievi che a casa la maggior parte del tempo

parlano la lingua del test e quelli che a casa la maggior parte del tempo parlano un'altra lingua, informazione ricavata dal questionario destinato agli allievi²⁰.

Figura 2.6

Punteggio medio in scienze, punteggio medio degli allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano la lingua del test e degli allievi che a casa la maggior parte del tempo non parlano la lingua del test, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente.

In tutte le regioni linguistiche e in tutti i cantoni il divario registrato è a scapito degli allievi alloglotti ed è statisticamente significativo e piuttosto rilevante. Nella Svizzera tedesca il vantaggio degli allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano la lingua del test è di 90 punti, il che rappresenta più di un livello di competenza. Il divario presente nella Svizzera italiana e francese è di 52, rispettivamente 51 punti. Seppure inferiori a quanto registrato nella Svizzera tedesca, sono differenze di punteggio rilevanti. Lo svantaggio degli alloglotti nei singoli cantoni supera sempre i 40 punti, ad eccezione del Canton Giura, dove il distacco degli alloglotti è inferiore ai 30 punti. In sei cantoni lo svantaggio degli alloglotti supera gli 80 punti, e nel Canton Zurigo va addirittura oltre i 100 punti. Tendenzialmente - con alcune eccezioni - i cantoni con le medie più elevate registrano pure le differenze più marcate tra allievi alloglotti e non, e viceversa i cantoni con le medie più modeste riescono invece a contenere meglio il divario tra questi due gruppi di allievi. In Ticino la differenza di punteggio tra alloglotti e allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano italiano è di 53 punti, e seppure nel confronto cantonale sia una tra le più contenute, rappresenta comunque una differenza statisticamente significativa e importante. Un'analisi più approfondita dei confronti cantonali indica che il divario di prestazione più o meno marcato

²⁰ Per semplicità gli allievi che a casa la maggior parte del tempo non parlano la lingua del test verranno anche chiamati alloglotti.

tra alloggiati e non alloggiati non è direttamente riconducibile al tasso di allievi alloggiati presenti nei cantoni. Ad esempio, nel Canton Berna tedescofono e nel Giura vi è una percentuale simile di alloggiati (11% nel primo, 12% nel secondo), ma nel primo cantone la differenza di punteggio tra alloggiati e non alloggiati è pari a 67 punti, mentre nel Canton Giura è di soli 27 punti; il Canton Vaud e Ginevra registrano un tasso di alloggiati maggiore (17%, rispettivamente 24%) di Sciaffusa e Argovia (entrambi 13%), ma il divario a favore dei non alloggiati nei due cantoni romandi è inferiore a quanto si osserva nei due cantoni tedescofoni. È da notare che l'effetto della lingua parlata a casa potrebbe essere legato all'origine socioeconomica: in tutti i cantoni gli allievi alloggiati sono infatti mediamente di origine socioeconomica più modesta degli allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano la lingua del test. L'influsso della lingua parlata a casa deve essere quindi valutato tenendo in considerazione l'origine socioeconomica, come si vedrà nel paragrafo 2.1.6.

2.1.5 Differenze di prestazione legate all'origine geografica

L'origine geografica può assumere un ruolo importante nell'acquisizione di competenze, come già verificato ad esempio nell'indagine 2003 (UST-CDPE, 2005) in cui è stato accertato che nella maggior parte dei cantoni gli allievi nati all'estero ottenevano risultati inferiori agli allievi nati in Svizzera. Nell'anno scolastico 2005/2006 in Svizzera il tasso di allievi stranieri nel settore Secondario I si aggirava attorno al 21% e nei cantoni che nell'indagine PISA disponevano di un campione rappresentativo variava dall'11% di Giura al 39% di Ginevra²¹. Anche il sistema scolastico del Cantone Ticino è confrontato con un alto tasso di eterogeneità da gestire, in quanto vi è una delle più alte percentuali di allievi stranieri e una quota elevata di classi molto eterogenee²². È dunque interessante verificare se e in che misura anche nell'indagine 2006 le prestazioni in scienze si differenziano secondo l'origine geografica. Nella figura 2.7 sono rappresentati per la Svizzera, per ogni regione linguistica e cantone il punteggio medio ottenuto in scienze, il punteggio medio degli allievi nativi e il punteggio medio degli allievi non nativi²³. Si osserva come in Svizzera, nelle regioni linguistiche e in tutti i cantoni, gli allievi non nativi ottengano prestazioni medie inferiori agli allievi nativi. La differenza di punteggio tra questi due gruppi di allievi può variare notevolmente da cantone a cantone e non segue una tendenza precisa. Alcuni cantoni con una media elevata registrano una differenza di punteggio notevole tra nativi e non nativi, e la maggior parte dei cantoni con medie inferiori presenta differenze di punteggio più contenute tra questi due gruppi di allievi. Vi sono però alcune eccezioni, come Zurigo, Berna francofono e Ginevra. È da notare che anche in Ticino si riscontra una differenza statisticamente significativa e rilevante, seppure più contenuta (52 punti) rispetto a quanto registrato in altri cantoni.

²¹ Dati tratti dal sito web dell'Ufficio federale di Statistica (UST):

http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/15/03/key/blank/obligatorische_r/schuelerinnen_und.html).

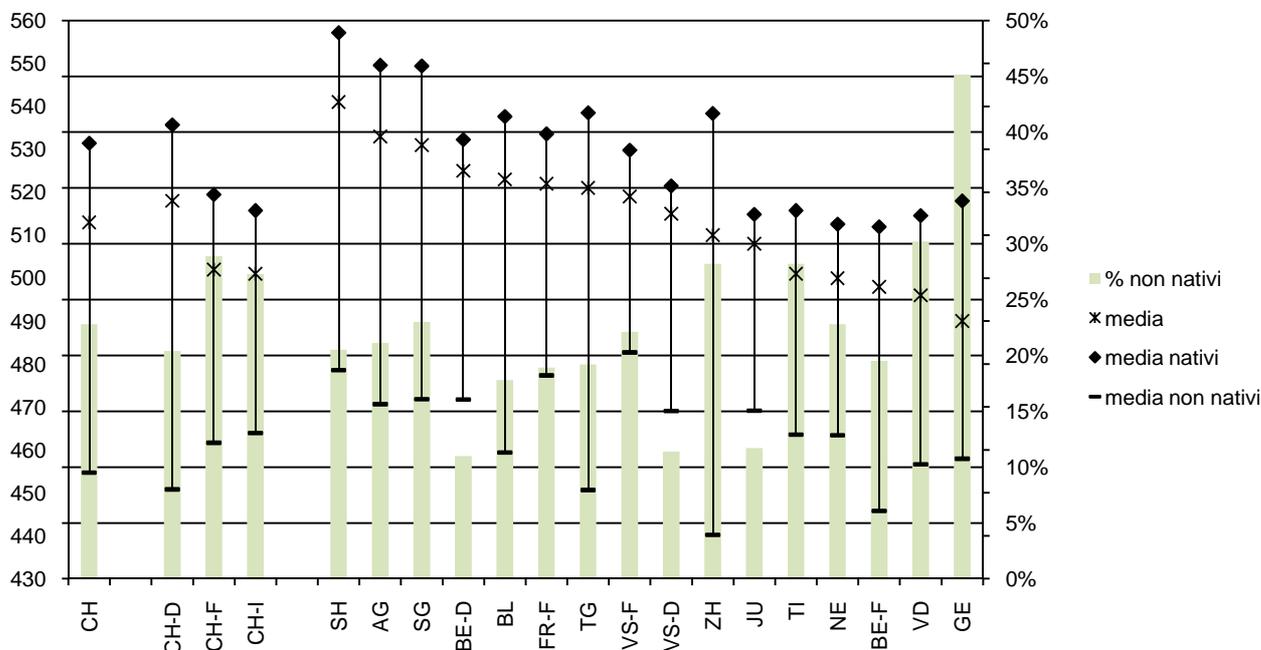
²² Secondo i dati tratti dal sito web dell'Ufficio federale di Statistica (UST):

http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/15/03/key/blank/obligatorische_r/schuelerinnen_und.html) nell'anno scolastico 2005/2006, nel grado Secondario I in Ticino vi era circa il 26% di allievi stranieri e il 40% di classi molto eterogenee. L'UST definisce *classi molto eterogenee* quelle classi in cui almeno il 30% degli allievi è di nazionalità straniera e/o parla una lingua diversa da quella di insegnamento.

²³ Nel questionario destinato agli allievi non si chiede la nazionalità, ma si raccolgono le informazioni relative al luogo di nascita dell'allievo e dei genitori. Per questa analisi – per coerenza rispetto ad altri rapporti regionali - si definiscono allievi nativi quelli nati in Svizzera con almeno un genitore nato in Svizzera; gli allievi non nativi sono allievi nati in Svizzera da genitori nati all'estero o allievi nati all'estero da genitori nati all'estero.

Figura 2.7

Punteggio medio in scienze, punteggio medio degli allievi nativi, punteggio medio degli allievi non nativi, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente.

Bisogna pure osservare che non vi è una relazione diretta e lineare tra la proporzione di allievi di origine straniera e la differenza di prestazione tra questi e gli allievi nativi: un alto tasso di allievi di origine straniera non coincide necessariamente con un divario di prestazione elevato tra questi e gli allievi nativi. La stessa constatazione vale nel confronto internazionale, e dimostra che alti tassi d'immigrazione non sono necessariamente d'impedimento alla riuscita in PISA (OCDE, 2007). Come già sottolineato nel paragrafo relativo alla lingua parlata a casa, si può supporre che l'effetto dell'origine geografica sulle prestazioni sia parzialmente dovuto all'origine socioeconomica: infatti in tutti i cantoni gli allievi non nativi sono mediamente di condizione socioeconomica inferiore rispetto agli allievi nativi. Si rende quindi necessario stimare l'influsso dell'origine geografica tenendo in considerazione l'origine socioeconomica (e altri fattori che interagiscono nel determinare le competenze), come si vedrà nel paragrafo seguente.

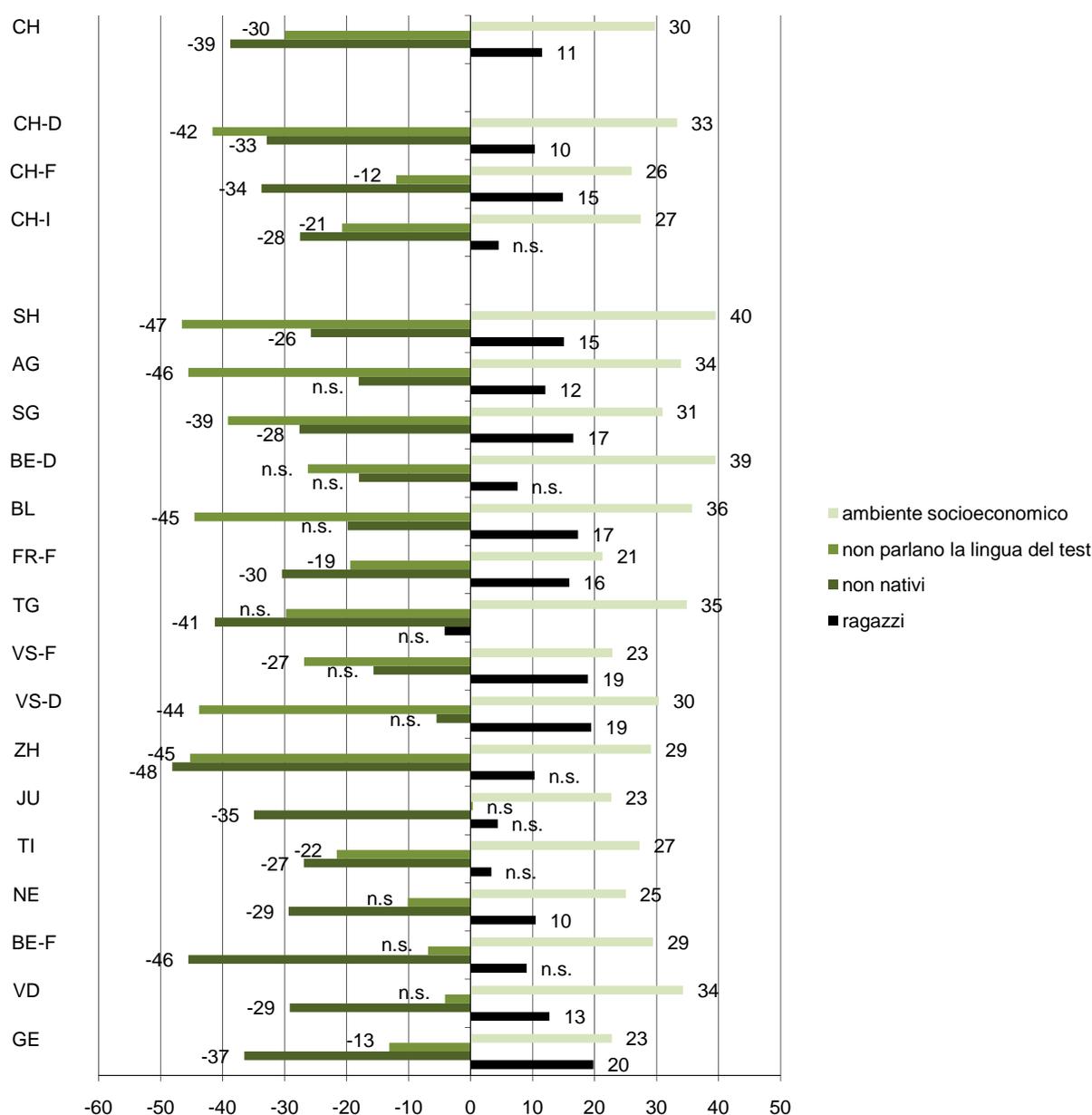
2.1.6 Interazione delle variabili contestuali ed effetto sulle prestazioni

Finora le variabili contestuali (genere, lingua parlata a casa, origine geografica e ambiente socioeconomico) sono state considerate indipendentemente l'una dall'altra, ma in realtà costituiscono fattori interconnessi (UST, 2005). Per interpretare il divario di prestazione tra allievi di origine straniera e autoctoni è per esempio importante tenere in considerazione l'origine socioeconomica e la lingua parlata a casa (OCDE, 2007). È dunque utile rendere conto di queste variabili contestuali nel loro insieme e considerando l'interazione tra di esse. Attraverso una regressione multipla è possibile rappresentare l'influsso di ciascuna variabile considerata sulle prestazioni tenendo sotto controllo le altre variabili. Nella figura 2.8 si trova questo genere di rappresentazione. Le barre indicano la differenza di prestazione tra diversi gruppi di allievi: la prima barra (verde chiaro) rappresenta il cambiamento di punteggio osservato con l'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico ma mantenendo sotto controllo le altre variabili considerate (lingua parlata a casa, origine geografica, genere); analogamente, la seconda barra (verde) indica la differenza di punteggio riscontrata tra gli allievi che a casa non parlano la lingua del test la maggior parte del tempo e quelli che invece a casa parlano la lingua in cui si tiene il test la maggior parte del tempo; la terza barra (verde scuro) mostra il divario di prestazione tra nativi e non nativi, e

la quarta barra (nero) indica lo scarto tra ragazzi e ragazze. Dalla figura 2.8 si può constatare che in genere l'effetto di ogni singola variabile, se si tiene conto delle altre, diminuisce. Ad esempio in Ticino gli allievi alloglotti, a parità di origine socioeconomica, genere e origine geografica, presentano uno svantaggio di 22 punti rispetto agli italofoeni, mentre quando non si tengono in considerazione queste variabili, la differenza di punteggio a favore degli italofoeni è di 53 punti. Ciò significa che in Ticino la differenza di prestazione tra alloglotti e italofoeni è in parte dovuta a questi fattori. Più in generale, considerando tutti i cantoni, si può osservare che l'effetto legato alla lingua parlata a casa la maggior parte del tempo, tenendo sotto controllo le altre variabili citate, diminuisce notevolmente e in alcuni casi diventa statisticamente non significativo, così come avviene anche per l'effetto legato all'origine geografica.

Figura 2.8

Influsso delle variabili individuali sulle prestazioni in scienze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni



Nota: le regioni e i cantoni sono disposti in funzione del punteggio medio in ordine decrescente. Le barre indicano l'influsso di ciascuna variabile (differenza di punteggio) tenendo costanti le altre variabili considerate nel modello.

2.1.7 Sintesi

In questa sezione sono stati presentati i risultati principali in scienze nel confronto cantonale. Si riscontra che il Ticino, rispetto ai cicli precedenti, ha migliorato la propria posizione per quanto riguarda il punteggio medio in scienze. Si constata inoltre che il divario di punteggio tra gli allievi più forti e i più deboli risulta essere tra i minori nel confronto cantonale. Il nostro sistema formativo denota inoltre, rispetto a quanto avviene in diversi altri cantoni, una maggiore capacità di contenere le disparità, soprattutto quelle legate al genere (in Ticino la differenza di punteggio tra ragazzi e ragazze è dovuta al caso). È da notare che malgrado gli effetti sulle prestazioni dell'origine geografica e della lingua parlata a casa siano parzialmente riconducibili all'origine socioeconomica e nel confronto cantonale non siano tra i più importanti (figura 2.8), essi rimangono rilevanti e andrebbero contrastati, così come quello dell'origine socioeconomica.

Nella prossima sezione si focalizzerà l'interesse sulle specificità del nostro sistema scolastico.

2.2 Interazione tra competenze, profilo formativo e caratteristiche degli allievi in Ticino

Il rapporto riguardante i risultati ticinesi di PISA 2003 (Origoni, 2007), ha rivelato che anche nel nostro sistema scolastico l'equità non è sempre e completamente garantita. Infatti, ad esempio per le scienze si è riscontrata una forte sovrapposizione delle competenze di allievi inseriti in profili curricolari diversi (tre corsi attitudinali, tre corsi base, o corsi misti²⁴). In questa sezione si verificherà se un fenomeno analogo si produce anche per gli allievi che hanno partecipato all'indagine del 2006. Si considereranno quindi dapprima le competenze PISA mettendole in relazione con il profilo curricolare degli allievi, e in seguito si appurerà se altre variabili interagiscono con le competenze nel determinare il curriculum scolastico²⁵. Questo approccio è necessario perché il profilo curricolare assume un ruolo rilevante nella carriera scolastica: infatti l'accesso a certe formazioni sottostà a determinate condizioni. In particolare, per l'ammissione a licei e scuola cantonale di commercio, fino all'anno scolastico 2006/2007 era richiesta la licenza di scuola media con tre corsi attitudinali²⁶. La suddivisione degli allievi in corso attitudinale e corso base potrebbe dunque assumere un ruolo discriminatorio, nella misura in cui l'assegnazione ai corsi non avvenisse solo sulla base delle reali competenze.

2.2.1 Competenze degli allievi e profilo curricolare

La figura 2.9 rappresenta lo spettro di competenze degli allievi, dai più deboli (5. percentile) ai più forti (95. percentile) secondo il profilo curricolare in cui sono inseriti. Non è sorprendente osservare che il punteggio medio in

²⁴ Nella scuola media ticinese vige il sistema integrativo, ad eccezione di tre materie: in matematica, tedesco e francese (per quest'ultima solo fino all'anno scolastico 2005/06, data a partire dalla quale il francese è diventato opzionale a partire dalla terza media, e non è quindi più suddiviso in corsi a livello). In terza e quarta media gli allievi sono suddivisi in base alle loro capacità in corsi attitudinali (per gli allievi più dotati) e corsi base. Gli allievi che hanno terminato la seconda media con almeno la nota del 4.5 nella materia in questione (o ev. la media del 4.5 di tutte le materie obbligatorie) hanno diritto ad iscriversi al corso attitudinale in terza. Per frequentare il corso attitudinale in quarta media, la condizione è di avere ottenuto in terza media la nota del 4 nel corso attitudinale o del 5 nel corso base. La scelta del tipo di corso è consigliata dai docenti, ma la decisione finale, previa soddisfazione dei criteri formali, spetta alla famiglia.

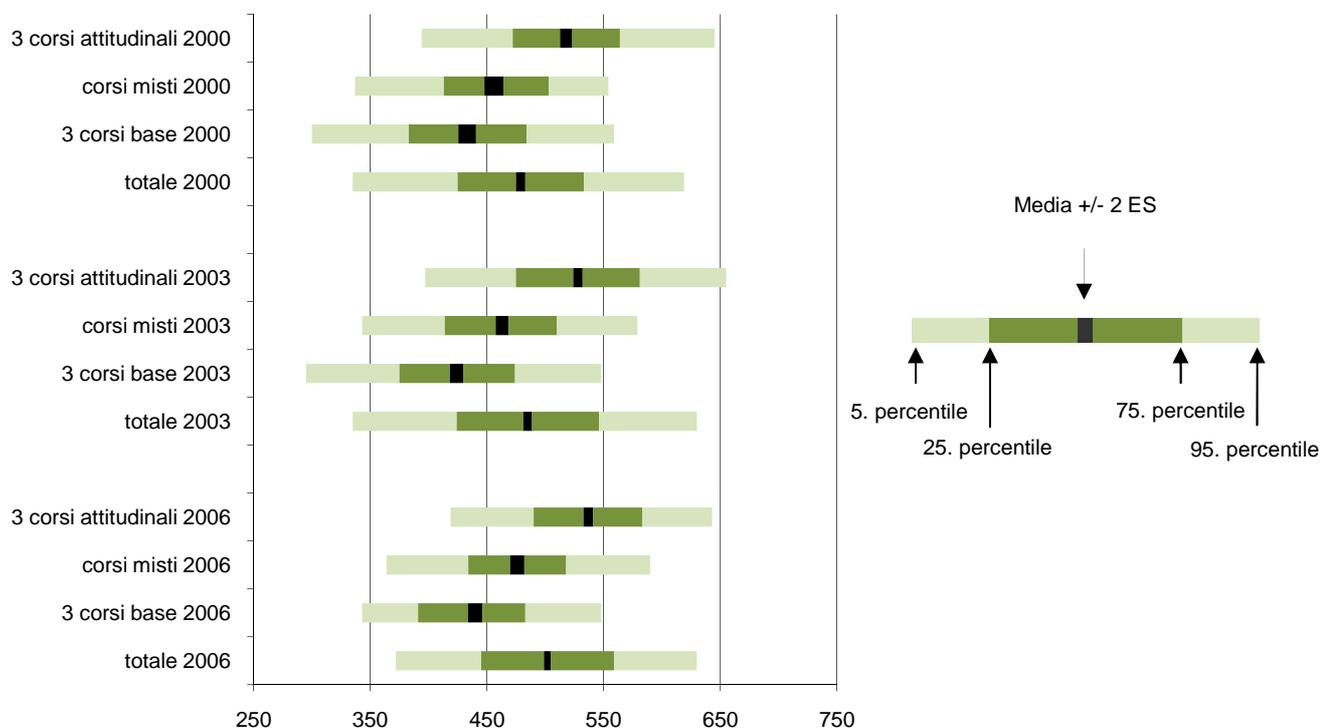
²⁵ L'analisi svolta in base al profilo curricolare è giustificabile sia dalla forte correlazione tra i tre ambiti valutati da PISA (correlazione tra scienze e matematica, $r=0.84$; correlazione tra scienze e lettura, $r=0.83$; correlazione tra matematica e lettura, $r=0.71$), sia perché il profilo curricolare è generalmente ben rappresentativo del profilo scolastico generale dell'allievo. Per questioni di numerosità e quindi di scarsa rappresentatività, sono stati esclusi dalle analisi gli allievi che frequentano il corso pratico.

²⁶ Cf. Art. 65 del Regolamento della scuola media del 18 settembre 1996.

scienze cresce in concomitanza all'aumento del livello di esigenze del profilo curricolare. Gli allievi che frequentano tre corsi base ottengono infatti una media di 440 punti, gli allievi inseriti sia in corsi attitudinali che base raggiungono un punteggio medio di 476 punti e gli allievi che frequentano tre corsi attitudinali ottengono un punteggio medio pari a 537 punti. Nel confronto con i cicli precedenti si osserva che il punteggio medio di ogni gruppo di allievi è aumentato, mentre la differenza di punteggio tra gli allievi più forti e quelli più deboli è generalmente diminuita. In particolare i risultati degli allievi che frequentano tre corsi base risultano più omogenei nel 2006 che nei cicli precedenti. L'aspetto invece che vale maggiormente la pena sottolineare, e che sorprende solo in parte - perché già osservato nel rapporto precedente - concerne l'evidente sovrapposizione delle competenze dei tre gruppi di allievi (rappresentate dalle barre orizzontali). Buona parte degli allievi con profili curricolari diversi fra loro è infatti in realtà in grado di dar prova di competenze simili. Prima di procedere con ipotesi esplicative riguardo alla sovrapposizione di competenze può risultare utile volgere uno sguardo alla distribuzione dei livelli di competenza secondo il profilo curricolare.

Figura 2.9

Competenze in scienze secondo il profilo curricolare, Ticino

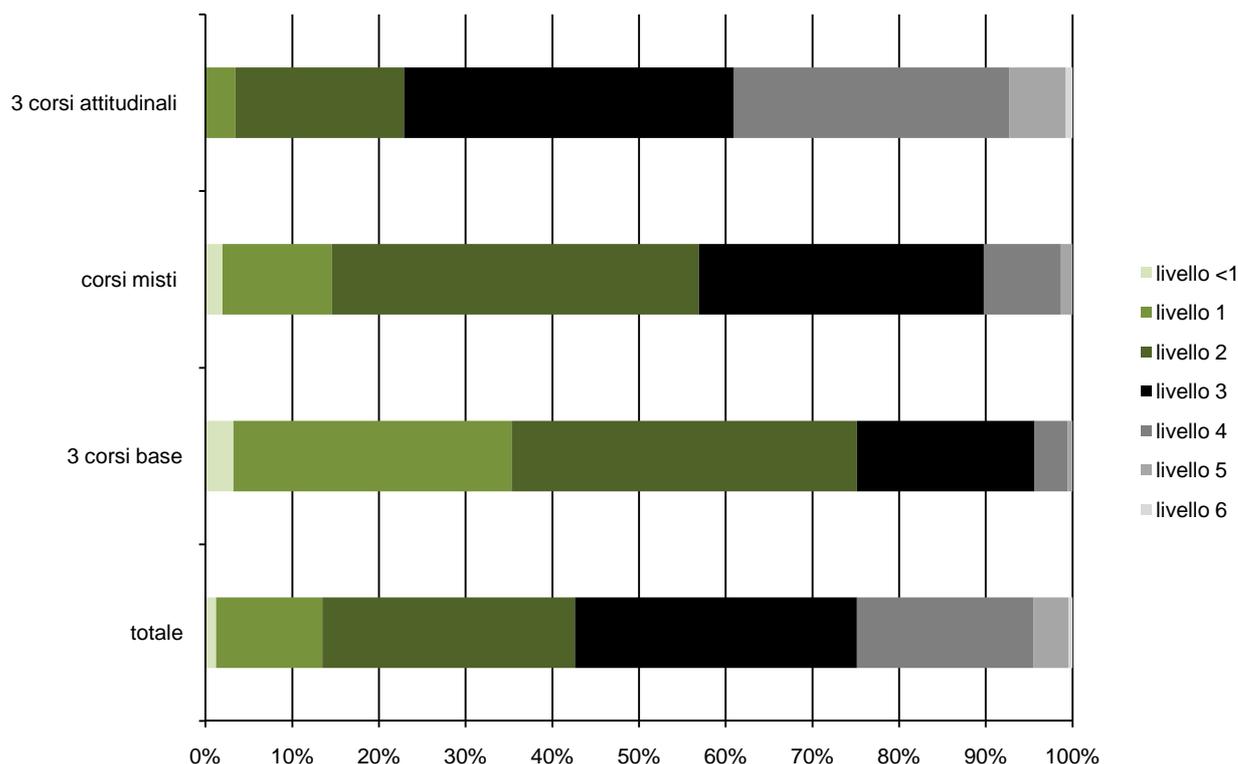


L'analisi della distribuzione dei livelli di competenza in base al profilo curricolare, illustrata nella figura 2.10, evidenzia che, come sarebbe logico aspettarsi, nel profilo curricolare più esigente la proporzione di allievi molto deboli (livelli <1 e 1) è inferiore, e cresce in concomitanza con la diminuzione del livello di esigenze del profilo curricolare. Nel gruppo di allievi con tre corsi attitudinali non sono presenti allievi al di sotto del livello 1, e la percentuale di ragazzi al di sotto del livello 2 è molto bassa (3.4%). Nel gruppo di allievi a corsi misti il tasso di allievi che non raggiungono il livello 2 è più alto (14.5%) e nel gruppo di allievi con tre corsi base è ancora più elevato, tanto che oltre un terzo di questi allievi non raggiunge nemmeno il livello di competenza 2. Viceversa, la percentuale di allievi molto competenti (livelli 5 e 6) decresce parallelamente al livello di esigenza del profilo curricolare, e solo nel gruppo di allievi con tre corsi attitudinali vi sono allievi che raggiungono il livello di competenza 6. Un aspetto preoccupante riguarda la proporzione di allievi che nel profilo curricolare più esigente non superano il livello di competenza 2 (oltre il 20%), fatto non trascurabile, in quanto questi allievi danno prova di competenze minime – e sostanzialmente insufficienti – in scienze. Il fenomeno inverso – allievi del gruppo a corsi misti o base che danno prova di buone competenze – è meno marcato (il 4% degli allievi con tre corsi ba-

se si situa al livello di competenza 4 e l'1% al livello 5), ma questi due fenomeni in contemporanea sono un'ulteriore conferma che vi è una proporzione di allievi il cui profilo curricolare non rispecchia del tutto le competenze dimostrate nella valutazione PISA.

Figura 2.10

Livelli di competenza in scienze secondo il profilo curricolare, Ticino



Stabilito che le competenze di allievi inseriti in profili curricolari diversi si sovrappongono in buona parte, si tratta di tentare di capire a quali fattori ricondurre questo fenomeno. Un'ipotesi in questo senso riguarda un'eventuale scarsa aderenza tra le competenze definite nell'ambito del progetto PISA e il piano di formazione. Questa pista è stata verificata nella Svizzera italiana rispetto all'ambito della matematica, e non ha trovato conferma. Infatti il 79% degli esercizi PISA è stato giudicato coerente dagli esperti di matematica con il piano di formazione ticinese (Origoni, 2007). Un'altra ipotesi riguarda l'eventualità che allievi con pari competenze in scienze dispongano di competenze diverse nelle materie che prevedono la suddivisione in corsi a livelli di esigenza diversa (Pedrazzini-Pesce, 2003). Questa ipotesi può essere scartata con una certa sicurezza almeno per quanto concerne la matematica, data l'alta correlazione tra i tre ambiti valutati da PISA (cf. nota 26). Un'altra possibile spiegazione va invece nella direzione del non pieno riconoscimento delle competenze degli allievi al momento della selezione operata (Pedrazzini-Pesce, 2003). In questo senso ci si può riallacciare a Perrenoud (citato da Crahay, 2005), che sostiene che non solo esistono differenze tra i singoli allievi, ma anche nello statuto che la scuola attribuisce a queste differenze e al trattamento che riserva loro. Secondo Perrenoud (2002) la medesima nota scolastica non corrisponde necessariamente a competenze simili, e viceversa competenze simili possono ricevere note diverse a seconda della scuola o perfino della classe. La riuscita scolastica (Perrenoud, 1992), non è semplicemente una caratteristica intrinseca dell'allievo. Essa consiste piuttosto in una rappresentazione della scuola, in particolare dei docenti. Le competenze reali di un allievo e la valutazione di eccellenza (o meno) di cui è oggetto non corrispondono del tutto, in quanto altri fattori intervengono nel determinare il giudizio dei docenti, in particolare la distanza degli allievi dalle norme d'eccellenza scolastica in vigore. La valutazione favorisce gli allievi che padroneggiano i segni esterni dell'eccellenza, sostiene Perrenoud (1992), tra i quali la capacità di adottare un atteggiamento cooperativo e rispettoso. D'altra parte Vinaches (1998) si rifà al concetto di *habitus* di Bourdieu, inteso come disposizione ad agire, percepire ed essere in un certo modo, frutto del processo di socializzazione. Il successo o l'insuccesso scolastico sarebbero riconducibili a una maggiore o minore aderenza

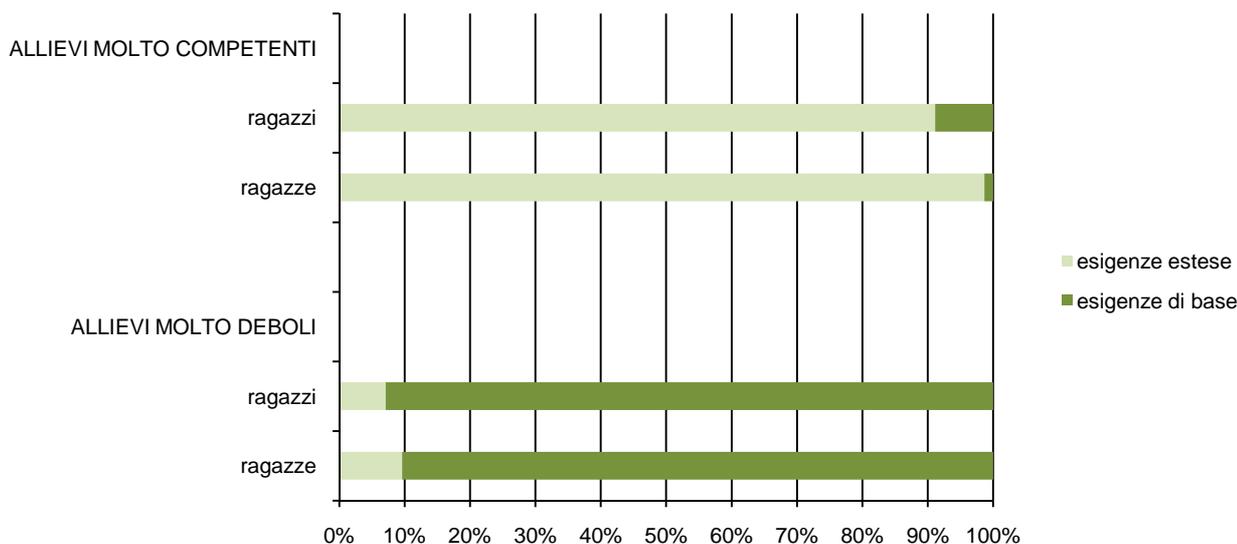
dell'habitus degli allievi e delle famiglie alle aspettative del sistema scolastico. Così avviene che allievi con risultati simili effettuino scelte curriculari diverse: allievi provenienti da ambienti sfavoriti tendono ad esempio a scegliere percorsi formativi più brevi (Bourdieu, citato da Vinaches, 2005). I risultati emersi nel 2003, che hanno illustrato come determinati fattori - quali il genere, l'ambiente socioeconomico e l'origine geografica - possono rivestire un ruolo rilevante nell'assegnazione ad un corso con un livello di esigenza piuttosto che un altro (Origoni, 2007), possono essere letti anche in questo senso: da una parte allievi con competenze simili possono essere valutati in modo differente dalla scuola - come effetto *collaterale* della loro prossimità o distanza dalle norme dell'eccellenza scolastica; d'altra parte, poiché nella determinazione del tipo di corso le famiglie dispongono comunque di un certo potere decisionale, può entrare in gioco anche una maggiore o minore *ambizione* legata a caratteristiche socioculturali della famiglia. Le analisi raffigurate di seguito mirano a verificare se e in che misura questi fenomeni si producono anche nella determinazione di differenti profili curriculari per gli allievi con pari competenze in scienze. Per le analisi si sono dunque suddivisi gli allievi in due gruppi: quello degli allievi molto competenti comprende gli allievi che si situano al livello 5 o 6, mentre il gruppo dei molto deboli include gli allievi che si trovano al livello 1 o <1. Per semplificare la lettura, gli allievi sono stati suddivisi in due gruppi pure per quanto riguarda il curriculum scolastico: il curriculum a esigenze estese comprende gli allievi con tre corsi attitudinali; il curriculum a esigenze base include gli allievi con tre corsi base o corsi misti.

2.2.2 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e genere

Come già rilevato (paragrafo 2.1.3.), in Ticino ragazzi e ragazze danno prova di competenze in scienze praticamente uguali. Risulta però interessante esaminare se e in che modo a parità di competenze in scienze il genere interviene nella determinazione del curriculum scolastico, così come è stato rilevato per l'assegnazione al tipo di corso in matematica nel 2003. La figura 2.11 mostra che a parità di competenze, la suddivisione nei curricula scolastici a esigenze estese e esigenze base non è indipendente dal genere degli allievi. I ragazzi risultano infatti svantaggiati rispetto alle ragazze, soprattutto se molto competenti: solo l'1% delle ragazze molto competenti è inserito in un curriculum a esigenze di base, contro il 9% dei ragazzi; tra i molto deboli, il genere assume un ruolo meno importante, in quanto il 10% delle ragazze è inserito in tre corsi attitudinali contro il 7% dei ragazzi.

Figura 2.11

Livello di esigenze del curriculum scolastico secondo il genere, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino



A pari competenze, il fatto di essere una ragazza facilita dunque l'inserimento nel curriculum scolastico con il livello di esigenza più elevato. Quanto questo fenomeno sia dovuto a una maggiore aderenza delle ragazze alle

norme d'eccellenza (Perrenoud, 2002), alla percezione dei docenti, alle ambizioni personali delle allieve e/o delle famiglie, ad altri fattori o a un'interazione di tutti questi elementi, è difficile da stabilire.

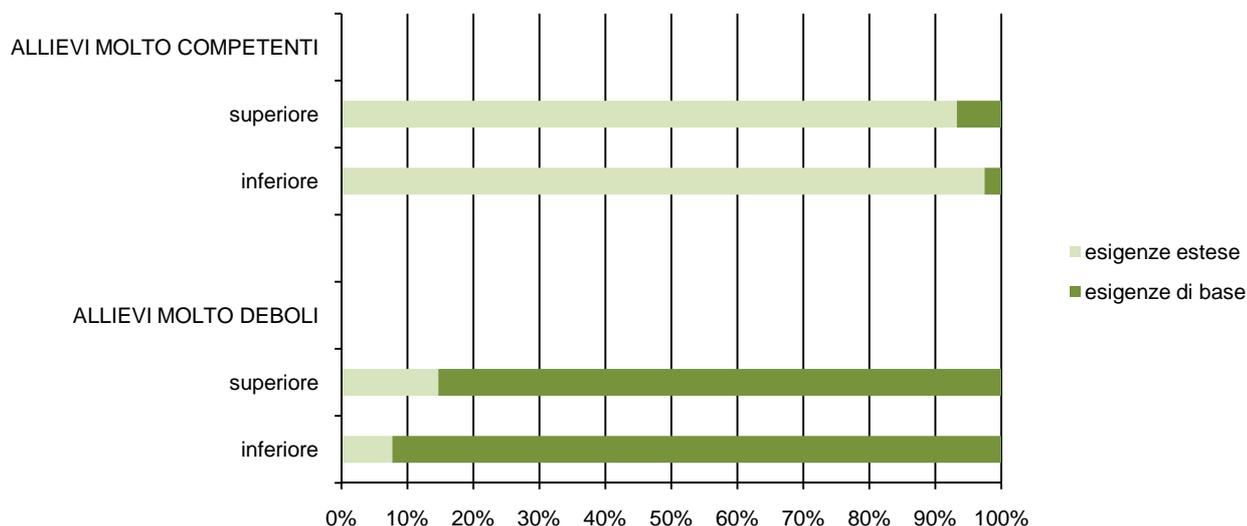
2.2.3 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e origine socioeconomica

L'origine socioeconomica è forse il fattore più rilevante nell'acquisizione di competenze, in quanto in ogni ambito valutato da PISA e in ogni ciclo fin qui svolto, a valori più elevati dell'indice dell'ambiente socioeconomico si accompagnano competenze superiori, sia a livello internazionale, che nazionale, regionale e cantonale (OECD, 2001; OECD, 2004; UST-CDPE, 2002; UST-CDPE, 2005). Nell'indagine 2006 l'effetto dell'origine socioeconomica sulle prestazioni in scienze è importante anche in Ticino, seppure risulti più contenuto rispetto ad altri cantoni (sezione 2.1). In questo paragrafo si vuole verificare in quale misura l'origine socioeconomica sia legata non solo all'acquisizione di competenze, ma pure alla *carriera* scolastica. L'analisi in questione, illustrata nella figura 2.12, concerne quindi la relazione tra il curriculum scolastico, l'origine socioeconomica²⁷ e le competenze in scienze. Si osserva come l'ambiente socioeconomico assume un ruolo nella ripartizione degli allievi nei diversi livelli di esigenze del curriculum. Il ruolo assunto dalla condizione socioeconomica tra gli allievi molto deboli va però nella direzione opposta rispetto a quanto avviene tra gli allievi molto forti. Infatti tra gli allievi molto deboli, il fatto di provenire da un ambiente socioeconomico superiore aumenta le probabilità di essere inseriti in un curriculum a esigenze estese (15%) rispetto agli allievi di origine socioeconomica inferiore (8%). Tra gli allievi molto competenti invece, quelli di condizione socioeconomica superiore corrono maggiori rischi di essere inseriti nel curriculum a esigenze di base nonostante le elevate competenze in scienze (7%) rispetto ai compagni di livello socioeconomico inferiore (3%). Bisogna notare che questo fenomeno è legato soprattutto a una maggiore frequenza, da parte degli allievi molto competenti di origine socioeconomica superiore, di corsi misti e non a una maggiore frequenza di tre corsi base. Rimane la constatazione che contrariamente a quanto avviene tra gli allievi molto deboli, gli allievi molto competenti di origine socioeconomica inferiore sono inseriti più frequentemente in tre corsi attitudinali rispetto ai compagni di condizione socioeconomica superiore, e ciò non si presta a una interpretazione sicura. Potrebbero esservi altri fattori che intercorrono nell'assegnazione al tipo di corso nelle tre materie, ma che non si possono indagare con i dati a disposizione.

²⁷ Per questa analisi si sono divisi gli allievi in due gruppi (con il 50% di allievi ciascuno), rappresentanti gli allievi di origine socioeconomica superiore e inferiore.

Figura 2.12

Livello di esigenze del curriculum scolastico secondo l'origine socioeconomica, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino



2.2.4 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico e origine geografica

La provenienza geografica e culturale degli allievi è pure un fattore che tra gli altri può influenzare le competenze degli allievi, come è stato rilevato nelle indagini precedenti (UST-CDPE, 2005; Origoni, 2007). I risultati a livello internazionale dell'indagine 2006 evidenziano che seppure non ci sia correlazione diretta tra la percentuale di allievi di origine straniera e l'ampiezza delle differenze di prestazione tra gli allievi di origine straniera e gli allievi nativi, questi ultimi ottengono punteggi sensibilmente superiori ai primi, anche se si tiene conto dell'origine socioeconomica (OCDE, 2007). La figura 2.7 di questo rapporto mostra chiaramente che in tutti i cantoni gli allievi nativi danno prova di prestazioni superiori agli allievi non nativi. Anche tenendo sotto controllo altre variabili (lingua parlata a casa, genere, origine socioeconomica) in diversi cantoni, compreso il Ticino, il punteggio degli allievi non nativi risulta inferiore a quello dei nativi (figura 2.8). In Ticino, nell'anno scolastico 2005/2006, gli allievi di quarta media nati all'estero erano il 14%, mentre gli allievi di nazionalità straniera rappresentavano il 24%: la maggior parte degli stranieri presenti in quarta media aveva passaporto italiano (42%) o proveniva dalla Ex-Juogoslavia (27%), erano poi rappresentate diverse altre nazioni²⁸; si ricorda inoltre che – sempre nell'anno scolastico 2005/2006 - le classi molto eterogenee del Secondario I rappresentavano il 40% (cf. nota 22). Il sistema scolastico ticinese deve dunque gestire una grande eterogeneità e risulta interessante verificare l'interazione tra origine geografica, competenze in scienze e livello di esigenze del curriculum. Per questa analisi specifica per il nostro cantone, si è optato per una definizione di origine geografica differente rispetto a quanto illustrato nei confronti cantonali (figura 2.7). Si è infatti deciso di adottare la stessa definizione di origine geografica a cui è stato fatto ricorso nei rapporti precedenti (Pedrazzini-Pesce, 2003; Origoni, 2007), per garantire la continuità, e permettere un confronto tra i cicli. Per quanto concerne l'origine geografica gli allievi sono dunque suddivisi in tre gruppi, in base al Paese di nascita dei genitori: gli allievi appartenenti a famiglie indigene (entrambi i genitori nati in Svizzera); gli allievi provenienti da famiglie miste (uno dei due genitori nato in Svizzera, l'altro all'estero) e gli allievi appartenenti a famiglie straniere (entrambi i genitori nati all'estero).

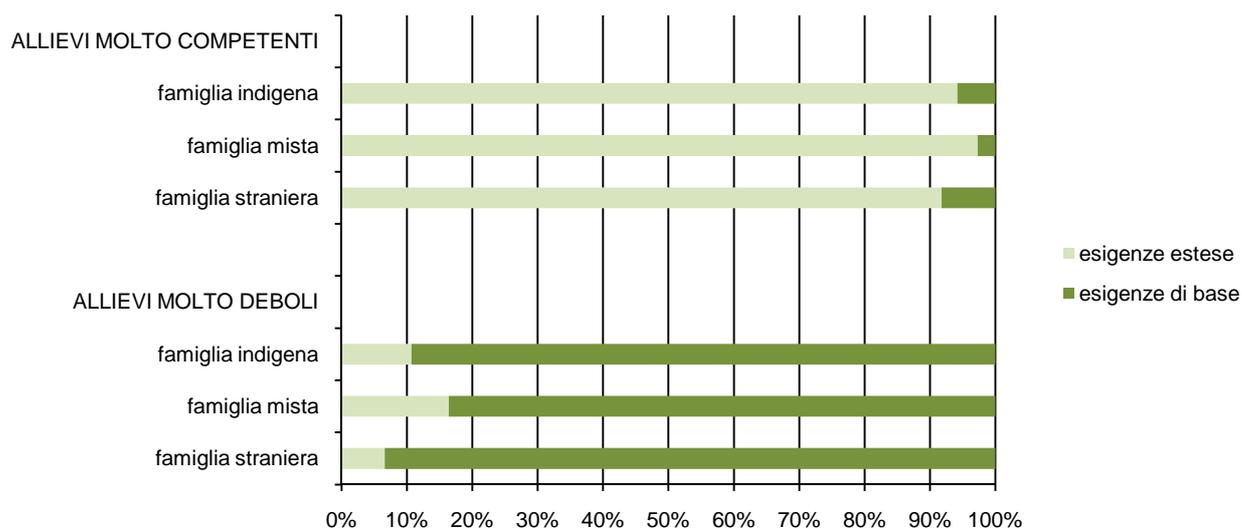
La figura 2.13 mette in risalto che a parità di competenze in scienze la proporzione di allievi nei curriculum a esigenze estese ed esigenze base varia a seconda dell'origine geografica, in particolare tra gli allievi molto deboli:

²⁸ Dati tratti dalla banca dati interattiva dell'Ufficio studi e ricerche (superWEB), basata sul censimento degli allievi: www.ti.ch/usr [18 luglio 2009]

nonostante le scarse competenze in scienze, gli allievi indigeni o appartenenti a una famiglia mista hanno maggiori chance (circa l'11%, rispettivamente il 17%) di essere inseriti in tre corsi attitudinali rispetto agli allievi di famiglia straniera (7%). Viceversa la probabilità di essere inseriti in tre corsi base o di frequentare corsi misti nonostante le elevate competenze in scienze risulta essere maggiore per gli allievi appartenenti a una famiglia straniera (8%). Gli allievi provenienti da una famiglia mista o indigena corrono questo rischio in misura minore (3%, rispettivamente 6%). Gli allievi indigeni risultano dunque *favoriti* solo rispetto agli allievi provenienti da famiglia straniera, e non nei confronti degli allievi provenienti da famiglia mista. Dare una spiegazione sicura di questo fenomeno appare arduo, ma un'ipotesi, purtroppo non verificabile con i dati a disposizione, riguarda l'esistenza di una spinta più forte verso l'integrazione da parte di un genitore nato all'estero che è sposato con uno svizzero - rispetto a una famiglia con entrambi i genitori nati all'estero - che si traduce in una maggiore *ambizione* a una carriera scolastica più *prestigiosa*, ambizione forse anche più forte di quella sentita dalle famiglie indigene. Nella letteratura si trovano indagini in cui si rileva che alcune popolazioni immigrate esprimono maggiori ambizioni per i propri figli (Hirschman, Lee & Emeka, 2004; Kao, 2002). Kao e Tienda (citati da Hirschman et al., 2004) hanno coniato il concetto di *ottimismo degli immigrati* riferito al fatto che la decisione di emigrare richiede una forte motivazione ideologica e comporta dei sacrifici: molti immigrati assumono di conseguenza un atteggiamento ottimistico, nel senso che confidano nel fatto che il loro sacrificio servirà a migliorare le aspettative dei propri figli. Questo fenomeno è stato osservato soprattutto negli Stati Uniti, ma ha trovato alcune conferme anche in Europa. Vallet e Caille (1999) infatti, in uno studio del 1991 hanno riscontrato che in Francia - a pari condizioni socioeconomiche - le famiglie immigrate esprimono aspirazioni educative più alte per i propri figli rispetto alle famiglie native e che i figli di immigrati sono più perseveranti nell'affrontare le difficoltà scolastiche. Gli studi citati utilizzano diverse metodologie, si riferiscono a popolazioni differenti e ricorrono a definizioni di *immigrati* diverse (ad esempio a volte si considera l'origine di un solo genitore, a volte di entrambi, ecc.), per cui non si può semplicemente concludere che i fenomeni descritti sono direttamente trasponibili al caso del Cantone Ticino, e in particolare per le famiglie con un solo genitore straniero. Essi però costituiscono sicuramente una traccia interpretativa, che andrebbe verificata con un'indagine specifica. Vi potrebbero poi essere naturalmente altri fattori rilevanti nell'assegnazione ai corsi a livelli di esigenze, di cui però non si può indagare l'effetto attraverso i dati PISA disponibili.

Figura 2.13

Livello di esigenze del curriculum scolastico secondo l'origine geografica/culturale, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino

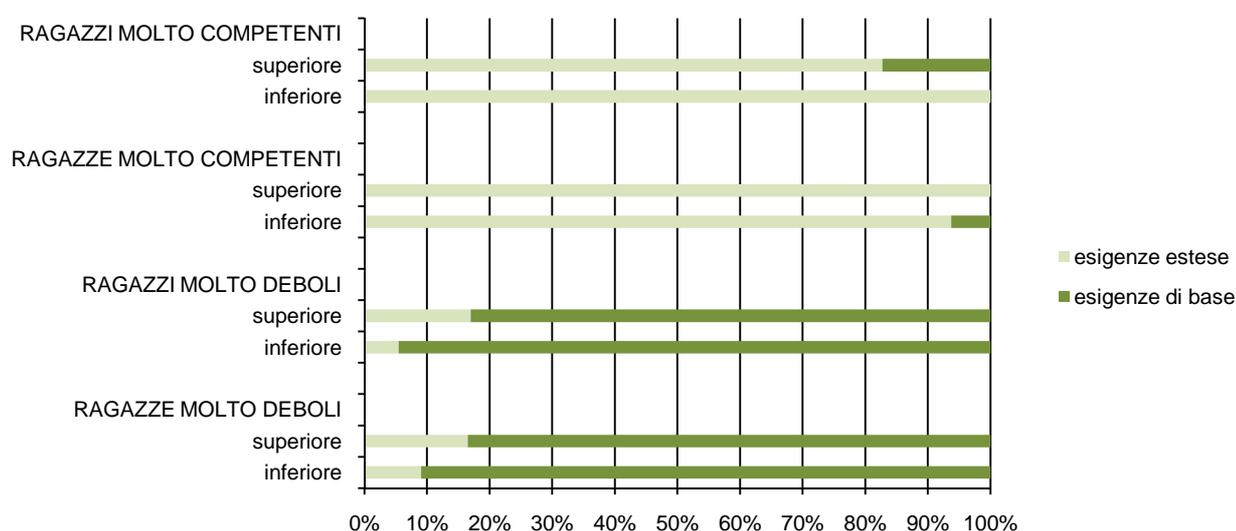


2.2.5 Competenze degli allievi, livello di esigenze del curriculum scolastico, genere e origine socioeconomica

Dopo avere illustrato il ruolo esercitato dalle singole variabili - genere, origine socioeconomica e provenienza geografica - sulla determinazione del profilo curricolare, si indagherà ora la loro interazione nel definire le probabilità che gli allievi seguano un curriculum con un dato livello di esigenze piuttosto di un altro. Va prima ricordato che le famiglie indigene e miste assumono un valore maggiore dell'indice dell'ambiente socioeconomico e culturale rispetto alle famiglie straniere²⁹. Ne risulta che il ruolo dell'origine geografica nella determinazione del curriculum scolastico possa essere in parte riconducibile all'origine socioeconomica, di conseguenza per l'analisi seguente si è deciso di considerare solo quest'ultimo aspetto. Nella figura 2.14 è dunque rappresentata la proporzione di allievi nei due livelli di esigenza del curriculum scolastico, secondo il genere e l'origine socioeconomica a parità di competenze in scienze.

Figura 2.14

Livello di esigenze del curriculum scolastico, secondo il genere e l'origine socioeconomica, Ticino



Dal grafico si può osservare che l'origine socioeconomica svolge un ruolo importante nella determinazione del livello di esigenze del curriculum, sia per le ragazze che per i ragazzi, sia per gli allievi molto deboli che per gli allievi molto competenti.

Tra gli allievi molto deboli questo ruolo appare leggermente più importante per i ragazzi che per le ragazze. Infatti queste ultime, se di livello socioeconomico superiore, hanno l'8% di probabilità in più di essere collocate nel curriculum a esigenze estese nei confronti delle compagne di condizione socioeconomica inferiore (17% le prime, 9% le seconde). Per i ragazzi molto deboli di origine socioeconomica superiore invece le chance di essere inseriti nel curriculum a esigenze estese aumenta del 12% rispetto ai compagni di livello socioeconomico inferiore (17%, rispettivamente 5%). Tra i molto deboli inoltre, si nota che il genere assume un ruolo solo tra gli allievi di condizione socioeconomica inferiore: le ragazze sono inserite più spesso dei ragazzi in un curriculum a livello di esigenze esteso.

²⁹ Famiglie indigene: 0.45; Famiglie miste: 0.42; Famiglie straniere: -0.32

Tra gli allievi molto competenti si riscontra un fenomeno difficilmente spiegabile: l'effetto dell'origine socioeconomica sul curriculum frequentato dai ragazzi è opposto dell'effetto esercitato sulla determinazione del curriculum delle ragazze: tra i ragazzi sono favoriti gli allievi di condizione socioeconomica inferiore, tra le ragazze, invece, le allieve di livello socioeconomico superiore. Il ruolo assunto dall'origine socioeconomica è inoltre di portata più ampia tra gli ragazzi che tra le ragazze, mentre il genere riveste un ruolo più importante tra gli allievi di origine socioeconomica superiore. È da notare inoltre, ed è un dato inatteso nella sua ampiezza, che gli uomini di origine socioeconomica superiore molto competenti corrono un rischio piuttosto elevato (17%) di frequentare il curriculum a esigenze di base.

L'origine socioeconomica interviene dunque nell'assegnazione ai tipi di corso quasi sempre nella stessa direzione, cioè a favore degli allievi di condizione socioeconomica superiore, in misura più o meno marcata. L'unica eccezione, rappresentata dai ragazzi molto competenti di origine socioeconomica superiore, può essere parzialmente ridimensionata, in quanto il 13% di essi frequenta corsi misti e *solo* il 5% è collocato in tre corsi base. Resta tuttavia difficoltoso, con i dati a disposizione, trovare una spiegazione a questo fenomeno, poiché nella determinazione del curriculum scolastico intervengono probabilmente anche altri fattori.

2.2.6 Sintesi

Dalle analisi mostrate in questa sezione rimane la constatazione che le competenze degli allievi inseriti in profili curriculari differenti si sovrappongono in buona parte. Inoltre, l'assegnazione al livello di esigenze dei corsi avviene non solo in funzione delle competenze reali, ma anche sulla base del genere, dell'origine geografica e dell'ambiente socioeconomico. Per il sistema scolastico ticinese, teso all'equità, questo è un fenomeno preoccupante che deve stimolare la riflessione presso gli addetti ai lavori affinché si possano effettuare interventi atti a migliorare le pari opportunità per gli allievi.

3 QUALITÀ ED EQUITÀ DEI SISTEMI EDUCATIVI CANTONALI

3.1 Tra equità e qualità

La valutazione dell'efficacia di un sistema formativo può avvalersi della misurazione di competenze, ma non può limitarsi alla considerazione dei punteggi medi conseguiti nei test. Infatti punteggi medi simili possono nascondere realtà molto diverse tra loro: un punteggio medio poco soddisfacente non significa necessariamente che il sistema scolastico sia inefficace nel suo insieme e viceversa un punteggio medio elevato non è una prova sufficiente che il sistema educativo funzioni bene. Nel capitolo precedente si è mostrato ad esempio come in Svizzera vi siano cantoni con sistemi scolastici di buona qualità – che ottengono cioè prestazioni medie di alto livello – che presentano però problemi in termini di pari opportunità. Viceversa, alcuni cantoni con un più basso punteggio medio risultano più equi. Il grado di importanza nell'acquisizione di competenze assunto da variabili quali il genere, l'origine socioeconomica, l'origine geografica e la lingua parlata a casa varia da cantone a cantone, e non va di pari passo con il livello medio delle prestazioni. Si potrebbe ipotizzare che l'equità debba andare a scapito della qualità, ma l'esempio della Finlandia confuta questa visione. Questo Paese infatti riesce a combinare, in tutti e tre gli ambiti valutati, degli ottimi risultati medi a una dispersione piuttosto contenuta (UST-CDPE, 2007; <http://pisacountry.acer.edu.au/>). In questo capitolo i sistemi educativi cantonali saranno valutati esclusivamente in una prospettiva di equità, in particolare attraverso la misurazione della parte di varianza di risultati imputabile agli istituti. La varianza è un indicatore della dispersione dei risultati attorno al valore medio³⁰. In un primo passo si stabilirà l'ordine di grandezza della varianza in ogni cantone. Più la varianza assume un valore elevato, più i risultati sono eterogenei, cioè dispersi attorno al valore medio, ciò che indica un più basso grado di equità e dunque prestazioni degli allievi molto differenziate le une dalle altre. L'analisi multilivello permette inoltre di scomporre questa variabilità dei risultati in varianza dei risultati imputabile alle differenze di punteggio medio tra istituti (varianza interistituto) e varianza di risultati imputabile agli allievi stessi (varianza intraistituto). Ciò potrà fornire un'idea di quanto le differenze di risultati che si riscontrano in un cantone sono da ricondurre alle scuole e quindi alle loro caratteristiche, e in che misura invece le differenze di punteggi rilevate sono da ricondurre agli allievi e alle loro caratteristiche. I fattori che possono intervenire nella differenza di punteggi tra scuole sono molteplici: nei sistemi scolastici selettivi, il tipo di scuola e il livello di esigenze dei curricula; in generale, le caratteristiche socioeconomiche e culturali dell'utenza, ma anche, seppure più difficilmente quantificabili, le politiche e le pratiche educative, la qualità dell'insegnamento, il livello di formazione dei docenti, e altri fattori ancora. In termini di equità risulta poi importante determinare in che misura la varianza interistituto e intraistituto sono imputabili alla composizione socioeconomica delle scuole e all'origine socioeconomica degli allievi. Infatti, maggiore è la responsabilità dell'origine - rispettivamente della composizione socioeconomica - rispetto alla variabilità dei risultati, meno equo si rivela un sistema educativo, in quanto non garantisce pari opportunità ad allievi con un diverso bagaglio socioeconomico. Anche in questa prospettiva, la Finlandia presenta i risultati migliori: la variabilità totale dei suoi risultati è di molto inferiore alla media OCSE e contemporaneamente la parte di varianza imputabile agli istituti scolastici è minima, confermando dunque che è possibile accomunare equità e qualità (OCDE, 2007). Ciò costituisce comunque, a livello internazionale, un'eccezione, in quanto la tendenza generale è che più alto è il punteggio in scienze, più elevata è la varianza e quindi la dispersione attorno alla media.

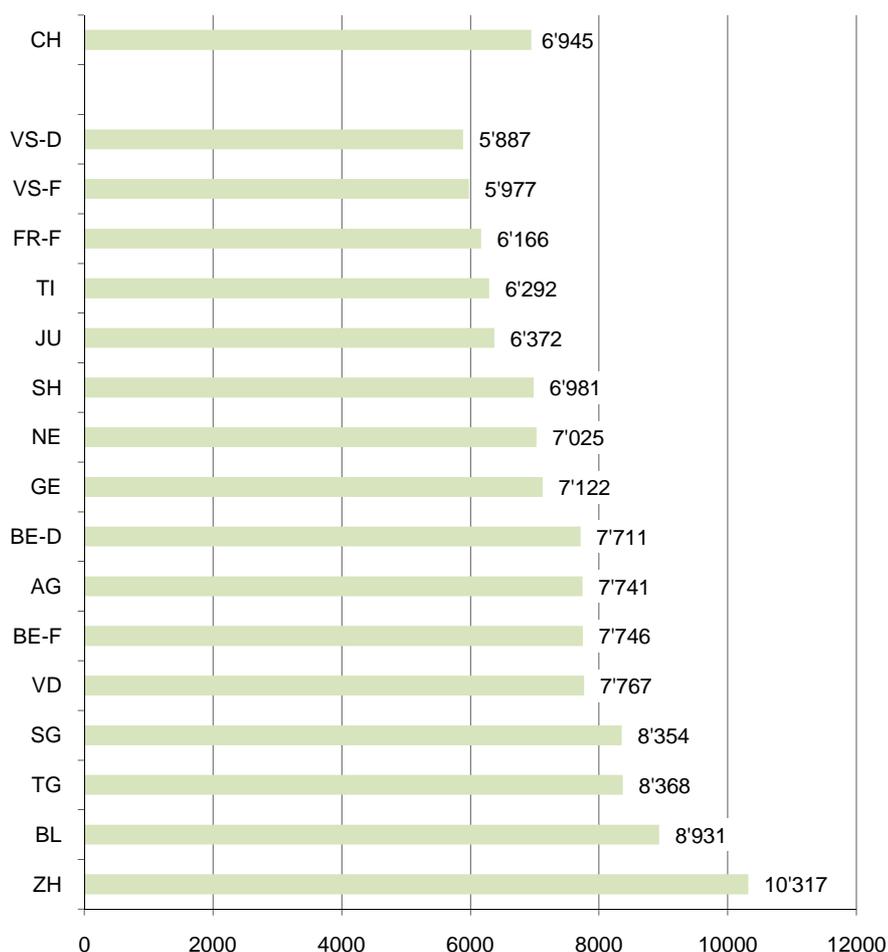
³⁰ La varianza corrisponde alla deviazione standard elevata al quadrato. La deviazione standard è lo scarto medio dalla media. Per maggiori dettagli si veda il glossario.

3.2 Varianza

La variabilità delle competenze in scienze nei vari cantoni non è affatto identica. Come illustra la figura 3.1, la lunghezza delle barre che rappresentano il grado di eterogeneità dei risultati è molto diversa nei vari cantoni.

Figura 3.1

Varianza delle competenze in scienze, per Svizzera e cantoni



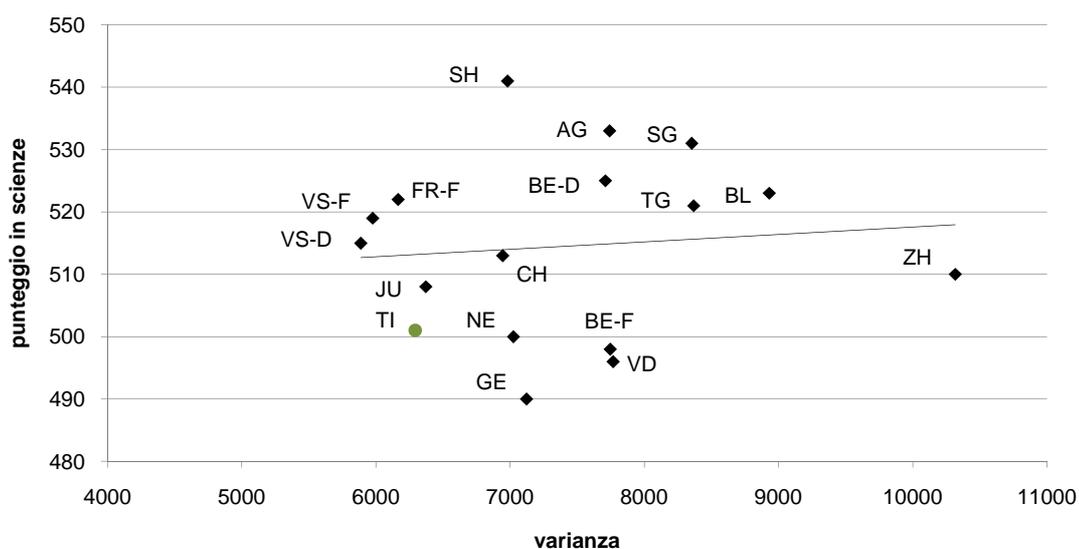
Nota: i cantoni sono disposti in ordine crescente di varianza.

I cantoni in cui i risultati si aggregano maggiormente intorno alla media, dimostrandosi dunque più equi, sono generalmente latini, ad eccezione della parte tedescofona del Vallese, che vanta i risultati più omogenei in assoluto. Viceversa, i cantoni in cui la variabilità dei risultati è maggiore sono generalmente di lingua tedesca. In questa prospettiva il Cantone Ticino si situa in una buona *posizione*, in quanto risulta tra i cantoni con i risultati più omogenei. Ciò significa che gli allievi ticinesi non si differenziano di molto gli uni dagli altri rispetto alle competenze in scienze e si aggregano vicino alla media. Una *corrispondenza* tra tipo di sistema scolastico (selettivo o integrativo) e ordine di grandezza della varianza si produce solo in parte: tra i cantoni con la varianza più contenuta si trovano infatti gli unici due con sistemi scolastici integrativi (Ticino e Giura), un cantone con sistema scolastico misto (Vallese), ma pure un cantone con sistema scolastico selettivo (Friburgo francofono); viceversa, Ginevra, che pure conosce un sistema scolastico misto, si trova circa a metà *classifica*. I cantoni che registrano le varianze più elevate sono comunque tutti dotati di un sistema scolastico selettivo. È dunque importan-

te a questo punto scomporre la varianza per stabilire in che misura essa è riconducibile alle differenze tra scuole, e quindi almeno in parte dovuta anche al tipo di sistema scolastico. Prima di procedere con questa analisi è però utile rilevare un altro fenomeno. In Svizzera la relazione tra varianza e punteggio medio non è lineare. Infatti a punteggi medi più elevati non corrispondono necessariamente varianze superiori, e cantoni con una varianza simile possono presentare risultati medi piuttosto diversi (figura 3.2).

Figura 3.2

Relazione tra varianza totale e punteggio medio, per Svizzera e cantoni



La parte francofona di Friburgo ottiene un buon esito sia dal punto di vista del punteggio medio, piuttosto elevato, sia dal punto di vista della varianza, tra le più contenute in assoluto, e riesce quindi a combinare equità e qualità. All'opposto si trova invece Zurigo, cantone con un punteggio che si situa nella media svizzera, ma con una varianza decisamente elevata: questo cantone quindi accomuna una qualità media a una grossa eterogeneità di risultati. Il Ticino conferma anche in questa prospettiva la sua buona dose di equità rispetto alla maggior parte degli altri cantoni, ma a differenza di Friburgo francofono non riesce ad accomunarla a un punteggio elevato.

3.3 Varianza interistituto e intraistituto

Come accennato in precedenza, nella valutazione del grado di equità di un sistema formativo è importante considerare la parte di variabilità dei risultati imputabile agli istituti, vale a dire stimare in che misura le differenze di punteggio riscontrate tra gli allievi sono riconducibili a caratteristiche degli istituti. Infatti è legittimo attendersi che le caratteristiche dell'istituto, quali il livello di esigenza dei curricula (almeno nel caso di sistemi scolastici selettivi), la composizione dell'utenza, la composizione del corpo docenti, le risorse finanziarie e materiali, le pratiche pedagogiche e didattiche e altro ancora abbiano un'influenza sull'acquisizione di competenze. Nei cantoni con un sistema scolastico selettivo ci si aspetta una parte di varianza interistituto più elevata che nei cantoni con sistema scolastico integrativo, proprio perché il sistema educativo selettivo prevede scuole con curricula, condizioni di ammissione, livelli di esigenze e probabilmente anche pratiche pedagogiche diversi.

La figura 3.3, che rappresenta la scomposizione in varianza interistituto e varianza intraistituto conferma parzialmente queste aspettative. Il Cantone Ticino e il Canton Giura, gli unici due cantoni con sistemi scolastici integrativi, presentano varianze interistituto molto contenute. Espresso in termini semplici, ciò significa che in questi cantoni la sede frequentata riveste un'importanza molto contenuta per quanto attiene alle prestazioni in scienze, e viceversa la differenza di punteggio è riconducibile in gran parte agli allievi. Questo è un dato confortante, che rappresenta un'ulteriore conferma di un buon livello di equità del nostro sistema formativo. Va qui ri-

levato come il Cantone Ticino, da questo punto di vista, sia molto simile alla Finlandia, Paese in cui la varianza dei risultati imputabile agli istituti è leggermente al di sotto del 5% e la più bassa fra tutti i paesi partecipanti (OCDE, 2007). Nella maggior parte dei cantoni di lingua francese la varianza interistituto è comunque inferiore al 10%, ad eccezione di Vallese e Vaud, mentre i cantoni di lingua tedesca presentano una varianza interistituto generalmente più elevata, ad eccezione di Basilea Campagna. Per quanto riguarda i cantoni romandi, a prima vista risulta che malgrado l'esistenza di un sistema scolastico selettivo, l'istituto frequentato non influisca particolarmente sulle prestazioni in scienze, in quanto la varianza interistituto è generalmente contenuta. In realtà bisogna tenere presente che in genere, ad eccezione del Canton Giura in cui vige un sistema scolastico simile a quello ticinese, nei cantoni romandi la stessa scuola può offrire curricoli scolastici diversi. All'interno di una stessa scuola i punteggi più bassi ottenuti dagli allievi nei curricoli con livelli di esigenze di base possono essere compensati dai punteggi più elevati ottenuti dagli allievi nei curricoli con livelli di esigenze estese. Ciò può portare a un livellamento dei punteggi delle diverse scuole e spiegare la varianza interistituto relativamente contenuta che si osserva³¹. Le eccezioni a questo *meccanismo* sono costituite dal Canton Giura e dal Vallese francofono. Il primo, come è già stato accennato, presenta un sistema integrativo simile a quello ticinese, con classi eterogenee e livelli in francese, matematica e tedesco, e vede quindi confermato il suo buon grado di equità³². Per quanto concerne il Vallese francofono, bisogna specificare che circa un terzo degli allievi è inserito in scuole con un solo profilo curricolare (preparazione al liceo)³³. Questa organizzazione può spiegare la varianza interistituto più elevata (25%) rispetto agli altri cantoni romandi. L'elevata varianza interistituto riscontrata nei cantoni di lingua tedesca appare abbastanza scontata e attesa, poiché si tratta di cantoni con un regime scolastico selettivo. In parte anche nei cantoni tedeschi è possibile trovare curricoli scolastici con livelli di esigenza diversi (tipo di scuola) all'interno dello stesso istituto, ma in misura meno marcata rispetto a quanto accade nella Svizzera romanda. La scomposizione della varianza svolta in modo che a ogni istituto corrisponda solo un tipo di scuola rivela che la varianza interistituto è comunque elevata; tuttavia tenendo sotto controllo il tipo di scuola la varianza interistituto si riduce notevolmente. Ciò significa che buona parte della varianza interistituto riscontrata nei cantoni di lingua tedesca è riconducibile a differenze tra istituti di diverso tipo, e che se si considerano scuole dello stesso tipo, la sede frequentata non ha particolare responsabilità per quanto riguarda le differenze nell'acquisizione di competenze (Angelone, Ramseier, Brühwiler, Morger, Moser, & Steiner, 2010).

Il tipo di sistema scolastico spiega dunque almeno in parte il grado di varianza imputabile agli istituti. I sistemi scolastici integrativi riescono a garantire in buona parte che le differenze nei risultati ottenuti dagli allievi non dipendano dalla sede frequentata; viceversa nei sistemi selettivi la sede frequentata è responsabile di buona parte delle differenze di punteggio riscontrate, e questo è in larga misura dovuto al tipo di scuola frequentato. I sistemi scolastici selettivi *amplificano* quindi le differenze nelle prestazioni.

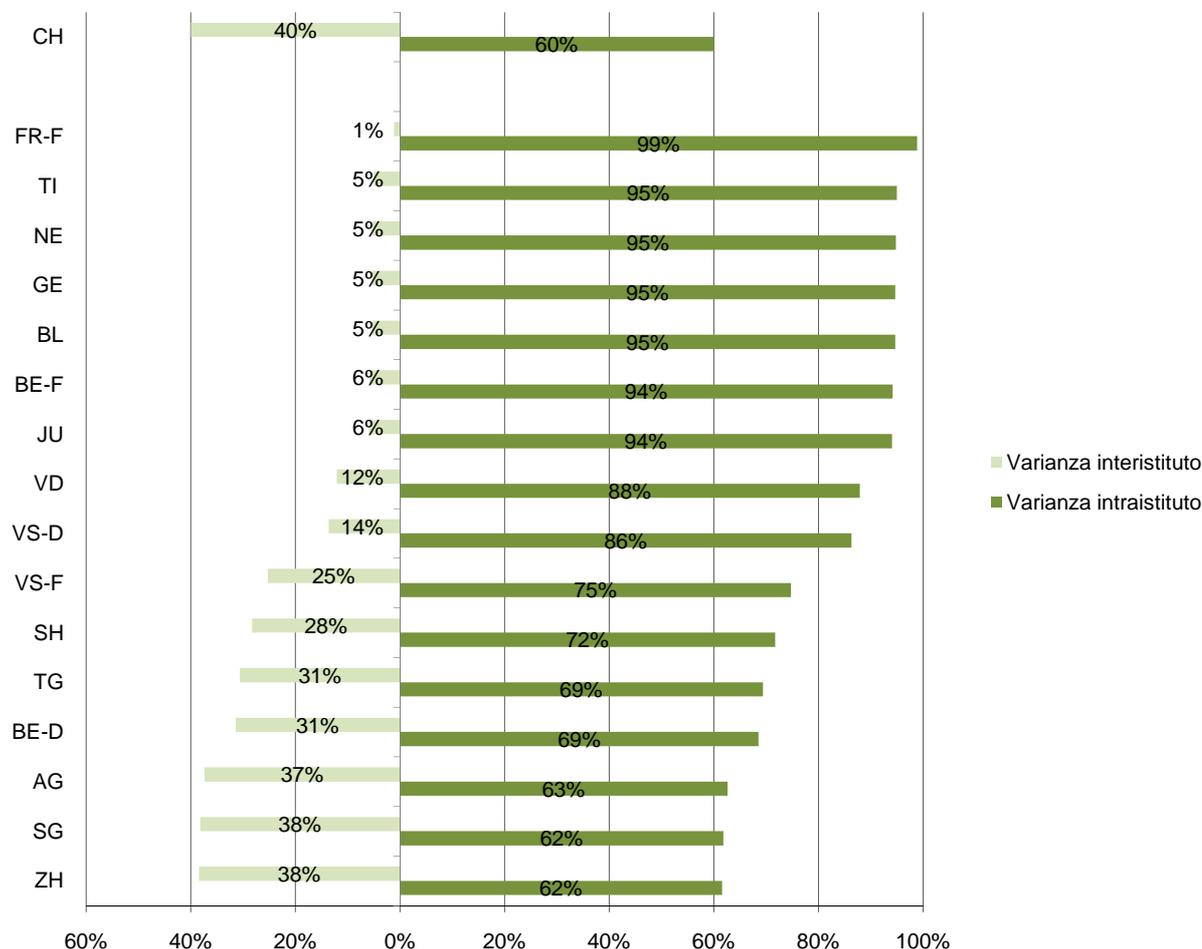
³¹ A sostegno di questa ipotesi vi sono i dati relativi alla scomposizione della varianza tra le classi (per la quale il curriculum scolastico è almeno parzialmente responsabile) e all'interno delle classi (quindi tra gli allievi). Nei cantoni romandi la variabilità dei risultati imputabile alla classe frequentata oscilla tra il 31% di Ginevra e il 50% di Vaud (Nidegger, 2008). Nel Canton Friburgo, in cui le differenze di punteggio imputabili alla scuola sono solo l'1%, la parte di differenza di punteggio riconducibile alla classe frequentata (quindi indirettamente anche al curriculum) è pari al 40%.

³² A conferma di questo fatto si nota che la varianza tra le classi costituisce appena il 4% (e per il 96% si tratta di varianza intraclasse).

³³ Il resto degli allievi è inserito in scuole che al loro interno presentano diversi curricoli: sezioni di classi omogenee con diversi livelli di esigenza o classi eterogenee con livelli in francese, matematica e tedesco.

Figura 3.3

Varianza interistituto e intraistituto, per Svizzera e cantoni



Nota: i cantoni sono disposti in ordine di varianza interistituto crescente.

3.4 Importanza dell'origine socioeconomica

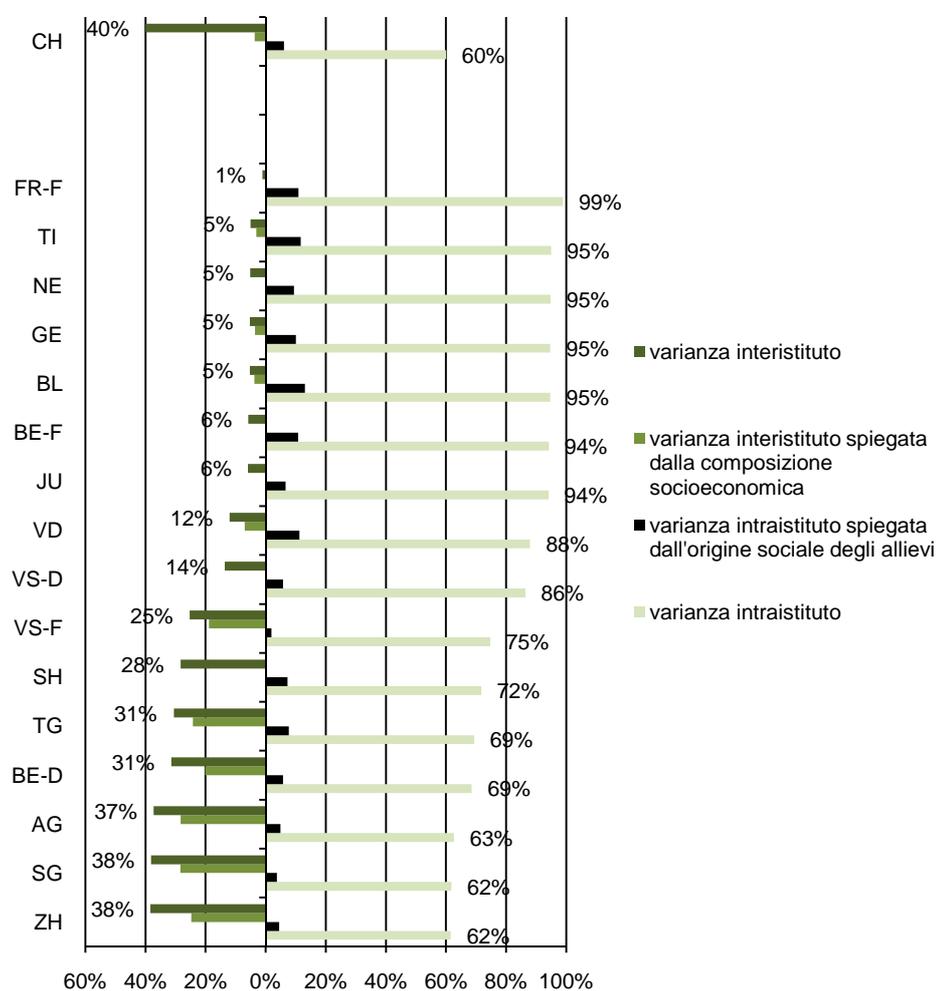
Stabilito in che misura il fattore scuola assume un ruolo nella determinazione delle competenze in scienze nei vari cantoni, si tenterà ora di individuare, per quanto concerne i cantoni in cui la varianza interistituto è rilevante, quali fattori degli istituti sono importanti in questo senso. Le variabili responsabili delle differenze riscontrate tra gli istituti possono essere diverse, come già accennato, e non sempre facili da misurare. Poiché l'origine socioeconomica svolge un ruolo significativo e piuttosto importante a livello individuale è immaginabile che possa assumere rilevanza anche quando è considerata a livello di istituto, cioè come composizione socioeconomica dell'istituto. È importante quindi stimare in che misura la varianza osservata a livello di scuola e a livello di allievi sia riconducibile alla composizione socioeconomica dell'istituto³⁴, rispettivamente all'origine socioeconomica

³⁴ La composizione socioeconomica di un istituto corrisponde al valore medio dell'indice dell'ambiente socioeconomico degli allievi di quell'istituto.

degli allievi. Nella figura 3.4 si illustra proprio questo fenomeno per ciascun cantone e per la Svizzera nel suo insieme. Nei cantoni della Svizzera tedesca - ad eccezione di Vallese e Sciaffusa - le elevate differenze di punteggi riscontrate tra le varie scuole (varianza interistituto) sono in buona parte attribuibili alla diversa composizione socioeconomica delle scuole. Ciò è collegato almeno in parte al tipo di sistema scolastico, selettivo e segregante. In questi cantoni si nota infatti che generalmente le scuole a livelli di esigenza più elevati sono frequentate da allievi provenienti da un ambiente socioeconomico favorito³⁵. I cantoni di lingua tedesca si rivelano dunque generalmente poco equi perché operano una selezione scolastica *riconducibile* in buona parte alla condizione socioeconomica degli allievi.

Figura 3.4

Varianza inter- e intraistituto e parte della varianza spiegata dalla composizione socioeconomica dell'istituto, rispettivamente degli allievi, per Svizzera e cantoni



Nota: i cantoni sono disposti in ordine di varianza interistituto crescente.

³⁵ Si vedano i *Kantonale Porträts*, scaricabili dal sito web: <http://www.pisa2009.ch/dyn/11526.php>.

Le eccezioni del Canton Sciaffusa e della parte tedescofona del Vallese si spiegano con l'elevata omogeneità della composizione socioeconomica delle diverse scuole in questi cantoni (Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL, 2008a e 2008b). Inoltre, sebbene a Sciaffusa il sistema scolastico sia selettivo, non si verifica il fenomeno delle *Restschulen*, vale a dire scuole frequentate solo da una piccola parte di allievi, perlopiù svantaggiati dal punto di vista socioeconomico e culturale e con difficoltà di apprendimento (Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL, 2008e). In altre parole, il sistema scolastico di Sciaffusa è selettivo, ma la selezione non avviene sulla base dell'origine socioeconomica degli allievi.

3.5 Sintesi

In sintesi, le analisi presentate in questo capitolo forniscono indicazioni di particolare rilievo. Per quanto concerne il nostro cantone la situazione si può riassumere in questi termini: i risultati degli allievi del 9. anno scolastico sono piuttosto omogenei, le differenze di punteggio sono da imputare essenzialmente alle caratteristiche individuali degli allievi stessi, e in misura trascurabile all'istituto frequentato. Ciò significa che il nostro sistema scolastico si conferma essenzialmente equo. Se si considerano tutti i cantoni, si nota che non vi è una relazione diretta e lineare tra varianza e punteggio medio, e che il tipo di sistema scolastico (selettivo, misto o integrativo) non è sufficiente a spiegare o a *predire* il tipo di relazione tra questi due fattori. Inoltre, anche il ruolo esercitato dall'origine socioeconomica degli allievi non presenta una relazione lineare con il tipo di sistema scolastico. Per comprendere meglio le connessioni tra questi fattori, andrebbero condotte analisi più approfondite sia sui diversi tipi di sistema scolastico (i sistemi selettivi sono pure diversi tra loro, così come lo sono quelli integrativi o misti), sia sulla popolazione scolastica e su altri fattori suscettibili di intervenire a favore o a scapito dell'equità. Al Ticino resta la consapevolezza di usufruire di un sistema equo ma che non garantisce prestazioni elevate. La constatazione che altri sistemi scolastici in Svizzera e all'estero sono riusciti a coniugare dei buoni risultati con una scarsa dispersione e/o un'influenza contenuta delle variabili contestuali sui risultati dovrebbe fungere da stimolo per tentare di ottenere risultati analoghi anche nel nostro cantone, coniugando quindi equità e qualità.

4 CONCLUSIONE

Nel primo capitolo di questo rapporto è stata illustrata l'indagine PISA: sono stati spiegati gli scopi dell'indagine, la sua organizzazione a livello internazionale e nazionale, il suo quadro teorico, gli strumenti di valutazione, il campione, la metodologia e le modalità di funzionamento per garantire la qualità.

Il secondo capitolo è stato dedicato ai risultati di PISA 2006 in scienze. La prima parte del capitolo è incentrata sui confronti tra i risultati nei vari cantoni, con uno sguardo rivolto in particolare all'importanza delle variabili contestuali – quali il genere, l'origine socioeconomica e geografica, la lingua parlata a casa la maggior parte del tempo – per l'acquisizione delle competenze misurate con PISA. Da questa prospettiva, il Cantone Ticino risulta ottenere risultati medi inferiori agli altri cantoni, ma più omogenei rispetto alla maggior parte degli altri cantoni. Le variabili contestuali citate assumono un ruolo generalmente meno importante in Ticino che altrove, ma la loro importanza non va sottovalutata. In particolare, vanno combattuti gli influssi sulle prestazioni da parte dell'ambiente socioeconomico e dell'origine geografica, non solo perché sono i più importanti, ma anche perché lo svantaggio di provenire da un ambiente socioeconomico sfavorito si somma allo svantaggio di essere *non nativo*. La seconda parte del secondo capitolo è rivolta ad analisi che tengono conto della specificità del sistema formativo ticinese. Ne emerge che la suddivisione degli allievi in corso attitudinale – pensato per i più competenti – e in corso base nelle tre materie matematica, tedesco e francese, non segue semplicemente la logica delle competenze di cui danno prova in PISA 2006. Difatti, a parità di competenze, l'iscrizione degli allievi ai corsi a livelli di esigenza avviene anche in base a fattori quali il genere e l'origine socioeconomica e geografica. Coi dati a disposizione non si può giungere a conclusioni rispetto alle origini di questo fenomeno, che potrebbero situarsi sia a livello dell'allievo o della famiglia (maggiori o minori ambizioni), sia a livello della scuola (maggiore aderenza di certi allievi alle norme dell'eccellenza scolastica). Sarebbe sicuramente molto interessante e molto utile poter procedere con una ricerca mirata in questo senso, in modo da poter individuare meglio i *punti* sui cui lavorare preventivamente per impedire il più possibile che queste *discriminazioni* – non necessariamente (solo) da parte della scuola - abbiano luogo.

Nel terzo capitolo le analisi si sono focalizzate sull'equità da un'altra prospettiva. Dapprima si è riscontrato che non solo i cantoni con un sistema scolastico integrativo (Ticino e Giura), ma anche alcuni cantoni con un sistema scolastico selettivo (Vallese tedescofono e francofono e Friburgo francofono), presentano una bassa varianza dei risultati. Si è stimato inoltre in che misura, nei vari cantoni, le differenze di punteggio sono imputabili al fatto di frequentare un istituto piuttosto che un altro (varianza interistituto), e in che misura invece siano imputabili agli allievi stessi. Si è così dunque riscontrato che in Ticino l'istituto frequentato ha scarsissima influenza sulle prestazioni in scienze, il che indica senza dubbio il vantaggio di un sistema integrativo. Nei cantoni svizzeri tedeschi, a sistema scolastico selettivo, l'istituto scolastico frequentato riveste invece generalmente una notevole importanza. Nei cantoni romandi la varianza interistituto è scarsa, ma questo si spiega con il fatto che nello stesso istituto generalmente convivono più tipi di scuola. Infatti nei cantoni romandi, ad eccezione del Giura, la parte di varianza dei risultati imputabile alla classe (e quindi almeno in parte anche al curriculum scolastico) risulta piuttosto elevata (Nidegger, 2008). Infine, il ruolo esercitato dall'origine socioeconomica degli allievi e dalla composizione socioeconomica degli istituti rispetto alla varianza dei risultati è diverso nei vari cantoni. In generale, ma non sempre, nei cantoni di lingua tedesca la composizione socioeconomica delle scuole spiega buona parte della varianza interistituto, segno che nella selezione degli allievi l'origine socioeconomica gioca un ruolo importante.

Si può dunque affermare, come conclusione generale, che almeno per quanto riguarda la Svizzera, il dibattito sui sistemi scolastici non si può limitare a *selettivo contro integrativo*. In Svizzera, in prima analisi, entrambi i tipi di sistema formativo possono portare a risultati più o meno elevati, e più o meno equi. Per quanto riguarda il nostro cantone, si può in estrema sintesi affermare che il sistema formativo denota una certa equità, ma nasconde delle insidie. Le caratteristiche sociodemografiche degli alunni assumono un ruolo relativamente contenuto nell'acquisizione di competenze, e ciò rappresenta un aspetto positivo. L'aspetto invece preoccupante è che le stesse caratteristiche possono rivestire un ruolo nella composizione dei curricula scolastici, e quindi più o meno indirettamente nella futura carriera formativa. Per rispettare gli obiettivi relativi all'equità iscritti nella Legge della scuola, altri accorgimenti devono pertanto essere messi in atto.

5 Glossario

Ambiente socioeconomico

Si tratta di un indice complesso, composto dal grado di formazione più elevato dei genitori, dalla posizione professionale più elevata dei genitori, e dall'indice del patrimonio culturale familiare. Quest'ultimo è a sua volta derivato dalla disponibilità/quantità in casa di beni culturali (opere d'arte, libri, poesie, ecc.), strumenti informatici (connessione Internet, software educativi, ecc.), lavastoviglie, lettore DVD, telefoni cellulari, computer, auto e dalla disponibilità o meno per l'allievo di strumenti per lo studio (calcolatrice, dizionari, ecc.), una camera propria, una scrivania e un luogo tranquillo dove studiare. Per i paesi dell'OCSE l'indice dell'ambiente socioeconomico è standardizzato di modo che la media corrisponda a 0 e la deviazione standard a 1. In questo modo, circa due terzi degli allievi presentano dei valori compresi tra -1 e 1.

In questo rapporto, per facilitare la lettura, l'indice è anche denominato livello socioeconomico o origine/condizione socioeconomica.

CDPE

Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Deviazione standard

La deviazione standard è un indice di dispersione. Più il suo valore è elevato e più i dati sui quali viene calcolata presentano una grande variabilità. Corrisponde alla radice quadrata della varianza.

Errore standard

L'errore standard misura il grado di precisione con cui è stata stimata una caratteristica della popolazione in base a un campione. Esso rappresenta lo scarto medio di una media campionaria dal valore medio effettivo.

Indice

Un indice raggruppa più domande o esercizi (item) collegati dal punto di vista dei contenuti 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% il vero valore medio stimato sulla base di un campione.

OCSE

Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico.

Percentile

Il risultato corrispondente a un determinato rango percentuale. Esempio: il 25. percentile in scienze in Svizzera nel 2006 corrisponde a 450 punti: questo significa che il 25% dei partecipanti ha ottenuto un valore inferiore o corrispondente a 450 punti, mentre il 75% ha ottenuto un valore superiore.

Regressione

L'analisi della regressione permette di esaminare e quantificare gli effetti di una o più variabili indipendenti (per esempio genere, ambiente socioeconomico, ecc.) sulla variabile dipendente (nel caso di questo rapporto il punteggio in scienze). Con il termine regressione si intende generalmente la stima di una relazione di tipo lineare (che presuppone l'uso di una variabile dipendente numerica continua). Esistono però anche processi di regressione non lineari (ad esempio l'analisi di regressione logistica, che permette di adottare tale tecnica alle variabili dipendenti dicotomiche).

Significatività

Se il risultato di un test statistico per un campione (ad esempio il confronto di due valori medi e della pendenza di una retta di regressione) è significativo, questo significa che la probabilità che esso non sia da imputare al caso è elevata. Il risultato ottenuto può di conseguenza essere generalizzato per tutta la popolazione da cui il campione è tratto. In questo caso si rileva determinante la probabilità d'errore α definita in anticipo per tale generalizzazione. In questo rapporto è stato in genere stabilito un $\alpha=0.05$. Quando un risultato viene definito significativo, significa che la probabilità p che l'effetto osservato sia casuale è inferiore al 5%.

Variabile

Una variabile definisce una caratteristica di una persona, di un gruppo, di un'organizzazione o di un altro vettore di caratteristiche. Per esempio il genere, 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 più semplicemente al quadrato della deviazione standard.

6 Bibliografia

- Angelone, D., Ramseier, E., Brühwiler, C., Morger, V., Moser, U., & Steiner, E. (2010). *PISA 2006 in der Schweiz. Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im kantonalen Vergleich*. Oberentfelden: Sauerländer.
- Berger, E., Attar, L., Cattaneo, A., Faggiano, E., & Guidotti, C. (2005). *Scuola a tutto campo. Indicatori del sistema educativo ticinese. Edizione 2005*. Bellinzona: Ufficio studi e ricerche.
- Crahay, M. (2005, Mars). Droit à la différence ou différence de droits? *Diversité*, 140, 65-72. Disponibile in: <http://www.cndp.fr/archivage/valid/70176/70176-10777-13725.pdf> [8 luglio 2009].
- Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.). (2005). *PISA 2003: Analysen für Deutschschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein. Detaillierte Ergebnisse und methodisches Vorgehen*. Zürich: Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale.
- Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.). (2008a). *PISA 2006: Porträt des Kantons Schaffhausen*. Zürich: KDMZ.
- Forschungsgemeinschaft PISA Deutschschweiz/FL (Hrsg.). (2008b). *PISA 2006: Porträt des Kantons Wallis. Schwerpunkt deutschsprachiges Wallis*. Zürich: KDMZ.
- Hirschman, C., Lee, J. C., & Emeka, A. S. (2004, April). Explaining race and ethnic disparities in educational ambitions. Paper presented at the Annual Meetings of the Population Association of America, Boston, USA. Disponibile in: http://depts.washington.edu/uwbhs/docs/Hirschman_Lee_Emeka_Ed_Ambitions.pdf [8 luglio 2009].
- Kao, G. (2002). Ethnic differences in parents' educational aspirations. *Schooling and Social Capital in Diverse Cultures*, 13, 85-103.
- Kao, G., & Tienda, M. (1995). Optimism and Achievement: The Educational Performance of Immigrant Youth. *Social Science Quarterly*, 76, 1-19.
- Nidegger, C. (Ed.). (2005). *PISA 2003: Compétences des jeunes romands. Résultats de la seconde enquête PISA auprès des élèves de 9^e année*. Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique.
- Nidegger, C. (Ed.). (2008). *PISA 2006: Compétences des jeunes romands: Résultats de la troisième enquête PISA auprès des élèves de 9^e année*. Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique.
- OCDE. (2001). *Connaissances et compétences: des atouts pour la vie. Premier résultats du Programme International de l'OCDE pour le Suivi des Acquis des élèves (PISA) 2000*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2004). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain. Premier résultats de PISA 2003*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir. Volume 1 : Analyse des résultats*. Paris: OCDE.
- OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- OECD. (2009). *Top of the class. High performers in science in PISA 2006*. Paris: OECD.
- Orioni, P. (A cura di). (2007). *Equi non per caso. I risultati dell'indagine PISA 2003 in Ticino*. Bellinzona: Ufficio studi e ricerche.
- Perrenoud, P. (1992). La triple fabrication de l'échec scolaire. In B. Pierrehumbert (Ed.), *L'échec à l'école: échec de l'école* (pp. 85-102). Paris: Delachaux et Niestlé. Disponibile in: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1992/1992_09.rtf [8 luglio 2009].
- Perrenoud, P. (2002, Novembre). Réussir à l'école: tout le curriculum, rien que le curriculum!. Intervention dans le débat d'ouverture du 10.ème colloque de l'Association des cadres scolaires du Québec (ACSQ), Québec, Canada. Disponibile in : http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2002/2002_33.rtf [8 luglio 2009].

Pedrazzini-Pesce, F. (A cura di). (2003). *Bravo chi legge. I risultati dell'indagine PISA 2000 (Programme for International Student Assessment) nella Svizzera italiana*. Bellinzona: Ufficio studi e ricerche.

Ufficio federale di statistica, Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (2002). *Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Nationaler Bericht der Erhebung PISA 2000*. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica/Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Ufficio federale di statistica, Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (2003). *Soziale Integration und Leistungsförderung*. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica/Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Ufficio federale di statistica, Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (2004). *PISA 2003: Competenze per il futuro. Primo rapporto nazionale*. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica/Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Ufficio federale di statistica, Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (2005). *Competenze per il futuro. Secondo rapporto nazionale*. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica/Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Ufficio federale di statistica, Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione (2007). *PISA 2006: Competenze per la vita – le scienze naturali. Rapporto nazionale*. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica/Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione.

Vallet, L-A., & Caille, J-P. (1999, September). Migration and integration in France. Academic careers of immigrants' children in lower and upper secondary school. Paper prepared for the European Science Foundation Conference, Obernai, Francia. Disponibile in: <http://83.145.66.219/ckfinder/userfiles/files/pageperso/vallet/Obernai1.pdf> [8 luglio 2009].

Vinaches, P. (1998, Octobre). L'habitus: concept médiateur. *Dees*, 113, 35-37. Disponibile in: <http://www.cndp.fr/RevueDEES/pdf/113/03503711.pdf> [8 luglio 2009].

Siti internet

<http://www.pisa2009.ch>

<http://www.pisa.oecd.org/>

<http://mypisa.acer.edu.au/>

<http://www.pisa.admin.ch>

<http://pisacountry.acer.edu.au/>

7 Allegati

Figura 2.1

Media e dispersione dei risultati in scienze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	5%	25%	media	ES	75%	95%
CH	356	450	513	1.57	579	659
CH-D	354	453	518	2.22	586	666
CH-F	360	442	502	1.05	562	638
CH-I	372	445	501	2.65	558	630
SH	388	474	541	2.51	607	689
AG	378	471	533	4.07	596	671
SG	375	470	531	3.39	594	672
BE-D	378	465	525	3.87	587	669
BL	362	454	523	2.58	595	673
FR-F	388	469	522	2.16	576	646
TG	369	454	521	2.46	587	662
VS-F	389	463	519	2.38	574	648
VS-D	376	458	515	2.36	572	646
ZH	339	435	510	4.08	584	662
JU	377	456	508	2.86	562	638
TI	371	444	501	2.80	558	630
NE	363	441	500	2.54	559	637
BE-F	346	436	498	2.16	564	635
VD	350	431	496	2.46	559	638
GE	350	428	490	2.19	549	627

Figura 2.2

Livelli di competenza in scienze, per Svizzera e regioni linguistiche

	<1	1	2	3	4	5	6
CH	2.9%	11.1%	23.1%	30.1%	23.5%	8.0%	1.3%
CH-I	1.2%	12.0%	29.1%	32.8%	20.3%	4.0%	0.5%
CH-F	2.5%	12.6%	26.1%	32.0%	20.6%	5.3%	0.5%
CH-D	3.1%	10.6%	21.7%	29.2%	24.7%	9.2%	1.6%

Figura 2.3

Livelli di competenza in scienze, per cantoni

	<1	1	2	3	4	5	6
SH	0.8%	7.5%	20.0%	28.1%	26.7%	14.0%	2.8%
FR-F	1.1%	7.3%	22.0%	36.7%	25.8%	6.6%	0.6%
VS-F	0.9%	7.6%	25.8%	34.2%	24.0%	7.0%	0.6%
BE-D	1.6%	7.8%	23.1%	31.3%	25.5%	8.8%	1.8%
AG	1.2%	8.5%	19.0%	29.9%	28.8%	10.6%	1.9%
SG	1.7%	8.6%	19.1%	30.5%	27.8%	10.6%	1.7%
VS-D	1.5%	8.7%	24.4%	34.0%	24.1%	6.8%	0.4%
JU	0.9%	10.5%	26.3%	36.0%	20.6%	5.0%	0.6%
BL	2.2%	9.9%	23.1%	27.0%	24.9%	11.4%	1.4%
TG	1.3%	11.2%	22.2%	28.5%	26.5%	9.4%	1.0%
TI	1.2%	12.3%	29.2%	32.5%	20.4%	4.0%	0.4%
NE	2.2%	12.5%	28.1%	32.1%	19.3%	5.3%	0.4%
BE-F	3.6%	13.9%	25.7%	30.1%	21.3%	5.0%	0.4%
VD	3.3%	14.4%	26.2%	30.8%	19.6%	5.1%	0.6%
ZH	4.6%	13.7%	21.4%	25.8%	23.8%	9.2%	1.6%
GE	3.3%	15.8%	27.6%	31.5%	17.7%	3.8%	0.3%

Figura 2.4

Differenza di punteggio in scienze associato all'aumento di un punto dell'indice dell'ambiente socioeconomico (ASEC), per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	Effetto ASEC
CH	38.1
CH-D	41.7
CH-F	33.3
CH-I	34.7
SH	48.9
AG	43.8
SG	39.5
BE-D	41.9
BL	44.6
FR-F	28.1
TG	44.8
VS-F	29.7
VS-D	33.5
ZH	43.3
JU	25.1
TI	34.8
NE	29.6
BE-F	34.4
VD	40.4
GE	32.3

- Effetto statisticamente non significativo
- Effetto statisticamente significativo

Figura 2.5

Punteggio medio in scienze, punteggio medio dei ragazzi e delle ragazze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	media	media uomini	media donne	differenza
CH	513	519.3	507.3	12.0
CH-D	518	523.6	512.0	11.5
CH-F	502	508.8	494.8	14.0
CH-I	501	503.0	499.6	3.4
SH	541	552.5	529.2	23.3
AG	533	542.4	523.7	18.7
SG	531	538.2	524.1	14.2
BE-D	525	529.9	520.6	9.3
BL	523	533.2	513.5	19.7
FR-F	522	530.9	512.5	18.3
TG	521	520.4	522.2	-1.9
VS-F	519	529.6	507.9	21.7
VS-D	515	523.9	506.2	17.7
ZH	510	512.4	506.9	5.5
JU	508	511.3	505.3	6.0
TI	501	501.5	499.9	1.7
NE	500	504.1	496.3	7.8
BE-F	498	505.6	489.9	15.7
VD	496	502.0	490.8	11.2
GE	490	497.6	481.7	15.8

■ Differenza statisticamente non significativa

■ Differenza statisticamente significativa

Figura 2.6

Punteggio medio in scienze, punteggio medio degli allievi che a casa la maggior parte del tempo parlano la lingua del test e degli allievi che a casa la maggior parte del tempo non parlano la lingua del test, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	media	media allievi che a casa parlano la lingua del test	media allievi che a casa non parlano la lingua del test	differenza
CH	513	529.7	450.6	79.1
CH-D	518	537.1	446.7	90.5
CH-F	502	512.0	460.5	51.5
CH-I	501	508.0	456.2	51.7
SH	541	556.4	464.2	92.2
AG	533	548.5	459.5	89.0
SG	531	549.4	463.8	85.7
BE-D	525	534.5	466.8	67.7
BL	523	539.3	458.1	81.2
FR-F	522	530.0	474.3	55.7
TG	521	539.1	453.9	85.2
VS-F	519	526.0	471.1	54.9
VS-D	515	525.1	461.9	63.2
ZH	510	538.0	433.1	104.9
JU	508	511.2	483.9	27.2
TI	501	507.4	454.3	53.2
NE	500	506.8	460.2	46.6
BE-F	498	505.8	462.8	43.0
VD	496	506.5	460.4	46.1
GE	490	504.6	451.0	53.5

■ Differenza statisticamente non significativa

■ Differenza statisticamente significativa

Figura 2.7

Punteggio medio in scienze, punteggio medio degli allievi nativi, punteggio medio degli allievi non nativi, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	media	media nativi	media non nativi	differenza
CH	513	531.4	454.7	76.7
CH-D	518	535.7	450.8	84.9
CH-F	502	519.5	461.7	57.8
CH-I	501	515.7	463.9	51.8
SH	541	557.1	478.6	78.5
AG	533	549.5	470.6	78.9
SG	531	549.4	471.8	77.6
BE-D	525	532.2	471.7	60.5
BL	523	537.6	459.4	78.2
FR-F	522	533.6	477.3	56.2
TG	521	538.5	450.7	87.8
VS-F	519	529.8	482.7	47.1
VS-D	515	521.4	469.1	52.4
ZH	510	538.3	440.2	98.1
JU	508	514.8	469.1	45.7
TI	501	515.7	463.6	52.2
NE	500	512.6	463.4	49.1
BE-F	498	511.9	445.8	66.2
VD	496	514.6	456.6	58.0
GE	490	518.0	458.0	60.0

■ Differenza statisticamente non significativa

■ Differenza statisticamente significativa

Figura 2.8

Influsso delle variabili individuali sulle prestazioni in scienze, per Svizzera, regioni linguistiche e cantoni

	Ragazzi	non nativi	alloglotti	ambiente socio-economico
CH	11.5	-38.8	-30.0	29.7
CH-D	10.4	-32.9	-41.7	33.3
CH-F	14.9	-33.7	-12.0	25.9
CH-I	4.5	-27.5	-20.8	27.4
SH	15.0	-25.8	-46.6	39.5
AG	12.0	-18.1	-45.6	33.9
SG	16.5	-27.6	-39.1	30.9
BE-D	7.5	-18.1	-26.3	39.5
BL	17.3	-19.9	-44.6	35.7
FR-F	15.9	-30.5	-19.5	21.3
TG	-4.2	-41.3	-29.8	34.8
VS-F	18.9	-15.7	-26.9	22.9
VS-D	19.4	-5.5	-43.8	30.3
ZH	10.3	-48.2	-45.3	29.1
JU	4.4	-35.0	0.3	22.7
TI	3.3	-26.9	-21.6	27.2
NE	10.5	-29.4	-10.2	25.0
BE-F	9.0	-45.6	-6.9	29.4
VD	12.7	-29.2	-4.1	34.3
GE	19.8	-36.5	-13.1	22.7

- Effetto statisticamente non significativo
- Effetto statisticamente significativo

Figura 2.9

Competenze in scienze, secondo il profilo curricolare, Ticino

	5%	25%	media	ES	75%	95%
3 corsi attitudinali 2000	394	472	518	5.21	564	645
Corsi misti 2000	337	413	456	8.23	503	554
3 corsi base 2000	300	383	433	7.62	484	559
Totale 2000	335	425	479	4.03	533	619
3 corsi attitudinali 2003	397	475	528	4.13	581	655
Corsi misti 2003	343	414	463	5.45	510	579
3 corsi base 2003	295	375	424	5.77	474	548
Totale 2003	335	424	485	3.69	546	630
3 corsi attitudinali 2006	419	489	564	4.17	583	643
Corsi misti 2006	364	434	476	6.08	518	590
3 corsi base 2006	343	391	440	6.07	483	548
Totale 2006	372	445	502	3.06	559	630

Figura 2.10

Livelli di competenza in scienze, secondo il profilo curricolare, Ticino

	<1	1	2	3	4	5	6
3 corsi attitudinali	0.0%	3.4%	19.5%	38.1%	31.8%	6.5%	0.8%
corsi misti	2.0%	12.6%	42.4%	32.9%	8.9%	1.3%	0.0%
3 corsi base	3.2%	32.1%	39.9%	20.5%	3.8%	0.6%	0.0%
totale	1.2%	12.3%	29.2%	32.5%	20.4%	4.0%	0.4%

Figura 2.11

Livello di esigenze del curricolo scolastico secondo il genere, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino

	esigenze estese	esigenze di base
Allievi molto competenti		
ragazzi	91.1%	8.9%
ragazze	98.6%	1.4%
Allievi molto deboli		
ragazzi	7.1%	92.9%
ragazze	9.6%	90.4%

Figura 2.12

Livello di esigenze del curriculum scolastico secondo l'origine socioeconomica, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino

	esigenze estese	esigenze di base
Allievi molto competenti		
superiore	93.3%	6.7%
inferiore	97.5%	2.5%
Allievi molto deboli		
superiore	14.7%	85.3%
inferiore	7.7%	92.3%

Figura 2.13

Livello di esigenze del curriculum scolastico secondo l'origine geografica/culturale, allievi molto competenti e allievi molto deboli, Ticino

	esigenze estese	esigenze di base
Allievi molto competenti		
famiglia indigena	94.2%	5.8%
famiglia mista	97.3%	2.7%
famiglia straniera	91.8%	8.2%
Allievi molto deboli		
famiglia indigena	10.7%	89.3%
famiglia mista	16.4%	83.6%
famiglia straniera	6.6%	93.4%

Figura 2.14

Livello di esigenze del curriculum scolastico, secondo il genere e l'origine socioeconomica, Ticino

	esigenze estese	esigenze di base
Ragazzi molto competenti		
superiore	82.7%	17.3%
Inferiore	100.0%	0.0%
Ragazze molto competenti		
superiore	100.0%	0.0%
inferiore	93.8%	6.2%
Ragazzi molto deboli		
superiore	17.0%	83.0%
Inferiore	5.5%	94.5%
Ragazze molto deboli		
superiore	16.5%	83.5%
inferiore	9.1%	90.9%

Figura 3.1

Varianza delle competenze in scienze, per Svizzera e cantoni

	varianza
CH	6945
FR-F	6166
TI	6292
NE	7025
GE	7122
BL	8931
BE-F	7746
JU	6372
VD	7767
VS-D	5887
VS-F	5977
SH	6981
TG	8368
BE-D	7711
AG	7741
SG	8354
ZH	10317

Figura 3.2

Relazione tra varianza totale e punteggio medio, per Svizzera e cantoni

	media	varianza
CH	513	6'945
SH	541	6'981
AG	533	7'741
SG	531	8'354
BE-D	525	7'711
BL	523	8'931
FR-F	522	6'166
TG	521	8'368
VS-F	519	5'977
VS-D	515	5'887
ZH	510	10'317
JU	508	6'372
TI	501	6'292
NE	500	7'025
BE-F	498	7'746
VD	496	7'767
GE	490	7'122

Figura 3.3

Varianza interistituto e varianza intraistituto, per Svizzera e cantoni

	varianza interistituto	varianza intraistituto
CH	40%	60%
FR-F	1%	99%
TI	5%	95%
NE	5%	95%
GE	5%	95%
BL	5%	95%
BE-F	6%	94%
JU	6%	94%
VD	12%	88%
VS-D	14%	86%
VS-F	25%	75%
SH	28%	72%
TG	31%	69%
BE-D	31%	69%
AG	37%	63%
SG	38%	62%
ZH	38%	62%

Figura 3.4

Varianza inter- e intraistituto e parte della varianza spiegata dalla composizione socioeconomica dell'istituto, rispettivamente degli allievi, per Svizzera e cantoni

	varianza interistituto	varianza interistituto spiegata dalla composizione socioeconomica dell'istituto	varianza intraistituto	varianza intraistituto spiegata dall'origine socioeconomica degli allievi
CH	40%	9%	60%	10%
FR-F	1%	0%	99%	11%
TI	5%	63%	95%	12%
NE	5%	0%	95%	10%
GE	5%	67%	95%	11%
BL	5%	71%	95%	14%
BE-F	6%	0%	94%	11%
JU	6%	0%	94%	7%
VD	12%	58%	88%	13%
VS-D	14%	0%	86%	7%
VS-F	25%	75%	75%	2%
SH	28%	0%	72%	10%
TG	31%	79%	69%	11%
BE-D	31%	64%	69%	8%
AG	37%	76%	63%	8%
SG	38%	74%	62%	6%
ZH	38%	64%	62%	7%

