



Università degli Studi di Padova
Facoltà di Scienze Statistiche
Corso di Laurea in Statistica, Popolazione e Società

MATEMATICA DI GENERE
Indagine multilevel sui dati PISA Veneto 2003

Relatore: Ch.mo Prof. Lorenzo Bernardi
Correlatore: Ch.ma Prof.ssa Susanna Zaccarin
Correlatore: Dott.ssa Angela Martini

Laureanda: Chiara Compagnin

Matricola: 483996 – spt

Anno Accademico 2004 - 2005

Indice

<u>Introduzione</u>	pag. 3
 <u>Capitolo 1: Presentazione e caratteristiche dell'indagine</u>	
1.1 L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE)	pag. 5
1.2 Il progetto PISA	pag. 6
1.3 Gli aspetti innovativi di PISA	pag. 7
1.4 Gli ambiti di valutazione di PISA 2003	pag. 9
1.4.1 La competenza matematica	pag. 9
1.4.2 La competenza in lettura	pag. 9
1.4.3 La competenza scientifica	pag. 10
1.4.4 La competenza in problem solving	pag. 11
1.5 Modalità di svolgimento della valutazione e questionari sulle variabili di sfondo	pag. 11
1.6 Sintesi dei risultati italiani di PISA 2003: matematica	pag. 13
1.7 Sintesi dei risultati italiani di PISA 2003: lettura, scienze problem solving	pag. 16
1.8 Il più ampio contesto dei risultati di PISA	pag. 18
 <u>Capitolo 2: Il campione e la popolazione</u>	
2.1 Dal campione alla popolazione	pag. 21
2.2 Composizione della popolazione oggetto di studio	pag. 22
2.3 I risultati degli studenti veneti	pag. 25
2.4 Le variabili regressori nel modello multilevel	pag. 27
2.4.1 Variabili individuali	pag. 27
2.4.2 Variabili di contesto scolastico	pag. 31
2.4.3 Variabili scolastiche	pag. 32
 <u>Capitolo 3: Il modello multilevel</u>	
3.1 La struttura gerarchica delle osservazioni	pag. 39
3.2 L'individuo ed il contesto: analisi ecologica o analisi individuale?	pag. 40
3.3 Il modello generale lineare gerarchico a due livelli	pag. 41

3.4 Il modello Anova one-way con effetti casuali	pag. 43
 <u>Capitolo 4: La stima dei modelli multilevel</u>	
4.1 Il <i>software</i> utilizzato	pag. 47
4.2 Il modello nullo	pag. 47
4.3 Le variabili studenti	pag. 48
4.4 Le variabili di contesto scolastico	pag. 49
4.5 Le variabili scolastiche	pag. 51
4.6 Il modello finale	pag. 52
 <u>Conclusione</u>	
 <u>Appendice A: Il questionario studente</u>	
 <u>Appendice B: Il questionario scuola</u>	
 <u>Bibliografia</u>	
 <u>Sitografia</u>	

Introduzione

L'Indagine internazionale PISA (*Programme for International Student Assessment*) è promossa dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) per monitorare i risultati dei sistemi scolastici in termini di prestazioni degli studenti in un quadro di riferimento comune a livello internazionale; con essa ci si pone l'obiettivo di verificare in che misura i giovani che si avvicinano all'uscita dalla scuola dell'obbligo abbiano acquisito alcune competenze giudicate essenziali per svolgere un ruolo consapevole e attivo nella società e siano preparati ad affrontare le sfide della società contemporanea.

PISA non valuta tanto la padronanza di parti dei programmi scolastici quanto piuttosto la capacità di utilizzare conoscenze e abilità, apprese anche e soprattutto a scuola, per affrontare e risolvere problemi e compiti analoghi a quelli che si possono incontrare nella vita quotidiana. Tale capacità riflette a sua volta quella di continuare ad apprendere per tutta la vita (*lifelong learning*), applicando quanto si è imparato a scuola a contesti extra scolastici, valutando le proprie scelte e prendendo decisioni. Il progetto si basa, quindi, su una concezione dinamica dell'apprendimento, secondo la quale si acquisiscono continuamente nuove conoscenze e abilità che sono necessarie per adattarsi con successo a un mondo in perenne mutamento: focalizza l'attenzione su ciò di cui i quindicenni avranno bisogno per il futuro e mira a valutare che cosa essi siano in grado di fare con ciò che hanno appreso. Non è possibile che gli studenti imparino a scuola tutto ciò che servirà loro nella vita adulta; ciò che devono acquisire, invece, sono i prerequisiti indispensabili per continuare ad apprendere con successo. Gli studenti devono essere in grado di organizzare e regolare il proprio apprendimento, di studiare da soli o in gruppo e di superare le difficoltà che il processo di comprensione spesso comporta. Allo scopo di includere in un unico termine sia le conoscenze che le abilità si utilizzerà in seguito il termine *competenze*¹.

Il progetto PISA è stato concepito per raccogliere informazioni in modo tempestivo ed efficiente: fornisce dati relativi alla competenza di lettura, a quella matematica e a quella scientifica di studenti di diverse scuole e molteplici Paesi; inoltre, fornisce indicazioni circa i fattori che influenzano lo sviluppo delle abilità rilevate a livello

¹ Dall'inglese *literacy*. Si intende racchiudere in un unico termine i concetti di "sapere" e di "saper fare".

familiare e scolastico ed esamina con appositi, successivi studi, l'interazione fra tali fattori e le implicazioni che ne derivano sul piano delle politiche scolastiche.

L'indagine prevede tre cicli di valutazione, con periodicità triennale (2000, 2003 e 2006); ciascun ciclo prevede un ambito "principale" della valutazione, al quale sono dedicati i due terzi della rilevazione, mentre per gli altri ambiti fornisce un profilo sintetico delle competenze. Nel 2000, l'ambito principale è stato la competenza di lettura, nel 2003 la competenza matematica e nel 2006 sarà la competenza scientifica.

Il campione italiano è costruito in modo da essere rappresentativo per le cinque macroaree italiane (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud, Sud Isole²) e anche per le regioni/province autonome (Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Trento e Bolzano) che hanno richiesto un campione proprio.

Con questo lavoro si cercherà di analizzare i dati del campione veneto del secondo ciclo dell'indagine, il quale è composto da 52 scuole medie inferiori e superiori per un totale di 1538 quindicenni intervistati.

Nel primo capitolo di questo elaborato, verrà presentata l'indagine PISA, con le sue caratteristiche e i suoi metodi di valutazione, assieme ad una brevissima sintesi dei risultati italiani nel contesto internazionale.

Nel secondo capitolo, verranno illustrati il campione Veneto di PISA 2003, oggetto d'analisi, e le variabili "di sfondo" che saranno utilizzate per cercare di spiegare i risultati dei quindicenni.

Nel terzo capitolo ci sarà una breve introduzione teorica ai modelli multilevel, tipologia di modelli che è stata applicata nelle analisi.

Il quarto capitolo, infine, presenterà i risultati dell'applicazione dei modelli multilevel ai risultati in matematica dei quindicenni veneti, un primo tentativo di comprendere i fattori che influenzano le prestazioni scolastiche nella nostra regione.

In appendice sono stati riportati i questionari somministrati ai quindicenni ed al preside della scuola di appartenenza, questionari dai quali sono state tratte le informazioni per le variabili utilizzate come regressori nei modelli multilevel.

² La suddivisione delle macroaree è diversa da quella Istat: il Nord Ovest è formato da Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia e Liguria; il Nord Est è composto da Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia ed Emilia Romagna; il Centro include Toscana, Umbria, Marche e Lazio; il Sud (Sud Est) comprende Abruzzo, Molise, Campania e Puglia; il Sud Isole (Sud Ovest e Isole) è formato da Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Capitolo 1

PRESENTAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INDAGINE

1.1 L'Organizzazione per la cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE)

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, promotrice dell'indagine PISA, ha il compito di promuovere politiche mirate a:

- realizzare la massima espansione possibile dell'economia e dell'occupazione e un innalzamento del tenore di vita nei Paesi membri, pur mantenendo la stabilità finanziaria, contribuendo così allo sviluppo dell'economia mondiale;
- contribuire ad una sana espansione economica nei Paesi membri e non membri in via di sviluppo economico;
- contribuire all'espansione del commercio mondiale su una base multilaterale e non discriminatoria conformemente agli obblighi internazionali.

I paesi membri dell'OCSE fin dalla sua fondazione (Settembre 1961) sono: Austria, Belgio, Canada, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Svizzera e Turchia. Nel tempo sono entrati a far parte dell'OCSE anche: Giappone, Finlandia, Australia, Nuova Zelanda, Messico, Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia, Corea e Repubblica Slovacca.

E' tra questi paesi, con l'aggiunta di Brasile, Cina (Hong Kong e Macao), Federazione Russa, Indonesia, Lettonia, Liechtenstein, Serbia e Montenegro, Thailandia, Tunisia e Uruguay, che verranno fatti i confronti internazionali di questa indagine.

Ogni Paese partecipa alla rilevazione con un gruppo che va dai 5000 ai 10000 studenti, estratti da un minimo di 150 scuole, che costituiscono un campione rappresentativo per analizzare i risultati in relazione ad una serie di caratteristiche degli studenti. Poiché il progetto ha l'obiettivo di valutare i risultati complessivi del percorso scolastico per una fascia d'età che rientra nell'obbligo scolastico, si è stabilito che la valutazione interessi tutti i quindicenni scolarizzati.

1.2 Il progetto PISA

Il progetto PISA rappresenta il frutto della collaborazione tra i governi dei paesi membri dell'OCSE per valutare in che misura gli studenti di quindici anni, prossimi alla fine dell'obbligo scolastico, siano preparati ad affrontare le sfide della società contemporanea. Nella valutazione delle conoscenze e delle abilità, il progetto adotta un approccio ampio che riflette i cambiamenti in atto nei programmi di studio, superando una prospettiva strettamente scolastica per prendere in considerazione, invece, la capacità di servirsi delle conoscenze per affrontare i compiti e le sfide della vita quotidiana. Tale capacità riflette a sua volta quella di continuare ad apprendere per tutta la vita, applicando quanto si è appreso a scuola a contesti extra scolastici, valutando le proprie scelte e prendendo decisioni. L'indagine, diretta congiuntamente dai governi dei Paesi partecipanti, mette insieme da un lato le priorità politiche dei singoli Paesi e dall'altro la competenza scientifica di esperti di livello nazionale e internazionale.

Il progetto si basa su una concezione dinamica dell'apprendimento per tutta la vita, secondo la quale si acquisiscono continuamente nuove conoscenze e abilità che sono necessarie per adattarsi con successo ad un mondo in perenne mutamento. PISA focalizza l'attenzione su ciò che i quindicenni avranno bisogno per il futuro e mira a valutare che cosa essi siano in grado di fare con ciò che hanno appreso: il progetto, infatti, valuta le conoscenze degli studenti ma prende anche in considerazione la loro capacità di riflettere ed applicare le conoscenze e l'esperienza alle questioni che si presentano nel mondo reale.

Il principale obiettivo dell'indagine è di verificare in che misura i giovani abbiano acquisito la più ampia gamma di conoscenze e abilità che occorreranno loro nella vita adulta: questa verifica verrà realizzata nell'ambito della lettura, della matematica e delle scienze; la valutazione di competenze trasversali fa parte integrante del progetto, ad esempio nel secondo ciclo attraverso la valutazione del problem solving. Il saper applicare nella vita adulta le conoscenze acquisite dipende dall'acquisizione di conoscenze e di abilità più estese (ad esempio, per quanto riguarda la matematica, quando si tratta di utilizzare le proprie abilità nella vita quotidiana è più importante saper ragionare in termini quantitativi o saper rappresentare relazioni e rapporti di dipendenza piuttosto che saper rispondere alle domande tipiche dei libri di testo). Inoltre, in un contesto internazionale focalizzare l'attenzione sui contenuti curriculari significherebbe limitarsi a considerare solamente gli elementi comuni a tutti i Paesi o alla maggior parte di essi: ciò comporterebbe molte restrizioni e circoscriverebbe

talmente il campo della valutazione da risultare di poco valore per i governi che volessero conoscere i punti di forza o le innovazioni dei sistemi scolastici di altri Paesi. Non è possibile che gli studenti imparino a scuola tutto ciò che servirà loro nella vita adulta; ciò che devono acquisire, invece, sono i prerequisiti indispensabili per continuare ad apprendere con successo.

1.3 Gli aspetti innovativi di PISA

PISA è un programma ciclico che, sul lungo periodo, porterà alla costituzione di un corpus di informazioni per monitorare l'andamento delle conoscenze e delle abilità degli studenti non solo nei diversi Paesi, ma anche in diverse sub-popolazioni all'interno di ciascun Paese. In ogni ciclo dell'indagine è valutato ciascun ambito di competenza (lettura, matematica e scienze) ma in modo approfondito solo uno tra questi: questa impostazione consente un'analisi approfondita delle prestazioni di ciascun ambito ogni nove anni e un'analisi complessiva dell'andamento ogni tre anni.

Il progetto PISA fornisce tre principali tipi di risultati:

- *indicatori di base* che consentono di costruire un profilo di riferimento delle conoscenze e delle abilità degli studenti quindicenni;
- *indicatori di contesto* che mostrano come tali abilità siano in relazione con importanti variabili di carattere demografico, socio economico e riguardanti il sistema dell'istruzione;
- *indicatori di tendenza*, derivanti dal carattere ciclico della rilevazione, che mettono in luce i cambiamenti sia nel livello e nella distribuzione dei risultati, sia nelle relazioni tra tali risultati e le variabili di contesto a livello di studenti e di scuole.

L'indagine ha anche messo a punto un piano d'analisi orientato alle politiche educative che va oltre la semplice presentazione degli indicatori.

PISA non è la prima indagine comparata internazionale sui risultati degli studenti; per quanto la qualità e la portata delle altre indagini siano cresciute negli anni, esse forniscono ancora soltanto informazioni parziali e sporadiche sui risultati raggiunti dagli studenti in ambiti disciplinari circoscritti. Tali indagini si sono, inoltre, concentrate solo su risultati strettamente legati al curriculum, oltretutto solo su quelle parti del curriculum fondamentalmente comuni ai diversi Paesi partecipanti³.

³ Le indagini più note sono la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) e la IEAP (International Assessment of Educational Achievement).

Il progetto PISA ha adottato un approccio innovativo rispetto a diversi aspetti:

- la sua *origine*: il progetto è frutto dell'iniziativa dei governi dei Paesi dell'OCSE e i suoi risultati investono le priorità di tali governi in materia di politiche scolastiche;
- la *periodicità*: l'impegno a valutare diversi ambiti con aggiornamenti triennali dà la possibilità ai Paesi partecipanti di monitorare in modo regolare e pianificato i propri progressi nel raggiungere obiettivi educativi fondamentali;
- l'*età della popolazione di riferimento*: la valutazione dei giovani sul punto di terminare la scuola dell'obbligo fornisce indicazioni sui risultati dei sistemi educativi: è utile, infatti, determinare in che misura gli studenti abbiano acquisito le conoscenze e le abilità che serviranno loro nel futuro, anche nei percorsi di apprendimento più specifici che potranno intraprendere successivamente;
- le *conoscenze e le abilità valutate*, definite in termini di abilità ritenute fondamentali per la vita dopo la scuola: non si escludono conoscenze e cognizioni basate sul curriculum scolastico ma queste vengono verificate principalmente in termini di acquisizione di ampi concetti e abilità che rendono capaci di applicare le conoscenze.

L'accento posto sulla verifica della padronanza e della conoscenza di concetti ampi è particolarmente significativo alla luce dell'interesse delle nazioni per lo sviluppo del capitale umano, che l'OCSE definisce come "le conoscenze, le abilità, le competenze e gli altri attributi propri degli individui, che contribuiscono al benessere personale, sociale ed economico". Fino ad oggi, la tendenza è stata, nel migliore dei casi, quella di stimare il capitale umano basandosi su indicatori indiretti quali, ad esempio, il titolo di studio raggiunto. Ma quando l'interesse nei confronti del capitale umano si allarga fino a comprendere quegli attributi che permettono una piena partecipazione alla vita sociale e democratica in età adulta e che rappresentano gli strumenti per diventare "persone che apprendono per tutta la vita", l'inadeguatezza di tali indicatori indiretti diventa ancora più evidente.

Verificando direttamente le conoscenze e le abilità in prossimità della fine dell'obbligo scolastico, l'indagine PISA esamina il grado di preparazione dei giovani per la vita adulta e, in certa misura, l'efficacia dei sistemi educativi. E' ambizione di PISA, infatti, valutare i risultati raggiunti in relazione agli obiettivi impliciti nei sistemi educativi (come sono definiti dalla società), non in relazione all'insegnamento/apprendimento di un insieme di conoscenze. Occorre concepire in questo modo i risultati dell'istruzione se si vogliono incoraggiare le scuole ed i sistemi educativi a focalizzarsi sulle sfide attuali.

1.4 Gli ambiti di valutazione di PISA 2003

Gli ambiti di valutazione in PISA 2003 sono quattro: competenza matematica (ambito principale), competenza di lettura, competenza scientifica e problem solving; ognuno di questi ambiti è valutato in relazione a tre aspetti. Ogni definizione mette l'accento su conoscenze e abilità funzionali che permettono di partecipare attivamente alla società; questa partecipazione, oltre che semplice capacità di portare a termine compiti affidati dall'esterno, richiede anche la capacità di prendere parte ai processi decisionali: si richiede allo studente di riflettere e valutare, non semplicemente di rispondere a domande che hanno una sola risposta corretta.

1.4.1 La competenza matematica

La competenza matematica è definita come *la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione*. La competenza matematica riguarda, quindi, la capacità degli studenti di analizzare, di ragionare e di comunicare idee in modo efficace nel momento in cui formulano e risolvono problemi matematici e ne spiegano la soluzione in una molteplicità di situazioni. Questa competenza è valutata in relazione a:

- il *contenuto matematico*, definito principalmente in termini di quattro idee chiave (quantità, spazio e forma, cambiamento e relazioni, incertezza);
- il *processo matematico*, definito attraverso le competenze matematiche generali (capacità di servirsi del linguaggio matematico, risolvere problemi, etc);
- le *situazioni* in cui la matematica è utilizzata, definite in relazione alla loro maggiore o minore distanza dagli studenti (cinque situazioni: personale, scolastica, professionale, pubblica e scientifica).

1.4.2 La competenza di lettura

La competenza di lettura è definita come *la capacità di un individuo di comprendere e utilizzare testi scritti e di riflettere sui loro contenuti al fine di raggiungere i propri obiettivi, di sviluppare le proprie conoscenze e potenzialità e di svolgere un ruolo attivo*

nella società. Rispetto a precedenti indagini, in questo progetto si è inserito un elemento “attivo”, ovvero la capacità non solo di comprendere il testo ma anche di riflettere su di esso, attingendo ai propri pensieri e alle proprie esperienze. La competenza di lettura è valutata in relazione a:

- il *formato del testo*, che non è esclusivamente continuo⁴ (brani di prosa organizzati in proposizioni e paragrafi) ma è anche non continuo (contiene informazioni in forma diversa: elenchi, moduli, grafici, etc). Questa distinzione è giustificata dal fatto che gli individui incontrano una molteplicità di testi diversi durante la vita adulta e, di conseguenza, non è sufficiente sapersi rapportare ai pochi tipi di testo che solitamente si leggono a scuola;
- i *processi attivati nella lettura*: si valuta la capacità degli studenti di individuare informazioni, di comprendere il significato generale di un testo, di sviluppare un’interpretazione e di riflettere sui suoi contenuti e sugli aspetti formali;
- la *situazione*, definita in relazione all’uso per il quale il testo è stato scritto⁵: dal momento che determinati gruppi di studenti possono ottenere risultati migliori su testi che rientrano in una data situazione piuttosto che in un’altra, è opportuno che le prove siano costituite da una certa varietà di testi.

1.4.3 La competenza scientifica

La competenza scientifica è definita come *la capacità di utilizzare conoscenze scientifiche, di identificare domande alle quali si può dare risposta attraverso un procedimento scientifico e di trarre conclusioni basate sui fatti, per comprendere il mondo della natura e i cambiamenti ad esso apportati dall’attività umana e per aiutare a prendere decisioni al riguardo*. La competenza scientifica è valutata in relazione a:

- la *conoscenza di concetti scientifici* che permettono di comprendere le interrelazioni fra i fenomeni: i concetti considerati sono quelli noti della fisica, della chimica, delle scienze biologiche, delle scienze della terra e della geografia astronomica ma è necessario che essi siano applicati al contenuto dei quesiti e non semplicemente richiamati alla mente;
- i *processi scientifici*, centrati sulla capacità di acquisire e interpretare prove e di agire in base ad esse; i processi riguardano il descrivere, spiegare e prevedere

⁴ Si distinguono tre tipi di testi continui: testi narrativi, testi informativi e testi argomentativi.

⁵ Gli usi possono essere: personale (ad esempio una lettera privata), pubblico (ad esempio gli avvisi ufficiali), professionale (ad esempio un manuale), etc.

fenomeni scientifici, il comprendere un'indagine di tipo scientifico e l'interpretare dati e conclusioni scientifiche;

- le *situazioni di carattere scientifico* nelle quali si applicano conoscenze e processi di pensiero scientifici: tali situazioni sono le scienze della vita e della salute, le scienze della terra e dell'ambiente, le scienze in rapporto con la tecnologia.

1.4.4 La competenza in problem solving

Il problem solving è definito come *la capacità di un individuo di mettere in atto processi cognitivi per affrontare e risolvere situazioni reali e interdisciplinari, per le quali il percorso di soluzione non è immediatamente evidente e nelle quali gli ambiti di competenza o le aree curriculari che si possono applicare non sono all'interno dei singoli ambiti della matematica, delle scienze o della lettura*. La competenza in problem solving è valutata in relazione a:

- il *tipo di problema*, che riguarda i processi di risoluzione messi in atto nel prendere decisioni, nella progettazione e nell'analisi di sistemi e nel localizzare disfunzioni, applicati a specifici contesti problematici, solitamente lontani da quelli scolastici e del curricolo e invece vicini al lavoro, al tempo libero, alla vita quotidiana nella società.
- i *processi di problem solving*, che includono il comprendere la natura del problema, individuare le sue caratteristiche, costruirne una rappresentazione, risolverlo, riflettere sulla soluzione e comunicare i risultati;
- i *contesti del problema*, attinenti a situazioni della vita reale degli studenti nelle quali vengono applicati i tipi di problema.

1.5 Modalità di svolgimento della valutazione e questionari sulle variabili di sfondo

La valutazione consiste in prove scritte strutturate; le prove sono costituite da quesiti di diverso tipo: alcuni richiedono allo studente di scegliere o produrre una risposta semplice, facilmente comparabile con una singola risposta corretta, come nel caso dei quesiti a scelta multipla e di quelli a risposta aperta univoca, la cui risposta è necessariamente o corretta o errata e per mezzo dei quali, spesso, si verificano solo abilità di livello inferiore; altri quesiti richiedono allo studente di elaborare una propria risposta e sono progettati per misurare costrutti più ampi di quelli rilevati attraverso le

prove oggettive tradizionali, prevedendo una gamma più ampia di risposte accettabili e uno schema di correzione più complesso, che prevede anche risposte parzialmente corrette.

Ogni competenza è valutata attraverso prove che si compongono di un testo iniziale e di un certo numero di quesiti legati ad esso. Questa è una caratteristica importante delle prove, perché consente alle domande di andare in profondità più di quanto sarebbe possibile se ciascun quesito introducesse un contesto completamente nuovo. Inoltre, una struttura di questo tipo dà allo studente il tempo necessario per assimilare il testo, il quale può così essere utilizzato per valutare più aspetti delle sue prestazioni.

Inoltre, per raccogliere informazioni di contesto, il progetto chiede agli studenti (e ai dirigenti scolastici) di compilare dei questionari di sfondo, fondamentali per l'analisi dei risultati in relazione ad una serie di caratteristiche a livello di studenti e di scuole.

I questionari raccolgono informazioni su:

- gli studenti e la loro provenienza familiare, compreso il loro background culturale e socio economico;
- varie caratteristiche degli studenti, quali i loro atteggiamenti nei confronti dell'apprendimento, le loro abitudini e la loro vita nella scuola e nell'ambiente familiare;
- varie caratteristiche delle scuole, quali la qualità delle risorse umane e materiali, la gestione e i finanziamenti, i processi decisionali e le procedure di reclutamento degli insegnanti;
- il contesto scolastico, con le strutture e le tipologie istituzionali, la numerosità delle classi e il livello di coinvolgimento dei genitori;
- strategie di apprendimento auto-regolato, tipi di motivazioni e di orientamento all'azione, meccanismi cognitivi legati al concetto di sé, strategie di controllo dell'azione, preferenze verso tipi diversi di situazioni di apprendimento, stili di apprendimento e abilità sociali richieste per l'apprendimento cooperativo;
- aspetti dell'apprendimento/insegnamento della matematica, inclusi la motivazione da parte degli studenti, il loro impegno e il loro senso di adeguatezza nei confronti della matematica, la relazione tra le strategie di apprendimento e i risultati per quanto riguarda l'insegnamento/apprendimento della matematica;
- la disponibilità e l'uso delle tecnologie dell'informazione, con domande sul luogo in cui il computer viene usato principalmente e sul tipo di uso;
- la fiducia nelle proprie capacità e gli atteggiamenti nei confronti delle tecnologie dell'informazione, con domande sul senso di auto-efficacia e sugli atteggiamenti nei

- confronti del computer;
- la carriera scolastica precedente, comprese eventuali ripetenze, interruzioni, cambi di scuola e di tipo di scuola;
 - l'attuale corso di studi, in particolare per quanto riguarda l'insegnamento della matematica e i voti ricevuti dagli insegnanti;
 - gli studi e l'occupazione futuri e in particolare le aspettative degli studenti relative al titolo di studio che intendono ottenere e la professione che prevedono di svolgere all'età di 30 anni.

Le informazioni di contesto raccolte attraverso i questionari costituiscono solo una parte delle informazioni disponibili nel progetto: l'OCSE, infatti, utilizza indicatori che descrivono la struttura generale dei sistemi di istruzione (i loro contesti demografici ed economici, come ad esempio costi e tassi di partecipazione, le caratteristiche delle scuole e degli insegnanti e alcuni dati su quanto avviene nelle classi) e l'effetto di tale struttura sul mercato del lavoro.

1.6 Sintesi dei risultati italiani di PISA 2003: matematica

Per la competenza matematica PISA 2003 presenta i risultati su una scala complessiva con 6 livelli di differenziazione, che rappresentano livelli diversi di acquisizione di competenze da parte dei quindicenni. Un primo quadro dei risultati si ha considerando la percentuale di studenti che si colloca a ciascun livello della scala complessiva di matematica.

Ai livelli alti della scala (livelli 5 e 6) i quesiti presentano una maggiore quantità di elementi da interpretare in situazioni non familiari e richiedono un certo grado di riflessione e creatività. Le domande richiedono qualche forma di spiegazione della soluzione proposta (ad esempio, interpretare dati complessi e non familiari, ricostruire matematicamente situazioni complesse tratte dal mondo reale e usare processi di modellizzazione matematica). L'1.5% degli studenti italiani raggiunge il livello più elevato della scala (livello 6), contro una media OCSE del 4% e un altro 5.5% di quindicenni italiani si colloca a livello 5, contro una media OCSE del 10.6%.

All'estremo più basso della scala ci sono quesiti che richiedono una limitata capacità di interpretazione del contesto e l'applicazione di conoscenze matematiche ben note in contesti familiari (ad esempio, leggere un dato da un grafico o da una tabella, effettuare semplici calcoli aritmetici, ordinare un insieme di numeri, contare oggetti familiari,

calcolare un cambio di moneta, identificare ed elencare i risultati di un'attività combinatoria). Il 18.7% degli studenti italiani si colloca al livello 1 e un altro 13.2% non raggiunge neanche questo livello, vale a dire non riesce a rispondere alla maggior parte dei quesiti più semplici di PISA. La percentuale media dell'OCSE di studenti a livello 1 è del 13.2% e quella di studenti sotto il livello 1 è dell'8.2%.

In sintesi, solo il 7% degli studenti italiani raggiunge i livelli più alti della scala di competenza matematica, contro una media OCSE del 16% e punte, nel caso dei paesi con i risultati migliori, di oltre il 20%. All'altro estremo della scala, quasi uno studente su 3 (31.9%) non supera il livello 1 della scala, contro una media OCSE del 21.4% e una percentuale del 6.8% nel caso della Finlandia e intorno al 10-11% nel caso di Corea e Paesi Bassi.

Tale andamento è confermato dai punteggi medi: con una media di 466 punti sulla scala complessiva di competenza matematica, gli studenti italiani si collocano significativamente al di sotto della media internazionale (500). La figura che segue rappresenta la media e l'intervallo di confidenza della media, cioè i valori all'interno dei quali, con il 95% della probabilità, si trova la media della popolazione, tenendo conto del fatto che il valore è stato rilevato su un campione e non sull'intera popolazione.

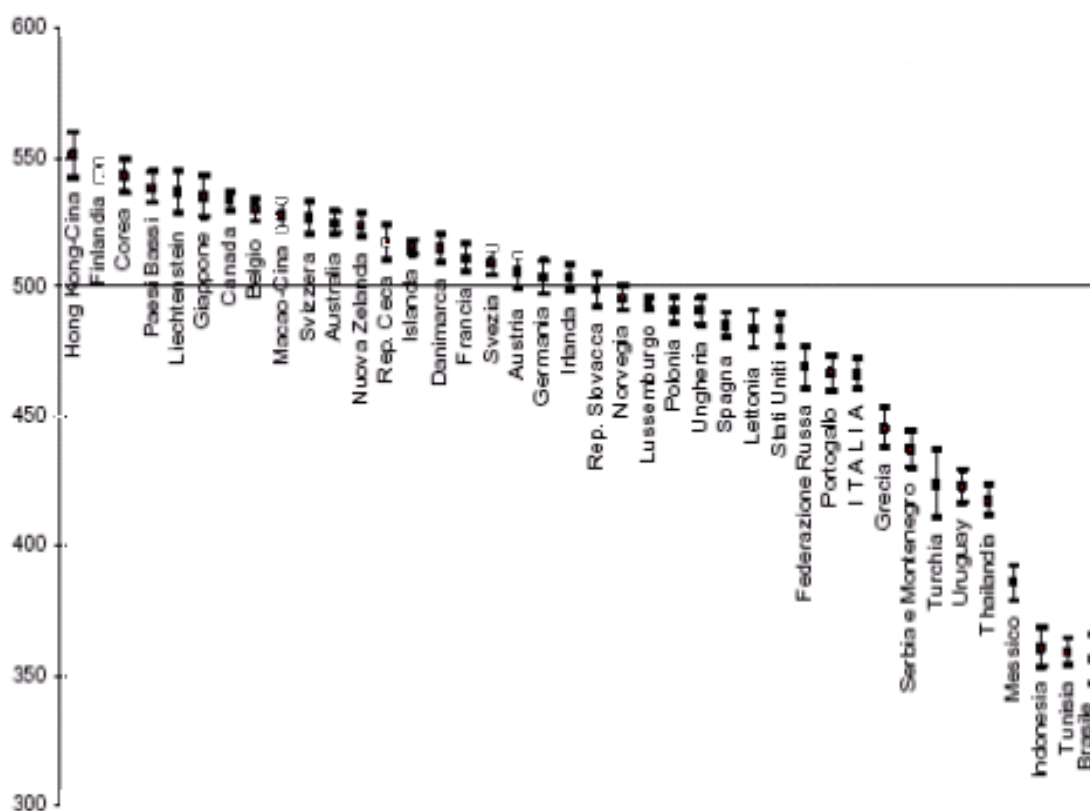


Figura 1.1: punteggio medio sulla scala di competenza in matematica

I risultati degli studenti italiani non si differenziano significativamente da quelli degli studenti della Federazione Russa e del Portogallo, sono significativamente superiori solo a quelli dei paesi che seguono l'Italia, a partire dalla Grecia, e che si trovano nella parte destra della figura. I punteggi dei paesi con i risultati migliori (Hong Kong, Finlandia, Corea e Paesi Bassi) sono di oltre 70 punti più alti, sulla scala di competenza matematica, di quelli dell'Italia. Tale differenza corrisponde ad oltre un livello sulla scala (tra un livello e l'altro vi sono 62 punti) ed è notevole, tenendo conto che il passaggio da un livello all'altro corrisponde ad una differenza sostanziale nelle prestazioni.

Le differenze in genere rilevate in matematica sono a favore dei maschi, che hanno punteggi più elevati rispetto a quelli delle femmine: sulla scala complessiva di matematica i ragazzi hanno in media 18 punti in più rispetto alle loro compagne (a fronte di una media OCSE di 11 punti).

I dati medi italiani nascondono differenze notevoli tra aree geografiche e tipi di istruzione, confermando quanto già emerso nella rilevazione di PISA 2000 e in indagini campionarie internazionali precedenti. Il Nord Ovest e il Nord Est hanno punteggi analoghi a quelli di Francia e Svezia, il Centro ha un punteggio che coincide con quello medio dell'Italia, mentre le due aree del Mezzogiorno hanno un punteggio analogo a quello della Turchia, superiore solo, tra i paesi dell'OCSE, a quello del Messico. Per quanto il confronto di singole parti dell'Italia con altri paesi nel loro insieme non sia del tutto legittimo, esso fornisce un quadro evidente della portata della disparità legata al fattore geografico nel nostro paese ed evidenzia la presenza e l'entità di uno svantaggio che ha una precisa collocazione geografica.

Differenze altrettanto marcate si ritrovano tra i diversi tipi di istruzione secondaria superiore, anche se occorre ricordare che tale dato non va letto tanto come una misura dell'efficacia dei diversi tipi di istruzione rispetto allo sviluppo della competenza matematica rilevata, ma soprattutto come il risultato della canalizzazione che avviene nella fase della scelta del tipo di scuola secondaria all'uscita dalla scuola media inferiore. I licei hanno un punteggio medio di 503 sulla scala complessiva di matematica, gli istituti tecnici un punteggio di 472 e gli istituti professionali un punteggio di 408, con quasi 100 punti di differenza tra licei e istituti professionali. Inoltre il 58% degli studenti di istituti professionali non supera il livello 1 della scala complessiva di competenza matematica, contro il 27% degli studenti degli istituti tecnici e il 18% di quelli dei licei.

Il dato nazionale medio inferiore alla media OCSE e le marcate differenze rilevate,

all'interno del nostro paese, tra aree geografiche e tra tipi di istruzione indicano che un livello accettabile di competenza per tutti e prestazioni eccellenti per una fascia sufficientemente estesa di studenti rappresentano obiettivi non ancora raggiunti dal sistema scolastico italiano.

1.7 Sintesi dei risultati italiani: lettura, scienze e problem solving

Poiché la competenza di lettura è stata l'ambito principale delle analisi di PISA 2000, questo ambito presenta anch'esso, come la competenza matematica, la suddivisione dei risultati secondo livelli della scala dei punteggi, mentre per la competenza scientifica ed il problem solving questa suddivisione non è ancora stata elaborata.

Per quel che riguarda la competenza in lettura, le prestazioni degli studenti sono state riportate su una scala complessiva suddivisa in 5 livelli, che consente di esaminare la percentuale di studenti a ciascun livello della scala e di descrivere quello che sanno e non sanno fare. Al livello più elevato della scala (livello 5), che corrisponde alla capacità di portare a termine compiti di lettura complessi in riferimento a testi su argomenti poco familiari, si colloca l'8% degli studenti quindicenni in media nei paesi dell'OCSE, mentre in Italia la percentuale di studenti a livello 5 è pari al 5.2%. All'estremo opposto della scala vi sono gli studenti che non superano il livello 1: questi dimostrano di avere serie difficoltà ad affrontare con successo il tipo di compiti e di domande più elementari di PISA. In media, nei paesi dell'OCSE, il 7% degli studenti è al di sotto del livello 1, mentre un altro 12% si colloca al livello 1 della scala. Si tratta di studenti che riescono a localizzare una singola informazione, ad identificare l'argomento principale di un testo o a mettere in relazione le informazioni di un testo con semplici conoscenze della vita quotidiana, ma non riescono ad affrontare testi e compiti di lettura più complessi, presentando lacune che riducono anche la loro capacità di partecipare ad ulteriori opportunità formative. In Italia, gli studenti che si collocano sotto il livello 1 della scala di lettura sono il 9.1% dei quindicenni scolarizzati e quelli che si collocano al livello 1 sono il 14.8%. Complessivamente, nel nostro Paese il 23.9% degli studenti sembra avere una competenza insufficiente per utilizzare la lettura come strumento di acquisizione di informazioni, sulla base della definizione di lettura utilizzata da PISA. Un dato generale che emerge dal confronto dei punteggi medi di lettura di PISA 2003 è che, con un punteggio medio di 476, le prestazioni degli studenti italiani nelle prove di PISA sono più basse della media dei paesi dell'OCSE (494) e che

tale differenza è significativa in termini statistici.

L'andamento dei risultati all'interno del nostro paese, per area geografica e per tipo di istruzione, è analogo a quello visto per la matematica. Si vedono il Nord Est e il Nord Ovest con una percentuale di studenti che si colloca al livello 1 o sotto di esso che è circa del 12%, analoga a quella dei paesi con i risultati migliori e inferiore alla media OCSE (19%) e dell'Italia (24%). Viceversa, nelle aree del Sud Est e del Sud Ovest ed Isole, la percentuale di chi non supera il primo livello della scala di lettura ammonta rispettivamente al 34% e al 36%. All'estremo più alto della scala le cifre si invertono. Solo 2 studenti su 100 nel Sud Est e 1 su 100 nel Sud Ovest ed Isole si collocano al livello 5 della scala di lettura, mentre al Nord la percentuale sale al 9-11%, superando la media OCSE (8%). Il centro ha valori intermedi, rispetto a quelli del Nord e del Sud. Una forte disparità nei risultati si rileva anche tra i diversi tipi di istituto dell'istruzione secondaria superiore, esattamente come succedeva per la competenza matematica.

I risultati raggiunti dall'Italia nella competenza scientifica sono inferiori alla media internazionale e non cambiano in maniera significativa la nostra posizione rispetto agli altri paesi. La media italiana, 486 punti, è di 62 punti inferiore di quella ottenuta dai paesi con il punteggio più alto (Finlandia e Giappone), 39 punti più bassa dell'Australia mentre 25 punti ci separano dalla Francia e 16 dalla Germania. Tra i paesi che hanno risultati che non si differenziano in maniera significativa da quelli dell'Italia ci sono la Polonia, gli Stati Uniti, la Federazione Russa, la Spagna, la Grecia e la Danimarca.

Considerando le differenze tra aree geografiche e tra tipi di istruzione all'interno del nostro paese si osserva che tra i risultati di scienze dei quindicenni del Nord Est e quelli dei loro coetanei del Sud Ovest ed Isole c'è una differenza di 93 punti, superiore a quella riscontrata tra l'Italia e la Finlandia, mentre tra i risultati medi dei licei e quelli degli istituti professionali c'è una differenza di 108 punti.

Anche nel caso del problem solving, i risultati degli studenti italiani, con una media di 469, sono significativamente più bassi della media internazionale (500). Come osservato per gli altri ambiti, la maggior parte dei paesi ottiene risultati significativamente più alti e i paesi migliori (Corea, Finlandia e Giappone) hanno una media che è di oltre 75 punti più alta di quella dell'Italia, mentre i risultati significativamente più bassi si riscontrano solo in otto paesi (e tra questi, in un solo paese comunitario, la Grecia).

Le differenze tra macro aree all'interno del nostro paese confermano quanto già osservato nel caso di matematica, lettura e scienze. Le due macro aree del Nord, con una media intorno a 510, hanno un punteggio superiore alla media internazionale, mentre le

due macro aree meridionali, con punteggi inferiori a 435, presentano uno scarto di quasi 80 punti dalle macro aree del Nord. Inoltre, il risultato del Centro, con una media di 476, risulta sostanzialmente in linea con il dato nazionale, completando il quadro di un'Italia divisa in tre fasce distinte. Analogamente, le differenze tra tipi di istruzione ricalcano quelle già rilevate per gli altri ambiti.

1.8 Il più ampio contesto dei risultati di PISA

Un modo per cercare di interpretare le differenze tra i risultati degli studenti dei diversi paesi è quello di collocarli in un più ampio contesto socio economico e culturale, tenendo conto del fatto che i paesi dell'OCSE differiscono per il volume delle risorse economiche, così come per il livello di istruzione della popolazione adulta, e che tali differenze possono riflettersi sui risultati dell'istruzione.

Inoltre, il background familiare di provenienza rappresenta uno dei fattori che maggiormente influenza i risultati scolastici degli studenti. PISA ha costruito un indice dello status socio economico e culturale della famiglia di provenienza basato sulle informazioni fornite dagli studenti relative all'occupazione e al titolo di studio dei genitori e ai beni posseduti. L'indice dello status socio economico e culturale dell'Italia è inferiore alla media OCSE e superiore solo a quello di Grecia, Polonia, Spagna, Portogallo, Turchia e Messico. Inoltre l'Italia è caratterizzata da una eterogeneità di background socio economico superiore alla media OCSE e inferiore solo a quella di Lussemburgo, Messico, Portogallo e Turchia. L'indice dello status socio economico e culturale spiega, nel nostro paese, in termini statistici, il 14% della varianza dei punteggi di matematica degli studenti, contro una media OCSE del 20%. Sulla base di questi dati, l'impatto del background sui risultati degli studenti sembra essere relativamente contenuto nel caso dell'Italia. La valenza positiva del minore impatto del background, assunto come indicatore di equità del sistema, è tuttavia ridimensionata dal fatto che la distribuzione dei risultati è complessivamente spostata verso il basso.

PISA 2003 considera diversi aspetti che caratterizzano l'ambiente di apprendimento scolastico, quali le relazioni studenti-insegnanti, il "clima" della scuola, le risorse umane e materiali di cui la scuola dispone, il tempo dedicato all'apprendimento e allo studio (in particolare della matematica), insieme ad aspetti organizzativi e gestionali. Tra le variabili relative al clima scolastico, uno dei fattori maggiormente in relazione con i risultati degli studenti è il clima disciplinare e come esso viene percepito dagli

studenti. Per quanto riguarda le risorse, sono quelle didattiche delle scuole quelle maggiormente associate con i risultati degli studenti. Queste considerazioni sono rilevanti perché evidenziano alcuni aspetti della scuola, rispetto ai quali esiste un margine di intervento, che possono contribuire ad accrescere l'efficacia del lavoro didattico.

Nei successivi capitoli si analizzerà in profondità il risultato degli studenti veneti, in relazione ai vari aspetti sopra citati, per cercare di capire quali sono gli aspetti che influenzano i buoni risultati, rispetto alla media nazionale, dei quindicenni di questa regione.

Capitolo 2

IL CAMPIONE E LA POPOLAZIONE

2.1 Dal campione alla popolazione

Poiché l'Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto ha commissionato, all'interno del progetto PISA 2003, uno studio aggiuntivo su un campione proprio, possiamo considerare il campione oggetto di studio come adeguato e sufficiente per analisi sulla scuola veneta. Il campione è composto da 52 scuole che con i loro 1538 studenti sono rappresentative di tutti gli studenti quindicenni scolarizzati della regione.

Il campionamento è a due stadi, con stratificazione delle unità di primo stadio. Al primo stadio sono state selezionate le scuole, stratificate in base a:

- tipo di scuola (4 modalità: licei, istituti tecnici, istituti professionali e scuole medie);
- dimensione della scuola (3 modalità: istituti piccoli, medi o grandi)⁶;
- tipologia della scuola (2 modalità: scuola statale e non statale).

All'interno di ogni scuola sono stati poi selezionati 35 studenti tra tutti i quindicenni presenti: non si deve considerare l'effetto classe poiché gli studenti sono stati selezionati casualmente, senza tenere conto della classe di appartenenza.

L'universo degli studenti è, in tutte le analisi che verranno presentate da questo in punto in poi, pari a 30854 poiché, con opportuni pesi, si passa dal campione alla popolazione.

Per quel che riguarda il peso, è opportuno fare una precisazione: gli studenti inclusi nel campione finale di PISA non sono equamente rappresentativi dell'intera popolazione di studenti; per compensare alle differenze nella probabilità di selezione (il campionamento non è proporzionale) vanno applicati degli opportuni coefficienti di riporto all'universo (il *peso finale* dello studente).

Per calcolare la varianza campionaria, è usato l'approccio noto come "*Balanced Repeated Replication*" (BRR), nella variante delle "Replicazioni di Fay". Nel file dei dati sono presenti 80 BRR, che sono necessari per calcolare lo standard error non distorto per ogni stima di un parametro.

Lo stimatore della varianza è quindi:

⁶ Mancano ulteriori dettagli sulla suddivisione poiché non sono desumibili dai materiali a disposizione.

$$Var_{BRR}(X^*) = \frac{1}{T(1-K)^2} \sum_{t=1}^T [(X^*_t - X^*)^2]$$

dove X^* è la stima di interesse (ad esempio una media) per il campione pesata per il peso finale dello studente, X^*_t la serie delle T stime pesate di volta in volta per ognuna delle replicazioni ($T=80$ nel nostro caso) e K è il coefficiente di Fay. Per i nostri dati, il coefficiente di Fay è pari a 0.5, quindi, considerando che $T=80$, il fattore che moltiplica la sommatoria è pari a $1/20$.

Gli standard error sono calcolati nel seguente modo:

- a. si calcola la stima di interesse (ad esempio una media) 81 volte: la prima volta pesata per il peso finale dello studente e le altre per ognuno dei pesi replicati;
- b. si calcola la somma degli 80 scarti al quadrato tra la stima pesata con il peso finale e le 80 stime pesate con ciascuna delle replicazioni;
- c. si divide il risultato per 20 per avere la varianza;
- d. si estrae la radice quadrata per ottenere lo standard error.

Per i risultati dei vari ambiti non è dato un unico valore ma *5 plausible values*, che rappresentano una serie di valori possibili per ogni studente: questi valori sono casuali, da una distribuzione stimata di abilità di studenti con simili risposte ai vari *items*. Ogni analisi descrittiva verrà condotta mediando i risultati dei singoli *plausible values* dello studente. Per le analisi condotte stimando i modelli multilevel, il *software* HLM gestisce automaticamente i 5 valori, restituendo un'unica stima.

Vediamo ora alcune prime analisi descrittive del campione, per poi procedere all'analisi dei risultati degli studenti e alla descrizione delle variabili che saranno oggetto di studio all'interno del modello multilevel.

2.2 Composizione della popolazione oggetto di studio

La popolazione di quindicenni è composta dal 48.8% di femmine e dal 51.2% di maschi. Questa suddivisione rispetta la reale suddivisione di genere tra i quindicenni scolarizzati pubblicata dal Coses (Consorzio per gli studi economici e sociali) nel Secondo Rapporto sulla Scuola Veneta, pubblicato nel 2004 con i dati dell'anno scolastico 2002/2003 (quello in cui è avvenuta la rilevazione).

Femmine	48.8 %
Maschi	51.2 %

Tabella 2.1: *divisione della popolazione per genere*

La suddivisione degli studenti per tipo di scuola è stata controllata dal campionamento; bisogna però tenere presente che all'interno dei licei troviamo i licei scientifici, i licei classici, i licei linguistici ma anche i licei socio-psico-pedagogici (ex istituti magistrali) mentre l'istruzione artistica (licei artistici e istituti d'arte) è considerata all'interno degli istituti professionali.

Troviamo nella popolazione il 36.6% di studenti nei licei, il 39.8% agli istituti tecnici, il 27.2% alle scuole medie ed il restante 1.4% ancora alle scuole medie.

Licei	31.6 %
Istituti tecnici	39.8 %
Istituti professionali	27.2 %
Scuole medie inferiori	1.4 %

Tabella 2.2: *divisione della popolazione per tipo di scuola*

Per ciò che riguarda la composizione della popolazione secondo la nazionalità, il progetto PISA riconosce tre tipi di possibilità:

- *native students*, studenti nati da almeno un genitore italiano (96.1%);
- *first-generation students*, studenti nati in Italia da genitori entrambi stranieri (0.3%);
- *non-native students*, studenti nati all'estero da genitori stranieri (1.3%).

In Veneto troviamo solamente l'1.6% di popolazione quindicenne scolarizzata straniera, a fronte del 96.1% di studenti italiani.

Native students	96.1 %
First-generation students	0.3 %
Non-native students	1.3 %
Non risposte	2.3 %

Tabella 2.3: *divisione della popolazione secondo la nazionalità*

Un altro fattore da tenere in considerazione nella composizione della popolazione è la percentuale di quindicenni che non sono nella classe modale considerata dall'indagine, la seconda superiore. Troviamo l'83.99% di studenti in regola, uno 0.42% in anticipo e il restante 15.59% in ritardo (il 14.08% dei quindicenni scolarizzati è in ritardo di un anno, l'1.31% di due anni e lo 0.20% è in ritardo di tre o più anni). Questa variabile sarà inserita nel modello multilevel per tentare di spiegare la varianza nei risultati degli studenti, poiché si pensa che chi è stato bocciato abbia una situazione di difficoltà che non gli permette di rispondere in maniera adeguata ai quesiti.

In anticipo	0.42 %
Regolari	83.99 %
In ritardo di un anno	14.08 %
In ritardo di due anni	1.31 %
In ritardo di tre o più anni	0.20 %

Tabella 2.4: *divisione della popolazione secondo la regolarità degli studi*

E' utile considerare, a livello esplorativo, la composizione per genere nei vari tipi di scuola. E' bene ribadire che il sesso non è una variabile che il campione ha controllato e di conseguenza alcuni valori potrebbero risultare "strani" ad un lettore attento⁷.

Nel campione troviamo, all'interno dei licei, il 69.7% di femmine e il 30.3% di maschi; nei tecnici il 43% di femmine e il 56.1% di maschi, nei professionali il 32.9% di femmine e il 67.1% di maschi.

	Licei	Tecnici	Professionali	Medie
Femmine	69.70 %	43.90 %	32.90 %	27.30 %
Maschi	30.30 %	56.10 %	67.10 %	72.70 %

Tabella 2.5: *divisione per genere all'interno del tipo di scuola*

E' utile poter vedere anche come, all'interno di ogni genere, si suddivide la popolazione per tipo di scuola. Analizzando questi dati, emerge come le femmine vanno in prevalenza ai licei (dato, però, che non sembra reale ma dovuto al fatto che all'interno

⁷ E lo sono, se si confronta la suddivisione per sesso nei licei del campione con quella dei licei veneti nell'anno scolastico 2002/2003, fornita dal Coses.

dei 16 licei del campione veneto 4 sono istituti magistrali, scuole tipicamente “femminili”) mentre i maschi prediligono gli istituti tecnici (anche per la forte vocazione industriale veneta).

	Femmine	Maschi
Licei	45.10 %	18.70 %
Tecnici	35.80 %	43.60 %
Professionali	18.30 %	18.30 %
Medie	0.80 %	2.10 %

Tabella 2.6: *divisione per tipo di scuola all'interno del genere*

2.3 I risultati degli studenti veneti

Da un primo semplicissimo confronto tra i risultati degli studenti veneti e di quelli italiani emerge come i quindicenni veneti siano “più bravi” della media dei loro coetanei italiani per tutte le quattro aree valutate da PISA; inoltre il Veneto si colloca sopra la media OCSE (500), contrariamente all'Italia.

	Italia	Veneto
Lettura	476	514
Matematica	466	511
Scienze	486	533
Problem solving	469	512

Tabella 2.7: *confronto tra i risultati veneti e italiani*

I maschi hanno, per la matematica, una media di 515, leggermente maggiore della media regionale, e le femmine, di conseguenza, hanno una media minore rispetto a quella regionale, ma che comunque, con 507 punti, è superiore alla media OCSE. Per la lettura, la situazione è opposta: i maschi hanno una media di 494 mentre le femmine di 535. In questo ambito solo le femmine hanno un punteggio superiore alla media OCSE ma i maschi hanno comunque risultati superiori alla media italiana. Anche per le scienze la situazione è analoga a quella della lettura, ma con minore differenze tra maschi e

femmine (i maschi hanno una media pari a 525 mentre le femmine pari a 542). Per il problem solving, la situazione è analoga: i maschi hanno media 505 e le femmine 519. Si può affermare che i maschi sono migliori delle femmine solo per quello che riguarda la matematica, mentre per le altre aree la situazione è opposta.

	Maschi	Femmine
Lettura	494	535
Matematica	515	507
Scienze	525	542
Problem solving	505	519

Tabella 2.8: *confronto tra maschi e femmine nel Veneto*

Per la matematica, possiamo vedere la percentuale degli studenti che si colloca ad ogni livello della scala di competenza, a seconda del genere. Si può notare come ci siano più maschi bravi rispetto a femmine brave ma, allo stesso tempo, più maschi meno bravi rispetto alla femmine meno brave (cioè, le femmine si assestano maggiormente ai livelli medi della scala).

	Tutti	Maschi	Femmine
Sotto il livello 1	3.7	4.9	2.4
Livello 1	10.7	11.0	10.4
Livello 2	21.6	19.2	24.2
Livello 3	29.5	27.2	31.8
Livello 4	22.1	22.0	22.1
Livello 5	9.3	11.0	7.6
Livello 6	3.1	4.7	1.5

Tabella 2.9: *divisione della popolazione nelle scale di competenza matematica*

Se si guardano i risultati medi per la matematica all'interno dei singoli tipi di scuola, si può notare come nei licei si abbia un punteggio più elevato sia per i maschi che per le femmine. Per gli istituti professionali, le femmine sono migliori dei maschi, ma i punteggi sono molto simili, cosa che non avviene negli istituti tecnici e nei licei, dove le differenze sono maggiori e i maschi sono più bravi. Bisogna inoltre sottolineare come i

risultati veneti, seppur sopra la media italiana ed internazionale, siano molto “tenuti a freno” dagli scarsi risultati degli studenti che frequentano gli istituti professionali.

	Tutti	Maschi	Femmine
Licei	546	584	529
Istituti tecnici	525	539	507
Istituti professionali	453	451	458

Tabella 2.10: *Punteggi medi per tipo di scuola e genere dello studente*

2.4 Le variabili regressori nei modelli multilevel

Tra tutte le variabili che erano a disposizione nel dataset, alcune sono state ritenute più interessanti di altre nello spiegare i risultati degli studenti (ci si è riferiti, in questo caso, anche ad altri studi internazionali sui dati di PISA e alla letteratura di riferimento) e si è quindi deciso di provare ad inserirle nei modelli⁸.

Le variabili considerate possono essere classificate in tre grandi gruppi:

- variabili individuali (a livello studente);
- variabili di contesto scolastico;
- variabili di politica scolastica (clima e risorse della scuola).

Vediamo ora una descrizione delle variabili appartenenti ai tre grandi gruppi: ognuna di queste è stata considerata individualmente per vederne l’effetto sui risultati degli studenti e nei successivi modelli sono state inserite solo quelle che realmente hanno un effetto (almeno per il campione veneto).

2.4.1 Variabili individuali

Le variabili considerate inizialmente a livello individuale sono: il sesso (di cui abbiamo già visto in precedenza la distribuzione), l’indice di status socio economico culturale, l’avvenuto cambiamento di tipo di scuola alle superiori, la frequenza della scuola materna, la classe frequentata, la composizione del nucleo familiare, l’anticipo dell’inizio della scuola elementare, l’indice del clima disciplinare e l’indice delle relazioni studenti insegnanti.

⁸ Vedi capitolo 4.

L'indice di status socio economico culturale

Per quel che riguarda la “ricchezza familiare” degli studenti, possiamo considerare l'ESCS, indice di status socio economico culturale delle famiglie. Questo indice è stato creato per comprendere vari aspetti del contesto familiare degli studenti, intendendo con contesto sia i beni culturali materiali posseduti dalla famiglia (libri, computer, quadri, etc) che il livello di istruzione e l'occupazione dei genitori degli studenti. L'indice è derivato dalle seguenti variabili:

- l'indice socio economico internazionale di occupazione più elevato tra i due genitori;
- il livello di istruzione più elevato tra i genitori, convertito in anni di istruzione;
- le risorse culturali ed educative possedute in famiglia, intendendo: il numero di libri, una propria scrivania per studiare, una propria stanza, un luogo tranquillo per studiare, un computer da poter usare per lo studio, software didattici, un collegamento ad internet, una calcolatrice propria, libri di letteratura classica, libri di poesie, opere d'arte (ad esempio, quadri), libri da consultare per fare i compiti, un dizionario.

L'indice è costruito in modo da avere, a livello internazionale, media 0 e varianza 1. L'indice verrà inserito nel modello linearmente, al quadrato ed anche con due variabili *dummy*, che identificano l'appartenenza del soggetto all'intervallo compreso rispettivamente tra il valore minimo ed il primo quartile della distribuzione oppure tra il terzo quartile e il valore massimo. Il 25.3% degli studenti veneti si colloca all'interno dell'intervallo compreso tra il minimo e il primo quartile della distribuzione dell'indice di status socio economico mentre un altro 25.1% ha un indice di status socio economico maggiore del terzo quartile.

Cambiamento di tipo di scuola

Per valutare l'esperienza dello studente nella scuola superiore si è voluto vedere se lo studente abbia cambiato tipo di scuola superiore. Questo cambiamento è inteso come “tipo di scuola”, nel senso che si considera avvenuto il cambiamento se lo studente è passato, ad esempio, da un liceo ad un istituto tecnico (perché evidenzia delle difficoltà all'interno della scuola prescelta) e non lo si considera avvenuto se è stato, ad esempio, da liceo a liceo (perché può essere stato causato da un cambiamento di tipo di residenza).

La variabile considerata è *dummy*, con 1 che indica l'avvenuto cambiamento di tipo di scuola. Nel campione veneto il 5.7% degli studenti ha cambiato tipo di scuola superiore.

Frequenza della scuola dell'infanzia

La variabile è stata considerata per vedere se la scuola dell'infanzia può influenzare il risultato scolastico degli studenti, perché fin da piccoli li indirizza verso un certo modo di "stare a scuola". Anche questa variabile è dicotomica e rappresenta la frequenza o meno di almeno un anno di scuola. Nel campione, il 96.6% degli studenti ha frequentato la scuola dell'infanzia.

Classe frequentata

La classe frequentata dai singoli studenti è stata ricodificata in una variabile *dummy* che coglie la regolarità (insieme a quella piccola parte di anticipi) oppure il ritardo (di qualsiasi numero di anni esso sia). Nel campione troviamo l'84.4% di studenti regolari e il 15.6% di studenti in ritardo. La variabile è stata così classificata per tentare di cogliere l'effetto negativo del ritardo, di qualsiasi numero di anni esso sia.

Composizione del nucleo familiare

Agli studenti è stato chiesto chi vive con loro. In base alle risposte, la struttura familiare è stata suddivisa in quattro grandi classi:

- famiglia monogenitore (ragazzi che hanno dichiarato di vivere con la madre o una figura femminile che ne fa le veci oppure con il padre o una figura maschile che ne fa le veci);
- famiglia nucleare (ragazzi che hanno dichiarato di vivere con la madre ed il padre);
- famiglia mista (ragazzi che hanno dichiarato di vivere con la madre e una figura maschile che fa le veci del padre oppure con il padre e una figura femminile che fa le veci della madre oppure con due persone che fanno le veci dei genitori, ad esempio genitori adottivi);
- altro (altre combinazioni di risposta).

Si è deciso di creare una variabile *dummy*, pari a 1 quando lo studente è inserito in una famiglia nucleare, considerando quindi questo tipo di struttura come quella in cui lo studente non ha subito traumi (nel campione, l'80.5% degli studenti appartiene a questo tipo di famiglia).

Inizio anticipato della scuola elementare

Per valutare se l'anticipo dell'inizio delle elementari abbia un effetto positivo sul rendimento degli studenti, ho creato una variabile dicotomica che considera come studenti che hanno iniziato in anticipo quelli che hanno dichiarato di aver iniziato la

scuola elementare ad un'età inferiore ai sei anni. Nel campione troviamo il 13.2% di studenti in anticipo: questo dato è anomalo se confrontato con la situazione italiana. Se consideriamo gli studenti nati negli ultimi quattro mesi dell'anno (settembre, ottobre, novembre e dicembre), che non avevano ancora sei anni all'inizio della scuola elementare, la percentuale passa al 3.5%.

Indice del clima disciplinare

Questo indice⁹, riscaldato in modo da avere media OCSE pari a zero, deriva dalle risposte degli studenti sulla frequenza con cui, nelle lezioni di matematica:

- gli studenti non ascoltano ciò che dice l'insegnante;
- ci sono rumore e confusione;
- l'insegnante deve aspettare a lungo prima che gli studenti facciano silenzio;
- gli studenti non possono lavorare bene;
- gli studenti iniziano a lavorare solo molto tempo dopo l'inizio della lezione.

Per le risposte è stata usata una scala a quattro modalità: *sempre, la maggior parte delle volte, qualche volta e mai o quasi*. L'indice è calcolato per ogni studente, quindi si considera come ogni ragazzo vede le lezioni di matematica.

Indice delle relazioni studenti/insegnanti

Questo indice, anch'esso riscaldato in modo da avere media OCSE pari a zero, è derivato dall'accordo degli studenti con le seguenti affermazioni:

- alla maggior parte degli insegnanti interessa che gli studenti siano a loro agio;
- se ho bisogno di un maggior aiuto lo ricevo dai miei insegnanti;
- la maggior parte dei miei insegnanti mi tratta con giustizia;
- gli studenti vanno d'accordo con la maggior parte degli insegnanti;
- la maggior parte dei miei insegnanti ascolta veramente cosa ho da dire.

E' stata usata una scala con quattro categorie di risposta (*molto d'accordo, d'accordo, contrario e molto contrario*). Punteggi positivi di questo indice rivelano buone relazioni a scuola tra studenti ed alunni.

⁹ Tutti gli indici qui presentati sono costruiti usando l'*Item Response Theory* (IRT), che è lo studio di test e di punteggi su *items*, basato su assunzioni circa la relazione matematica tra i livelli del costrutto e le risposte agli *items*. Per maggiori dettagli, consultare Baker B. F., *Item Response Theory. Parameter estimation techniques*, Marcel Dekker, New York, 1992.

2.4.2 Variabili di contesto scolastico

Per variabili di contesto scolastico si intendono quelle variabili “oggettive” che caratterizzano la scuola in quanto inserita in un certo luogo e con studenti al suo interno con determinate caratteristiche. Le variabili di questo tipo considerate sono state: la localizzazione, la dimensione, l'indice di status socio economico culturale medio tra gli studenti, il tipo di scuola, la percentuale di ragazze sul totale degli iscritti ed il rapporto numerico alunni e docenti.

Localizzazione scuola

Al preside è stata chiesta la dimensione del centro abitato in cui è ubicata la scuola. Le possibilità di risposta erano raggruppate in classi ben distinte, per cui è stato deciso di creare due variabili *dummy* (città medie e grandi) in modo da suddividere le scuole in tre categorie: localizzate in centri abitati piccoli (fino a 15000 abitanti, il 18.6% delle scuole del campione), medi (tra 15000 e 100000 abitanti, 51.3%) e grandi (tra 100000 e 1 milione di abitanti, 30.2%). Nel campione non sono presenti scuole ubicate in paesi piccoli (meno di 15000 abitanti) o in grandi metropoli (più di 1 milione di abitanti).

Dimensione scuola

Si vuole valutare, oltre alla localizzazione, l'impatto che la dimensione totale della scuola ha sui risultati degli studenti. Per dimensione della scuola si intende la somma di maschi e femmine iscritti nella scuola, dato ricavato dal questionario sottoposto al preside. Per uniformità con le pubblicazioni internazionali, si è deciso di provare ad inserire questa variabile anche al quadrato, per cogliere eventuali relazioni non lineari tra i risultati degli studenti e la dimensione della scuola.

Indice di status socio economico culturale medio

Per valutare i risultati degli studenti in rapporto all'indice di status socio economico culturale, si è ritenuto opportuno costruire un indice medio per ogni scuola (mediando i valori di ogni singolo alunno), in modo da poter vedere le differenze dei risultati al netto dell'effetto medio dell'indice per ogni scuola.

Tipo di scuola

E' noto, e lo evidenziano le analisi descrittive condotte, che in Italia esistono differenze nell'insegnamento della matematica a seconda del tipo di scuola frequentata. Nelle

analisi sono state costruite due variabili *dummy* che indicano se la scuola è un istituto tecnico o un istituto professionale, tenendo come base di riferimento i licei (si è deciso di eliminare dalle analisi la scuola media inferiore per l'eseguità di dati disponibili). Nel campione troviamo il 27.2% di istituti professionali, il 39.8% di istituti tecnici e il 31.6% di licei.

Percentuale di ragazze

Questa variabile rappresenta la percentuale di femmine nell'intera scuola. Si è ritenuto opportuno inserire questa variabile oltre al sesso dello studente perché "è diverso essere una femmina in una scuola di femmine oppure in una scuola di maschi". La variabile è stata ripartita in tre classi (codificate con 2 *dummy*) in modo da suddividere scuole con poche ragazze (percentuale minore del 35%), scuole con omogenea distribuzione di maschi e femmine (percentuale compresa tra 35% e 70%) e scuole con alta percentuale di ragazze (maggiore del 70%). Il 29% delle scuole del campione appartiene al primo tipo di istituti, il 34.4% al secondo ed il restante 36.6% al terzo.

Rapporto alunni / docenti

Questa variabile rappresenta il rapporto numerico tra alunni e docenti all'interno di ogni singola scuola. Solitamente, se un docente ha pochi alunni da seguire riesce a svolgere meglio il suo lavoro rispetto a quando ne ha molti, perché riesce a dedicarsi maggiormente ad ogni singolo alunno e in classe il clima per l'apprendimento è certamente più favorevole. Vedremo in seguito se sarà così, valutando la relazione esistente tra i risultati degli studenti veneti e il rapporto tra il numero di alunni e il numero di docenti nelle loro rispettive scuole.

2.4.3 Variabili di politica scolastica

Le variabili che caratterizzano il clima, le risorse e le pratiche della scuola che sono state considerate sono: l'indice della qualità delle infrastrutture, l'indice della qualità delle risorse culturali, l'indice della carenza dei docenti, il rapporto tra gli insegnanti di matematica laureati in matematica e il totale degli insegnanti di matematica; l'indice medio del clima disciplinare, l'indice medio delle relazioni studenti / insegnanti, l'indice della percezione del preside di fattori negativi legati agli insegnanti, l'indice della percezione del preside di fattori negativi legati agli studenti, l'indice della percezione del preside del morale e della fiducia degli insegnanti, l'indice della

percezione del preside del morale e della fiducia degli studenti, la percentuale di ripetenti e la percentuale di studenti con cambiamento di tipo di scuola.

Indice della qualità delle infrastrutture

L'indice è derivato da tre domande che misurano la percezione del preside sulla carenza e l'inadeguatezza di risorse che disturbano la didattica, quali:

- edificio scolastico e spazi esterni;
- impianti di riscaldamento e condizionamento e impianti di illuminazione;
- spazi per la didattica (ad esempio aule).

E' stata utilizzata la scala *per niente, molto poco, in una certa misura, molto*. Anche questo indice è stato riscalato in modo da avere media internazionale pari a zero.

Indice della qualità delle risorse culturali

Questo indice è molto simile al precedente, ma in questo caso si considerano:

- materiali didattici (ad esempio libri di testo);
- computer per la didattica;
- software per la didattica;
- calcolatrici da usare nella didattica;
- materiali della biblioteca;
- materiali audiovisivi;
- attrezzature e materiali del laboratorio di scienze.

Valori positivi dell'indice (anch'esso riscalato in modo da avere media internazionale zero) indicano che il preside non sente una carenza di questi elementi.

Indice della carenza dei docenti

Gli *items* che si riconducono a questo indice sono riferiti, come i precedenti, alla percezione del preside della carenza di certe risorse ed in questo caso ci si riferisce alle risorse umane:

- insegnanti di matematica qualificati;
- insegnanti di scienze qualificati;
- insegnanti di italiano qualificati;
- insegnanti lingua straniera qualificati;
- insegnanti con esperienza.

In questo caso, contrariamente ai due precedenti, valori positivi indicano che il preside considera che l'apprendimento degli studenti sia ostacolato dalla mancanza di insegnanti

con determinate caratteristiche. E' bene sottolineare come questo indice non sia un indice di semplice carenza quantitativa di insegnanti, ma un indice di ben più grave carenza qualitativa del personale docente.

Rapporto laureati in matematica / insegnanti di matematica in totale

Questa variabile è il semplice rapporto numerico tra insegnanti di matematica laureati in matematica ed insegnanti di matematica in totale nella scuola. Questa variabile è stata inserita per valutare se il rendimento degli studenti è migliore in presenza di insegnanti laureati in matematica, che teoricamente dovrebbero essere più capaci nell'insegnamento rispetto agli altri laureati.

Media dell'indice del clima disciplinare

Questa variabile rappresenta la media per scuola dei valori di ogni singolo studente (la variabile è stata precedentemente descritta a livello studente).

Media delle relazioni studenti / insegnanti

Anche questa variabile rappresenta la media per scuola dei valori di ogni singolo studente (la variabile è stata precedentemente descritta a livello di contesto scolastico).

Indice della percezione del preside dei fattori negativi legati agli insegnanti

Questo indice è derivato dalle risposte del preside sull'apprendimento degli studenti; il dirigente deve indicare se ritiene che esso sia ostacolato:

- dalle scarse aspettative degli insegnanti;
- da un rapporto insoddisfacente tra insegnanti ed allievi;
- dal fatto che gli insegnanti non vengono incontro ai bisogni individuali degli studenti;
- dall'assenteismo degli insegnanti;
- dalle resistenze al cambiamento da parte del personale scolastico;
- dall'eccessiva severità degli insegnanti con gli studenti;
- dal fatto che gli studenti non sono incoraggiati ad esprimere fino in fondo le loro potenzialità.

E' usata una scala a quattro categorie: *per niente, molto poco, in una certa misura, molto* d'accordo. Valori positivi indicano che questi fattori non disturbano l'apprendimento degli studenti. Anche questo indice è riscalato in modo da avere media internazionale pari a zero.

Indice della percezione del preside di fattori negative legati agli studenti

Questo indice è analogo al precedente, ma riguarda i fattori legati agli studenti. Il preside deve indicare se, secondo lui, l'apprendimento è ostacolato:

- dalle assenze degli studenti;
- dal disturbo delle lezioni da parte degli studenti;
- dal fatto che gli studenti saltano le lezioni;
- dalla mancanza di rispetto degli studenti verso gli insegnanti;
- dall'uso da parte degli studenti di alcool o sostanze stupefacenti;
- dalle intimidazioni o dal bullismo.

Anche in questo caso, valori positivi indicano che questi fattori non disturbano l'apprendimento degli studenti. Bisogna però sottolineare che l'indice rileva la percezione del preside, che può non rispecchiare la reale situazione della scuola.

Indice della percezione del preside del morale e della fiducia degli insegnanti

Questo indice è costruito sulla base dell'accordo del preside con i seguenti *items* che riguardano gli insegnanti, il loro morale a scuola e la loro fiducia verso l'istituto e verso gli studenti stessi:

- il morale degli insegnati in questa scuola è alto;
- gli insegnati lavorano con entusiasmo;
- gli insegnanti sono fieri di questa scuola;
- gli insegnanti danno molta importanza ai risultati scolastici.

Per questo indice, valori positivi indicano che il preside rileva tra gli insegnanti un alto livello di fiducia e morale. Si potrebbe pensare che il preside abbia la tendenza a "migliorare" questi dati rispetto alla realtà ma la distribuzione¹⁰ rivela il contrario.

Indice della percezione del preside del morale e della fiducia degli studenti

Analogo al precedente, questo indice è costruito sulla base dei seguenti *items*:

- agli studenti piace stare a scuola;
- gli studenti lavorano con entusiasmo;
- gli studenti sono fieri di questa scuola;
- gli studenti danno importanza ai risultati scolastici;
- gli studenti sono collaborativi e rispettosi;
- gli studenti considerano importante il tipo di preparazione che possono ricevere in

¹⁰ Vedi tabella 2.11

questa scuola;

- gli studenti fanno del loro meglio per apprendere il più possibile.

In parte gli *items* sono paralleli a quelli sul morale degli insegnanti. Anche in questo caso, le risposte del preside sembrano essere veritiere e non tendenti a mostrare una rosea situazione dove non c'è.

Proporzione di ripetenti

Il preside è stato invitato ad indicare la percentuale approssimata di studenti che hanno ripetuto una classe l'anno scolastico precedente a quello della rilevazione. Bisogna sottolineare la differenza esistente tra bocciature e ripetenze: la percentuale di ripetenti non è uguale alla percentuale di bocciati (vero indice di selettività della scuola), perché può ripetere una classe anche uno studente che è stato bocciato in un'altra scuola. E' stato utilizzata comunque questa informazione perché non c'era modo di reperire quella sulla percentuale di bocciature.

Percentuale di studenti con cambiamento di tipo di scuola superiore

Questo indice è costruito a partire dalle risposte dei singoli studenti sulla loro carriera scolastica e rappresenta la percentuale di studenti, all'interno di ogni istituto, che ha cambiato tipo di scuola superiore. Si è pensato a questo indice come indice di selettività dell'istituto, perché se una scuola accoglie molti studenti che hanno cambiato, è una scuola che "tradizionalmente" è considerata meno impegnativa e quindi potrebbe avere, in media, risultati meno soddisfacenti delle altre, perché le "pretese" nei confronti degli studenti sono inferiori.

Vedremo nel prossimo capitolo quali sono le variabili che sono risultate significative nel modello. Vediamo ora, nella tabella che segue, la distribuzione (minimo, media e massimo) dei principali indici fin qui presentati¹¹.

¹¹ Le medie presentate in corsivo sono quelle che a livello internazionale sono pari a zero.

Indice	Minimo	Media	Massimo
Status socio economico culturale	-2.731	-0.095	2.343
Clima disciplinare	-2.738	-0.140	2.353
Relazioni studenti – insegnanti	-3.089	-0.152	2.855
Dimensione scuola	117	609.33	1568
Status socio economico culturale medio	-1.555	-0.136	1.210
Rapporto alunni / docenti	1.985	8.413	14.426
Qualità delle infrastrutture	-2.310	-0.163	1.488
Qualità delle risorse culturali	-2.125	0.224	2.200
Carenza dei docenti	-1.203	0.315	2.464
Rapporto laureati in matematica / insegnanti in totale	0.133	0.690	1.000
Clima disciplinare medio	-1.216	-0.160	1.027
Relazioni medie studenti - insegnanti	-1.029	-0.407	0.621
Fattori negativi legati agli insegnanti	-3.012	-0.018	2.489
Fattori negativi legati agli studenti	-1.935	0.342	2.613
Morale e fiducia degli insegnanti	-2.179	-0.869	1.650
Morale e fiducia degli studenti	-1.789	0.015	1.946
Percentuale di ripetenti	2.000	7.245	24.000
Percentuale di studenti con cambiamento di tipo di scuola	0.000	6.161	39.88

Tabella 2.11: *Distribuzione dei principali indici*

Capitolo 3

IL MODELLO MULTILEVEL

3.1 La struttura gerarchica delle osservazioni

Il comportamento degli individui è influenzato dal contesto sociale nel quale sono inseriti e le caratteristiche di un gruppo sono influenzate dagli individui che formano il gruppo stesso: gli individui e il contesto sociale nel quale vivono possono essere visti come un sistema gerarchico di individui e gruppi, nel quale gli individui e i gruppi stanno a livelli diversi.

Tipico esempio di struttura gerarchica è il contesto scolastico, con gli alunni inseriti all'interno di una classe, a sua volta inserita all'interno di una scuola: i dati di PISA presentano una struttura di questo tipo, con gli studenti raggruppati in scuole (non si considera l'effetto classe: gli studenti di ogni scuola sono selezionati casualmente, non tenendo presente la loro appartenenza ad una determinata classe). Un campione a più stadi porta ad estrarre le unità iniziali dai livelli più elevati per poi procedere verso gli stadi via via più bassi: in campioni così formulati le osservazioni individuali non risultano generalmente indipendenti. Gli studenti di una stessa scuola tendono, infatti, ad essere simili l'uno all'altro a causa di processi di selezione (per esempio, alcune scuole attraggono individui appartenenti ad una medesima classe sociale) o a causa della comune storia che condividono vivendo nella medesima realtà scolastica. Nel nostro campione, che è a due stadi, prima sono state selezionate le scuole e successivamente gli alunni, che sono di conseguenza inscindibilmente legati alla scuola di appartenenza.

E' quindi importante individuare una categoria di modelli statistici che permetta di considerare tale organizzazione gerarchica, valutando come questa particolare struttura possa influenzare la variabile oggetto di studio osservata al livello più basso della gerarchia: a questo scopo ci vengono in aiuto i modelli multilevel.

Con i dati PISA è appropriato un modello multilevel a due livelli: utilizzeremo un modello che valuterà al primo livello gli studenti e al secondo le loro scuole di appartenenza.

3.2 L'individuo e il contesto: analisi ecologica o analisi individuale?

La ricerca sociale si preoccupa spesso di mettere a fuoco le relazioni esistenti tra l'individuo e la società intesa nella sua accezione più generale. Gli individui interagiscono quotidianamente con il contesto sociale cui appartengono, sono influenzati dai gruppi sociali di riferimento, così come le proprietà di questi stessi gruppi vengono definite dagli individui che rientrano nel gruppo di appartenenza.

In questo caso, la ricerca è focalizzata sull'idea di gruppo come contesto interagente con gli individui che ad esso fanno riferimento. L'analisi contestuale richiede che si possiedano informazioni sugli individui così come sui gruppi cui essi appartengono.

Si è a lungo dibattuto se per dati con struttura di tipo gerarchico fosse da prediligere un approccio ecologico o un'analisi individuale: se da un lato non si può pensare che il singolo possieda in sé tutte le determinanti che lo conducano a certe scelte (e quindi appare limitativo procedere considerando il solo livello individuale), dall'altro il prediligere l'analisi ecologica, conferendo all'osservazione del comportamento medio dei gruppi un potere altamente esplicativo della variabilità dei comportamenti individuali, porta inevitabilmente a scontrarsi con il problema dell'errore dell'analisi ecologica (le relazioni tra gli aggregati si sono spesso rivelate inconsistenti, o addirittura opposte, nel momento dell'induzione sui comportamenti individuali). Questo "dilemma" si risolve ricorrendo all'approccio multilevel, che considera più livelli di osservazione, quello relativo all'individuo e quello contestuale che può derivare sia da aggregazioni di individui che da caratteristiche proprie dell'area cui l'individuo appartiene: ciò permette di condurre analisi sui comportamenti individuali che non prescindono dal contesto in cui essi si formano.

Un modello multilevel per essere applicabile ha bisogno di:

- un insieme di dati strutturato gerarchicamente;
- una variabile dipendente misurata al livello più basso della gerarchia;
- delle variabili esplicative misurate sui diversi livelli della gerarchia.

I modelli multilevel, come i classici modelli di regressione, hanno lo scopo di spiegare o descrivere il valore atteso di una variabile dipendente, condizionato ad un insieme di variabili esplicative, attraverso un'opportuna funzione. Inoltre, nei modelli multilevel questa funzione è specificata in modo tale da considerare esplicitamente la struttura gerarchica dei dati, cercando di integrare l'analisi a livello individuale con quella a livello aggregato.

3.3 Il modello generale lineare gerarchico a due livelli

Vediamo, in generale, come è strutturato un modello multilevel a due livelli, considerando una sola variabile esplicativa (verranno, in seguito, utilizzate più variabili esplicative, ma non si incontrano difficoltà nell'estendere il modello teorico presentato a più di un regressore).

Consideriamo i risultati in matematica di ciascun studente come variabile dipendente Y_{ij} (risultati dell' i -esimo studente della j -esima scuola). Pensiamo inizialmente ad un'unica scuola all'interno della quale vengono rilevati i risultati in matematica di un numero stabilito di n_j studenti ($i=1, \dots, n_j$ con $\max(n_j)=35$ nel nostro campione). Una prima relazione ipotizzabile è data dalla seguente equazione di regressione:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i$$

in base alla quale la variabile dipendente Y_i osservata nell'ambito di un'unica scuola è funzione lineare di una o più variabili esplicative X_i relative al singolo studente (quali potrebbero essere: l'indice di status socio economico della famiglia, il grado di istruzione dei genitori, etc). La componente erratica e_i definisce l'unico effetto casuale associato all'individuo i -esimo.

Estendendo l'analisi al caso di due scuole, le equazioni di regressione associate rispettivamente alla scuola 1 e alla scuola 2 saranno:

$$Y_{i1} = \beta_{01} + \beta_{11} X_{i1} + e_{i1} \quad Y_{i2} = \beta_{02} + \beta_{12} X_{i2} + e_{i2}$$

Si ipotizzi ora di estendere la relazione studiata nell'ambito di un'intera popolazione di scuole. Considerando un campione casuale di J scuole ($J=52$ nel caso del campione veneto di PISA) è possibile generalizzare l'equazione di regressione di partenza per ogni j -esima scuola:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + e_{ij} \quad (\text{con } i=1, \dots, n_j \text{ e } j=1, \dots, J)$$

A differenza della regressione ordinaria, ciascuna unità j -esima di secondo livello è caratterizzata da differente intercetta β_{0j} e differente coefficiente di regressione β_{1j} .

Si considerano ora i valori generici delle seguenti statistiche intermedie:

$$E(\beta_{0j}) = \gamma_0$$

dove γ_0 è il valore atteso per il risultato medio in matematica relativamente a tutti gli studenti di tutte le scuole e:

$$E(\beta_{1j}) = \gamma_1$$

dove γ_1 è il valore atteso per il coefficiente angolare relativamente a tutti gli studenti di tutte le scuole.

Si considerino inoltre:

$$\text{Var}(\beta_{0j}) = \sigma_{00} \quad \text{Var}(\beta_{1j}) = \sigma_{11} \quad \text{Cov}(\beta_{0j}; \beta_{1j}) = \sigma_{01}$$

con: σ_{00} variabilità osservata tra i valori medi dei risultati tra tutti gli studenti, σ_{11} variabilità osservata tra i coefficienti angolari tra tutti gli studenti e σ_{01} covarianza osservata tra i coefficienti angolari e le intercette nell'intera popolazione.

Supponendo di simulare diverse situazioni che mostrano come le regressioni associate alle J scuole variano in termini di intercetta e di coefficiente angolare, potrebbe risultare significativo, ai fini di una migliore comprensione del fenomeno studiato, sviluppare un modello per la previsione dei due coefficienti β_{0j} e β_{1j} . In particolare si potrebbero inserire variabili osservate a livello scolastico, con l'obiettivo di caratterizzare in maniera più precisa il contesto in cui lo studente è inserito.

Ipotizzando allora che tra le J scuole i coefficienti di regressione abbiano una loro distribuzione casuale con una certa media e una certa varianza, il passo successivo per i modelli di regressione lineari gerarchici consiste nel formulare un'equazione per ciascuno dei coefficienti β_r introducendo variabili esplicative di secondo livello. In tal caso, consideriamo le relazioni:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + u_{0j} \quad \beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}Z_j + u_{1j}$$

I termini u_{0j} e u_{1j} rappresentano le componenti erratiche casuali di secondo livello: si assume che tali componenti abbiano media nulla e siano indipendenti dalle componenti erratiche di primo livello (e_{ij}).

Si noti come i coefficienti di regressione γ non compaiono più con l'indice j, segno

questo del fatto che sono assunti fissi e quindi non più variabili tra le unità j-esime di secondo livello.

Sostituendo queste due ultime espressioni in quella precedente ($Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij}$) si perviene alla forma in singola equazione del modello generale lineare gerarchico a due livelli:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{01}Z_j + \gamma_{11}Z_jX_{ij} + u_{1j}X_{ij} + u_{0j} + e_{ij}$$

I primi quattro termini del membro di destra ($\gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{01}Z_j + \gamma_{11}Z_jX_{ij}$) formano quella che è anche nota come parte fissa del modello, dal momento che contiene solo i coefficienti fissi; i termini rimanenti ($u_{1j}X_{ij} + u_{0j} + e_{ij}$) definiscono invece la parte stocastica (random) del modello lineare gerarchico.

Questa equazione rappresenta l'espressione del più complesso, e completo, modello lineare gerarchico a due livelli, a cui si arriva dopo essere passati per alcune tappe fondamentali, la prima delle quali, la più semplice ma allo stesso tempo la principale, è il modello Anova one-way con effetti casuali.

3.4 Il modello Anova one-way con effetti casuali

Nell'analisi di dati strutturati in modo gerarchico, l'interesse del ricercatore potrebbe essere rivolto inizialmente ad indagare semplicemente se sono presenti delle differenze tra i valori medi assunti dalla variabile dipendente in corrispondenza dei J gruppi in cui risultano suddivise le informazioni, riflettendo sui valori della varianza osservata tra i gruppi (between groups variance) ed entro i gruppi (within groups variance). Questo vorrebbe dire trascurare qualsiasi tipo di variabile predittiva sia al primo che al secondo livello ed andare ad effettuare una comune analisi della varianza. Infatti il modello lineare gerarchico più semplice risulta proprio essere equivalente ad un "modello Anova con effetti casuali", nel quale l'equazione di primo livello è data da:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}$$

mentre quella relativa all'unico coefficiente di regressione è definita da:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

dove γ_{00} rappresenta il valore medio rilevato nella popolazione per la variabile risultato Y_{ij} mentre u_{0j} è l'effetto casuale associato alla j -esima unità di secondo livello con media nulla e varianza pari a σ_{00} . Il modello Anova ad effetti casuali può essere visto anche nella forma di singola equazione, in modo da avere:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + e_{ij}$$

Il modello è definito ad effetti casuali dal momento che la componente u_{0j} è supposta variare casualmente tra le J unità di secondo livello; il termine e_{ij} rappresenta invece l'effetto associato al singolo individuo j -esimo.

La variabilità di Y_{ij} è scomponibile allora in due componenti:

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \text{Var}(u_{0j} + e_{ij}) = \sigma_{00} + \sigma^2$$

delle quali il parametro σ^2 cattura la varianza within groups, mentre σ_{00} quella between groups. Per valutare l'effetto delle componenti di variabilità, un parametro che potrebbe rivelarsi interessante nella fase interpretativa di questo tipo di modello è dato dal coefficiente di correlazione intraclasse:

$$\rho = \frac{\sigma_{00}}{\sigma_{00} + \sigma^2}$$

Esso misura la parte di variabilità dovuta all'effetto di raggruppamento e quindi di dipendenza tra le osservazioni annidate in unità dello stesso livello, aspetto che, come si è visto, conduce ad optare per la categoria dei modelli multilevel.

Ma il più grande svantaggio che presenta l'analisi della varianza one way consiste nel fatto che l'unica variabile esplicativa considerata è l'appartenenza ad un gruppo o ad un livello gerarchico di osservazione: nessun altro tipo di proprietà né dell'individuo né delle unità di secondo livello è inserito nella formulazione del modello. Conseguentemente, se il ricercatore arriva a scoprire che i gruppi sono significativamente diversi l'uno dall'altro, non è ancora in grado, con questo tipo di strumento metodologico, di indagare le possibili ragioni di queste differenze, le quali potrebbero essere causate da variabili osservate a livello individuale così come a livello gerarchicamente superiore.

Il passo successivo sarà quello di inserire variabili a livello individuale e variabili a livello superiore per cercare di spiegare meglio le diversità osservate dal solo fatto di appartenere ad un certo gruppo.

Vedremo nella pratica, nel successivo capitolo, come si è proceduto nell'inserire le variabili nell'analisi dei dati veneti di PISA.

Capitolo 4

LA STIMA DEI MODELLI MULTILEVEL

4.1 Il software utilizzato

Il *software* che è stato utilizzato per la stima dei modelli multilevel è HLM 5.0. Questo *software* è stato preferito ad altri pacchetti disponibili (come, ad esempio, MLWin e R) per la possibilità di gestire automaticamente i 5 *plausible values* (che forniscono una stima dei punteggi del singolo studente) mediante la specificazione di 5 modelli separati e restituendo come output un unico modello “medio”.

Il *software* utilizza direttamente i dati in formato SPSS (formato a nostra disposizione e con cui abbiamo svolto tutte le elaborazioni precedenti alla stima dei modelli) e dà la possibilità di inserire i pesi per le unità di primo e secondo livello. Per uniformità e confrontabilità con le analisi svolte a livello internazionale, i pesi fanno riferimento alle unità di primo livello. Un'altra caratteristica di HLM è che dà la possibilità di gestire i valori mancanti, escludendo dalle analisi tutti gli studenti e le scuole con valori mancanti nelle variabili considerate.

Durante la prima fase delle analisi, sono state effettuate varie prove per individuare, tra quelle inizialmente proposte¹², le variabili effettivamente significative. Alla fine, sono stati stimati 5 modelli, che differiscono tra loro soprattutto in relazione alle variabili di scuola. Nei successivi paragrafi i 5 modelli sono presentati in dettaglio con una breve sintesi delle prove che sono state eseguite.

4.2 Il modello nullo

Come descritto in precedenza, il modello iniziale è il cosiddetto modello “nullo” (*modello 0* nella tabella che segue), che dà le informazioni sulla percentuale di varianza attribuita alle scuole e la percentuale dovuta invece alle caratteristiche dei singoli studenti. Bisogna precisare subito che, in questo modello come nei successivi, sono state eliminate le scuole medie, sia per l'esiguità di unità d'analisi a disposizione su questo tipo di scuola sia perché, a causa della particolare situazione degli studenti che

¹² Vedi capitolo 2

frequentano ancora questo livello di istruzione, le conclusioni sarebbero state influenzate dai pessimi risultati di questi quindicenni rispetto agli altri.

Poiché la varianza totale è data dalla somma della componente di varianza entro scuole e di quella tra scuole, il modello stimato permette di isolare la percentuale di varianza dovuta alle scuole attraverso il coefficiente di correlazione intraclasse.

Poiché la varianza tra le scuole, σ_{00} , è pari a 2620.975, mentre quella entro le scuole, σ^2 , è pari a 4771.058, il valore del coefficiente è pari a 0.3546.

$$\rho = \frac{\sigma_{00}}{\sigma_{00} + \sigma^2} = \frac{2620.975}{2620.975 + 4771.058} = 0.3546$$

Questo valore indica che il 35.46 % della varianza del risultato individuale è dovuta alle scuole. Mediante la stima di modelli più articolati, si cercherà di individuare quali variabili possano aiutare a spiegare questa variabilità. Iniziamo ad inserire le variabili individuali.

4.3 Le variabili studenti

Le variabili studenti sono state inserite una ad una, per valutare singolarmente il loro effetto, prima di procedere alla formulazione di un modello multivariato.

Nella tabella che segue sono riportati, per ogni variabile, il coefficiente stimato, lo standard error ed il p-value del test per valutare se il coefficiente è statisticamente diverso da zero. Le due variabili significative risultano essere il sesso dello studente e la classe frequentata (ricordando, però, che in questo caso si valuta se lo studente è regolare oppure in ritardo rispetto al naturale corso di studi). L'indice di status socio economico culturale dello studente (variabile escs), inizialmente importante, non risulta più significativo quando considerato insieme a sesso e classe.

Il sesso presenta un coefficiente pari a -22.598 , che indica che le femmine sono svantaggiate rispetto ai maschi (e questo era prevedibile anche vedendo i risultati medi di maschi e femmine del campione). La classe presenta, invece, un coefficiente stimato pari a 33.247: gli studenti regolari, come è ovvio immaginare, hanno risultati migliori rispetto ai loro coetanei che sono in ritardo.

	Coefficiente	Standard Error	P-value
Sesso	-22.59	5.64	0.000
Escs	6.59	2.75	0.021
Escs ²	-1.14	2.26	-0.505
Definizione alternativa: Escs basso	-15.24	5.41	0.008
Escs alto	3.14	6.57	0.634
Cambiamento di tipo di scuola	-6.68	9.35	0.479
Anticipo inizio elementari	0.54	11.11	0.962
Frequenza scuola dell'infanzia	8.48	16.99	0.621
Classe	33.25	6.65	0.000
Composizione nucleo familiare	5.74	5.34	0.283
Indice del clima disciplinare	1.67	2.40	0.489
Indice delle relazioni studenti insegnanti	-3.02	2.64	0.259

Tabella 4.1: *Variabili individuali (analisi univariata)*

Il modello con le sole variabili individuali (*modello 1*) considera, quindi, il sesso e la regolarità dello studente. L'introduzione di queste due variabili non modifica la quota di varianza dovuta alle scuole, che rimane sostanzialmente la stessa (35.12%). Questo esclude che le differenze tra scuole siano dovute ad un effetto di diversa composizione delle caratteristiche individuali degli studenti (in questo caso, sesso e regolarità) entro le scuole. Vediamo ora come sono state inserite le variabili riferite alle scuole (variabili di contesto e scolastiche), per vedere quali ci aiuteranno a spiegare la varianza tra scuole.

4.4 Le variabili di contesto scolastico

Le variabili di "contesto scolastico" sono variabili che caratterizzano la scuola ma che non sono direttamente controllate da decisioni di politica scolastica attuate dalla scuola. In questo caso, le variabili sono state inserite una ad una ma a partire dal modello con le variabili individuali (sesso e regolarità).

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti stimati delle variabili di contesto, lo standard error e il p-value del test per valutare la significatività del coefficiente stimato. Come si può notare, varie variabili sono risultate significative ma, a seguito delle varie prove effettuate, si è ritenuto opportuno inserire nel modello multivariato solamente

l'indice di status socio economico culturale medio della scuola e la dimensione della scuola.

	Coefficiente	Standard Error	P-value
Localizzazione scuola – città media	18.39	19.89	0.361
Localizzazione scuola – città grande	32.36	19.76	0.109
Dimensione scuola x100	3.40	0.08	0.069
Indice escs medio	39.15	10.59	0.001
Tipo di scuola – professionale	-57.61	33.42	0.092
Tipo di scuola – istituto tecnico	-5.12	33.62	0.880
Percentuale di ragazze – media	20.87	17.71	0.246
Percentuale di ragazze - alta	18.27	18.19	0.321
Rapporto numerico docenti / alunni	7.08	3.18	0.032

Tabella 4.2: *Variabili di contesto scolastico (analisi univariata)*

Va precisato che il tipo di scuola frequentata non è stato inserito nel modello in quanto, dalle prove preliminari, è emerso che con l'introduzione di questa variabile vengono oscurati gli effetti delle altre, quali, ad esempio, la percentuale di studenti che hanno cambiato tipo di scuola (cfr paragrafo successivo), percentuale che risulta molto più elevata alle professionali piuttosto che negli altri tipi di scuola. Si è quindi deciso di inserire quest'ultima variabile nel modello, variabile il cui significato appare meno scontato del semplice tipo di scuola.

Il modello che considera le variabili di contesto scolastico (*modello 2*) assieme alle due individuali presenta una percentuale di varianza tra scuole che rimane ancora da spiegare pari al 22.51%. Questa è una notevole differenza rispetto alle sole variabili individuali: significa che le scuole si differenziano molto per queste variabili e che queste sono molto significative nel determinare i risultati degli studenti.

Nelle varie prove che sono state eseguite, si è visto che la dimensione della scuola non ha un effetto significativo se inserita assieme alle altre variabili e si è deciso, di conseguenza, di considerare solo l'indice di status socio economico culturale medio della scuola nel modello finale che verrà illustrato nel paragrafo 4.6.

4.5 Le variabili di politica scolastica

Questo secondo gruppo di variabili rappresenta le variabili riferite alla scuola che possono, in qualche modo, essere controllate dalla scuola stessa. Anche in questo caso, le variabili sono state inserite nel modello una alla volta, tenendo ferme le due variabili individuali (sesso e regolarità).

Singolarmente, le variabili significative risultano essere la carenza dei docenti, il morale degli studenti, la percentuale di studenti che hanno cambiato tipo di scuola e il clima disciplinare medio della scuola.

	Coefficiente	Standard Error	P-value
Qualità delle infrastrutture	-078	6.72	0.909
Qualità delle risorse culturali	3.25	6.07	0.594
Carenza dei docenti	21.40	9.49	0.030
Rapporto laureati in matematica/laureati	-5.55	24.23	0.820
Clima disciplinare medio	44.26	12.21	0.001
Media relazioni studenti/insegnanti	-22.59	18.66	0.234
Fattori negativi legati agli insegnanti	-2.95	6.91	0.671
Fattori negativi legati agli studenti	18.70	6.38	0.006
Morale e fiducia degli insegnanti	0.97	7.87	0.903
Morale e fiducia degli studenti	14.79	6.59	0.030
Proporzione di ripetenti	-2.45	1.38	0.083
Percentuale di cambiamenti	-2.83	0.71	0.000

Tabella 4.3: *Variabili di politica scolastica (analisi univariata)*

Nel modello multivariato (*modello 3*), dopo varie prove, le variabili che mantengono un effetto significativo sono solo il clima disciplinare medio, la percentuale di cambiamenti di tipo di scuola e il morale degli studenti. Nel modello 3 la percentuale di varianza tra scuole non spiegata si riduce al 21.79%, e significa che anche queste variabili sono importanti nel determinare i risultati degli studenti e che le scuole si differenziano per queste variabili.

Vediamo ora il modello finale, in cui sono state inserite le sole variabili significative dei due gruppi relativi al contesto e alla politica scolastica.

4.6 Il modello finale

Il modello finale è il modello con le sole variabili significative ai vari livelli, quindi in esso sono considerate:

- il sesso dello studente (in particolare, se lo studente è femmina);
- la classe frequentata dallo studente (o meglio, la sua regolarità);
- il clima disciplinare medio;
- l'indice dello status socio economico culturale medio;
- la percentuale di studenti con cambiamento di tipo di scuola.

In questo modello, tutti i coefficienti sono significativi, come si può vedere dalla tabella che segue, e la percentuale di varianza tra scuole che rimane da spiegare è pari al 19.81%. Poiché nel modello nullo la percentuale era del 35.46%, questo significa che ben il 44,13% di varianza tra scuole è spiegato dalle tre variabili scolastiche considerate, dopo aver controllato per gli effetti delle variabili individuali.

Nella tabella che segue, è presentata una sintesi dei 5 modelli stimati; per ogni variabile sono riportati la stima del coefficiente e tra parentesi lo standard error dello stesso.

Nelle ultime righe è riportata la varianza tra le scuole ed entro le scuole ed il coefficiente di correlazione intraclassa che indica la percentuale di varianza dovuta alle differenze tra scuole.

		Modello 0	Modello 1	Modello 2	Modello 3	Modello 4
	Intercetta	509.65 (7.70)	409.92 (9.18)	467.10 (12.59)	503.85 (9.58)	502.72 (8.76)
Var. individuali	Sesso		-26.50 (4.72)	-27.44 (4.67)	-28.29 (4.67)	-29.21 (4.54)
	Classe		36.74 (5.81)	36.39 (5.79)	35.84 (5.81)	35.86 (5.59)
Var. di contesto	Escs medio			57.27 (10.57)		38.00 (11.26)
	Ampiezza scuola			0.04 (0.02)		
Var. di politica	Morale degli studenti				16.29 (6.13)	
	Percentuale studenti cambiamento scuola				-1.71 (0.80)	-1.43 (0.70)
	Media clima disciplinare				38.77 (13.99)	31.66 (12.93)
Varianza	Var. tra scuole	2620.98	2466.62	1323.35	1269.45	1112.34
	Var. entro scuole	4771.06	4556.06	4555.73	4554.86	4501.38
	%var tra scuole	35.46 %	35.12 %	22.51 %	21.79 %	19.81 %

Tabella 4.4: Sintesi dei modelli stimati (s.e. tra parentesi)

Conclusione

Con questo lavoro ho cercato di analizzare i dati di PISA 2003 per la regione Veneto al fine di individuare quali sono i fattori che influenzano i risultati scolastici degli studenti quindicenni in matematica. Sarebbe molto importante riuscire ad individuare questi fattori perché poi si potrebbe “agire” su di essi, se controllabili, in modo da migliorare le prestazioni degli studenti: l’accento posto sulla verifica della padronanza e della conoscenza di concetti ampi è particolarmente significativo alla luce dell’interesse delle nazioni per lo sviluppo del capitale umano, che l’OCSE definisce come “le conoscenze, le abilità, le competenze e gli altri attributi propri degli individui, che contribuiscono al benessere personale, sociale ed economico”. Le prestazioni degli studenti possono essere considerate (e questa è la novità di questa indagine) come strumento per comprendere quegli attributi che permettono una piena partecipazione alla vita sociale e democratica in età adulta e che rappresentano gli strumenti per diventare “persone che apprendono per tutta la vita”.

Attraverso la stima di modelli multilevel, si è visto come le prestazioni scolastiche dei quindicenni veneti sono influenzate dal genere e dalla regolarità scolastica, oltre che dall’indice di status socio economico culturale medio della scuola, dal clima disciplinare e dalla percentuale di studenti che hanno cambiato tipo di scuola all’interno dell’istituto frequentato. Bisogna sottolineare ancora una volta come queste ultime due variabili non avrebbero più effetto se si considerasse la frequenza o meno dell’istituto professionale, ma si è scelto di non considerare questa variabile in modo tale da evidenziare altre caratteristiche della scuola poco indagate.

Appendice A

QUESTIONARIO STUDENTI

Parte A: NOTIZIE SU DI TE

D1a Che classe frequenti?

- a) Seconda media
- b) Terza media
- c) Prima superiore
- d) Seconda superiore
- e) Terza superiore

D1b A quale tipo di scuola sei iscritto?

- a) Scuola media
- b) Istituto tecnico
- c) Istituto professionale / d'Arte / Liceo artistico
- d) Liceo (classico, scientifico, delle scienze sociali, linguistico)

D2 Scrivi la tua data di nascita (giorno, mese, anno)

— — —

D3 Sei una femmina o un maschio?

- a) Femmina
- b) Maschio

Parte B: TU E LA TUA FAMIGLIA

D4 Di solito, chi abita con te?

- a) Mia madre
- b) Una figura femminile che ne fa le veci
- c) Mio padre

- d) Una figura maschile che ne fa le veci
- e) Altri (fratello, sorella, cugino, nonni, ...)

D5 Che cosa fa attualmente tua madre?

- a) Lavora a tempo pieno
- b) Lavora a tempo parziale
- c) Non lavora, ma sta cercando lavoro
- d) Altro (svolge le faccende domestiche, è pensionata, ...)

D6 Che cosa fa attualmente tuo padre?

- a) Lavora a tempo pieno
- b) Lavora a tempo parziale
- c) Non lavora, ma sta cercando lavoro
- d) Altro (svolge le faccende domestiche, è pensionata, ...)

D7 Qual è il lavoro principale di tua madre? (Ad esempio, insegnante di scuola, infermiera, commerciante, ...)

D8 In che cosa consiste il lavoro di tua madre? (Ad esempio, insegna nella scuola media, assiste i malati, gestisce un negozio, ...)

D9 Qual è il lavoro principale di tuo padre? (Ad esempio, insegnante di scuola, infermiere, commerciante, ...)

D10 In che cosa consiste il lavoro di tuo padre? (Ad esempio, insegna nella scuola media, assiste i malati, gestisce un negozio, ...)

D11 Quale dei seguenti titoli scolastici ha conseguito tua madre?

- a) Maturità liceale, tecnica o professionale
- b) Qualifica professionale (3 anni) o maturità magistrale o artistica (4 anni)

- c) Licenza media
- d) Licenza elementare
- e) Nessuno dei precedenti

D12 Tua madre ha uno dei seguenti titoli?

- a) Laurea
- b) Diploma universitario, accademia di belle arti o di arti drammatiche
- c) Qualifica regionale professionale di secondo livello

D13 Quale dei seguenti titoli scolastici ha conseguito tuo padre?

- a) Maturità liceale, tecnica o professionale
- b) Qualifica professionale (3 anni) o maturità magistrale o artistica (4 anni)
- c) Licenza media
- d) Licenza elementare
- e) Nessuno dei precedenti

D14 Tuo padre ha uno dei seguenti titoli?

- a) Laurea
- b) Diploma universitario, accademia di belle arti o di arti drammatiche
- c) Qualifica regionale professionale di secondo livello

D15a Dove siete nati tu e i tuo genitori?

- | | <i>Tu</i> | <i>Tua madre</i> | <i>Tuo padre</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) In Italia | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) In un altro Paese dell'unione Europea, del Nord-America o in Giappone | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) In un altro Paese europeo che non fa parte dell'Unione Europea | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) In un altro Paese | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D15b Se tu non sei nato in Italia, quanti anni avevi quando sei arrivato in Italia? __anni

D16 A casa, che lingua parli per la maggior parte del tempo?

- a) Italiano
- b) Un'altra lingua ufficialmente riconosciuta
- c) Un dialetto
- d) Inglese o un'altra lingua di un Paese dell'Unione Europea
- e) Un'altra lingua

D17 A casa hai:

- a) Una scrivania per fare i compiti
- b) Una camera solo per te
- c) Un posto tranquillo per studiare
- d) Un computer che puoi usare per lo studio
- e) Software didattici
- f) Un collegamento ad Internet
- g) Una tua calcolatrice
- h) Libri di letteratura classica
- i) Libri di poesia
- j) Opere d'arte
- k) Libri da consultare per fare i compiti
- l) Un dizionario
- m) Una lavastoviglie
- n) Mobili antichi
- o) Un videoregistratore DVD
- p) Uno strumento musicale (escluso il flauto)

D18 Quante di ciascuna delle seguenti cose ci sono a casa tua?

- | | <i>Nessuna</i> | <i>Una</i> | <i>Due</i> | <i>Tre o più</i> |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Telefono cellulare | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Televisione | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Automobile | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Bagno | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D19 Quanti libri ci sono a casa tua?

- a) Da 0 a 10 libri
- b) Da 11 a 25 libri
- c) Da 26 a 100 libri
- d) Da 101 a 200 libri
- e) Da 201 a 500 libri
- f) Più di 500 libri

Parte C: I TUOI STUDI SCOLASTICI

D20 Sei andato all'asilo?

- a) No
- b) Sì, per un anno o meno di un anno
- c) Sì, per più di un anno

D21 Quanti anni avevi quando hai cominciato le elementari? ____ anni

D22 Hai mai ripetuto un anno di scuola?

- | | <i>No</i> | <i>Una volta</i> | <i>Due o più volte</i> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Alle elementari | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Alle medie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Alle superiori | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D23 Quale dei seguenti titoli di studio pensi di conseguire?

- a) Diploma di scuola media
- b) Qualifica professionale triennale
- c) Diploma conclusivo di scuola secondaria superiore
- d) Diploma di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore
- e) Diploma universitario, accademia di belle arti o di arte drammatica
- f) Laurea

D24 Pensa a quello che hai imparato a scuola. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'Acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) La scuola ha fatto poco per prepararmi alla vita adulta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) La scuola è stata una perdita di tempo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) La scuola ha contribuito a darmi fiducia in me stesso nel prendere decisioni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) La scuola mi ha insegnato cose che potranno servirmi nel lavoro che farò | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Parte D: LA TUA SCUOLA

D25 Per quale delle seguenti ragioni frequenti questa scuola?

- | | |
|---|--------------------------|
| a) Questa è la scuola per gli studenti che vivono in questa zona | <input type="checkbox"/> |
| b) Questa scuola è nota per essere migliore delle altre scuole della zona | <input type="checkbox"/> |
| c) Questa scuola offre particolari indirizzi di studio | <input type="checkbox"/> |
| d) Questa scuola ha una specifica impostazione religiosa | <input type="checkbox"/> |
| e) Altri membri della mia famiglia hanno già frequentato questa scuola | <input type="checkbox"/> |
| f) Altre ragioni | |

D26 Pensa agli insegnanti della tua scuola. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'Acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Gli studenti vanno d'accordo con la maggior parte degli insegnanti | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Alla maggior parte degli insegnanti interessa che gli studenti siano a loro agio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) La maggior parte dei miei insegnanti ascolta veramente ciò che ho da dire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Se ho bisogno di un maggiore aiuto lo ricevo dai miei insegnanti | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) La maggior parte dei miei insegnanti mi tratta con giustizia | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D27 La mia scuola è un posto dove:

	<i>M. d'Acc.</i>	<i>D'acc.</i>	<i>Contr.</i>	<i>M. contr.</i>
a) Mi sento escluso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Faccio amicizia facilmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Mi sento di appartenere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Mi sento a disagio e fuori posto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Mi sembra di essere simpatico agli altri studenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Mi sento solo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D28 Nelle ultime due settimane di scuola, quante volte sei arrivato in ritardo?

- a) Mai
- b) Una o due volte
- c) Tre o quattro volte
- d) Cinque o più volte

D29 In media, quante ore alla settimana dedichi alle seguenti attività?

- a) Compiti assegnati dai tuoi insegnanti _____ ore alla settimana
- b) Corsi di recupero a scuola _____ ore alla settimana
- c) Corsi di potenziamento a scuola _____ ore alla settimana
- d) Ripetizioni con un insegnante privato _____ ore alla settimana
- e) Frequenza di corsi al di fuori della scuola _____ ore alla settimana
- f) Altri tipi di studio _____ ore alla settimana

Parte E: L'APPRENDIMENTO DELLA MATEMATICA

D30 Pensa a come consideri la matematica. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

	<i>M. d'Acc.</i>	<i>D'acc.</i>	<i>Contr.</i>	<i>M. contr.</i>
a) Mi piacciono le letture che riguardano la matematica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Vale la pena di impegnarsi in matematica perché mi sarà utile nel lavoro che farò da grande	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Non vedo l'ora che arrivino le lezioni di				

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Faccio matematica perché mi piace | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Per me vale la pena di imparare la matematica perché migliorerà le mie prospettive professionali | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Mi interessano le cose che imparo in matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) La matematica è una materia importante per me perché mi servirà per i miei studi futuri | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) In matematica imparerò molte cose che mi serviranno per trovare un lavoro | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D31 Quanto ti senti capace di svolgere i seguenti compiti matematici?

M.capace Capace P.cap. Non cap.

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Utilizzare un orario ferroviario per calcolare quanto tempo ci vuole per andare da un posto all'altro | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Calcolare quanto si risparmia comprando un televisore con il 30% di sconto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Calcolare quanti m ² di piastrelle sono necessari per ricoprire un pavimento | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Capire i grafici pubblicati sui giornali | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Risolvere un'equazione del tipo $3x+5=17$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Calcolare la distanza reale tra due luoghi indicati su una cartina in scala 1:10.000 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Risolvere un'equazione del tipo $2(x+3)=(x+3)(x-3)$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Calcolare il consumo medio di carburante di un'automobile | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D32 Pensa a quando studi matematica. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Mi preoccupa spesso l'idea di avere delle difficoltà durante le lezioni di matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Non sono proprio bravo in matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Mi sento molto teso quando devo fare dei compiti | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a casa di matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Vado bene in matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Mi sento molto nervoso quando devo risolvere dei problemi di matematica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) In matematica imparo rapidamente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Ho sempre pensato che la matematica sia una delle materie in cui vado meglio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Quando mi metto a risolvere un problema di matematica, sento di non farcela | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) Durante le lezioni di matematica, capisco anche gli argomenti più difficili | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) Il pensiero di prendere brutti voti in matematica mi rende nervoso | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D33 In media, quante ore alla settimana dedichi alle seguenti attività?

- | | |
|--|-------|
| a) Compiti assegnati dagli insegnanti | _____ |
| b) Corsi di recupero di matematica a scuola | _____ |
| c) Corsi di potenziamento di matematica a scuola | _____ |
| d) Ripetizioni di matematica con un insegnante privato | _____ |
| e) Frequenza di corsi di matematica al di fuori della scuola | _____ |
| f) Altri tipi di attività legate alla matematica (gare di matematica, ...) | _____ |

D34 Ci sono diversi modi di studiare matematica. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Quando studio per un compito in classe di matematica, cerco di capire quali sono gli argomenti più importanti da imparare | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Quando sto risolvendo dei problemi di matematica, spesso penso a nuovi modi per trovare la soluzione | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Quando studio matematica, mi impongo di controllare se ricordo bene le cose che ho già studiato | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Quando studio matematica, cerco di riuscire a capire quali concetti ancora non mi sono ben chiari | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- e) Penso al modo di utilizzare nell'esperienza di tutti i giorni i concetti di matematica che ho imparato
- f) Alcuni problemi di matematica, li ripasso talmente tante volte che ho l'impressione di saperli risolvere ad occhi chiusi
- g) Quando mi preparo in matematica, imparo a memoria il più possibile
- h) Cerco di capire dei nuovi concetti di matematica mettendoli in relazione con gli argomenti che già conosco
- i) Per ricordarmi il procedimento per risolvere un problema di matematica, mi vado a rivedere continuamente gli esempi
- j) Se non riesco a capire qualche argomento di matematica, cerco sempre altre informazioni che possano chiarirmelo
- k) Quando sto risolvendo un problema di matematica, penso spesso a come si potrebbe applicare la soluzione ad altri casi interessanti
- l) Quando studio matematica, cerco di capire fin dall'inizio quali sono gli argomenti che devo imparare
- m) Per imparare la matematica, cerco di ricordarmi tutti i passaggi di un procedimento
- n) Quando sto imparando degli argomenti di matematica, cerco di collegarli con dei concetti già appresi in altre materie

Parte F: LE TUE LEZIONI DI MATEMATICA A SCUOLA

D35a Quanti minuti dura “un’ora” di lezione scolastica? _____

D35b Nell’ultima settimana di scuola, quante ore di lezione di matematica hai fatto? _____

D35c Nell'ultima settimana di scuola, quante ore di lezione hai fatto in totale? _____

D36 In media, quanti studenti sono presenti nella tua classe? _____

D37 Pensa alle lezioni di matematica a scuola. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Vorrei essere il più bravo della | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Mi piace lavorare in gruppo con gli altri compagni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Lavoro con molto impegno perché nei compiti in classe voglio andare meglio degli altri | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Quando si fanno dei lavori di gruppo, penso che sia una buona soluzione quella di mettere insieme le idee di tutti gli studenti del gruppo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Mi impegno a fondo per essere uno dei migliori | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Quando lavoro con altri compagni le cose mi riescono meglio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Cerco sempre di fare meglio degli altri compagni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Mi piace aiutare altri a lavorare bene in gruppo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) Imparo di più da quando lavoro con altri compagni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) Quando cerco di fare meglio degli altri le cose mi riescono meglio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D38 Durante le lezioni di matematica a scuola, quante volte succedono le seguenti cose?

Sempre Abb Ogni tanto Mai

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) L'insegnante s'interessa all'apprendimento di ciascuno studente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Gli studenti non ascoltano ciò che dice l'insegnate | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) L'insegnante segue in modo particolare gli studenti che ne hanno bisogno | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Gli studenti utilizzano libri o altri materiali stampati | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) L'insegnante aiuta gli studenti nell'apprendimento | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) C'è rumore e confusione | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- g) L'insegnante continua a spiegare fino a quando gli studenti capiscono
- h) L'insegnante deve aspettare a lungo prima che gli studenti facciano silenzio
- i) Gli studenti non possono lavorare bene
- j) L'insegnante dà agli studenti l'opportunità di esprimere opinioni
- k) Gli studenti iniziano a lavorare solo molto tempo dopo l'inizio della lezione

Parte G: LA TUA CARRIERA SCOLASTICA

D39 Durante le elementari hai mai perso due o più mesi consecutivi di scuola?

- a) No, mai
- b) Sì, una volta
- c) Sì, più di una volta

D40 Durante le medie hai mai perso due o più mesi consecutivi di scuola?

- a) No, mai
- b) Sì, una volta
- c) Sì, più di una volta

D41 Hai cambiato scuola mentre frequentavi le elementari?

- a) No, ho fatto tutte le elementari nella stessa scuola
- b) Sì, ho cambiato scuola una volta
- c) Sì, ho cambiato scuola più di una volta

D42 Hai cambiato scuola mentre frequentavi le medie?

- a) No, ho fatto tutte le medie nella stessa scuola
- b) Sì, ho cambiato scuola una volta
- c) Sì, ho cambiato scuola più di una volta

D43 Hai cambiato tipo di scuola da quando hai cominciato le superiori?

- Sì No

D44 Nella tua ultima pagella / scheda, che voto hai preso in matematica? _____

D45 Che tipo di lavoro prevedi di fare intorno ai 30 anni? _____

Parte H: LA FAMILIARITA' CON LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

D46 Hai la possibilità di utilizzare un computer in uno dei seguenti luoghi?

- a) A casa
- b) A scuola
- c) Altrove

D47 Hai già usato un computer?

- Si No

D48 Da quanto tempo usi il computer?

- a) Da meno di un anno
- b) Da uno a tre anni
- c) Da tre a cinque anni
- d) Da più di cinque anni

D49 Indica con quale frequenza usi un computer nei seguenti luoghi.

- | | <i>Sempre</i> | <i>Spesso</i> | <i>Di solito</i> | <i>Raramente</i> | <i>Mai</i> |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) A casa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) A scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Altrove | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D50 Indica con che frequenza usi:

- | | <i>Sempre</i> | <i>Spesso</i> | <i>Di solito</i> | <i>Raramente</i> | <i>Mai</i> |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Internet per cercare informazioni | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Giochi per computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Programmi di scrittura | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Internet per lavorare in gruppo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Fogli elettronici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Internet per scaricare programmi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| g) Programmi di disegno o di grafica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Software didattici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) Il computer come supporto nello studio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) Internet per scaricare musica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| k) Il computer per programmare | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| l) Il computer per comunicare | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D51 Quanto sei capace di eseguire le seguenti operazioni con un computer?

- | | <i>Molto</i> | <i>Abb.</i> | <i>Poco</i> | <i>Per nulla</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Far partire un gioco al computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Usare un antivirus | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Aprire un file | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Creare o lavorare su un documento elettronico | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Fare scorrere un documento sullo schermo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Usare database per ottenere un elenco di indirizzi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Copiare un file da dischetto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Salvare un documento elettronico o un file | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) Stampare un documento elettronico o un file | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) Eliminare un documento elettronico o un file | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| k) Spostare un file da un punto all'altro del computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| l) Connettersi a Internet | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| m) Copiare o scaricare file da Internet | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| n) Allegare un file a messaggi di posta elettronica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| o) Scrivere un programma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| p) Usare un foglio elettronico per disegnare grafici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| q) Preparare una presentazione con PowerPoint | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| r) Giocare con i giochi al computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| s) Scaricare musica da Internet | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| t) Preparare una presentazione multimediale | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| u) Disegnare immagini utilizzando il mouse | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| v) Scrivere e spedire messaggi di posta elettronica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| w) Creare una pagina web | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D52 Pensa alla tua esperienza con il computer. In che misura sei d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'acc. D'acc. Contr. M. contr.

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Per me è importante lavorare con il computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Penso che giocare o lavorare al computer sia veramente divertente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Uso il computer perché mi interessa molto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Perdo la cognizione del tempo quando lavoro al computer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D53 Chi ti ha insegnato la maggior parte delle cose che sai su come si usano i computer?

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| a) La scuola | <input type="checkbox"/> |
| b) Gli amici | <input type="checkbox"/> |
| c) La famiglia | <input type="checkbox"/> |
| d) Ho imparato da solo | <input type="checkbox"/> |
| e) Altri | <input type="checkbox"/> |

D54 Chi ti ha insegnato la maggior parte delle cose che sai su come si usa Internet?

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| a) Non so come si usa Internet | <input type="checkbox"/> |
| b) La scuola | <input type="checkbox"/> |
| c) Gli amici | <input type="checkbox"/> |
| d) La famiglia | <input type="checkbox"/> |
| e) Ho imparato da solo | <input type="checkbox"/> |
| f) Altri | <input type="checkbox"/> |

Appendice B

IL QUESTIONARIO SCUOLA

D1 Quale fra le seguenti alternative descrive meglio il centro abitato in cui è situata la sua scuola?

- a) Un piccolo centro (meno di 3.000 abitanti)
- b) Una piccola cittadina (da 3.000 a 15.000 abitanti)
- c) Una cittadina (da 15.000 a 100.000 abitanti)
- d) Una città (da 100.000 a 1.000.000 di abitanti)
- e) Una grande città con più di 1.000.000 di abitanti)

D2 Alla data del 30 gennaio 2003, qual era il numero totale degli studenti iscritti nella scuola?

- a) Numero di ragazzi: _____
- b) Numero di ragazze: _____

D3 La sua scuola è una scuola statale o paritaria?

- a) Statale
- b) Paritaria

D4 Facendo riferimento ad un normale anno scolastico, quale percentuale dei fondi totali della scuola proviene dalle seguenti fonti?

- a) Enti pubblici _____ %
- b) Tasse scolastiche o rette pagate dai genitori _____ %
- c) Benefattori, donazioni, lasciti, sponsorizzazioni _____ %
- d) Altre fonti _____ %

D5 Quali delle seguenti classi sono presenti nella sua scuola?

- a) Prima media
- b) Seconda media
- c) Terza media

- d) Prima superiore
- e) Seconda superiore
- f) Terza superiore
- g) Quarta superiore
- h) Quinta superiore

D6 Nella sua scuola, qual è stata approssimativamente la percentuale di studenti che hanno ripetuto una classe lo scorso anno scolastico? _____ %

D7 Nella sua scuola...

- a) quante settimane di lezione ci sono in un anno scolastico? _____
- b) per quante ore in totale gli studenti stanno a scuola in una settimana normale? _____
- c) quante ore di lezione ci sono in una settimana? _____

D8 Nella sua scuola, in che misura la didattica risente della carenza o dell'inadeguatezza delle seguenti risorse?

	<i>Per niente</i>	<i>M. poco</i>	<i>Abb.</i>	<i>Molto</i>
a) Insegnanti di matematica qualificati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Insegnanti di scienze qualificati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Insegnanti di italiano qualificati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Insegnanti di lingua straniera qualificati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Insegnanti con esperienza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Supplenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Assistenti / tecnici di laboratorio / insegnanti di sostegno / bibliotecari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Materiali didattici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Fondi per i materiali di consumo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Edificio scolastico e spazi esterni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Impianti di riscaldamento e di illuminazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) Spazi per la didattica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m) Attrezzature speciali per studenti disabili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n) Computer per la didattica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o) Software per la didattica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| p) Calcolatrici da usare per la didattica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| q) Materiali della biblioteca | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| r) Materiali audiovisivi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| s) Attrezzature e materiali del laboratorio di scienze | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D9 Nella sua scuola, quanti computer ci sono approssimativamente:

- | | |
|--|-------|
| a) in tutta la scuola? | _____ |
| b) a disposizione degli studenti quindicenni? | _____ |
| c) a disposizione unicamente degli insegnanti? | _____ |
| d) a disposizione unicamente del personale amministrativo? | _____ |
| e) connessi con Internet / World Wide Web? | _____ |
| f) connessi con una rete locale? | _____ |

D10 Che importanza si attribuisce ai seguenti fattori quando si accettano le iscrizioni dei ragazzi a scuola?

- | | <i>Prerequisito</i> | <i>Priorità</i> | <i>Cons.</i> | <i>Non cons.</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Residenza in una particolare zona | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Risultati scolastici precedenti degli studenti | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Segnalazioni della scuola di provenienza | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Adesione dei genitori alle scelte didattiche o religiose della scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Richiesta o interesse per un particolare indirizzo scolastico da parte dello studente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Il fatto che altri membri della famiglia frequentino o abbiano frequentato la scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Il fatto che i genitori dello studente lavorino nello stesso distretto (o nella stessa zona) della scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D11 Pensi agli studenti che frequentano la sua scuola. In che misura è d'accordo con le seguenti affermazioni?

- | | <i>M. d'acc.</i> | <i>D'acc.</i> | <i>Contr.</i> | <i>M. contr.</i> |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Agli studenti piace stare a scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Gli studenti lavorano con entusiasmo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Gli studenti sono fieri di questa scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- d) Gli studenti danno importanza ai risultati scolastici
- e) Gli studenti sono collaborativi e rispettosi
- f) Gli studenti considerano importante il tipo di preparazione che possono ricevere in questa scuola
- g) Gli studenti fanno del loro meglio per apprendere il più possibile

D12 In genere, nella sua scuola con quale frequenza si valutano gli studenti quindicenni servendosi...

- | | <i>Mai</i> | <i>1-2v</i> | <i>3-5v</i> | <i>1v mese</i> | <i>+1v mese</i> |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) di prove standardizzate? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) di prove strutturate preparate dagli insegnanti, di interrogazioni o di prove scritte non strutturate? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) di osservazioni informali degli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) dell'insieme dei lavori scolastici eseguiti dallo studente? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) di lavori / ricerche / compiti per casa eseguiti dallo studente? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D13 Nella sua scuola, le valutazioni degli studenti quindicenni sono utilizzate per...

- a) informare i genitori sui progressi dei loro figli
- b) decidere se bocciare o promuovere gli studenti
- c) formare gruppi di studenti a scopi didattici
- d) confrontare i risultati della scuola con quelli locali o nazionali
- e) monitorare i progressi della scuola da un anno all'altro
- f) formulare giudizi sull'efficacia degli insegnamenti
- g) individuare aspetti dell'insegnamento o del curriculum che potrebbero essere migliorati
- h) confrontare la scuola con le altre scuole

D14 Nella sua scuola, qual è approssimativamente la percentuale di studenti di 15 anni per i quali la lingua madre non è l'italiano?

- a) 40% o più
- b) 20% o più ma meno del 40%
- c) 10% o più ma meno del 20%
- d) Meno del 10%

D15 La sua scuola offre le seguenti opzioni agli studenti quindicenni per i quali la lingua madre non è l'italiano?

No 1 lingua 2 o più

- a) L'insegnamento nella loro lingua madre è offerto come materia a sé stante
- b) Alcuni corsi che fanno parte del curriculum sono offerti nella loro lingua madre

D16 Quali tra le seguenti opzioni riguardanti la matematica sono presenti nella sua scuola per gli studenti quindicenni?

Sì Per alcuni No

- a) I corsi di matematica hanno contenuti analoghi ma diversi livelli di difficoltà
- b) Classi differenti affrontano diversi contenuti o argomenti matematici di diversi livelli di difficoltà
- c) Gli studenti sono raggruppati per livelli di capacità durante le lezioni di matematica
- d) Durante le lezioni di matematica, gli insegnanti usano una didattica adatta a studenti con diversi livelli di capacità

D17 La sua scuola svolge qualcuna delle seguenti attività per promuovere l'impegno degli studenti nell'apprendimento della matematica?

- a) Corsi di approfondimento della matematica
- b) Corsi di recupero di matematica
- c) Gare e giochi di matematica
- d) Laboratori matematici
- e) Laboratori informatici (specificatamente incentrati sulla matematica)

D18 Nella sua scuola, quanti insegnanti ci sono per ciascuna delle seguenti categorie?

- a) Numero totale di insegnanti _____
- b) Insegnanti in possesso di abilitazione _____
- c) Insegnanti con specializzazione biennale della SSIS _____

D19 Nella sua scuola, quanti insegnanti di matematica ci sono per ciascuna delle seguenti categorie?

- a) Numero totale di insegnanti di matematica _____
- b) Insegnanti di matematica laureati in matematica _____
- c) Insegnanti di matematica laureati ma non in matematica _____
- d) Insegnanti di matematica con specializzazione biennale della SSIS _____

D20 Durante lo scorso anno scolastico, sono stati impiegati i seguenti metodi per monitorare l'attività degli insegnanti di matematica nella sua scuola?

- a) Utilizzazione dei risultati di profitto degli studenti nelle prove o nelle verifiche
- b) Revisione tra colleghi (della programmazione delle lezioni, degli strumenti di valutazione, delle lezioni)
- c) Osservazione delle lezioni da parte del dirigente scolastico o di insegnanti con esperienza
- d) Osservazione delle lezioni da parte di ispettori o di persone esterne alla scuola

D21 In che misura è d'accordo con le seguenti affermazioni riguardanti l'innovazione nella sua scuola?

M. d'acc. D'acc. Contr. M. contr.

- a) Gli insegnanti di matematica sono interessati a provare nuovi metodi e nuove attività didattiche
- b) Tra gli insegnanti di matematica c'è una tendenza a preferire metodi e attività già collaudate
- c) Ci sono frequenti contrasti tra insegnanti di matematica "innovativi" e "tradizionali"

D22 In che misura è d'accordo con le seguenti affermazioni riguardanti le aspettative degli insegnanti nella sua scuola?

M. d'acc. . D'acc. Contr. M. contr.

- a) Gli insegnanti di matematica concordano nel ritenere che il livello del profitto scolastico deve essere il più alto possibile
- b) Gli insegnanti di matematica concordano nel ritenere che è meglio adattare gli standard scolastici ai livelli e ai bisogni degli studenti
- c) C'è spesso disaccordo tra gli insegnanti di matematica che si considerano l'un l'altro troppo esigenti o troppo permissivi

D23 In che misura è d'accordo con le seguenti affermazioni riguardanti gli obiettivi dell'insegnamento a scuola?

M. d'acc. . D'acc. Contr. M. contr.

- a) Gli insegnanti di matematica concordano che lo sviluppo sociale e affettivo dello studente è importante tanto quanto la sua acquisizione di abilità e conoscenze matematiche
- b) Gli insegnanti di matematica concordano che lo sviluppo di abilità e conoscenze matematiche da parte degli studenti è l'obiettivo più importante delle lezioni di matematica
- c) C'è spesso disaccordo tra gli insegnanti di matematica che si considerano l'un l'altro troppo focalizzati su acquisizioni cognitive o sullo sviluppo affettivo dello studente

D24 Pensi agli insegnanti della sua scuola. In che misura è d'accordo con le seguenti affermazioni?

M. d'acc. . D'acc. Contr. M. contr.

- a) Il morale degli insegnanti in questa scuola è alto
- b) Gli insegnanti lavorano con entusiasmo

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| c) Gli insegnanti sono fieri di questa scuola | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Gli insegnanti danno molta importanza ai risultati scolastici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D25 In che misura, nella sua scuola, l'apprendimento degli studenti è ostacolato:

- | | <i>Per niente</i> | <i>M. poco</i> | <i>Abb.</i> | <i>Molto</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) dalle scarse aspettative degli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) dalle assenza degli studenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) da un rapporto insoddisfacente tra insegnanti e allievi? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) dal disturbo delle lezioni da parte degli studenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) dal fatto che gli insegnanti non vengono incontro ai bisogni individuali degli studenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) dall'assenteismo degli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) dal fatto che gli studenti saltino le lezioni? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) dalla mancanza di rispetto degli studenti verso gli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) dalle resistenze al cambiamento da parte del personale scolastico? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) dall'uso da parte degli studenti di alcool o sostanze stupefacenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| k) dall'eccessiva severità degli insegnanti con gli studenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| l) dalle intimidazioni o dal bullismo tra studenti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| m) dal fatto che gli studenti non sono incoraggiati ad esprimere fino in fondo le loro potenzialità? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D26 Nella sua scuola, a chi compete principalmente la responsabilità di:

- | | <i>Ness</i> | <i>Cons.</i> | <i>Ist</i> | <i>Pres</i> | <i>Resp.</i> | <i>Dip</i> | <i>Ins</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) assumere gli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) licenziare gli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) stabilire gli stipendi iniziali degli insegnanti? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) stabilire gli aumenti di stipendio degli | | | | | | | |

insegnanti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) stabilire il budget della scuola?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) decidere la ripartizione dei fondi del bilancio scolastico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) stabilire il regolamento interno per gli studenti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) stabilire l'impostazione della valutazione degli studenti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) prendere decisioni circa l'ammissione alla scuola dei nuovi iscritti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) scegliere i libri di testo da adottare?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) stabilire i contenuti dei corsi di insegnamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) decidere quali corsi offrire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D27 Nella sua scuola,, quali dei seguenti soggetti esercitano un'influenza diretta nel prendere decisioni riguardanti l'assunzione del personale, la pianificazione del bilancio, i contenuti dell'insegnamento e i metodi di valutazione?

	<i>Ass.</i>	<i>Bil.</i>	<i>Cont.</i>	<i>Val.</i>
a) Autorità regionali o nazionali dell'istruzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Organi direttivi o di gestione della scuola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Datori di lavoro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Gruppi di genitori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Gruppi di docenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Gruppi di studenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Commissioni esterne per gli esami	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bibliografia

Biessoux P., Coustère P., Leroy-Audoin C., 1997, *Les modèles multiniveau dans l'analyse écologique: le cas de la recherche en éducation*, R. franç. sociol. XXXVIII, 67-96.

Bryk A., Raudenbush S. W., 1992, *Hierarchical Linear Models: application and Data Analysis Methods*, Sage Publications, International Educational and Professional Publisher.

COSES, 2004, *Secondo Rapporto sulla scuola veneta*.

Hox J., 2005, *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*, capitoli 1 e 2.

Marangon C., 2004, *Dossier - PISA*, Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto, Direzione Generale.

Mason M., 1999, *L'effetto di strutture gerarchiche sparse nella stima di modelli multilivello non lineari*, Tesi di Laurea, Relatore Torelli N., Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze Statistiche.

OCSE, 2004, *Pisa 2003 Valutazione dei quindicenni - Quadro di riferimento: conoscenze e abilità in matematica, lettura, scienze e problem solving*, Armando Editore.

OECD, 2004, *First Results from PISA 2003 – Executive Summary*.

OECD, 2004, *Learning for Tomorrow's World - First Results from PISA 2003*.

OECD, 2002, *Manual for the PISA 2000 Database*.

OECD, 2002, *PISA 2000 Technical Report*.

OECD, 2003, *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.

Raudenbush S. W., Bryk A., Cheong Y.F., Congdon R., 2001, *HLM 5 - Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling*, Scientific Software International Inc.

Rivellini G., 1997, *Studio dei fattori esplicativi della fecondità in un'ottica multilevel. Modelil e metodi di verifica empirica*, Tesi di Dottorato, Coordinatore Bonarini F., Dottorato di Ricerca in Demografia, IX ciclo, Università degli Studi di Padova.

Rivellini G., Zaccarin S., 2002, *Multilevel analysis in social research: an application of a cross-classified model*, SMA (Statistical Methods & Applications), 11, 95-108.

Rosina A., Zaccarin S., 2000, *Analisi esplicativa dei comportamenti individuali: una riflessione sul ruolo dei fattori macro*, Atti della XL Riunione Scientifica della Società Italiana di Statistica.

Siniscalco M. T., 2003, *Il livello di competenza dei quindicenni italiani in matematica, lettura, scienze e problem solving - Prima sintesi dei risultati di PISA 2003*, INValSI.

Willms J. D., 2003, *PISA 2000: Statut socio-économique et compétences en lecture des élèves de Suisse romande et du Tessin*, Université du Nouveau-Brunswick.

Sitografia

<http://multilevel.ioe.ac.uk/>

www.fss.uu.nl/ms/jh/

www.invalsi.it

www.irre.veneto.it

www.istruzioneveneto.it

www.pisa.oecd.org

www.r-project.org

www.ssicentral.com