RILEVAZIONI NAZIONALI SUGLI APPRENDIMENTI 2012-13

La rilevazione degli apprendimenti nelle classi II e V primaria, nelle classi I e III (Prova nazionale) della scuola secondaria di primo grado e nella II classe della scuola secondaria di secondo grado

Rapporto tecnico

Hanno collaborato alla redazione del presente rapporto: Angela Martini, Antonella Mastrogiovanni, Alessia Mattei, Laura Palmerio, Roberto Ricci (coordinatore).

Le rilevazioni nazionali sugli apprendimenti sono state realizzate con la collaborazione di Monica Amici, Andrea Biggera, Luigi Bonanni, Cristina Crialesi, Stefania Codella, Emanuela Cuzzucoli, Vincenzo D'Orazio, Alessandra Fazio, Cristina Felici, Elisabetta Figura, Teresa Fiorino, Cristina Lasorsa, Antonella Mastrantonio, Antonella Mastrogiovanni, Alessia Mattei, Riccardo Pietracci, Caterina Ponzo, Alessandra Re, Roberto Ricci (responsabile dell'area prove dell'INVALSI), Antonio Severoni, Maddalena Tozzi. Emiliano Campodifiori, Michele Cardone, Patrizia Falzetti (responsabile dell'area sistema informativo INVALSI), Michela Freddano, Paola Giangiacomo, Monica Papini, Valeria Tortora, Emanuela Vinci hanno curato la predisposizione del dataset con i risultati delle rilevazioni e predisposto le elaborazioni proposte nel presente rapporto. Si ringraziano Paola Muzzioli, Donatella Poliandri e Sara Romiti (dell'area ricerche valutative dell'INVALSI) per la predisposizione del Questionario Studente; Alessandro Borsella, Carlo Di Giovamberardino (responsabile dei servizi tecnici dell'INVALSI), Stefano Famiglietti e Antonio Severoni per il fondamentale supporto informatico essenziale in tutte le fasi delle rilevazioni.

Le rilevazioni sono in ogni caso opera dell'intero sistema scolastico italiano: si ringraziano pertanto gli Uffici Scolastici regionali e provinciali, i Referenti regionali e provinciali, i Dirigenti scolastici, gli insegnanti e gli studenti di tutte le scuole italiane; un ringraziamento particolare va agli osservatori esterni e alle segreterie delle scuole campione i cui dati sono oggetto di questo rapporto.

INDICE

INDICE 1

Capitolo 1 – Le prove del Servizio nazionale di valutazione: dalle esperienze internazionali alle indicazioni per il curricolo 1

1.1 Somiglianze e differenze rispetto alle prove delle indagini internazionali 1

1.2 Relazione con le indicazioni per il curricolo 6

Capitolo 2 – Il processo di costruzione delle prove 8

2.1 Le fasi del processo 8

2.1 La struttura dei quesiti 11

2.3 la lettura dei dati del pre-test 14

2.4 Alcuni esempi 15

Capitolo 3 - La valutazione delle prove standardizzate del Servizio nazionale di valutazione 34

3.1 L'analisi degli item 34

3.2 L'indice α di Cronbach 35

3.3 La Rasch Analysis per la stima della difficoltà delle domande e delle "abilità" in italiano e in matematica degli studenti 37

3.4 L'indice di discriminazione statistica 39

Capitolo 4 - I dati sulle prove per i vari livelli coinvolti 41

4.1 La prova di II primaria 41

4.1 La prova di V primaria 45

4.2 La prova di I Secondaria di primo grado 49

4.2.1. La prova di III Secondaria di primo grado (Prova nazionale) 52

4.3. La prova di II Secondaria di secondo grado 56

Capitolo 5 – Il *placement* relativo delle domande rispetto al punteggio Rasch dei rispondenti 61

5.1 Il concetto di placement 61

5.2 Il placement dei quesiti delle prove INVALSI 2013 61

Capitolo 1 – Le prove del Servizio nazionale di valutazione: dalle esperienze internazionali alle indicazioni per il curricolo

1.1 Somiglianze e differenze rispetto alle prove delle indagini internazionali

I *framework* delle prove usate nelle indagini internazionali sugli apprendimenti sono una delle fonti d'ispirazione dei Quadri di Riferimento (QdR) INVALSI di Italiano e Matematica. Tuttavia, se tra le prove INVALSI e le prove delle ricerche internazionali sussistono evidenti similarità, vi sono anche differenze di non poco conto, su cui è opportuno soffermarsi. Esse riguardano sia il contenuto sia la procedura di costruzione dei fascicoli di prova.

Cominciamo dal primo punto. I test delle indagini internazionali sugli apprendimenti (IEA-PIRLS, IEA-TIMSS e OCSE-PISA)[1] vertono su tre ambiti disciplinari: la comprensione della lettura di testi scritti, la matematica e le scienze. Innanzitutto, al momento, le prove INVALSI riguardano solo i primi due ambiti di competenza. Ciò detto, anche per quanto concerne le due aree di valutazione comuni, i contenuti delle prove INVALSI e delle prove internazionali divergono parzialmente. Vediamo le differenze per ciascuno dei due ambiti distintamente considerato, cominciando dalla prova di Italiano (comprensione della lettura e grammatica). La prima cosa da dire è che essa non si limita a valutare la comprensione della lettura ma valuta anche, in una apposita sezione, le competenze grammaticali degli studenti in relazione a 6 ambiti di contenuto: ortografia, morfologia, formazione delle parole, lessico e semantica, sintassi, testualità (vedi QdR Italiano Obbligo Istruzione)[2]. Ulteriori differenze si riscontrano, inoltre, nella definizione degli aspetti della comprensione che la prova intende misurare. La tavola che segue pone a confronto le dimensioni della comprensione indagate, da una parte, nelle due indagini internazionali sulla lettura, PIRLS e PISA, e dall'altra parte nelle rilevazioni dell'INVALSI.

[1] PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) e TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) sono indagini promosse dalla IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement)*: la prima si svolge ogni 5 anni e ha per oggetto la comprensione della lettura degli alunni del quarto anno di scuola primaria, la seconda si tiene ogni 4 anni e ha per oggetto la conoscenza matematica e scientifica degli alunni del quarto e dell'ottavo anno di scuola. PISA (*Program for International Student Assessment*), infine, è organizzata dall'OCSE e testa, ogni tre anni, le competenze di base degli studenti di 15 anni in lettura, matematica e scienze.

[2] http://www.invalsi.it/snvpn2013/documenti/QDR/QdR_Italiano_Obbligo_Istruzione.pdf: tabella 3, pag. 17 .

Tav. 1.1: Aspetti della comprensione della lettura valutati in PIRLS, PISA e nelle prove INVALSI di Italiano

	Aspetti della comprensione
IEA-PIRLS	- Ritrovare informazioni date esplicitamente nel testo - Fare inferenze dirette - Interpretare e integrare concetti e informazioni - Analizzare e valutare il contenuto, il linguaggio e gli elementi testuali
OCSE-PISA	- Accedere al testo e ritrovare informazioni - Integrare e interpretare le informazioni del testo, per ricostruirne il significato - Riflettere su e valutare il contenuto e/o la forma del testo
INVALSI	- Riconoscere e comprendere il significato letterale e figurato di parole ed espressioni e riconoscere le relazioni tra parole - Individuare informazioni date esplicitamente nel testo - Fare un'inferenza diretta, ricavando un'informazione implicita da una o più informazioni date nel testo e/o tratte dall'enciclopedia personale - Cogliere le relazioni di coesione e coerenza testuale - Ricostruire il significato di una parte più o meno estesa del testo, integrando più informazioni e concetti, anche formulando inferenze complesse - Ricostruire il significato globale del testo, integrando più informazioni e concetti, anche formulando inferenze complesse - Sviluppare un'interpretazione del testo, a partire dal suo contenuto e/o dalla sua forma, andando al di là di una comprensione letterale - Valutare il contenuto e/o la forma del testo alla luce delle conoscenze ed esperienze personali (riflettendo sulla plausibilità delle informazioni, sulla validità delle argomentazioni, sulla efficacia comunicativa, ecc.)

Mentre, nonostante alcune differenze nella formulazione verbale, gli aspetti che le prove di lettura PIRLS e PISA si prefiggono di valutare sono sostanzialmente gli stessi, tra gli aspetti su cui verte la prova INVALSI ne compaiono due che non trovano riscontro nei *framework* delle prove internazionali: essi sono la capacità di comprendere il significato di parole ed espressioni e la capacità di cogliere relazioni di coerenza e coesione testuale. Non a caso si tratta di dimensioni che sono strettamente legate alla semantica e alle strutture sintattiche e testuali di una particolare lingua e che, come tali, possono esser oggetto di valutazione in prove a carattere nazionale ma difficilmente potrebbero esserlo in prove che si rivolgono ai parlanti di lingue diverse. I rimanenti cinque aspetti riprendono quelli valutati anche nelle prove internazionali, ma con una maggiore

articolazione e distinzione tra operazioni di comprensione legate alla lettura del testo e operazioni che vanno al di là di essa.

Per quanto riguarda la prova di matematica, le aree di contenuto – o ambiti nel linguaggio usato dall'INVALSI – sono in sostanza le stesse valutate anche nelle prove TIMSS e PISA, al di là delle differenze nella loro denominazione. Si deve però sottolineare che gli argomenti specifici all'interno delle aree, nel caso delle prove INVALSI, hanno, come è ovvio che sia, una precisa relazione con quelli dei curricoli previsti dalle norme vigenti in Italia (vedi QdR per il primo ciclo d'istruzione e QdR per il secondo ciclo d'istruzione)[3].

La tavola che segue mostra gli ambiti di contenuto indagati dalle prove TIMSS e PISA e dalle prove INVALSI di Matematica.

Tav. 1.2: Ambiti di contenuto valutati in TIMSS, PISA e nelle prove INVALSI di Matematica

	Livello scolare/Età	**Aree di contenuto**
IEA-TIMSS	4° anno	- Numero - Forme geometriche e misure - Rappresentazione di dati
	8° anno	- Numero - Algebra - Geometria - Dati e Probabilità
OCSE-PISA	15 anni	- Quantità - Spazio e Forma - Cambiamento e relazioni - Incertezza
INVALSI	2° anno	- Numeri - Spazio e figure - Dati e previsioni
	5°, 6°, 8°, 10° anno	- Numeri - Spazio e figure - Dati e previsioni - Relazioni e funzioni

[3] http://www.invalsi.it/snv2012/documenti/QDR/QdR_Mat_I_ciclo.pdf: pag. 6.
http://www.invalsi.it/snv2012/documenti/QDR/QdR_Mat_II_ciclo.pdf: pag. 6-7.

Per ciò che riguarda la seconda dimensione delle prove di Matematica, vale a dire le operazioni cognitive implicate dai quesiti, il *framework* di TIMSS 2007[4] per la matematica individua tre processi fondamentali: conoscenza, applicazione, ragionamento, mentre il *framework* di PISA 2012[5] identifica tali processi fondamentali nella formulazione matematica di situazioni, nella utilizzazione di concetti, fatti, procedure e ragionamenti matematici, nella interpretazione, applicazione e valutazione di risultati matematici.

I due QdR di matematica INVALSI per il primo e il secondo ciclo d'istruzione distinguono otto tipi di processi che le prove mirano a valutare e che fungono da guida nella costruzione dei quesiti.

Tav. 1.3: Processi cognitivi valutati in TIMSS, PISA e nelle prove INVALSI di Matematica

	Processi
IEA-TIMSS	- Conoscere - Applicare - Ragionare
OCSE-PISA	- Formulare - Utilizzare - Interpretare, applicare e valutare
INVALSI	- Conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica - Conoscere e utilizzare algoritmi e procedure - Conoscere diverse forme di rappresentazione e passare da una all'altra - Risolvere problemi utilizzando strategie in ambiti diversi (numerico, geometrico, algebrico) - Riconoscere in contesti diversi il carattere misurabile di oggetti e fenomeni, utilizzare strumenti di misura, misurare grandezze, stimare misure di grandezze - Acquisire progressivamente forme tipiche del pensiero matematico - Utilizzare strumenti, modelli e rappresentazioni nel trattamento quantitativo dell'informazione in ambito scientifico, tecnologico, economico e sociale - Riconoscere le forme nello spazio e utilizzarle per la risoluzione di problemi geometrici o di modellizzazione

[4] Ina V.S. Mullis *et al.*, *TIMSS 2007 Assessment frameworks*, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2005.
[5] OECD, *PISA 2012 Mathematics Framework*, 2010.

Per le rilevazioni dell'anno 2012-23 le domande delle prove di Matematica sono state costruite anche con una specifica attenzione ai fondamentali processi di matematizzazione - così come definiti dal *framework* di PISA 2012 - che vi sono più specificatamente coinvolti e rispetto a cui sono stati raggruppati gli item per l'analisi del risultato all'interno delle prove nel Rapporto sull'esito delle rilevazioni.

La maggiore differenza tra le prove internazionali e le prove INVALSI di Italiano e Matematica riguarda però, più che i contenuti, la procedura di costruzione dei fascicoli di prova, che a sua volta è connessa al diverso carattere, campionario in un caso e censuario nell'altro, delle rilevazioni. I fascicoli di prova delle indagini internazionali sugli apprendimenti sono costruiti a partire da insiemi di item che coprono l'intero spettro di contenuti e processi che di volta in volta si intendono misurare e che sono in un secondo momento suddivisi in blocchi o sottogruppi, equivalenti per gamma di difficoltà delle domande. Ad esempio, nel caso di TIMSS 2007 i blocchi erano 28, 14 per la Matematica e 14 per le Scienze (per un totale di 353 item per il 4° anno e di 429 per l'8° anno). I blocchi vengono quindi variamente combinati tra loro in modo da ottenere diversi fascicoli di prova (o *booklets*) con lo stesso numero totale di domande: solitamente 13 fascicoli nel caso di PIRLS e PISA, 14 nel caso di TIMSS. In questo modo, i fascicoli di prova utilizzati a ogni tornata delle indagini non sono identici per tutti gli alunni oggetto di rilevazione, anche se il livello di difficoltà complessivo di ogni fascicolo rimane all'incirca il medesimo e la distribuzione dei fascicoli agli studenti del campione di ognuno dei Paesi partecipanti avviene con rotazione sistematica, così da assicurare che ciascun blocco di domande all'interno dei fascicoli sia assegnato a uno stesso numero di studenti.

I fascicoli delle prove INVALSI - che, come già ricordato, hanno carattere censuario – sono invece unici per tutti gli studenti e costruiti in modo da rispettare una struttura organizzativa (per sezioni nel caso della prova di Italiano, per ambiti di contenuto nel caso della prova di matematica) che si riproduce in maniera uniforme da una rilevazione all'altra per lo stesso livello scolare. Ciò ha un riflesso anche sul versante della successiva elaborazione statistica cui le risposte alle domande sono sottoposte, sia in sede di "prova sul campo"[6], sia in sede di rilevazione vera e propria. Mentre l'approccio seguito nelle indagini internazionali per l'analisi statistica delle risposte ai test è quello

[6] Si chiama così la fase di pre-test, o di test del test, cui tutte le prove INVALSI, prima della loro redazione definitiva, sono sottoposte. Da questo punto di vista la procedura è analoga a quella seguita nelle indagini internazionali, le cui prove sono prima testate su campioni ristretti di studenti nello studio preliminare sul campo (*field-trial*) mirato a validarle e metterle a punto e, una volta che ciò è stato fatto, sono proposte nella loro versione definitiva ai campioni nazionali dei vari Paesi partecipanti alla ricerca nella fase d'indagine vera e propria (*main study*).

dell'*Item Response Theory* (IRT)[7], che si focalizza sui singoli item, l'INVALSI adotta sia questo approccio, sia quello cosiddetto della "teoria classica dei test" (CTT), che si focalizza invece sul test nel suo insieme e – sebbene parzialmente superato – è per alcuni versi più adatto ad analizzare i dati raccolti mediante uno strumento di misura costituito da una prova unitaria, come sono appunto le prove INVALSI.

1.2 Relazione con le indicazioni per il curricolo

Poiché le prove INVALSI hanno lo scopo di misurare e comparare i livelli di apprendimento di tutti gli alunni italiani di determinati livelli scolari nelle due aree chiave dell'Italiano e della Matematica[8], sia a livello del sistema scolastico nel suo insieme, sia a livello delle sue articolazioni territoriali (macro-aree e regioni) che delle singole istituzioni scolastiche, è ovvio che esse debbano avere principalmente, anche se non esclusivamente, come punto di riferimento le indicazioni nazionali per i curricoli dei vari gradi d'istruzione.

A normativa vigente, le indicazioni ministeriali per il curricolo della scuola primaria e secondaria di primo grado sono contenute in un documento del MIUR (*Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*), pubblicato nel settembre 2012 e successivamente divenuto oggetto di decreto ministeriale (D.M. 254 del 16/11/2012), che ha ripreso in forma riveduta le precedenti indicazioni (2007), meglio note come "decreto Fioroni".

Per quanto riguarda la scuola secondaria superiore, al momento e in attesa che sia completata la riforma di questo grado d'istruzione, i punti di riferimento principali sono costituiti dai seguenti documenti: 1) *Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione* (D.M. 22 agosto 2007, n.139); 2) *Schema di regolamento recante 'Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali' di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento*; 3) *Direttiva n. 4 del 16/1/2012 - Istituti tecnici e professionali - Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento* (D.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3).

I documenti sopra citati costituiscono una delle fonti su cui ci si è fondati per la definizione dei quadri di riferimento d'Italiano e Matematica, alla base della costruzione delle prove INVALSI.

---

[7] Van der Linden, W.J. & Hambleton, R.K. (Eds.) (1997). *Handbook of modern item response theory*. New York: Springer

[8] La prova della classe III della scuola secondaria di primo grado, in quanto parte dell'esame conclusive del primo ciclo d'istruzione, affianca a questo obiettivo anche quello di contribuire alla valutazione del singolo studente.

Per concludere, è anche il caso di rilevare che, sebbene la logica di costruzione delle prove, dal punto di vista dello schema organizzativo sia la stessa per i diversi livelli scolari, fatte salve le differenze legate all'età degli alunni, le prove di seconda primaria e prima secondaria di primo grado rispetto alle altre tre, che mirano a rilevare i livelli raggiunti alla fine delle principali tappe del percorso scolastico (fine scuola primaria, fine primo ciclo, fine obbligo d'istruzione), hanno in qualche modo anche la funzione – oltre che di valutare le competenze raggiunte – di definire una linea di base a partire da cui sia possibile stabilire il progresso realizzato dagli studenti nel corso del successivo itinerario educativo.

Capitolo 2 – Il processo di costruzione delle prove

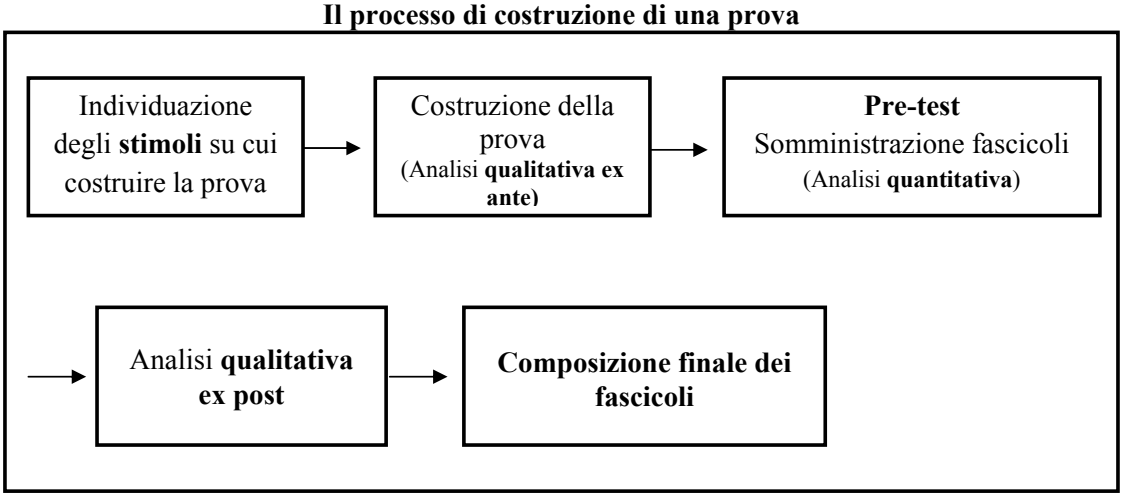
2.1 Le fasi del processo

Le prove standardizzate, strumenti utilizzati per la misurazione degli apprendimenti, forniscono misure sufficientemente attendibili del grado di padronanza di quelle conoscenze e di quei processi che sono l'oggetto della prova stessa.

La costruzione di prove standardizzate prevede come base di partenza la predisposizione di un quadro teorico di riferimento in cui sono descritti gli oggetti della misurazione e le caratteristiche delle prove.

La costruzione di una prova standardizzata è il risultato di un'attività di ideazione, reperimento di materiali, stesura, verifica, correzione e altro ancora avente le caratteristiche di un percorso di ricerca sperimentale (vedi schema che segue) che inizia con la scelta dei materiali (testi, argomenti, ecc.) su cui costruire le domande e termina con la redazione definitiva del fascicolo di prova. Il tempo richiesto per la realizzazione del lungo e articolato processo tecnico-scientifico di costruzione di una prova è di circa 15-18 mesi.

Il processo di costruzione di una prova



Di seguito sono descritte nel dettaglio le fasi in cui si articola il processo di costruzione di una prova.

FASE 1

Per costruire una prova, per ogni livello scolastico interessato dalle prove INVALSI, è necessario selezionare materiali-stimolo adeguati e costruire su di essi un numero consistente di quesiti.

Di norma, per la costruzione di una prova serve inizialmente un numero di quesiti superiore a quello che effettivamente comparirà nella prova che sarà poi somministrata agli studenti.

La prima fase del processo di costruzione prevede anche la formazione di un gruppo di autori (docenti di tutti i livelli scolastici) per approfondire le modalità di costruzione di una prova di tipo standardizzato (dalla selezione del materiale-stimolo alla costruzione dei quesiti) puntando l'attenzione sulle differenze tra questa tipologia di prove e le prove che vengono usualmente utilizzate dai docenti nella pratica didattica.

FASE 2

L'analisi qualitativa *ex ante* consiste nella revisione e classificazione dei materiali-stimolo (per la prova di italiano anche in relazione alla tipologia di testo: narrativo, espositivo, misto ecc.) e nella verifica dei quesiti costruiti. Questo lavoro di analisi è affidato a un gruppo di esperti composto da ricercatori dell'INVALSI, esperti nazionali e internazionali nell'ambito della costruzione di prove oggettive e delle analisi statistico-psicometriche. Il gruppo di lavoro procede a una prima valutazione qualitativa delle prove, in funzione della rispondenza di queste al QdR e al livello scolastico per il quale devono essere proposte le prove.

L'obiettivo del gruppo di esperti è quello di comporre i fascicoli che dovranno poi essere pretestati. Il lavoro di analisi consiste nell'escludere stimoli e quesiti non coerenti con le finalità delle prove INVALSI e nel procedere a un primo adattamento dei quesiti stessi (modifica di alcune opzioni di risposta nel caso di domande con 4 alternative di risposta, trasformazione di item chiusi in item aperti e viceversa, modifica della domanda, ecc.) ritenuti idonei per essere inviate al pre-test.

FASE 3

La fase del pre-test riveste un'importanza notevole nell'intero processo di costruzione della prova ed è il momento in cui si hanno i primi riscontri *empirici* rispetto al lavoro realizzato.

Due sono gli aspetti su cui si punta l'attenzione per la riuscita di questa fase: da una parte la composizione dei fascicoli da somministrare, dall'altra il *target* di popolazione a cui vengono presentate le prove.

Per quanto riguarda il primo aspetto, è importante far ruotare i singoli quesiti e, nel caso specifico della prova di italiano, i diversi testi all'interno del fascicolo per evitare che gli effetti della "fatica" di rispondere da parte degli alunni si concentrino solo su determinati quesiti e testi (quelli collocati nella parte finale). Nella fase del pre-test è possibile anche sperimentare quesiti formulati diversamente ma che rilevano lo stesso aspetto/ambito di contenuto.

Per quel che riguarda invece il secondo aspetto è importante riuscire a somministrare i fascicoli di prova a studenti con caratteristiche analoghe, in termini di livello scolare, a quelle di coloro che dovranno svolgere le prove INVALSI; l'ideale è somministrare le prove del pre-test nei mesi di aprile e maggio in classi corrispondenti a quelle che – l'anno successivo – dovranno realmente affrontare la prova: classe seconda e quinta della scuola primaria, classe prima della scuola secondaria di I grado, classe terza della scuola secondaria di I grado, classe seconda della scuola secondaria di II grado.

Il pre-test è condotto durante l'anno scolastico precedente a quello della rilevazione vera e propria. Il numero di studenti coinvolti dipende fondamentalmente da quanti fascicoli devono essere pretestati; in ogni caso, è necessario un numero di allievi, per ogni livello scolare e ogni fascicolo, che consenta poi di avere una buona *tenuta* statistica dei dati raccolti. Il campione per il pre-test è rappresentativo per area geografica e, nel caso della secondaria di secondo grado, per le diverse tipologie di scuole (licei, istituti tecnici, istituti professionali).

Le prove sono somministrate esclusivamente da personale individuato dall'INVALSI, l'unico che, per ovvi motivi di riservatezza, ha accesso ai contenuti dei fascicoli; un procedimento ugualmente riservato è seguito anche per la correzione delle prove.

Successivamente, si procede alla costruzione del *dataset* per l'analisi dei dati. Le analisi sono realizzate attraverso l'applicazione di modelli statistico-psicometrici ascrivibili alla teoria cosiddetta *classica* dei test (*TCT*) e alla teoria della risposta (*Item Response Theory*)[9].

La capacità misuratoria di ogni quesito è analizzata mediante modelli statistici in grado di stabilire la coerenza di ciascuna opzione di risposta rispetto al costrutto oggetto di valutazione, rispetto al livello di abilità del rispondente e rispetto alla difficoltà specifica del quesito stesso.

I richiamati modelli statistici permettono, inoltre, di valutare il cosiddetto potere discriminante di ciascun quesito, ossia la sua capacità di distinguere adeguatamente gli allievi in termini di abilità, in funzione della risposta fornita.

[9] (Cfr. Boomsma, van Duijn, Snijders, 1991; Fischer, Molenaar 1995; Hambleton, Swaminathan, Rogers, 1991)

FASE 4

Sulla base delle analisi statistiche il gruppo di esperti procede alla seconda analisi qualitativa dei quesiti.

In questa fase, la più delicata, l'oggettività dei dati raccolti spesso chiarisce i dubbi e le perplessità scaturiti durante il processo di costruzione delle prove. Tuttavia, l'esperienza e la professionalità di chi legge quei dati, non solo da un punto di vista psicometrico, consentono di tenere ben presenti alcuni aspetti che i dati da soli non spiegano.

Solo quei quesiti che mostrano adeguati requisiti di chiarezza, affidabilità e validità possono essere inseriti nei fascicoli definitivi.

FASE 5

L'intero processo si conclude con la composizione dei fascicoli che saranno somministrati durante la rilevazione principale.

Inoltre, il gruppo di esperti procede alla composizione dei fascicoli definitivi tenendo in considerazione:

- i tempi di compilazione dei fascicoli, stimati sulla base dei risultati del pre-test;
- il livello complessivo di difficoltà, dati i vincoli di composizione definiti dai quadri di riferimento per la valutazione.

2.1 La struttura dei quesiti

Le prove standardizzate si caratterizzano per la chiusura degli stimoli e delle risposte[10] o nel caso di domande a risposta aperta per l'uniformità dei criteri di correzione. L'obiettivo, in ogni caso, è quello di ridurre al massimo l'ambiguità interpretativa, che diminuisce tanto più quanto più precisi, chiari e circoscritti sono gli stimoli e i quesiti a cui si deve rispondere. Di conseguenza si facilita il lavoro di correzione, che risulta tanto più univoco quanto più il numero delle risposte possibili/accettabili risulta delimitato.

Le prove standardizzate strutturalmente dovrebbero garantire a tutti i soggetti ai quali una prova è somministrata le stesse condizioni di lavoro (stessa prova e stesso tempo a disposizione), condizioni

[10] Cfr. Haladyna 1994; McDonald 2002.

necessarie che contribuiscono al rispetto dei requisiti della validità e dell'attendibilità delle rilevazioni e quindi delle misurazioni degli apprendimenti.
Non a caso le domande a risposta chiusa rappresentano la tipologia di quesiti più utilizzata nella costruzione di prove standardizzate.
I vantaggi nell'utilizzo di questa tipologia di quesiti sono molteplici:

- le modalità di correzione soddisfano il criterio della riproducibilità, l'esito della correzione è indipendente dal soggetto che la effettua riducendo quindi al minimo la percentuale di errori;
- riducono il problema delle omissioni e gli studenti le percepiscono come più agevoli;
- ogni quesito sottoposto ad analisi statistica fornisce una serie di dati (disponibili per ognuna delle alternative di risposta) che consentono di capire più facilmente il perché degli errori.

La maggior parte dei quesiti che compongono le prove INVALSI sono domande a scelta multipla con 4 alternative di riposta. La difficoltà nel costruire questa tipologia di quesiti consiste proprio nel formulare le quattro alternative (una risposta corretta e tre *distrattori*); nello specifico i distrattori dovranno risultare comunque plausibili (cfr. Osterlind 1998), per evitare che lo studente arrivi alla soluzione corretta per approssimazioni successive, ossia scartando quei distrattori poco convincenti per giungere alla individuazione della risposta esatta in una condizione di maggiore o minore probabilità. Al contrario, un quesito *ben* formulato dovrebbe attivare nello studente un procedimento logico che risulti significativo dal punto di vista delle strategie cognitive messe in atto per giungere, in una situazione di certezza, alla risposta corretta.

Il processo di costruzione delle domande a scelta multipla richiede, quindi, particolare attenzione se si vuole ottenere un quesito che presenti il requisito della *robustezza* dal punto di vista psicometrico[11].
Nel costruire la domanda e le alternative di risposta sono prese in considerazione alcune indicazioni generali (riportate di seguito) che, anche se non sempre vengono tutte rispettate, rappresentano il riferimento certo verso cui convergere.

Indicazioni per la costruzione della domanda:

1. La domanda deve essere formulata in maniera diretta e positiva (limitare l'uso delle negazioni).
2. Le domande devono richiedere una sola informazione.
3. La domanda deve contenere solo informazioni indispensabili.

[11] Per una descrizione dettagliata del formato dei quesiti si rimanda ai QdR di Italiano e Matematica.

4. La domanda non deve lasciare dubbi sul tipo di richiesta fatta (vocabolario preciso, ma al tempo stesso il più semplice possibile, evitare costruzioni complesse come ad esempio forme passive, etc.).

Indicazioni per la costruzione delle alternative di risposta:

1. Le alternative di risposta devono essere legate in modo grammaticalmente corretto alla domanda.
2. Le alternative di risposta devono essere indipendenti fra loro e mutualmente esclusive.
3. Le alternative di risposta non devono contenere parti della domanda.
4. Le alternative di risposta devono avere più o meno la stessa lunghezza (eventualmente a due a due).
5. Le alternative di risposta devono essere formulate cercando di evitare l'uso di termini assoluti (*sempre*, *mai*, ecc.)
6. Le alternative di risposta che presentano l'opzione *nessuna delle precedenti* o simili devono essere evitate.

Indicazioni per la scelta dei distrattori:

1. I distrattori non devono essere troppo vicini alla risposta corretta.
2. I distrattori devono essere abbastanza attrattivi e plausibili (es. va evitata la formulazione di distrattori che possono essere esclusi anche senza leggere il testo).
3. I distrattori non devono essere costruiti per trarre in inganno il rispondente.

Nella costruzione delle alternative di risposta, una volta formulata la risposta corretta, si devono scegliere distrattori plausibili in modo che la risposta fornita dallo studente rappresenti, come già detto, il risultato di un articolato processo di discriminazione (tra chi padroneggia di più un certo tipo di abilità, o tratto latente, che la prova intende misurare e chi lo padroneggia meno). Se la risposta giusta venisse, a qualunque livello di abilità, sempre preferita rispetto ai distrattori, questa sarebbe un'evidenza, secondo le regole che presiedono alla costruzione di domande a scelta multipla, che i distrattori non funzionano e che vanno riformulati o sostituiti. In particolare, è necessario, nella costruzione delle domande di comprensione di un testo, porre particolare attenzione per far sì che una sola alternativa, in base a una lettura attenta del testo, risulti corretta, proprio perché le altre opzioni sono state costruite sul criterio della semplice plausibilità (in generale o in riferimento a punti del testo che non hanno però precisa attinenza con quanto la domanda chiede) .

Altro elemento che deve essere considerato è la posizione della risposta corretta rispetto alle altre tre opzioni di risposta, variandola all'interno della prova in modo che occupi le diverse posizioni possibili. È importante, infatti, evitare qualsiasi forma di regolarità nella successione delle risposte corrette.

2.3 La lettura dei dati del pre-test

I risultati della prova sul campo (pre-test) vengono elaborati statisticamente per stabilire le proprietà misuratorie dell'intera prova e dei singoli quesiti, per poter poi procedere alla selezione e correzione degli stessi.

Per ognuno dei fascicoli di prova utilizzati nel pre-test come in quelli delle rilevazioni nazionali sono presi in considerazione alcuni indici statistici[12]:

- l'α di *Cronbach*, che fornisce un indice sintetico della coerenza interna complessiva di una prova e quindi dell'attendibilità delle informazioni da questa date; esso permette di capire se le domande che compongono la prova sono tra loro coerenti e volte alla misurazione dello stesso oggetto. In generale, elevati valori di α indicano che i rispondenti esprimono abilità coerenti rispetto a ciascun item appartenente a ciascuna dimensione[13];
- la difficoltà degli item in termini di percentuale di risposte corrette;
- il coefficiente di correlazione punto-biseriale degli item, che esprime la correlazione tra i punteggi ottenuti dai rispondenti su un determinato item e il punteggio totale su tutti gli item;
- i parametri di difficoltà e di discriminazione degli item;
- il posizionamento relativo (*placement*) degli item rispetto al punteggio Rasch dei rispondenti, che permette di osservare contemporaneamente la difficoltà delle domande e le abilità dei rispondenti. La lettura del *placement* consente di verificare che le domande si distribuiscano lungo l'intera scala di difficoltà e/o l'eventuale presenza di intervalli troppo ampi in cui non è presente alcun item della prova.

L'esame dei dati del pre-test è un presupposto essenziale per intervenire sulle domande e sulle alternative di risposta (risposta corretta e distrattori), scartando, correggendo o modificando i quesiti tutte le volte in cui sia necessario (cfr. Osterlind 1983).

[12] Per una descrizione più approfondita vedi il capitolo 3 del presente rapporto.
[13] Per *dimensione* si intende l'oggetto della valutazione.

2.4 Alcuni esempi

Per spiegare come vengono utilizzati i parametri statistici, calcolati su tutti i quesiti delle prove del pre-test, per selezionarli e/o modificarli, si danno di seguito alcuni esempi in cui vengono riportati i quesiti nella versione originale usata nel pre-test, con le relative elaborazioni, e successivamente gli stessi quesiti nella versione modificata e usata per la rilevazione nazionale degli apprendimenti, con relative nuove elaborazioni.

I primi due esempi sono riferiti a quesiti a scelta multipla semplice di Italiano; i successivi due sono riferiti a quesiti di Matematica, sempre a scelta multipla semplice.

ESEMPIO 1: QUESITO DELLA PROVA DI ITALIANO 2013 DI V PRIMARIA

Box 2.1: Quesito nella versione del pre-test

Testo*: Una caccia singolare*

A18. Qual è il "mistero" che Giovanni da Bologna vuole chiarire (riga 80)?

A. ☐ Come mai ci sono più di dieci uova in uno stesso nido

B. ☐ Quale specie di uccello uscirà dall'uovo più scuro

C. ☐ Quando le due uova diverse sono finite nello stesso nido

D. ☐ Quanto tempo ci vuole per covare quelle uova

Tabella 2.1: Analisi IRT delle risposte al quesito A18 (pre-test)

```
Item 23
-------
item:23 (L1Q18)
Cases for this item     793   Discrimination  0.29
Item Threshold(s):      0.68   Weighted MNSQ   1.16
Item Delta(s):       0.68
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)    PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00       58       7.31   -0.08    -2.37(.018) -0.25     0.81
   2       1.00      307      38.71    0.29     8.67(.000)  0.49     0.94
   3       0.00      266      33.54    0.19     5.44(.000)  0.39     0.88
   4       0.00       96      12.11   -0.12    -3.52(.000) -0.32     0.65
   7       0.00        2       0.25   -0.02    -0.69(.493) -0.37     0.69
   9       0.00       64       8.07   -0.62   -22.37(.000) -2.52     1.36
===============================================================================
```

La prima indicazione che troviamo nella tabella 2.1 è il numero di rispondenti alla domanda (*Cases for this item*). Nel caso in questione, l'item 23 (quesito A18) è stato somministrato a 793 alunni. L'informazione immediatamente successiva, che troviamo sulla stessa riga, è l'indice di discriminazione (*Discrimination*) che consente di valutare in termini quantitativi la capacità di una domanda di individuare gruppi di rispondenti in funzione del loro livello di abilità. In altri termini, quanto più una domanda è *discriminativa*, tanto più essa è in grado di misurare la variazione di probabilità di fornire la risposta corretta anche per piccole variazioni di abilità del rispondente. Gli standard in letteratura indicano che l'indice di discriminazione deve raggiungere almeno il valore 0,20 e può considerarsi buono quando supera il valore di 0,25. La domanda in questione risulta avere una discriminazione decisamente buona: 0,29.

Nella prima colonna (*Label*) sono indicate le quattro alternative di risposta (1, 2, 3, 4), le risposte non valide (7) e le risposte omesse (9). Nella colonna 2 (*Score*) viene indicata l'opzione di risposta corretta con il codice 1.00 (il codice 0.00 è attribuito alle opzioni errate e alle risposte invalide o mancate); nel caso in esame la risposta corretta è l'opzione 2. Le colonne 3 (*Count*) e 4 (% *of tot*) riportano, rispettivamente, le frequenze assolute e percentuali delle risposte registrate. Questa informazione deve essere letta assieme ai dati della colonna 5 (*Pt Bis*), che riporta i valori della correlazione punto-biseriale item-test (la correlazione tra la probabilità di scegliere una data opzione e l'abilità complessiva del rispondente). Tale correlazione deve essere negativa per le opzioni di risposta non corrette e positiva per quella esatta. Una domanda a scelta multipla è ben formulata se, in media, coloro che rispondono correttamente a quella domanda ottengono un punteggio elevato nella prova complessivamente considerata[14]. Nell'esempio presentato, la correlazione punto-biseriale dell'opzione corretta è +0.29. Per le altre opzioni di risposta, la 1 e la 4 hanno correlazioni punto-biseriali negative, invece la 3, che viene scelta da una percentuale di soggetti (34%) vicina a quella di quanti scelgono la risposta esatta (39%), ha una correlazione punto-biseriale positiva (+0,19).

[14] Ciò vale a condizione che la prova sia coerente e quindi i risultati forniti siano attendibili. La valutazione dell'attendibilità e coerenza complessiva della prova è effettuata mediante l'α di *Cronbach* come precedentemente indicato.

I dati della colonna 6 (*t (p)*) consentono di valutare la significatività della correlazione punto-biseriale: come si può vedere nell'esempio, i valori del coefficiente punto-biseriale delle opzioni di risposta 1 e 4, riportati nella colonna 5, sono significativi in senso statistico (la probabilità di *t(p)* = .000) [15], così come il valore del coefficiente dell'opzione 3, che però, come già detto, è positivo anziché negativo. Questo significa che l'opzione di risposta 3 viene scelta anche da soggetti con un buon livello di abilità.

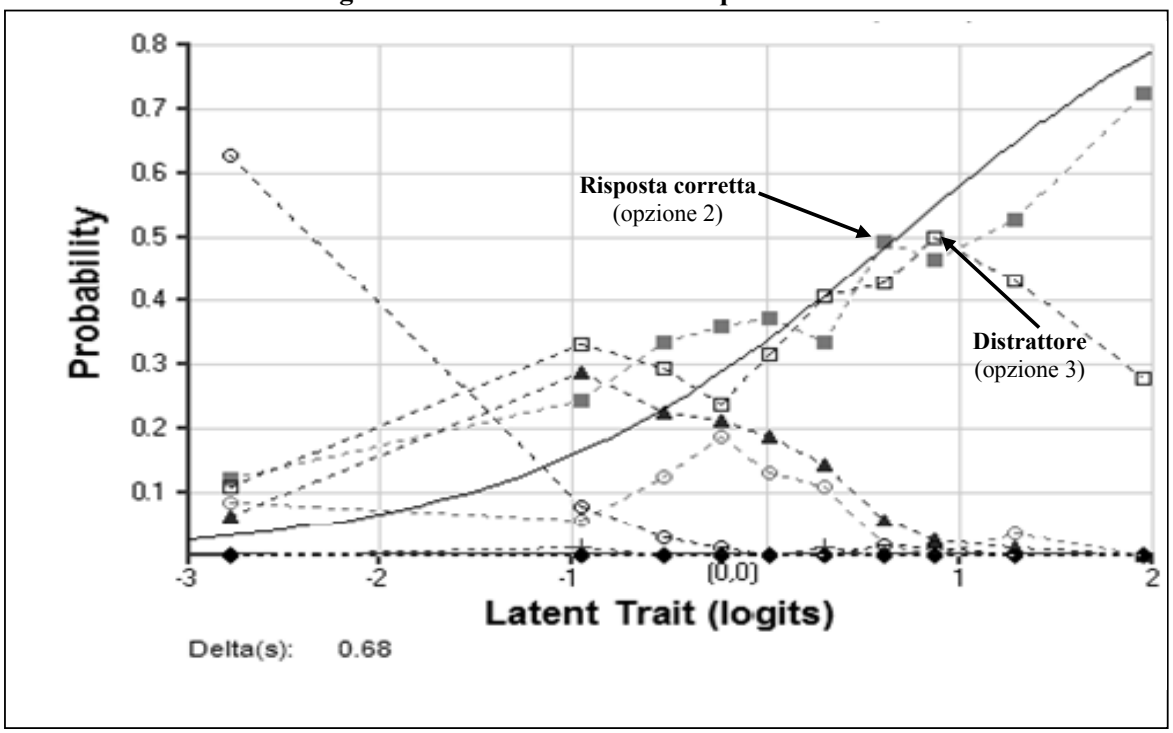
Infine, la colonna 7 (*PV1Avg:1*) permette di valutare su una scala di *Rasch* il livello medio di prestazione dei rispondenti che scelgono una determinata risposta, mentre la colonna 8 (*PV1SD:1*) fornisce una misura della variabilità di ognuno dei valori riportati in colonna 7. È importante notare che, in media, il livello di abilità dei rispondenti che scelgono l'opzione corretta di risposta è superiore alla media (posta uguale a zero nella scala Rasch) e comunque più elevato di quello di coloro che scelgono le altre opzioni. Ancora una volta, però, gli alunni che scelgono l'opzione 3 mostrano un'abilità media maggiore di zero (+0.39) e di poco più bassa rispetto a quella di coloro che hanno scelto la risposta corretta (+0.49).

Per valutare il funzionamento degli item, se ne studia anche la Curva Caratteristica. Al crescere del livello di abilità cresce la probabilità di rispondere correttamente all'item; maggiore è la difficoltà dell'item, maggiore deve essere l'abilità del soggetto per riuscire a rispondere correttamente.

In riferimento al quesito A18, preso come esempio, anche l'elaborazione della curva caratteristica (figura 2.1) conferma la necessità di modificare il terzo distrattore. L'andamento della curva corrispondente alla risposta corretta (linea tratteggiata con quadratini grigi), non perfettamente allineata con la curva caratteristica (linea continua) che il modello IRT richiede, risente del fatto che il terzo distrattore (linea tratteggiata con quadratini bianchi) ha attirato anche studenti con un buon livello dell'abilità misurata (*Latent Trait*), i cui valori sono indicati in ascissa.

[15] Dal punto di vista propriamente statistico un determinato valore di sintesi, in questo caso il coefficiente di correlazione punto-biseriale, è statisticamente significativo se il valore *t (p)* ha una probabilità, indicata tra parentesi, di prodursi per solo effetto del caso inferiore allo 0.05 (5%). Più precisamente, *t* rappresenta il valore della *t* di Student e il numero indicato tra parentesi il relativo *p-value*, ossia la probabilità di ottenere un valore di *t* maggiore o uguale a quello osservato.

Figura 2.1: Curva caratteristica quesito A18



Sia dunque i dati della tabella 2.1 sia la curva caratteristica dell'item convergono nel segnalare l'esigenza di procedere alla sostituzione della opzione di risposta 3, modifica che è stata realizzata. Nella versione definitiva della prova, come si può vedere nel Box 2.2, il terzo distrattore del quesito – divenuto, nella nuova numerazione, A13 - è stato completamente cambiato.

Box 2.2: Quesito nella versione definitiva - Prova di Italiano di V primaria 2013

Testo*: Una caccia singolare*

A13. Qual è il "mistero" che Giovanni da Bologna vuole chiarire (riga 80)?

A. ☐ Come mai ci sono più di dieci uova in uno stesso nido

B. ☐ Quale specie di uccello uscirà dall'uovo più scuro

C. ☐ Come ha fatto Melisenda a trovare tante uova

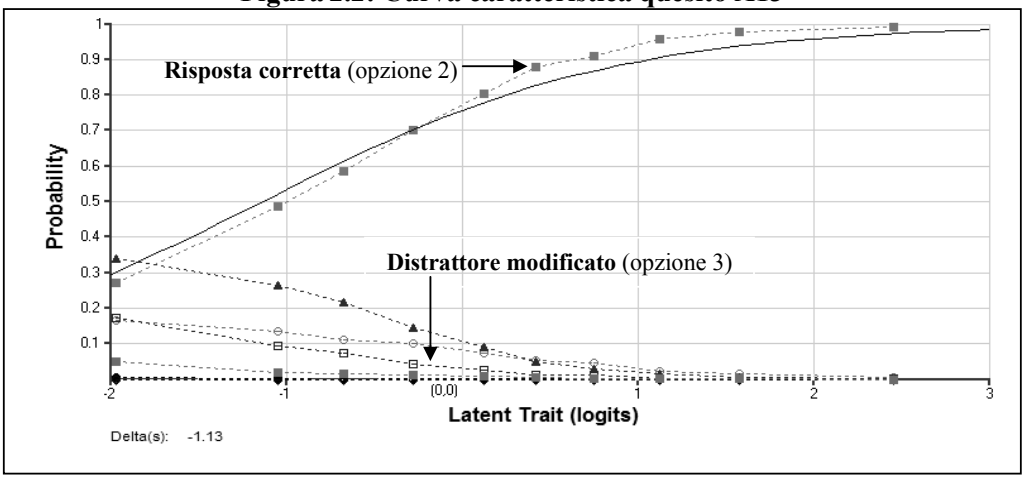
D. ☐ Quanto tempo ci vuole per covare quelle uova

Gli esiti delle analisi effettuate sulle risposte a tale quesito degli alunni di V primaria che hanno partecipato alla rilevazione SNV 2012-13 mostrano che la modifica non solo ha eliminato il difetto principale del quesito nella versione del pre-test ma ne ha ottimizzato tutte le caratteristiche strutturali, come si osserva dai dati della tabella che segue (Tabella 2.2) e dalla nuova curva caratteristica (Figura 2.2)

Tabella 2.2: Analisi IRT delle risposte al quesito A13 (test)

```
Item 13
-------
item:13 (A13)
Cases for this item  24818   Discrimination  0.53
Item Threshold(s):    -1.13   Weighted MNSQ   0.95
Item Delta(s):     -1.13
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)   PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00      2036       8.20   -0.18   -29.40(.000) -0.57     1.00
   2       1.00     17775      71.62    0.53    98.37(.000)  0.32     0.96
   3       0.00      1298       5.23   -0.25   -40.84(.000) -0.99     0.96
   4       0.00      3344      13.47   -0.34   -56.56(.000) -0.81     0.92
   7       0.00        27       0.11   -0.04    -6.92(.000) -1.36     1.22
   9       0.00       338       1.36   -0.14   -21.61(.000) -1.09     1.04
===============================================================================
```

Figura 2.2: Curva caratteristica quesito A13



Il coefficiente di correlazione punto-biseriale del terzo distrattore è ora negativo (-0.25) mentre è nel contempo aumentata la discriminatività della risposta corretta (0,53); inoltre l'indice di adattamento del modello (*Weighted MNSQ*), che nella tabella 2.1 era pari a 1.16, è rientrato entro i limiti dell'accettabilità (fra 0.90 e 1.10). Anche la curva caratteristica del quesito A13 mostra chiaramente che la modifica apportata ha funzionato: l'andamento della curva relativa al distrattore 3 si allinea a quello degli altri due (opzioni 1 e 4) e la curva della opzione di risposta corretta si allinea a quella prevista dal modello.

ESEMPIO 2: QUESITO DELLA PROVA DI ITALIANO DI I SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Box 2.3: Quesito nella versione del pre-test

Testo*: Come sono diventato portiere*

A12. Rileggi le righe da 27 a 31. Che cosa vuol farci capire qui l'autore?

A. ☐ Il protagonista aveva paura soltanto quando rimaneva da solo la sera nel letto e sentiva i fantasmi muoversi intorno a lui nell'oscurità

B. ☐ Il protagonista era un bambino timido e quando gli altri lo osservavano si sentiva ogni volta in grande imbarazzo

C. ☐ Il protagonista aveva paura ma non poteva farlo vedere perché voleva dimostrarsi coraggioso agli occhi degli altri e della bambina

D. ☐ Il protagonista si vergognava di essere tanto più piccolo degli altri ed era sicuro che non l'avrebbero mai fatto giocare con loro

Tabella 2.3: Analisi IRT delle risposte al quesito A12 (pre-test)

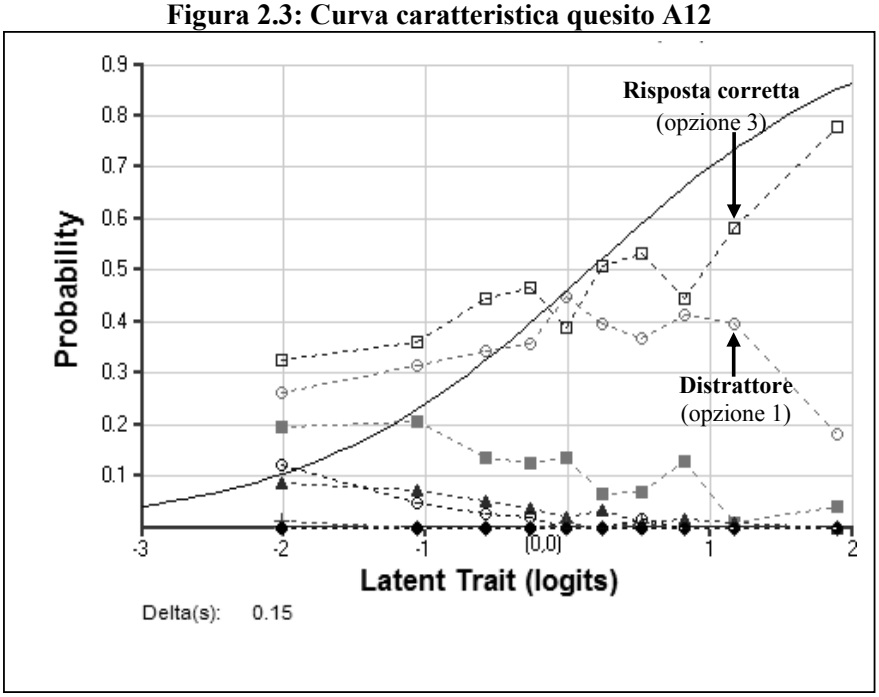
```
Item 12
-------
item:12 (A12)
Cases for this item    854   Discrimination  0.19
Item Threshold(s):     0.16   Weighted MNSQ   1.24
Item Delta(s):      0.15
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)    PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00      302      35.36    0.06     1.69(.091)  0.05     0.85
   2       0.00       96      11.24   -0.17    -4.96(.000) -0.35     0.87
   3       1.00      403      47.19    0.19     5.69(.000)  0.17     0.95
   4       0.00       29       3.40   -0.14    -4.20(.000) -0.66     0.87
   7       0.00        3       0.35   -0.03    -0.87(.382) -0.40     0.70
   9       0.00       21       2.46   -0.28    -8.36(.000) -1.43     1.34
===============================================================================
```

Sorvoliamo sull'esame dettagliato della tabella sopra - in quanto già effettuato per l'analoga tabella 2.1 - per concentrarci fin da subito sui difetti rivelati dai risultati dell'analisi delle risposte al pre-test, che sono essenzialmente due: la capacità discriminativa della risposta corretta, 0,19, corrispondente all'opzione 3, sfiora a stento la soglia minima di accettabilità per tale indicatore;

nello stesso tempo, l'opzione 1 mostra un coefficiente di correlazione punto-biseriale debolmente positivo (0,06) e non significativo statisticamente (il valore di probabilità del *t*, .091, è maggiore di quello massimo accettabile, pari a 0,05), il che significa che nel gruppo di alunni, il 35% del totale dei rispondenti, che hanno scelto questa alternativa di risposta vi sono studenti con un livello di abilità discreto (il livello di abilità medio di questo gruppo di alunni, 0.05, è intorno alla media dei valori sulla scala di Rasch).

L'interpretazione che si ricava dai dati della tabella 2.3 è corroborata da quanto emerge dall'osservazione della curva caratteristica dell'item (Figura 2.3): la curva corrispondente all'opzione di risposta 1 indica che quest'ultima attrae alunni di ogni grado di abilità (fino a +1 unità di deviazione standard dalla media), tranne nei livelli più alti. Questa opzione – come pure, in parte, la domanda – è stata pertanto modificata nel passaggio dalla versione provvisoria alla versione definitiva della prova.

Figura 2.3: Curva caratteristica quesito A12



Il box 2.4 mostra il quesito– divenuto A11 nella nuova versione - dopo le modifiche apportate.

Box 2.4: Quesito nella versione definitiva – Prova di Italiano di I Secondaria di I g. 2013

Testo*: Come sono diventato portiere*

A11. Rileggi le righe da 27 a 31. Qual è il significato di questa parte del testo?

A. ☐ Il protagonista aveva paura soltanto dei fantasmi che si muovevano intorno a lui

B. ☐ Il protagonista era un bambino timido e quando gli altri lo osservavano si sentiva in grande imbarazzo

C. ☐ Il protagonista aveva paura ma non poteva farlo vedere perché voleva dimostrarsi coraggioso agli occhi degli altri e della bambina

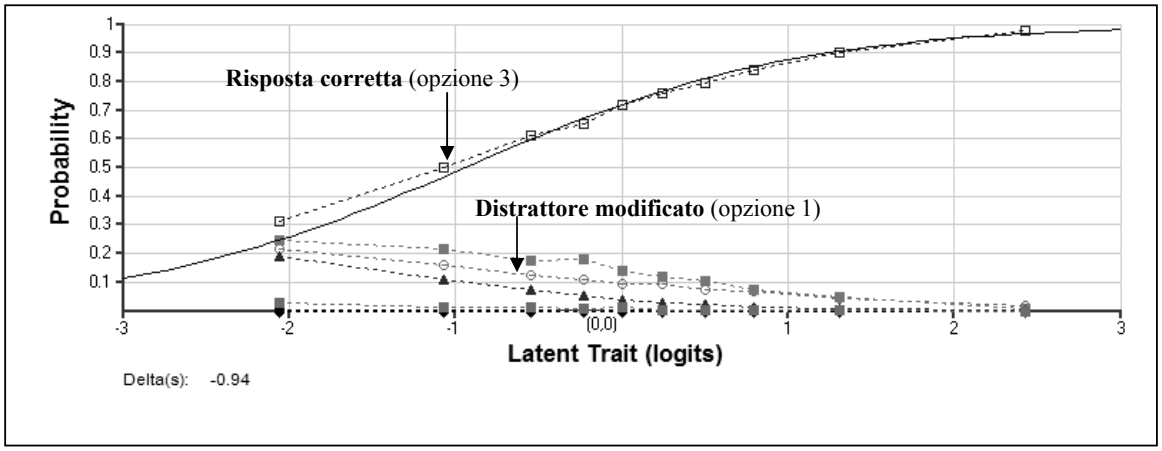
D. ☐ Il protagonista si vergognava di essere tanto più piccolo degli altri ed era sicuro che non l'avrebbero mai fatto giocare con loro

La ripetizione delle analisi sulle risposte al quesito nella versione riveduta mostra che le modifiche hanno nettamente migliorato la qualità misuratoria dell'item, come si può vedere dai dati della tabella seguente (Tabella 2.3) e dalla curva caratteristica (Figura 2.4).

Tabella 2.4: Analisi IRT delle risposte al quesito A11 (test)

```
Item 11
-------
item:11 (A11)
Cases for this item  27446   Discrimination  0.40
Item Threshold(s):    -0.95   Weighted MNSQ   1.06
Item Delta(s):     -0.94
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)   PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00      2898      10.56   -0.18   -30.04(.000) -0.48     1.03
   2       0.00      3810      13.88   -0.19   -32.57(.000) -0.43     0.94
   3       1.00     18851      68.68    0.40    72.53(.000)  0.24     0.94
   4       0.00      1604       5.84   -0.24   -40.61(.000) -0.85     0.93
   7       0.00        27       0.10   -0.03    -4.56(.000) -0.70     1.09
   9       0.00       256       0.93   -0.08   -13.41(.000) -0.76     0.97
===============================================================================
```

Figura 2.4: Curva caratteristica quesito A11



Il coefficiente di correlazione punto-biseriale dell'opzione di risposta 1 è ora negativo (-0.18) e la capacità discriminatoria della domanda è cresciuta a 0.40; anche l'indice di adattamento del modello (*Weighted MNSQ*), che nella tabella 2.3 risultava decisamente troppo alto, è diminuito sotto la soglia massima di accettabilità. Infine, la curva caratteristica del quesito A11 indica anch'essa chiaramente che le modifiche apportate hanno funzionato: l'andamento della curva relativa al distrattore 1 segue quello degli altri due (opzioni 2 e 4) e la curva della opzione di risposta corretta si allinea a quella prevista dal modello.

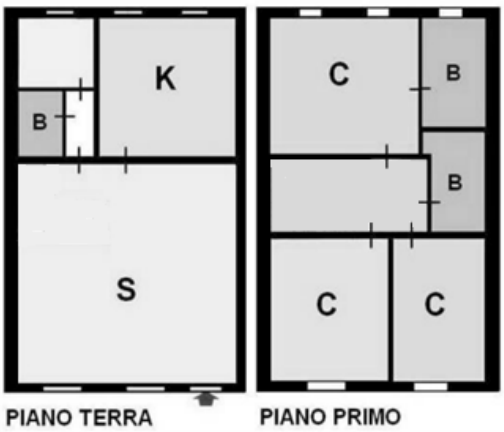
ESEMPIO 3: QUESITO DI III SECONDARIA DI PRIMO GRADO – MATEMATICA

Box 2.5: Quesito nella versione pre-test

Quesito D24

In figura è rappresentata la pianta in scala di un appartamento su due livelli.

Il soggiorno (S) e la cucina (K) sono al piano terra. Entrambi i locali sono di forma quadrata e misurano rispettivamente 36 m^2 e 16 m^2.



Quanto misura la superficie dell'intero appartamento?

☐ A. 60 m^2

☐ B. 104 m^2

☐ C. 120 m^2

☐ D. 576 m^2

Tabella 2.5: Analisi IRT delle risposte al quesito D24 (pre-test)

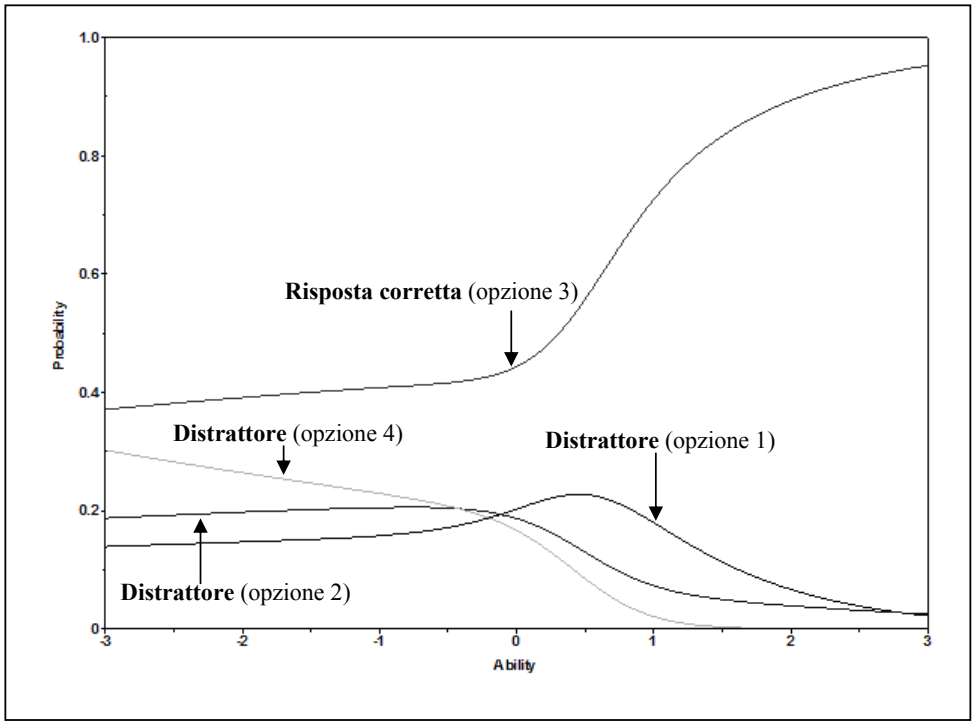
```
Item 41
-------
item:41 (SFNEW01PEL)
Cases for this item    511   Discrimination  0.35
Item Threshold(s):    -0.15   Weighted MNSQ   1.05
Item Delta(s):     -0.15
-----------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)   PV1Avg:1 PV1 SD:1
-----------------------------------------------------------------------------
   1       0.00       84      16.44   -0.04    -0.86(.393) -0.09     0.79
   2       0.00       70      13.70   -0.18    -4.09(.000) -0.41     0.76
   3       1.00      271      53.03    0.35     8.36(.000)  0.30     0.88
   4       0.00       62      12.13   -0.24    -5.50(.000) -0.54     0.71
   9       0.00       24       4.70   -0.10    -2.20(.028) -0.33     0.69
-----------------------------------------------------------------------------
```

Anche in questo caso andiamo direttamente a commentare alcune importanti informazioni fornite dalla tabella 2.5. La risposta corretta (opzione 3) presenta una buonissima capacità discriminativa (0.35), il difetto di questa domanda è rappresentato dal primo distrattore (opzione 1) che mostra un coefficiente di correlazione punto-biseriale debolmente negativo (-0.04) troppo vicino allo 0 e non significativo statisticamente (il valore di probabilità del *t*, .393, è maggiore di quello massimo accettabile, pari a 0,05), il che significa che nel gruppo di alunni, il 16% circa del totale dei rispondenti, che hanno scelto questa alternativa di risposta vi sono studenti con un livello di abilità discreto (il livello di abilità medio di questo gruppo di alunni, -0.09, è vicino alla media dei valori sulla scala di Rasch).

Dall'osservazione della curva caratteristica dell'item (Figura 2.5) possiamo ricavare ulteriori informazioni sul funzionamento del quesito.

La curva corrispondente alla risposta corretta (opzione 3) è sempre al di sopra delle curve dei tre distrattori il che significa che essa è preferita qualunque sia il livello di abilità dello studente. Inoltre, tutti e tre i distrattori, ma in particolare il primo, cominciano a discriminare tra alunni di diverso livello di abilità solo a partire da +1 deviazione standard dalla media.

Figura 2.5: Curva caratteristica quesito D24

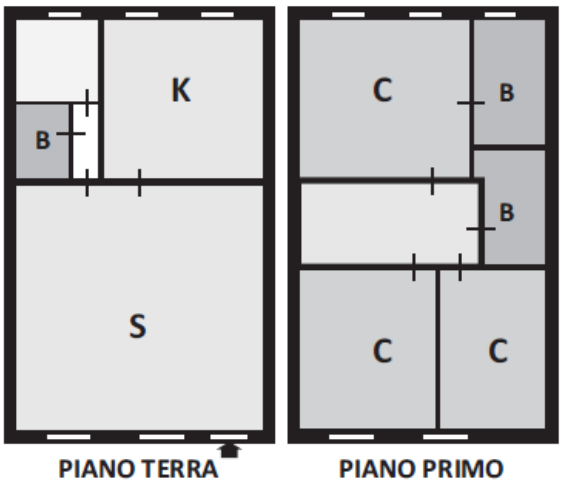


Il box 2.6 mostra il quesito– sempre D24 nella nuova versione - dopo la sostituzione del distrattore più problematico.

Box 2.6: Quesito nella versione definitiva – Prova di Matematica di III Secondaria di I g. 2013

D24. **In figura è rappresentata la pianta in scala di un appartamento su due livelli.**

Il soggiorno (S) e la cucina (K) sono al piano terra. Entrambi i locali sono di forma quadrata e misurano rispettivamente 36 m² e 16 m².



Quanto misura la superficie dell'intero appartamento?

A. 104 m²

B. 120 m²

C. 208 m²

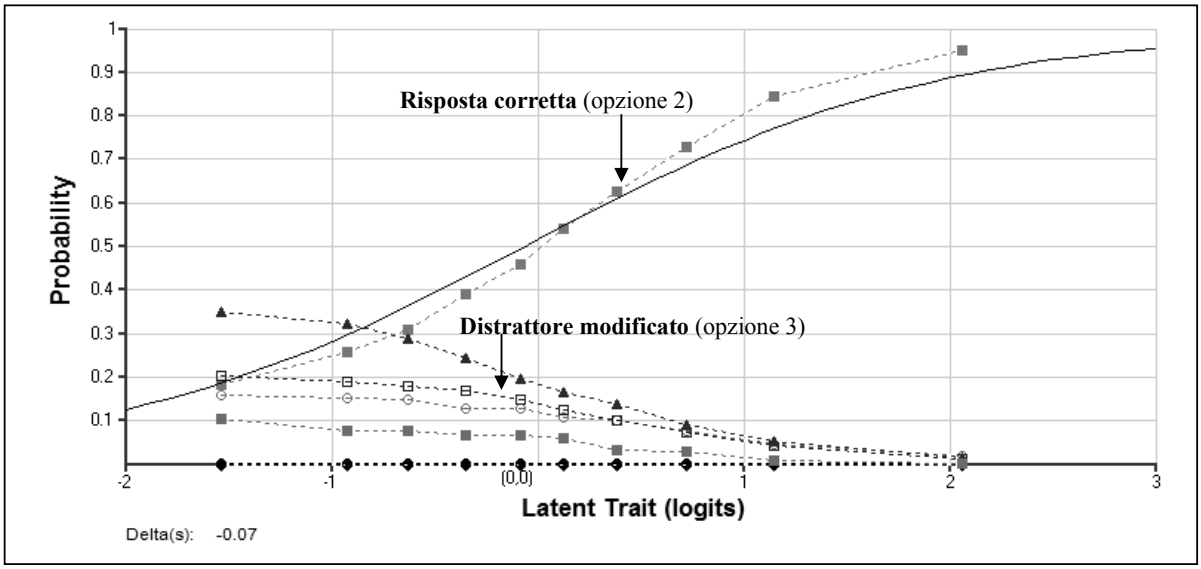
D. 576 m²

La ripetizione delle analisi sulle risposte al quesito nella versione riveduta mostra che la modifica ha nettamente migliorato la qualità misuratoria dell'item, come si può vedere dai dati della tabella seguente (Tabella 2.6) e dalla curva caratteristica (Figura 2.6). Si precisa che nella nuova versione la risposta corretta è la B, e che il distrattore sostituito corrisponde alla alternativa C (opzione 3).

Tabella 2.6: Analisi IRT delle risposte al quesito D24 (test)

```
Item 35
-------
item:35 (D24)
Cases for this item  28055   Discrimination  0.48
Item Threshold(s):    -0.06   Weighted MNSQ   0.95
Item Delta(s):     -0.07
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)    PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00      3078      10.97   -0.14   -22.97(.000) -0.34      0.80
   2       1.00     14357      51.17    0.48    92.85(.000)  0.42      0.90
   3       0.00      3589      12.79   -0.18   -30.63(.000) -0.41      0.76
   4       0.00      5461      19.47   -0.27   -47.57(.000) -0.49      0.75
   7       0.00        45       0.16   -0.00    -0.48(.631) -0.09      0.94
   9       0.00      1525       5.44   -0.14   -23.52(.000) -0.50      0.78
```

Figura 2.6: Curva caratteristica quesito D24



Il coefficiente di correlazione punto-biseriale dell'opzione di risposta 3 è ora decisamente negativo (-0.18) e significativo; la capacità discriminatoria della domanda è inoltre cresciuta a 0.48. Infine, la curva caratteristica del quesito D24 indica anch'essa chiaramente che la modifica apportata ha funzionato: l'andamento della curva relativa al distrattore 3 segue quello degli altri due (opzioni 1 e 4) e la curva della opzione di risposta corretta si allinea a quella prevista dal modello.

ESEMPIO 4: QUESITO DI I SECONDARIA DI PRIMO GRADO – MATEMATICA

Box 2.7: Quesito nella versione pre-test

D24. Il nonno Andrea e sua nipote Marta stanno camminando vicini lungo un sentiero. Ogni due passi che fa il nonno Marta ne deve fare 3 per restare affiancata al nonno. Dopo che il nonno Andrea ha fatto 40 passi quanti passi ha fatto Marta?

A. ☐ 40

B. ☐ 60

C. ☐ 80

D. ☐ 120

Tabella 2.7: Analisi IRT delle risposte al quesito D24 (pre-test)

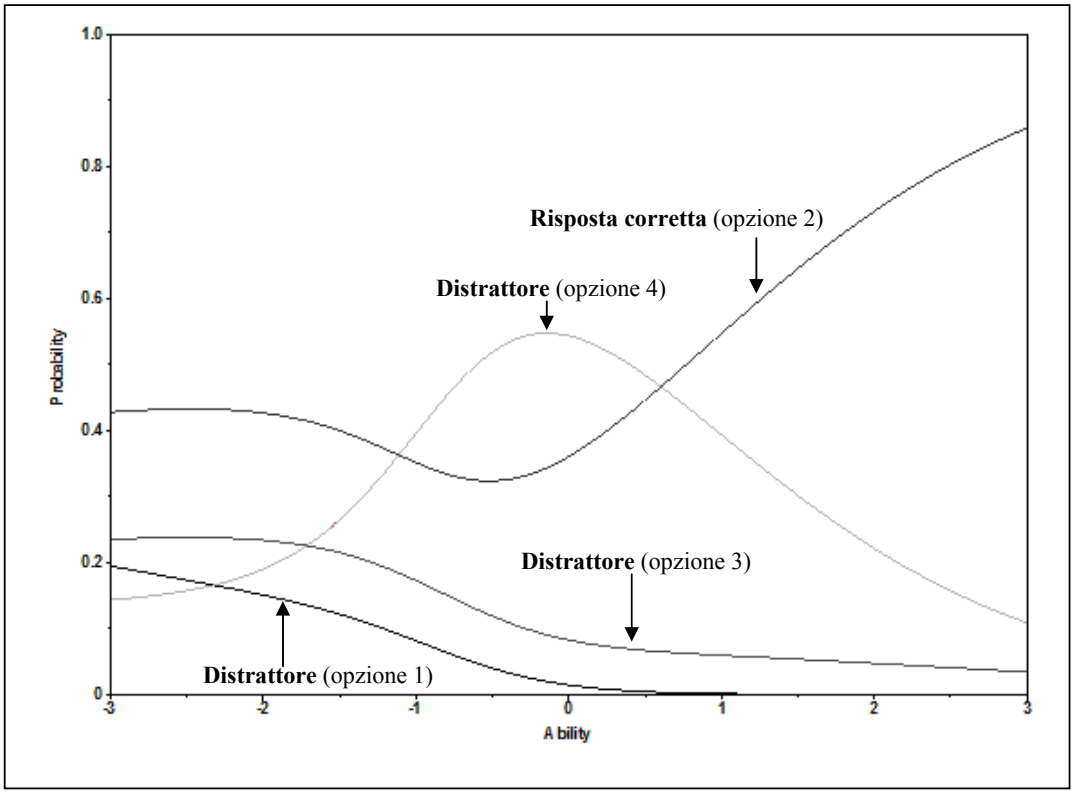
item:43 (M6RF036)
Cases for this item 851 Discrimination 0.26
Item Threshold(s): 0.52 Weighted MNSQ 1.04
Item Delta(s): 0.52

Label	Score	Count	% of tot	Pt Bis	t (p)	PV1Avg:1	PV1 SD:1
1	0.00	30	3.53	-0.16	-4.71(.000)	-0.49	0.36
2	1.00	324	38.07	0.26	7.84(.000)	0.20	0.69
3	0.00	85	9.99	-0.12	-3.55(.000)	-0.15	0.46
4	0.00	328	38.54	-0.03	-0.97(.334)	-0.02	0.58
7	0.00	1	0.12	0.01	0.18(.856)	-0.11	0.00
9	0.00	83	9.75	-0.15	-4.43(.000)	-0.24	0.63

Dalla analisi delle risposte date dagli studenti al pre-test (tabella 2.7) si evidenzia che il problema di questo quesito è il quarto distrattore (opzione 4), che mostra un coefficiente di correlazione punto-biseriale debolmente negativo (-0,03), troppo vicino allo 0 e non significativo statisticamente (il valore di probabilità del *t*, .334, è maggiore di quello massimo accettabile, pari a 0,05). Ciò significa che nel gruppo di alunni, il 38,5% circa del totale dei rispondenti, che hanno scelto questa alternativa di risposta vi sono studenti con un livello di abilità discreto (il livello di abilità medio di questo gruppo di alunni, -0.02, è intorno alla media dei valori sulla scala di Rasch).

L'interpretazione che si ricava dai dati della tabella 2.7 è confermata da quanto emerge dall'osservazione della curva caratteristica dell'item (Figura 2.7): la curva corrispondente all'opzione di risposta 4, invece di decrescere, sale in corrispondenza dei livelli medi di abilità. Questa opzione – come pure, in parte, la domanda - è stata pertanto modificata nel passaggio dalla versione provvisoria alla versione definitiva della prova.

Figura 2.7: Curva caratteristica quesito D24



Il box 2.8 mostra il quesito– divenuto D4 nella nuova versione - dopo la modifica apportata.

Box 2.8: Quesito nella versione definitiva – Prova di Matematica di I Secondaria di I g. 2013

D4. Marta e il nonno camminano insieme lungo un sentiero. Ogni 2 passi fatti dal nonno, Marta ne fa 3 per restargli al fianco. Quando il nonno ha fatto 40 passi, quanti passi ha fatto Marta?

A. ☐ 80

B. ☐ 60

C. ☐ 40

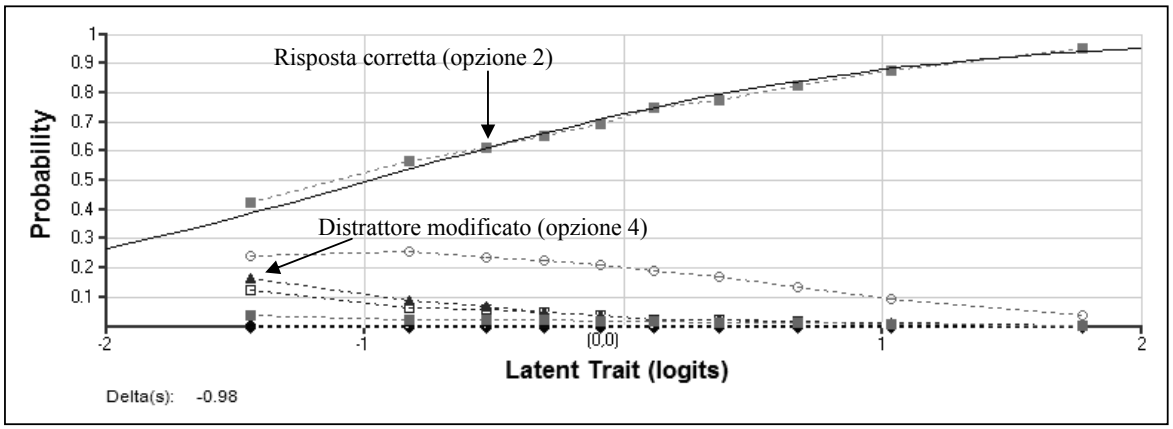
D. ☐ 20

La ripetizione delle analisi sulle risposte al quesito nella versione riveduta mostra che le modifiche hanno nettamente migliorato la qualità misuratoria dell'item, come si può vedere dai dati della tabella seguente (Tabella 2.8) e dalla curva caratteristica (Figura 2.8).

Tabella 2.8: Analisi IRT delle risposte al quesito D4 (test)

```
Item 8
------
item:8 (D4)
Cases for this item  27416   Discrimination  0.33
Item Threshold(s):    -0.98   Weighted MNSQ   1.03
Item Delta(s):     -0.98
-------------------------------------------------------------------------------
 Label    Score     Count   % of tot  Pt Bis     t  (p)   PV1Avg:1 PV1 SD:1
-------------------------------------------------------------------------------
   1       0.00      5069     18.49   -0.16   -27.12(.000) -0.26     0.72
   2       1.00     19189     69.99    0.33    57.81(.000)  0.17     0.83
   3       0.00      1194      4.36   -0.16   -26.62(.000) -0.60     0.74
   4       0.00      1433      5.23   -0.20   -34.12(.000) -0.69     0.71
   7       0.00        23      0.08   -0.02    -2.93(.003) -0.44     0.59
   9       0.00       508      1.85   -0.08   -12.93(.000) -0.48     0.85
===============================================================================
```

Figura 2.8: Curva caratteristica quesito D4



Il coefficiente di correlazione punto-biseriale dell'opzione di risposta 4 è ora decisamente negativo (-0.20) e significativo, e la capacità discriminatoria della domanda è cresciuta a 0.33. Osservando la curva caratteristica del quesito D4 si può vedere che l'andamento della curva relativa al distrattore 4 è ora discendente come quello degli altri due (opzioni 2 e 3) e la curva della opzione di risposta corretta si allinea a quella prevista dal modello.

Capitolo 3 - La valutazione delle prove standardizzate del Servizio nazionale di valutazione

3.1 L'analisi degli item

La valutazione delle caratteristiche di una prova standardizzata può avvenire su diversi piani; uno di questi, ossia quello concernente l'analisi dei contenuti coperti dalle prove e dei processi cognitivi che ciascun item mira a rilevare, è stato descritto nel capitolo 3 del Rapporto nazionale sui risultati delle rilevazioni.

Un secondo piano è invece relativo alle caratteristiche psicometriche degli item stessi e implica, pertanto, un insieme di analisi di tipo statistico sulle risposte degli studenti volte, in sostanza, a identificare eventuali item che non svolgono nel modo dovuto la loro funzione misuratoria.

Le informazioni di base da cui si parte per l'analisi del funzionamento di un item sono sostanzialmente tre:

a) quanti alunni hanno risposto correttamente;
b) quanti hanno scelto ciascuno dei possibili distrattori;
c) quanti hanno omesso la risposta.

A partire da queste informazioni è possibile rispondere a tre domande:

1) quanto è difficile l'item?
2) l'item è in grado di discriminare fra gli alunni più abili e quelli meno abili?
3) gli alunni hanno scelto tutte le opzioni? O ci sono alcune opzioni che non sono state scelte da nessuno?[16]

La valutazione della difficoltà di una prova è, *in primis*, effettuata basandosi sul giudizio di esperti e su premesse teoriche. Successivamente, dal punto di vista statistico e secondo la teoria classica dei test, viene considerata la percentuale di risposte corrette fornite da un numero adeguato di alunni, tale, cioè, da coprire una varietà di comportamenti sufficientemente ampia. L'elevato numero di risposte è, in altre parole, un elemento cruciale per ottenere informazioni tecnicamente fondate.

[16] Auspicabilmente, l'opzione scelta il maggior numero di volte dovrebbe essere quella corretta, ma tutti i distrattori dovrebbero essere scelti almeno un certo numero di volte; in caso contrario, essi non svolgono correttamente la loro funzione.

A partire da questi dati di base, la teoria dei test nella sua forma più avanzata, che va sotto il nome di *Item Response Theory* e di *Rasch Analysis*[17], permette di effettuare sofisticate e robuste valutazioni sulla difficoltà complessiva di una prova, sulla sua coerenza generale e sull'adeguatezza delle domande che la compongono.

Analogamente a quanto avviene in altre rilevazioni quantitative sugli apprendimenti, sia a livello nazionale sia a livello internazionale, l'INVALSI utilizza metodi e tecniche la cui validità trova riscontro in tutta la letteratura di settore. In particolare, per ogni parte delle prove INVALSI[18] (Italiano o Matematica), sono state effettuate diverse analisi basate sui dati forniti da campioni di non meno di 1300 classi, come nel caso della Prova nazionale, fino a raggiungere le 2400 classi, come è avvenuto per la scuola secondaria di secondo grado.

Gli strumenti tecnico-statistici principali e gli indici con i quali comunemente vengono valutate le caratteristiche misuratorie di una prova standardizzata, e che sono stati utilizzati anche per le prove INVALSI 2012-2013, sono, come già detto al paragrafo 2.3:

1. l'indice α di *Cronbach* per la valutazione generale di affidabilità della prova;
2. la *Rasch Analysis* per la stima della difficoltà delle domande e dell'abilità degli studenti;
3. *placement* relativo delle domande rispetto al punteggio di Rasch assegnato a ciascun allievo;
4. l'indice di discriminazione statistica (coefficiente *r* punto-biseriale).

3.2 L'indice α di Cronbach

Oltre alla validità di una prova e degli item che la compongono, occorre valutare anche la sua attendibilità[19].

Il calcolo dell'α di *Cronbach* permette di avere una valutazione sintetica e generale sulla coerenza complessiva della prova e quindi sull'attendibilità delle informazioni che da essa si possono desumere (Cronbach, 1951). Come è noto in letteratura, l'α di *Cronbach* non è però sufficiente per

[17] Esula dallo scopo del presente lavoro qualsiasi approfondimento circa le differenze metodologiche e teoriche tra *Item Response Theory* e *Rasch Analysis*. A tal riguardo si veda, ad esempio, Barbaranelli C., Natali E, *I test psicologici: teorie e modelli psicometrici*, Carrocci Editore, Roma, 2005.
[18] Inclusa la Prova nazionale.
[19] La validità ha a che fare con la capacità dello strumento di misurare ciò che intende misurare; l'attendibilità riguarda, invece, quanto tale misurazione è coerente e precisa (o, in altre parole, quanto è esente da errore). È importante ricordare che validità e attendibilità sono strettamente legate: uno strumento non può essere valido senza essere attendibile. Tuttavia, l'attendibilità di uno strumento non dipende dalla sua validità.

poter esprimere un giudizio sicuro e fondato su questo aspetto, ma costituisce solo un'analisi preliminare che deve essere ulteriormente approfondita con altri strumenti. A tal fine, la *Rasch Analysis* consente di effettuare gli approfondimenti necessari per valutare se e in che misura la prova proposta agli studenti sia caratterizzata da un grado di affidabilità sufficiente per ottenere misurazioni precise dei livelli di apprendimento raggiunti.

L'α di *Cronbach* è un indice espresso da un numero compreso fra 0 e 1: quanto più esso si avvicina a 1, tanto maggiore è la coerenza complessiva della prova oggetto d'interesse. La letteratura psicometrica fornisce valori di riferimento che definiscono degli standard generalmente accettati per esprimere un primo giudizio orientativo sulla coerenza generale di una prova.[20]

In termini tecnici, l'α esprime la correlazione fra gli item che compongono la prova con il costrutto latente (il livello di apprendimento) oggetto di misurazione: maggiore è l'intercorrelazione fra gli item, maggiore sarà l'indice α. Tale indice, tuttavia, è anche influenzato dal numero complessivo di item: se il test è troppo breve, l'α ne risulterà ridotto.

Tavola 3.1: Soglie di α per prove su larga scala

Valori di α	Attendibilità della prova
0,80 o superiore	Molto buona
da 0,70 a 0,80	Buona
da 0,50 a 0,70	Modesta
inferiore a 0,50	Inadeguata

I valori soglia riportati nella tavola 3.1 hanno naturalmente una valenza orientativa e dipendono dalla tipologia di prova presa in esame. Se, come nel caso delle prove INVALSI, inclusa la Prova nazionale (PN), i rispondenti sono tutti gli allievi che frequentano una data classe, allora possono essere considerati adeguati valori di α di almeno 0,70.

La tabella 3.1 riporta i valori dell'indice *α* di *Cronbach* per i fascicoli di Italiano e Matematica delle prove INVALSI 2012-2013 e della Prova nazionale 2013.

[20] Nunnaly (1978), in un testo classico della psicometria, ha indicato 0,7 quale valore minimo accettabile per l' α di Cronbach, ma in letteratura è possibile trovare anche indicazioni di soglie più basse (ad es. Kline, 1999).

Tabella 3.1: Valori di α delle prove INVALSI (inclusa la Prova nazionale)

Livello	Italiano	Matematica
II primaria	0,75	0,86
V primaria	0,89	0,89
I sec. di I gr.	0,89	0,86
III sec. di I gr.	0,87	0,91
II sec. di II gr.	0,88	0,89

Come si può vedere dalla tabella 3.1, per tutti i livelli scolastici coinvolti l'indice α di *Cronbach* supera ampiamente la soglia di 0,70 sia in Italiano sia in Matematica.

Gli elevati valori di α consentono di ritenere che le due prove (Italiano e Matematica) sono internamente coerenti dal punto di vista psicometrico, ovvero sono costruite in modo che l'oggetto di misurazione abbia una sua unitarietà prevalente. Si tratta, quindi, di un primo indicatore di affidabilità delle misure ottenute, intesa come consistenza interna della prova di Italiano e della prova di Matematica di tutti i livelli scolari; in altre parole, la prova, complessivamente intesa, non sembra presentare problemi di incoerenza o di ambiguità tali da mettere in difficoltà i rispondenti, anche se, come sarà mostrato in seguito, sono necessarie analisi ulteriori per giungere a un giudizio maggiormente fondato.

3.3 La Rasch Analysis per la stima della difficoltà delle domande e delle "abilità" in italiano e in matematica degli studenti

Dopo una prima valutazione sintetica sull'attendibilità generale delle prove INVALSI (inclusa la Prova nazionale), l'analisi è stata approfondita applicando i metodi della cosiddetta *Rasch Analysis* (RA).

Il modello di Rasch è riconducibile dal punto di vista operativo alla famiglia dei modelli afferenti all'*Item Response Theory* (IRT). Esso consente di ottenere una scala a intervalli sulla quale vengono collocati gli item in base alla loro difficoltà[21]; sulla medesima scala, successivamente, vengono

[21] Quando chi risponde ha un livello di abilità pari a quello della difficoltà dell'item, allora c'è il 50% di probabilità che quel soggetto risponda correttamente all'item. Nel caso in cui il livello di abilità sia inferiore al livello di difficoltà dell'item, allora tale probabilità è minore del 50%; viceversa, nel caso in cui il livello di abilità del soggetto sia superiore al livello di difficoltà dell'item, la probabilità è superiore al 50%.

posizionati gli alunni, o meglio, il livello della loro *performance*[22], in funzione delle risposte fornite agli item stessi[23].

La possibilità di ordinare sullo stesso *continuum* sia la difficoltà degli item sia l'abilità degli studenti è molto importante dal punto di vista interpretativo poiché consente di comprendere quali e quanti sono gli allievi che mostrano livelli di apprendimento superiori o inferiori alla difficoltà di una determinata domanda o di un insieme di quesiti, e per conseguenza di comprendere ciò che questi allievi conoscono e sono in grado di fare. Risulta quindi evidente la grande potenzialità di questa metodologia anche dal punto di vista didattico e per la promozione di azioni volte al miglioramento che possono essere realizzate dalle singole scuole.

Nei modelli IRT è possibile rappresentare ciascun item tramite una *curva caratteristica* che esprime l'idea della difficoltà intesa come un indice di posizione.

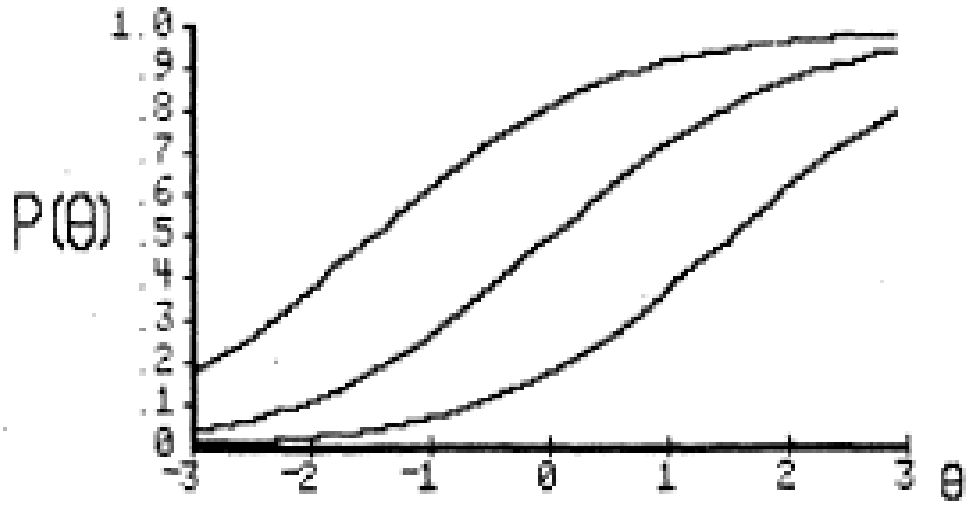
La Figura 3.1 mostra la curva caratteristica di tre item caratterizzati dal medesimo potere di discriminazione, ma con differenti livelli di difficoltà. La curva a sinistra rappresenta un item facile in quanto la probabilità di rispondere correttamente - P (Θ) - è piuttosto elevata anche per allievi con un basso livello di abilità; la curva centrale, invece, rappresenta un item mediamente difficile poiché la probabilità di dare la risposta corretta è bassa ai livelli inferiori di abilità dei rispondenti, intorno a 0,50 al centro della scala di abilità e vicino a 1 ai livelli più elevati di abilità. Infine, la curva a destra illustra un item difficile: la probabilità di fornire la risposta esatta è bassa per quasi tutti i livelli della scala di abilità e aumenta solo in corrispondenza di livelli molto alti di abilità, non superando comunque 0,80 perfino al livello di abilità maggiore fra quelli illustrati nel grafico (+3)[24].

[22] Poiché gran parte delle ricerche in questo ambito hanno riguardato variabili cognitive quali abilità matematiche, scientifiche, di lettura, nell'IRT viene utilizzato il termine generico "abilità" per riferirsi al tratto latente oggetto della misurazione.

[23] In altre parole, sulla base della difficoltà degli item che compongono una prova e delle risposte date dagli studenti all'insieme di tali item, si ottengono misure quantitative, riferite alle singole persone, del costrutto latente che si intende misurare. Ci si basa, cioè, sull'assunzione che ciascun alunno possieda una certa quantità di abilità sottostante, espressa da un valore numerico, ovvero un punteggio, che lo posiziona sulla scala di abilità.

[24] Baker, F.B. (2001), The Basics of Item Response Theory; Baker, F.B., Kim S., (2004), Item Response Theory. Parameter Estimation Techniques.

Figura 3.1: Curva caratteristica di tre item con lo stesso potere discriminante ma con difficoltà differente



Abilità

Le tavole del paragrafo successivo riportano i cosiddetti *parametri di difficoltà* di ciascuna domanda delle prove (fascicolo d'Italiano e di Matematica) INVALSI[25] per la classe II della scuola primaria. Tali parametri sono definiti su una scala convenzionale centrata sul valore 0 e compresa tra i valori -4 e +4. Ciò significa che domande con parametri di difficoltà inferiori a 0 sono generalmente facili e sono tanto più facili quanto più tali parametri assumono valori vicino a -4, mentre quelle con parametri positivi sono generalmente difficili, diventando più difficili quanto più ci si avvicina a +4.

3.4 L'indice di discriminazione statistica

Un ulteriore elemento fondamentale per esprimere un giudizio complessivo adeguatamente approfondito sulle prove e su ciascuna domanda che le compone è l'indice di discriminazione, ossia il *coefficiente punto-biseriale*[26]. È necessario, infatti, valutare se le diverse domande contengano o

[25] I risultati della prova preliminare di lettura della II primaria sarà oggetto, insieme ai risultati del questionario studente somministrato in V primaria e nella I secondaria di primo grado, di un apposito approfondimento che l'INVALSI pubblicherà nel corso dell'anno scolastico 2012-13.
[26] Cfr. anche Capitolo 1.

meno delle ambiguità che possano aver tratto in inganno i rispondenti[27]: in una domanda formulata in modo adeguato e priva di ambiguità, solo l'opzione corretta si deve associare positivamente con il risultato complessivo della prova, nel senso che coloro che rispondono correttamente a una data domanda devono, in media, ottenere un risultato complessivo nella prova migliore di coloro che rispondono in modo errato o non rispondono affatto.

In termini più tecnici, il quesito deve essere in grado di *discriminare* positivamente fra allievi più abili e allievi meno abili. L'indice di discriminazione consente di valutare in termini quantitativi la capacità di una domanda di individuare gruppi di rispondenti in funzione del loro livello di capacità. In altri termini, quanto più una domanda è *discriminante*, tanto più essa è in grado di misurare la variazione di probabilità di fornire la risposta corretta anche per piccole variazioni di abilità del rispondente. Gli standard di letteratura indicano che l'indice di discriminazione deve raggiungere almeno il valore 0,20 e può considerarsi buono quando supera il valore di 0,25[28].

Osservando le tabelle del successivo capitolo si può notare che, in generale, i quesiti delle prove relative ai vari livelli di scolarità mostrano una correlazione punto-biseriale positiva con l'esito complessivo della prova medesima; solo in un numero molto limitato di casi il coefficiente di correlazione punto-biseriale assume valori inferiori a 0,20 e ciò consente di eliminare, su una base empirica, la preoccupazione che siano presenti ambiguità o passaggi poco chiari nelle domande che costituiscono le prove SNV.

[27] Per ogni domanda è stata valutata sia in sede di pre-test sia *ex post*, ovvero sui risultati della rilevazione vera e propria, la capacità misuratoria di ciascuna opzione (cfr. Capitolo I).
[28] Si veda OECD, *Pisa 2006 Technical Report,* Parigi, OECD, 2009, pag. 147.

Capitolo 4 - I dati sulle prove per i vari livelli coinvolti

4.1 La prova di II primaria

Le tabelle 4.1 e 4.2 riportano i parametri di difficoltà e i coefficienti di correlazione punto-biseriale delle prove di Italiano e Matematica della classe II primaria, distinguendo fra gli item afferenti alle diverse parti e macro-processi del test; le figure 4.1 e 4.2 mostrano l'andamento della funzione di informazione complessiva delle prove.

Tabella 4.1: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Italiano (II primaria)

N.	Item	Parte	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto-biseriale
1	A1	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,83	0,36
2	A2	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,20	0,30
3	A3	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,96	0,45
4	B1	Testo narrativo	Individuare informazioni	-2,35	0,35
5	B2	Testo narrativo	Individuare informazioni	-0,04	0,30
6	B3	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,17	0,37
7	B4	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,54	0,41
8	B5	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,02	0,42
9	B6	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,04	0.37
10	B7	Testo narrativo	Individuare informazioni	-0,37	0,30
11	B8	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,48	0,38
12	B9	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,18	0,37
13	B10	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,76	0,51
14	B11	Testo narrativo	Individuare informazioni	-0,79	0,51
15	B12	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,85	0,35
16	B13	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,02	0,42
17	B14	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,35	0,45
18	B15	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,20	0,47
19	B16	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,01	0,48
20	B17	Testo narrativo	Rielaborare il testo	1,27	0,19
21	B18	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,56	0,47
22	C1	Esercizi di lingua	Riconoscere l'elemento estraneo in un insieme di parole	0,34	0,81
23	C2	Esercizi di lingua	Riconoscere il termine di significato contrario	-0,77	0,79

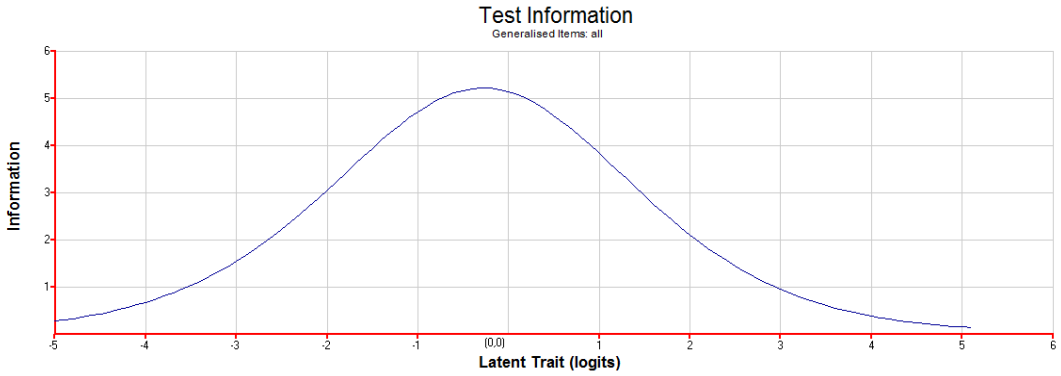


Figura 4.1: Informazione totale della prova di Italiano – II primaria

Tabella 4.2: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Matematica (II primaria)

N.	Item	Ambito	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	D1	Numeri	Utilizzare	-0,33	0,30
2	D2	Numeri	Utilizzare	-2,14	0,38
3	D3	Spazio e figure	Interpretare	-0,59	0,45
4	D4	Numeri	Formulare	0,37	0,48
5	D5_a	Dati e previsioni	Interpretare	-0,95	0,48
6	D5_b	Dati e previsioni	Interpretare	0,57	0,54
7	D5_c	Dati e previsioni	Interpretare	0,16	0,41
8	D6_a	Numeri	Formulare	-1,13	0,46
9	D6_b	Numeri	Formulare	-0,78	0,52
10	D6_c	Numeri	Formulare	0,58	0,54
11	D7	Spazio e figure	Utilizzare	-0,86	0,36
12	D8	Numeri	Interpretare	3,06	0,23
13	D9	Numeri	Utilizzare	-0,96	0,41
14	D10	Spazio e figure	Interpretare	0,81	0,36
15	D11	Numeri	Formulare	1,84	0,17
16	D12	Numeri	Utilizzare	0,39	0,41
17	D13	Dati e previsioni	Formulare	0,41	0,50
18	D14	Numeri	Utilizzare	0,45	0,36
19	D15	Numeri	Utilizzare	-0,34	0,53
20	D16_a	Numeri	Utilizzare	-0,19	0,48
21	D16_b	Numeri	Utilizzare	-0,29	0,49
22	D16_c	Numeri	Utilizzare	-0,71	0,56
23	D16_d	Numeri	Utilizzare	-0,17	0,53
24	D17_a	Numeri	Formulare	-0,52	0,50
25	D17_b	Numeri	Formulare	-0,43	0,50
26	D18_a	Spazio e figure	Utilizzare	-0,09	0,44
27	D18_b	Spazio e figure	Utilizzare	-0,54	0,50
28	D19	Dati e previsioni	Formulare	0,16	0,35

N.	Item	Ambito	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
29	D20	Numeri	Interpretare	-0,75	0,44
30	D21	Spazio e figure	Interpretare	-2,14	0,37

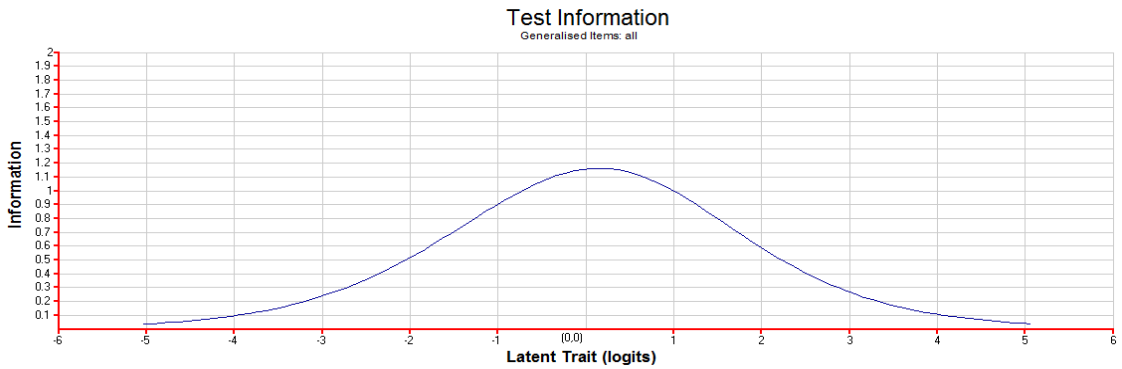


Figura 4.2: Informazione totale della prova di Matematica – II primaria

La lettura dei dati della tabella 4.1 mostra come la prova di Italiano della seconda primaria possa considerarsi, in base alle risposte effettivamente date dagli allievi, mediamente facile, confermando quindi tutte le ipotesi emerse durante la fase di pre-test delle prove medesime. L'item più difficile (B17), infatti, risulta avere un valore di difficoltà pari a 1,27, ben lontano dal valore massimo di 4; soltanto 6 item risultano avere un parametro di difficoltà superiore a 0, mentre tutti gli altri (17 item) riportano un valore inferiore a 0; occorre anche notare che le diverse parti del testo e i diversi processi sono presenti lungo tutta la scala di difficoltà della prova. La difficoltà contenuta delle prove della seconda primaria è coerente con le scelte effettuate dall'INVALSI in sede di progettazione degli strumenti di misurazione per bambini mediamente di 7 anni al termine del loro secondo anno di scuola. È importante, come indicato dalla letteratura del settore[29], che bambini così piccoli affrontino prove standardizzate che non creino loro senso di frustrazione per l'eccesso di difficoltà, ma che, al contempo, contengano domande sufficientemente stimolanti per evitare fenomeni di disinteresse e di calo di attenzione durante lo svolgimento della prova stessa. Tuttavia, è al contempo opportuno inserire nelle prove proposte dall'INVALSI anche domande in grado di rilevare livelli di abilità più alti. Naturalmente ciò deve avvenire nel pieno rispetto della peculiarità

[29] Hambleton, R.K., Swaminathan,H., Rogers, H.J., *Fundamentals of Item Response Theory*, Amherst, University of Massachusetts, SAGE Publications, 1991.

delle prove proposte a bambini di soli 7 anni, senza creare quindi nei rispondenti la sensazione di richieste troppo complesse che possano risultare scoraggianti e influire negativamente sulla *performance*.

Occorre ricordare che i parametri di difficoltà degli item sono calcolati sulla base delle reali risposte fornite da diverse migliaia di allievi, ossia tutti i bambini che frequentano le oltre 1400 classi campione della seconda classe della scuola primaria; pertanto, i dati mostrano chiaramente che le prove di Italiano sono abbastanza agevolmente risolte da bambini di 7 anni. Accade frequentemente che la capacità di comprensione della lettura degli alunni sia in un certo qual modo sottostimata, con la conseguenza che non vengono proposti loro testi ritenuti complessi, ma che in realtà non lo sono realmente per i bambini stessi. Anche in questo senso, le prove standardizzate proposte a tutti gli alunni della classe seconda primaria sono molto utili poiché consentono di fornire una misura solida e comparativamente informativa sulla reale comprensione della lettura dei bambini di 7 anni che frequentano le scuole italiane, statali e paritarie.

Allo stesso modo, la prova di Matematica (Tabella 4.2) risulta essere di difficoltà medio-bassa; 11 dei 30 item che compongono la prova risultano avere un parametro di difficoltà superiore a 0, mentre i restanti 19 item hanno un valore di difficoltà al di sotto dello 0. La prova di Matematica, pertanto, risulta maggiormente in grado di rappresentare anche i livelli più alti della scala di abilità dei rispondenti rispetto alla prova di Italiano; tuttavia, per la Matematica come per l'Italiano, sarà necessario prevedere per il futuro un maggior numero di quesiti in grado di permettere una stima più accurata dei livelli elevati di abilità dei rispondenti. In questa direzione occorre considerare anche il progetto *Misurazione dei progressi e degli apprendimenti nelle scuole* (http://www.invalsi.it/invalsi/ri/sis/misurazione.php), finalizzato allo studio diacronico sui dati relativi agli studenti italiani e alla messa a punto di un sistema di prove ancorate fra loro che consenta la comparabilità diretta delle rilevazioni effettuate nei diversi anni scolastici. Inoltre, la prova di Matematica pare meglio articolata in termini di distribuzione delle difficoltà delle domande, ma è necessario rimarcare la maggiore semplicità di realizzare questo obiettivo con i quesiti di matematica anziché con quelli di italiano. Infatti, questi ultimi sono legati a un testo e quindi i margini di libertà nella scelta delle domande sono decisamente minori. Tuttavia, proprio in questa direzione si concretizza una sfida per l'INVALSI, ossia quella di trovare testi adatti a bambini di 7 anni, ma sufficientemente ricchi e densi per formulare domande di diversi livelli di difficoltà, in grado, quindi, di stimare accuratamente tutti i livelli di abilità dei rispondenti, da quelli più modesti a quelli più elevati.

4.1 La prova di V primaria

Le tabelle 4.3 e 4.4 riportano i parametri di difficoltà e i coefficienti di correlazione punto-biseriale delle prove di Italiano e Matematica della classe V primaria distinguendo fra gli item afferenti alle diverse parti e macro-processi del test; le figure 4.3 e 4.4 mostrano l'andamento della funzione di informazione complessiva delle prove.

Tabella 4.3: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Italiano (V primaria)

N.	Item	Parte	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto-biseriale
1	A1	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,04	0,44
2	A2	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,98	0,38
3	A3	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,80	0,37
4	A4	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,68	0,47
5	A5	Testo narrativo	Individuare informazioni	-2,47	0,39
6	A6	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,45	0,49
7	A7	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,75	0,42
8	A8	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,12	0,45
9	A9	Testo narrativo	Individuare informazioni	-2,16	0,44
10	A10	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,53	0,37
11	A11	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,30	0,43
12	A12	Testo narrativo	Individuare informazioni	0,40	0,47
13	A13	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,12	0,50
14	A14	Testo narrativo	Rielaborare il testo	0,32	0,30
15	A15	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	1,14	0,32
16	A16	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,42	0,39
17	A17	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,58	0,43
18	A18	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,88	0,37
19	A19	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,05	0,53
20	B1	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,90	0,48
21	B2	Testo espositivo	Individuare informazioni	0,10	0,38
22	B3	Testo espositivo	Individuare informazioni	0,06	0,42
23	B4	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,17	0,37
24	B5	Testo espositivo	Individuare informazioni	-0,70	0,54
25	B6	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,68	0,52
26	B7	Testo espositivo	Individuare informazioni	-0,37	0.52
27	B8	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,60	0,50
28	B9	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,05	0,44
29	B10	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,00	0,48
30	B11	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,02	0,47
31	B12	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-0,66	0,26

N.	Item	Parte	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto-biseriale
32	B13	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-1,56	0,46
33	C1	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,33	0,21
34	C2	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,35	0,43
35	C3	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-1,00	0,41
36	C4	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,18	0,39
37	C5	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-1,46	0,50
38	C6	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,42	0,55
39	C7	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-1,59	0,45
40	C8	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-1,29	0,49
41	C9	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,63	0,50
42	C10	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,55	0,36

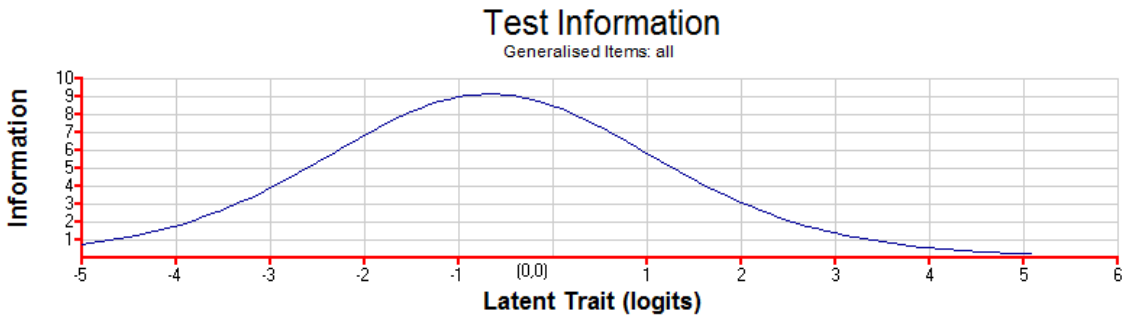


Figura 4.3: Informazione totale della prova di Italiano – V primaria

Tabella 4.4: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Matematica (V primaria)

N.	Item	Ambito	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	D1	Numeri	Utilizzare	-1,66	0,39
2	D2	Relazioni e funzioni	Formulare	-1,44	0,32
3	D3	Spazio e figure	Utilizzare	-0,33	0,53
4	D4_a	Dati e previsioni	Interpretare	0,76	0,27
5	D4_b	Dati e previsioni	Interpretare	-2,48	0,26
6	D4_c	Dati e previsioni	Interpretare	-1,58	0,35
7	D4_d	Dati e previsioni	Interpretare	-0,67	0,44
8	D5	Numeri	Utilizzare	-0,92	0,34
9	D6_a	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,85	0,47
10	D6_b	Numeri	Formulare	-1,41	0,43
11	D6_c	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,48	0,45
12	D6_d	Numeri	Formulare	-1,65	0,32

N.	Item	Ambito	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
13	D7	Spazio e figure	Utilizzare	0,41	0,44
14	D8	Numeri	Formulare	0,73	0,38
15	D9_a	Relazioni e funzioni	Interpretare	-0,88	0,22
16	D9_b	Relazioni e funzioni	Interpretare	-0,92	0,41
17	D9_c	Relazioni e funzioni	Interpretare	0,89	0,13
18	D9_d	Relazioni e funzioni	Interpretare	0,85	0,23
19	D10	Relazioni e funzioni	Utilizzare	-0,76	0,43
20	D11_a	Relazioni e funzioni	Formulare	0,42	0,54
21	D11_b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,90	0,53
22	D12	Spazio e figure	Utilizzare	-0,35	0,47
23	D13	Numeri	Utilizzare	-0,18	0,41
24	D14	Numeri	Utilizzare	-0,71	0,45
25	D15	Numeri	Interpretare	0,23	0,44
26	D16	Relazioni e funzioni	Formulare	1,04	0,50
27	D17	Spazio e figure	Interpretare	2,50	0,22
28	D18_a	Relazioni e funzioni	Utilizzare	-0,60	0,57
29	D18_b	Relazioni e funzioni	Formulare	0,15	0,49
30	D19_a	Dati e previsioni	Utilizzare	-1,45	0,44
31	D19_b	Relazioni e funzioni	Formulare	0,02	0,59
32	D20	Spazio e figure	Utilizzare	0,32	0,37
33	D21	Dati e previsioni	Formulare	-0,81	0,36
34	D22	Spazio e figure	Interpretare	1,24	0,25
35	D23	Numeri	Utilizzare	0,28	0,38
36	D24	Spazio e figure	Formulare	0,29	0,44
37	D25	Dati e previsioni	Interpretare	-0,39	0,48
38	D26	Numeri	Utilizzare	-0,15	0,48
39	D27	Dati e previsioni	Interpretare	-0,93	0,48
40	D28	Numeri	Formulare	0,08	0,44
41	D29	Dati e previsioni	Interpretare	0,25	0,45
42	D30	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,07	0,43
43	D31	Dati e previsioni	Formulare	0,45	0,47
44	D32	Numeri	Formulare	-0,57	0,49
45	D33	Numeri	Utilizzare	-0,40	0,41

N.	Item	Ambito	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
46	D34	Spazio e figure	Utilizzare	-0,29	0,35
47	D35	Numeri	Formulare	-1,34	0,34

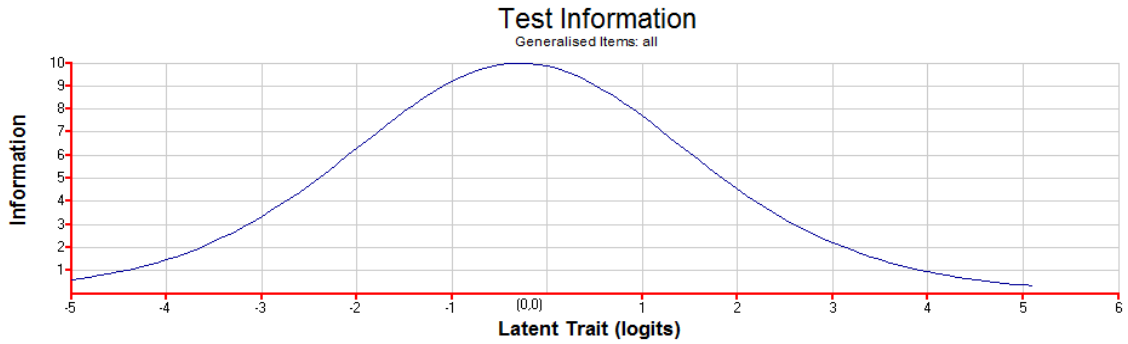


Figura 4.4: Informazione totale della prova di Matematica – V primaria

Anche per le prove delle V primaria si confermano i risultati dei pre-test: le ipotesi formulate in quella sede, in relazione alla difficoltà complessiva della prova, escono corroborate dai risultati della somministrazione a tutti gli allievi della quinta classe della scuola primaria.

I valori dei parametri di difficoltà della prova di Italiano riportati nella tabella 4.3 mostrano che essa è formata da quesiti adeguati per gli allievi della V primaria poiché i livelli di difficoltà delle domande, pur prevalendo quelle medio-facili, si distribuiscono lungo tutta la scala delle abilità. Inoltre, i differenti livelli di difficoltà sono abbastanza equamente distribuiti per le diverse parti della prova e i diversi processi, sebbene le domande sul testo espositivo, come è lecito attendersi, siano maggiormente presenti nella parte più alta della scala di difficoltà.

Se si confronta la prova di Italiano di V primaria con quella della classe II primaria, si osserva che nella prima sono presenti più quesiti di maggiore difficoltà, anche se non particolarmente elevata. Tale fenomeno è ancora più evidente se, come si vedrà in seguito, il confronto è effettuato con la prova di Italiano della I secondaria di primo grado. Ciò, almeno in parte, si spiega con la maggiore articolazione della prova. Infatti, non bisogna dimenticare che, a differenza della prova di Italiano della II primaria, le prove di Italiano per gli altri livelli scolari sono composte da due o più testi.

La tabella 4.4 riporta i parametri di difficoltà della prova di Matematica. Anche in questo caso si riscontra ciò che è già stato evidenziato per la prova di Matematica della II primaria, ossia una sostanziale adeguatezza in termini di distribuzione delle difficoltà; inoltre, rispetto allo scorso anno,

la prova consente di stimare con maggiore accuratezza i livelli moderatamente elevati della scala di abilità.

4.2 La prova di I Secondaria di primo grado

Le tabelle 4.5 e 4.6 riportano i parametri di difficoltà delle prove di Italiano e Matematica della classe I della scuola secondaria di primo grado distinguendo fra gli item afferenti alle diverse parti e macro-processi del test; le figure 4.5 e 4.6 mostrano l'andamento della funzione di informazione complessiva delle prove.

Tabella 4.5: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Italiano (I sec. I gr.)

N.	Item	Parte	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	A1	Testo narrativo	Individuare informazioni	-2,93	0,25
2	A2	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,59	0,41
3	A3	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,68	0,40
4	A4	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,23	0,41
5	A5	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,61	0,42
6	A6	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,02	0,35
7	A7	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,96	0,40
8	A8	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,75	0,42
9	A9	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,06	0,46
10	A10	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,43	0,43
11	A11	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,93	0,36
12	A12	Testo narrativo	Individuare informazioni	0,15	0,43
13	A13	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,95	0,34
14	A14	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,33	0,43
15	A15	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,70	0,43
16	A16	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,27	0,45
17	A17	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,75	0,47
18	A18	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,31	0,36
19	A19	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,99	0,35
20	A20	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,72	0,40
21	A21	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,23	0,45
22	A22	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,11	0,52
23	B1	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,66	0,30
24	B2	Testo espositivo	Individuare informazioni	-0,51	0,47
25	B3	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	2,32	0,24
26	B4	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,02	0,47
27	B5	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,47	0,49
28	B6	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	1,42	0,33
29	B7	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,02	0,34

N.	Item	Parte	Macro-Processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
30	B8	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,64	0,51
31	B9	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,87	0,53
32	B10	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,04	0,53
33	B11	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,03	0,46
34	B12	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-0,00	0,43
35	B13	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	1,39	0,13
36	B14	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-0,06	0,45
37	C1	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,58	0,36
38	C2	Grammatica	Riflettere sulla lingua	1,05	0,43
39	C3	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,33	0,47
40	C4	Grammatica	Riflettere sulla lingua	1,42	0,30
41	C5	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-1,43	0,46
42	C6	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,53	0,50
43	C7	Grammatica	Riflettere sulla lingua	1,93	0,34
44	C8	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,72	0,46
45	C9	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,31	0,28
46	C10	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,95	0,42

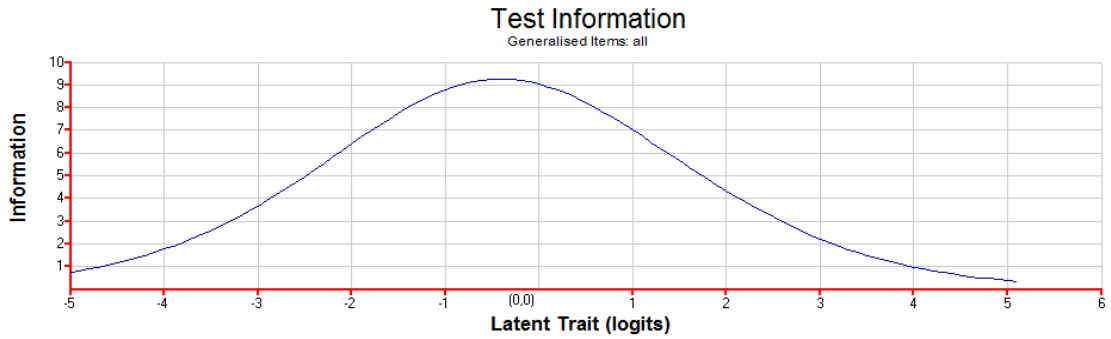


Figura 4.5: Informazione totale della prova di Italiano – I Sec. I gr.

Tabella 4.6: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Matematica (I Sec. I gr.)

N.	Item	Ambito	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	D1a	Dati e previsioni	Formulare	-1,91	0,33
2	D1b	Dati e previsioni	Utilizzare	-1,84	0,42
3	D1c	Dati e previsioni	Utilizzare	0,63	0,24
4	D2a	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,89	0,13
5	D2b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,67	0,25
6	D2c	Relazioni e funzioni	Utilizzare	2,17	0,36
7	D3	Numeri	Utilizzare	0,30	0,40
8	D4	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,98	0,33

N.	Item	Ambito	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
9	D5	Spazio e figure	Formulare	-0,75	0,24
10	D6a	Dati e previsioni	Utilizzare	-0,80	0,34
11	D6b	Dati e previsioni	Utilizzare	-0,17	0,36
12	D6c	Dati e previsioni	Interpretare	0,83	0,43
13	D7a	Numeri	Formulare	0,91	0,33
14	D7b	Numeri	Interpretare	0,31	0,14
15	D8a	Spazio e figure	Utilizzare	-0,09	0,31
16	D8b	Spazio e figure	Utilizzare	0,71	0,31
17	D9a	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,48	0,31
18	D9b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,70	0,50
19	D9c	Relazioni e funzioni	Interpretare	1,24	0,41
20	D10a	Dati e previsioni	Interpretare	2,30	0,28
21	D10b	Dati e previsioni	Interpretare	-1,58	0,35
22	D10c	Dati e previsioni	Interpretare	1,78	0,43
23	D11	Spazio e figure	Utilizzare	2,03	0,29
24	D12	Numeri	Utilizzare	0,75	0,54
25	D13	Spazio e figure	Utilizzare	-0,20	0,39
26	D14	Spazio e figure	Formulare	1,17	0,29
27	D15	Spazio e figure	Utilizzare	0,72	0,34
28	D16	Numeri	Formulare	1,16	0,25
29	D17a	Relazioni e funzioni	Formulare	-1,21	0,46
30	D17b	Relazioni e funzioni	Formulare	1,00	0,54
31	D18	Spazio e figure	Utilizzare	1,67	0,52
32	D19	Numeri	Utilizzare	0,14	0,40
33	D20a	Spazio e figure	Utilizzare	0,12	0,41
34	D20b	Spazio e figure	Interpretare	0,88	0,28
35	D21a	Spazio e figure	Formulare	0,94	0,42
36	D21b	Relazioni e funzioni	Formulare	0,21	0,25
37	D22	Numeri	Utilizzare	0,27	0,25
38	D23	Numeri	Utilizzare	-0,34	0,49
39	D24	Relazioni e funzioni	Formulare	-1,07	0,40
40	D25a	Numeri	Utilizzare	-1,93	0,31
41	D25b	Numeri	Utilizzare	-0,18	0,51
42	D26a	Relazioni e funzioni	Formulare	0,23	0,53
43	D26b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,87	0,42
44	D27	Numeri	Utilizzare	0,69	0,38
45	D28	Dati e previsioni	Interpretare	-0,61	0,43
46	D29	Dati e previsioni	Utilizzare	0,40	0,54
47	D30	Numeri	Utilizzare	0,28	0,52

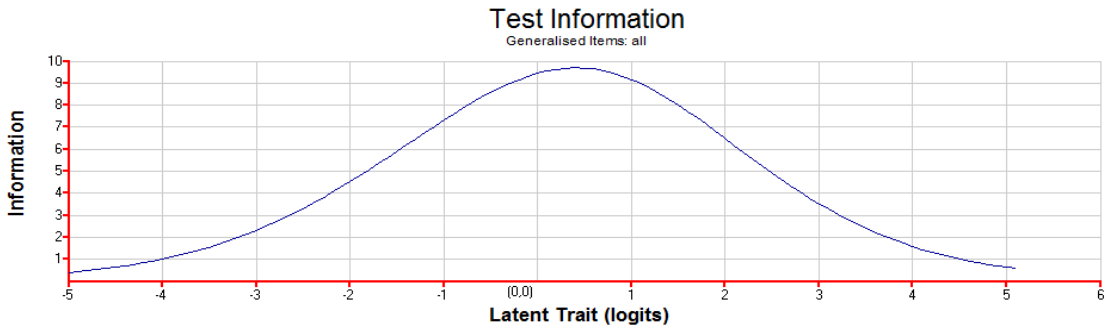


Figura 4.6: Informazione totale della prova di Matematica – I sec. I gr.

I valori riportati nelle tabelle 4.5 e 4.6 confermano la tendenza emersa nell'analisi comparativa delle prove della scuola primaria. Le prove rivolte alla prima classe della scuola secondaria di primo grado, quindi ad allievi che di norma hanno 11-12 anni, si caratterizzano, infatti, per la distribuzione dei quesiti lungo tutta la scala di abilità, sia per Italiano sia per Matematica, con una maggiore rappresentazione, rispetto alle prove di II e V primaria, dei livelli più elevati di difficoltà, in particolare nella prova di Matematica. La distribuzione dei quesiti lungo l'intera scala consente di rappresentare con precisione i livelli di preparazione raggiunti da tutti gli allievi, sia quelli che hanno raggiunto traguardi formativi elevati sia quelli che si trovano in condizioni di minore vantaggio.

Anche in questo caso, inoltre, i relativi quesiti risultano ben distribuiti su tutte le parti e i macro-processi della prova di Italiano, e su tutti gli ambiti e i macro-processi della prova di Matematica.

4.2.1. La prova di III Secondaria di primo grado (Prova nazionale)

A partire dall'anno scolastico 2007-2008, al termine della scuola secondaria di primo grado e all'interno dell'esame di Stato, si svolge la cosiddetta Prova nazionale. Sebbene risponda a finalità in parte diverse rispetto a quelle del Servizio nazionale di valutazione, dal punto di vista della costruzione delle prove non vi sono differenze sostanziali, sia dal punto di vista strettamente tecnico sia per quanto riguarda il quadro di riferimento. In ogni caso, poiché la Prova nazionale contribuisce, anche se solo nella misura di un sesto (o di un settimo se nelle prove scritte delle lingue straniere sono assegnati due voti distinti) rispetto al voto finale di licenza, una particolare

attenzione è rivolta alla scelta della difficoltà dei quesiti, proprio per non alterare lo spirito generale che ispira l'esame di Stato conclusivo del primo ciclo d'istruzione.

Le tabelle 4.7 e 4.8 riportano i parametri di difficoltà e i coefficienti di correlazione punto-biseriale delle prove di Italiano e di Matematica della classe III della scuola secondaria di primo grado distinguendo fra gli item afferenti alle diverse parti e macro-processi del test; le figure 4.7 e 4.8 mostrano l'andamento della funzione di informazione complessiva delle prove.

Tabella 4.7: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Italiano (III Sec. I gr.)

N.	Item	Parte	Processi	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	A1	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,25	0,29
2	A2	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	0,99	0,38
3	A3	Testo narrativo	Individuare informazioni	-0,35	0,33
4	A4	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,56	0,45
5	A5	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-3,03	0,31
6	A6	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,18	0,42
7	A7	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,50	0,33
8	A8	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,30	0,42
9	A9	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,57	0,41
10	A10	Testo narrativo	Rielaborare il testo	0,92	0,31
11	A11	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,41	0,25
12	A12	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-1,48	0,41
13	A13	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,60	0,29
14	A14	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,05	0,43
15	A15	Testo narrativo	Rielaborare il testo	0,29	0,47
16	A16	Testo narrativo	Rielaborare il testo	-0,03	0,39
17	A17	Testo narrativo	Rielaborare il testo	0,28	0,47
18	A18	Testo narrativo	Individuare informazioni	-2,14	0,31
19	A19	Testo narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,32	0,41
23	B1	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,46	0,45
24	B2	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,72	0,40
25	B3	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,27	0,44
26	B4	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,37	0,42
27	B5	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,10	0,42
28	B6	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,99	0,45
29	B7	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,18	0,37
30	B8	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,40	0,45
31	B9	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,74	0,45
32	B10	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-1,57	0,45
33	B11	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-0,28	0,40
34	B12	Testo espositivo	Individuare informazioni	0,28	0,28

N.	Item	Parte	Processi	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
35	B13	Testo espositivo	Rielaborare il testo	-0,94	0,45
36	B14	Testo espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,59	0,42
37	C1	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,89	0,48
38	C2	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,44	0,39
39	C3	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,44	0,47
40	C4	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-2,04	0,37
41	C5	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,96	0,22
42	C6	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,55	0,46
43	C7	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,06	0,53
44	C8	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,87	0,41
45	C9	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,58	0,49
46	C10	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,41	0,46

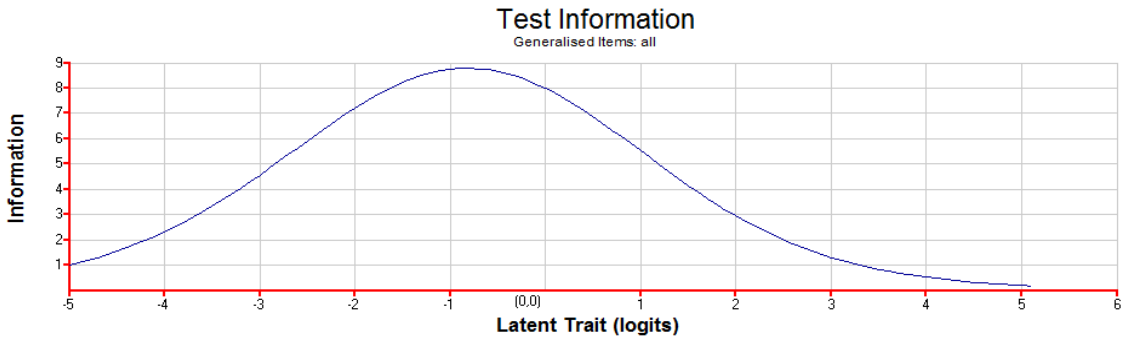


Figura 4.7: Informazione totale della prova di Italiano – III Sec. I gr.

Tabella 4.8: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Matematica (III sec. I gr.)

N.	Item	Ambiti	Macro processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	D1_a	Numeri	Interpretare	-0,96	0,36
2	D1_b	Numeri	Interpretare	-0,55	0,36
3	D2	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,47	0,40
4	D3_a	Spazio e figure	Formulare	0,24	0,42
5	D3_b	Spazio e figure	Utilizzare	0,70	0,52
6	D4_a	Dati e previsioni	Formulare	-0,92	0,57
7	D4_b	Dati e previsioni	Utilizzare	0,36	0,34
8	D5_a	Spazio e figure	Utilizzare	0,01	0,41
9	D5_b	Spazio e figure	Utilizzare	-0,21	0,34
10	D6_a	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,02	0,33
11	D6_b	Relazioni e funzioni	Interpretare	-0,34	0,47
12	D7	Dati e previsioni	Utilizzare	0,86	0,41
13	D8	Dati e previsioni	Utilizzare	0,51	0,40
14	D9	Dati e previsioni	Formulare	-1,59	0,40

N.	Item	Ambiti	Macro processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
15	D10_a	Relazioni e funzioni	Interpretare	0,22	0,35
16	D10_b	Relazioni e funzioni	Interpretare	-1,41	0,29
17	D11_a	Spazio e figure	Utilizzare	-0,15	0,14
18	D11_b	Spazio e figure	Utilizzare	0,51	0,48
19	D12	Spazio e figure	Formulare	-0,38	0,42
20	D13	Numeri	Utilizzare	0,70	0,45
21	D14_a	Numeri	Utilizzare	-0,84	0,49
22	D14_b	Numeri	Utilizzare	0,28	0,58
23	D14_c	Relazioni e funzioni	Formulare	2,01	0,40
24	D15	Numeri	Interpretare	0,53	0,36
25	D16	Spazio e figure	Utilizzare	-0,39	0,43
26	D17	Dati e previsioni	Interpretare	-0,32	0,15
27	D18_a	Numeri	Utilizzare	-0,05	0,49
28	D18_b	Numeri	Utilizzare	0,39	0,51
29	D19	Numeri	Utilizzare	0,33	0,39
30	D20	Numeri	Formulare	0,01	0,44
31	D21_a	Numeri	Interpretare	-1,05	0,24
32	D21_b	Numeri	Interpretare	0,74	0,45
33	D22	Relazioni e funzioni	Utilizzare	-0,46	0,46
34	D23	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,24	0,36
35	D24	Spazio e figure	Utilizzare	-0,06	0,48
36	D25	Numeri	Utilizzare	0,37	0,50
37	D26_a	Dati e previsioni	Utilizzare	-0,14	0,38
38	D26_b	Dati e previsioni	Formulare	0,47	0,53
39	D27_a	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,02	0,42
40	D27_b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,37	0,48
41	D28	Numeri	Utilizzare	1,37	0,36

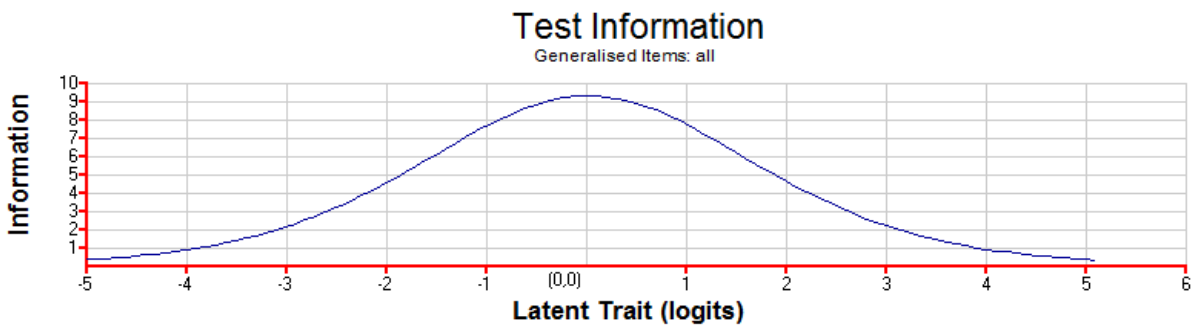


Figura 4.8: Informazione totale della prova di Matematica – III Sec. I gr.

I dati delle tabelle 4.7 e 4.8 confermano, soprattutto per la prova di Italiano, una certa prevalenza di domande di difficoltà media e medio-bassa, mentre per la prova di Matematica sono presenti alcuni quesiti di difficoltà medio-alta, sebbene restino prevalenti domande mediamente difficili o facili.

4.3. La prova di II Secondaria di secondo grado

Il presente anno scolastico vede coinvolta, per la terza volta, la scuola secondaria di secondo grado. Gli studenti interessati dalla rilevazione sono quelli frequentanti le classi seconde.

Prima di riproporre le analisi mostrate in precedenza per le altre classi interessate dalla rilevazione INVALSI, sono necessarie alcune considerazioni di carattere generale. In primo luogo, la prova INVALSI nella seconda classe della scuola superiore si colloca alla fine dell'obbligo di istruzione, quando gli studenti hanno, di norma, frequentato dieci anni di scuola. In altre parole, le prove di questa classe sono proposte a studenti che, indipendentemente dal tipo di scuola e dall'indirizzo di studio frequentato, dovrebbero possedere conoscenze e competenze di base, ossia quelle conoscenze e competenze utili sia per proseguire nel percorso degli studi sia per inserirsi nel mondo del lavoro.

Si è pertanto ritenuto opportuno predisporre prove uniche per tutti i tipi di scuola (licei, istituti tecnici e professionali), volte alla misurazione degli apprendimenti di base relativi a due ambiti fondamentali: 1) la comprensione di testi scritti di varia natura e la riflessione sulla lingua, 2) la matematica. La scelta di sottoporre agli studenti prove non differenziate rispetto agli indirizzi di studio implica necessariamente che esse facciano riferimento a contenuti, abilità e competenze comuni a tutti i tipi di scuola e che i quesiti proposti siano in grado di coprire un'ampia gamma di livelli di difficoltà.

Ciò premesso, è fondamentale prendere in considerazione gli stessi parametri utilizzati per le prove del primo ciclo di istruzione anche per le prove della scuola secondaria di secondo grado.

Le tabelle 4.9 e 4.10 riportano i parametri di difficoltà e i coefficienti di correlazione punto-biseriale dei quesiti delle prove di Italiano e Matematica della classe II della scuola secondaria di secondo grado distinguendo fra gli item afferenti alle diverse parti e macro-processi del test; le figure 4.9 e 4.10 mostrano l'andamento della funzione di informazione complessiva delle prove.

Tabella 4.9: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Italiano (II Sec. II gr.)

N.	Item	Parti del testo	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	A1	Narrativo	Rielaborare il testo	-0,78	0,49
2	A2	Narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,39	0,41
3	A3	Narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-1,82	0,45
4	A4	Narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,72	0,29
5	A5	Narrativo	Comprendere e ricostruire il testo	-2,22	0,37
6	A6	Narrativo	Rielaborare il testo	-0,83	0,37
7	A7	Narrativo	Individuare informazioni	-2,81	0,33
8	A8	Narrativo	Individuare informazioni	-1,52	0,45
9	B1	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	0,53	0,38
10	B2	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,16	0,39
11	B3	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	0,33	0,46
12	B4	Narrativo letterario	Individuare informazioni	-0,04	0,46
13	B5	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-2,03	0,36
14	B6	Narrativo letterario	Individuare informazioni	1,08	0,27
15	B7	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-1,06	0,43
16	B8	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,47	0,27
17	B9	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	0,03	0,34
18	B10	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-1,95	0,50
19	B11	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-1,01	0,31
20	B12	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	1,13	0,31
21	B13	Narrativo letterario	Individuare informazioni	0,02	0,35
22	B14	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,97	0,38
23	B15	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,65	0,46
24	B16	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,85	0,41
25	B17	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	-1,41	0,53
26	B18	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	-1,39	0,34
27	B19	Narrativo letterario	Comprendere e ricostruire il testo	-0,08	0,35
28	B20	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	-0,03	0,54
29	B21	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	1,24	0,39
30	B22	Narrativo letterario	Rielaborare il testo	-1,54	0,38
31	C1	Misto	Rielaborare il testo	-0,41	0,39
32	C2	Misto	Individuare informazioni	-1,17	0,34
33	C3	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	-0,15	0,40
34	C4	Misto	Rielaborare il testo	0,54	0,42
35	C5	Misto	Individuare informazioni	0,34	0,39
36	C6	Misto	Individuare informazioni	-1,74	0,47
37	C7	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	-0,02	0,42
38	C8	Misto	Rielaborare il testo	0,06	0,38
39	C9	Misto	Individuare informazioni	-1,05	0,46

N.	Item	Parti del testo	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
40	C10	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	-0,87	0,43
41	C11	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	0,61	0,35
42	C12	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	-0,25	0,45
43	C13	Misto	Comprendere e ricostruire il testo	-0,65	0,46
44	C14	Misto	Rielaborare il testo	-1,09	0,43
45	D1	Espositivo	Rielaborare il testo	-1,17	0,32
46	D2	Espositivo	Individuare informazioni	-2,35	0,43
47	D3	Espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	1,02	0,32
48	D4	Espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,59	0,47
49	D5	Espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	-0,09	0,46
50	D6	Espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,12	0,29
51	D7	Espositivo	Individuare informazioni	0,04	0,48
52	D8	Espositivo	Individuare informazioni	1,91	0,27
53	D9	Espositivo	Comprendere e ricostruire il testo	0,21	0,37
54	E1	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,75	0,42
55	E2	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,01	0,27
56	E3	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,22	0,53
57	E4	Grammatica	Riflettere sulla lingua	2,38	0,30
58	E5	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,52	0,24
59	E6	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,37	0,36
60	E7	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,05	0,40
61	E8	Grammatica	Riflettere sulla lingua	2,29	0,23
62	E9	Grammatica	Riflettere sulla lingua	0,01	0,34
63	E10	Grammatica	Riflettere sulla lingua	-0,89	0,45

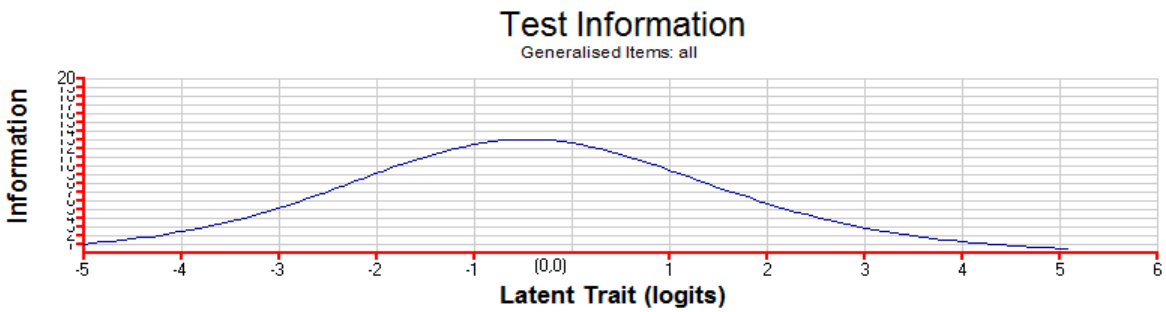


Figura 4.9: Informazione totale della prova di Italiano – II Sec. II gr.

Tabella 4.10: Parametri di difficoltà delle domande della prova di Matematica (II Sec. II gr.)

N.	Item	Ambiti	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
1	D1	Spazio e figure	Interpretare	-1,42	0,32
2	D2	Numeri	Formulare	-0,49	0,50
3	D3a	Relazioni e funzioni	Formulare	0,97	0,20
4	D3b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	2,17	0,45
5	D4	Dati e previsioni	Interpretare	-0,53	0,43
6	D5	Spazio e figure	Utilizzare	1,46	0,31
7	D6	Numeri	Interpretare	1,81	0,37
8	D7a	Relazioni e funzioni	Formulare	1,66	0,41
9	D7b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	2,07	0,43
10	D8a	Relazioni e funzioni	Utilizzare	0,94	0,48
11	D8b	Relazioni e funzioni	Utilizzare	-0,08	0,59
12	D8c	Relazioni e funzioni	Utilizzare	1,01	0,63
13	D8d	Relazioni e funzioni	Utilizzare	2,85	0,47
14	D9	Numeri	Formulare	0,80	0,45
15	D10	Spazio e figure	Interpretare	-0,54	0,34
16	D11a	Dati e previsioni	Formulare	-0,96	0,40
17	D11b	Dati e previsioni	Utilizzare	1,22	0,32
18	D12a	Dati e previsioni	Interpretare	0,21	0,50
19	D12b	Dati e previsioni	Interpretare	0,48	0,52
20	D13a	Spazio e figure	Utilizzare	0,26	0,50
21	D13b	Spazio e figure	Utilizzare	2,23	0,51
22	D14	Dati e previsioni	Formulare	1,96	0,03
23	D15a	Spazio e figure	Utilizzare	0,95	0,61
24	D15b	Spazio e figure	Utilizzare	0,36	0,51
25	D16	Numeri	Utilizzare	-1,18	0,43
26	D17	Spazio e figure	Utilizzare	1,09	0,47
27	D18	Numeri	Formulare	1,04	0,56
28	D19	Numeri	Utilizzare	0,21	0,40
29	D20a	Dati e previsioni	Utilizzare	-0,65	0,45
30	D20b	Dati e previsioni	Utilizzare	2,09	0,55
31	D21	Spazio e figure	Utilizzare	1,10	0,44
32	D22	Numeri	Utilizzare	1,32	0,59
33	D23	Relazioni e funzioni	Formulare	1,10	0,15
34	D24a	Numeri	Formulare	0,51	0,31
35	D24b	Numeri	Utilizzare	-0,05	0,37
36	D25	Numeri	Utilizzare	1,30	0,25
37	D26a	Relazioni e funzioni	Formulare	-0,97	0,43
38	D26b	Relazioni e funzioni	Interpretare	1,88	0,33

N.	Item	Ambiti	Macro-processo	Difficoltà	Correlazione punto- biseriale
39	D27	Spazio e figure	Utilizzare	0,73	0,35
40	D28	Dati e previsioni	Formulare	0,66	0,36
41	D29	Spazio e figure	Formulare	0,82	0,31
42	D30	Numeri	Interpretare	0,89	0,48
42	D31	Dati e previsioni	Interpretare	-0,45	0,34
44	D32	Spazio e figure	Formulare	-0,75	0,343

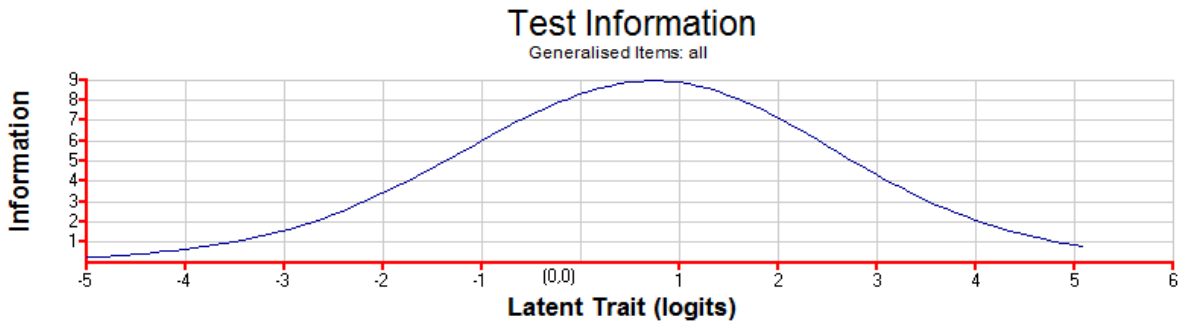


Figura 4.10: Informazione totale della prova di Matematica – II Sec. II gr.

I dati della tabella 4.9 mostrano che la prova di Italiano della seconda classe della scuola secondaria di secondo grado si caratterizza per la prevalenza di domande con un livello di difficoltà medio e medio-basso; solo due item (E4 e E8), infatti, superano il valore 2. Le diverse parti della prova e i diversi processi si distribuiscono piuttosto equamente lungo tutta la scala di difficoltà coperta dagli item.

Invece, per la Matematica (cfr. tabella 4.10), la prova nel suo complesso risulta rappresentare meglio anche i livelli di difficoltà (e, di conseguenza, di abilità) più elevati. La maggior parte degli item, infatti, registra un valore di difficoltà superiore allo 0.

La differenza nella difficoltà delle due prove si giustifica con la volontà di introdurre gradualmente le prove standardizzate INVALSI nella scuola secondaria superiore; a tal fine, è stata predisposta, per la comprensione della lettura e la grammatica, una prova non troppo complessa. Inoltre, si deve tener conto del fatto che per la Matematica, essendo la prova caratterizzata dalla netta prevalenza di domande singole, non legate da un macro-stimolo unico, come nel caso dei testi (narrativo, espositivo, ecc.) della prova di comprensione della lettura, è stato possibile, nell'insieme, articolare più dettagliatamente la prova al fine di rappresentare una scala di difficoltà/abilità più ampia.

Capitolo 5 – Il *placement* relativo delle domande rispetto al punteggio Rasch dei rispondenti

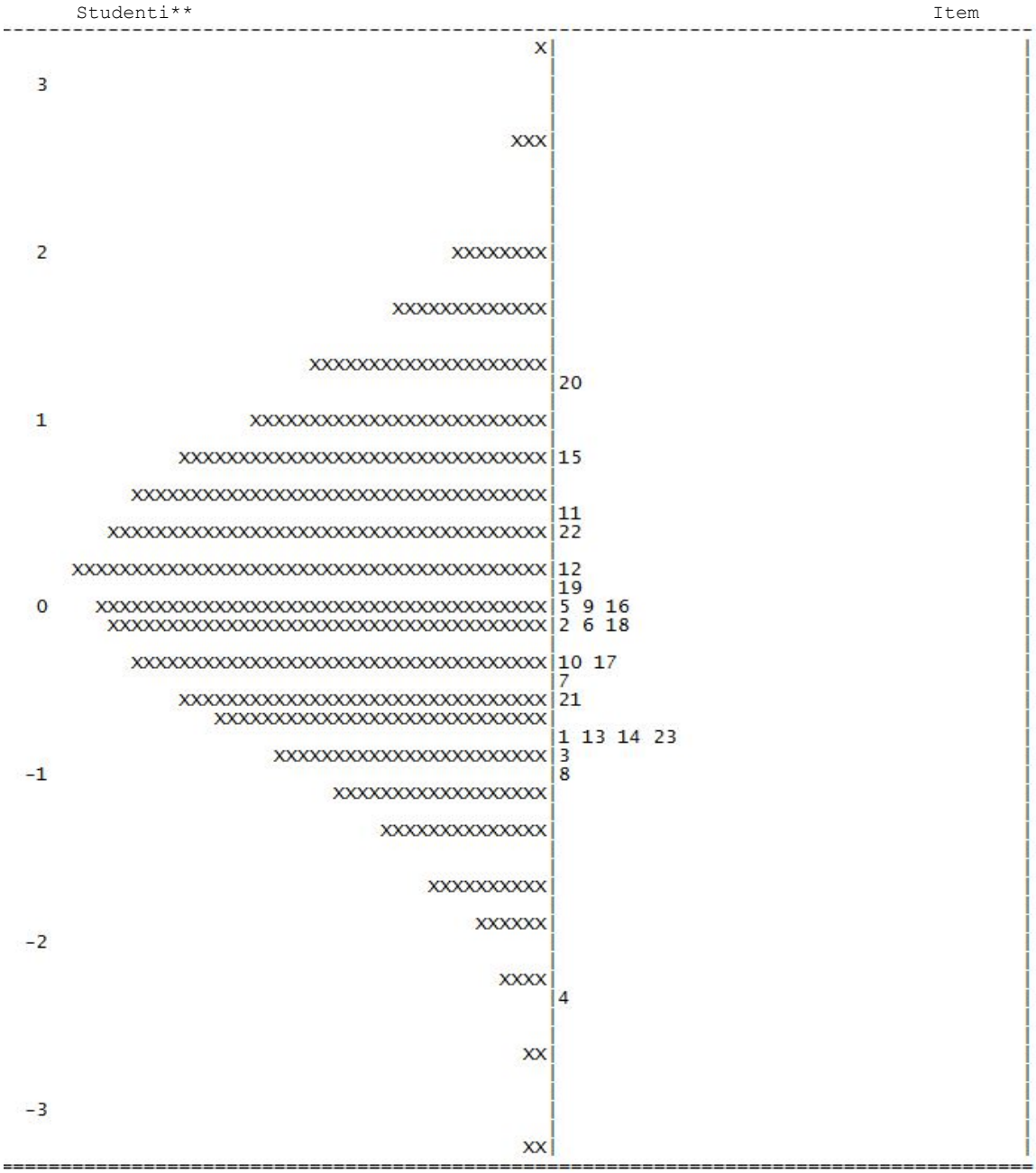
5.1 Il concetto di *placement*

L'ultimo passo per la valutazione complessiva di una prova è lo studio del cosiddetto *placement* relativo tra difficoltà delle domande e livelli di apprendimento raggiunti dai rispondenti. Dal punto di vista teorico, il *placement* ideale è dato da una distribuzione della difficoltà delle domande in grado di coprire tutto l'intervallo della scala su cui insistono i livelli di apprendimento degli allievi. Nelle situazioni concrete ciò non è perfettamente realizzabile, specie nelle prove come quelle di comprensione della lettura, caratterizzate da un insieme di domande legate a uno o più testi. È però importante che il *placement* sia soddisfacente, ossia che non vi siano intervalli, soprattutto quelli intermedi, totalmente privi di domande o di allievi con livelli di prestazione che si collocano proprio in quegli intervalli. Inoltre, come già accennato nel commento alle tabelle del capitolo precedente, la scelta della proporzione di domande lungo la scala delle abilità deve tenere conto dell'età degli allievi ai quali la prova è proposta. In altre parole, quando ci si rivolge a bambini piccoli è opportuno che le domande tendano a popolare maggiormente i livelli medi e medio-bassi della scala di difficoltà, proprio per creare nel rispondente un senso di adesione alla verifica, obiettivo importante quando si consideri che gli alunni si trovano a frequentare i primi anni della scuola primaria.

5.2 Il *placement* dei quesiti delle prove INVALSI 2013

Le figure da 5.1 a 5.10 mostrano il posizionamento relativo delle domande delle prove INVALSI di Italiano e Matematica lungo la stessa scala sulla quale si rappresentano i risultati conseguiti dagli allievi.

Figura 5.1: *Placement* della prova di Italiano (II primaria)*



* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 54,8 casi

Figura 5.2: *Placement* della prova di Matematica (II primaria)*

```
      Studenti**                                                                                Item
-------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                  X|                                            |
  4                                                |                                            |
                                                   |                                            |
                                                   |                                            |
                                              XXXX|                                            |
                                                   |                                            |
  3                                                |12                                          |
                                           XXXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
                                       XXXXXXXXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
  2                                                |                                            |
                                   XXXXXXXXXXXXXXXXX|15                                          |
                                                   |                                            |
                               XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
                            XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                          XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
  1                                                |                                            |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|14                                          |
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|6 10                                        |
                                                   |18                                          |
                    XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|4 16 17                                      |
                  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|7 28                                         |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
  0              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|26                                          |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|20 23                                        |
                  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|1 19 21                                      |
                   XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|24 25 27                                     |
                   XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|3                                           |
                       XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|9 22 29                                      |
                                                   |5 11 13                                     |
 -1                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|8                                           |
                             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                                 XXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
                                XXXXXXXXXXXXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
 -2                                   XXXXXXXXXXX|                                            |
                                                   |2 30                                        |
                                         XXXXXXX|                                            |
                                                   |                                            |
                                             XXXX|                                            |
                                                   |                                            |
 -3                                           XX|                                            |
                                                   |                                            |
                                                   |                                            |
                                                X|                                            |
                                                   |                                            |
                                                   |                                            |
 -4                                                |                                            |
                                                X|                                            |
=================================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 35,7 casi

I grafici delle figure 5.1 e 5.2 confermano i dati riportati nelle tabelle 4.1 e 4.2. Nella parte sinistra dei grafici si trova la distribuzione dei risultati degli allievi che hanno partecipato alla prova INVALSI (dati campionari) della seconda classe della scuola primaria, mentre nella parte destra la collocazione sulla stessa scala (asse verticale tratteggiato) della difficoltà delle domande[30]. Più precisamente, tutti gli studenti - rappresentati dalle crocette - che si trovano in una posizione inferiore a quella occupata da una data domanda hanno una scarsa probabilità (inferiore al 50 per cento) di rispondere correttamente alla domanda medesima, mentre coloro che sono posizionati rispetto all'asse verticale al di sopra di una domanda hanno una probabilità alta (superiore al 50 per cento) di rispondere correttamente, e tale probabilità aumenta all'aumentare della distanza studente-domanda.

In questa sede è bene rimarcare la differenza tra una valutazione scolastica tradizionale e una prova standardizzata a carattere nazionale. Quest'ultima si pone come obiettivo principale quello di misurare i livelli di apprendimento raggiunti dagli studenti che frequentano le scuole italiane, ossia si propone di misurare i risultati raggiunti in un determinato ambito da allievi con diversi livelli di abilità, potenzialmente posizionati su ogni punto dell'asse verticale, come quello rappresentato nelle figure 5.1 e 5.2. In altre parole, è assolutamente normale che in una prova somministrata su larga scala vi siano alcuni quesiti ai quali solo una piccola minoranza di studenti è in grado di rispondere correttamente, senza che da questo si debba dedurre che la preparazione degli alunni sia inadeguata. Infatti, queste particolari domande sono finalizzate all'individuazione di livelli di apprendimento particolarmente elevati. In assenza di tali domande più difficili la prova non sarebbe in grado di dare indicazioni circa i livelli di apprendimento degli studenti più abili.

Le figure da 5.3 a 5.10 illustrano il *placement* relativo delle prove di Italiano e Matematica della V primaria, della I e III Secondaria di primo grado e della II Secondaria di secondo grado.

[30] Le domande sono etichettate in base al numero progressivo come riportato nelle tavole II.3-II.12.

Figura 5.3: *Placement* della prova di Italiano (V primaria)*

```
      Studenti**                                                                  Item
-----------------------------------------------------------------------------------------
  4                                      X|                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
  3                                     XX|                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                    XXXXX|                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
  2                                XXXXXXXX|                                          |
                                          |                                          |
                                 XXXXXXXXXX|                                          |
                                          |                                          |
                             XXXXXXXXXXXXXX|                                          |
                            XXXXXXXXXXXXXXX|                                          |
                           XXXXXXXXXXXXXXXXX|15                                        |
  1                                       |                                          |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                          |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXXX|3                                         |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXXX|25                                        |
                        XXXXXXXXXXXXXXXXXXX|                                          |
                          XXXXXXXXXXXXXXXXX|12 14 34                                  |
                          XXXXXXXXXXXXXXXXX|23                                        |
      XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|1 8 21 22                                  |
  0                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXX|19 30                                     |
                        XXXXXXXXXXXXXXXXXXX|36                                        |
                         XXXXXXXXXXXXXXXXX|26 33                                      |
                           XXXXXXXXXXXXXXX|38                                        |
                XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|4 27 31 41 42                              |
                             XXXXXXXXXXXXX|24                                        |
                              XXXXXXXXXXXX|18 20                                     |
 -1                   XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX|2 28 29 35                               |
                                 XXXXXXXXX|13                                        |
                                 XXXXXXXXX|11 40                                     |
                                  XXXXXXXX|6 16 37                                   |
                                   XXXXXXX|10 17 32 39                              |
                                    XXXXXX|7                                         |
                                     XXXXX|                                          |
 -2                                  XXXXX|                                          |
                                       XXX|9                                         |
                                        XX|                                          |
                                        XX|                                          |
                                         X|5                                         |
                                          |                                          |
                                         X|                                          |
 -3                                       |                                          |
                                         X|                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
 -4                                       |                                          |
=========================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 53,5 casi

Figura 5.4: *Placement* della prova di Matematica (V primaria)*

```
     Studenti**                                                                                Item
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                  |                                                 |
                                                X |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
  3                                            XX |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                               XXX |                                                 |
                                                  |27                                               |
                                             XXXXX |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                           XXXXXXX |                                                 |
  2                                               |                                                 |
                                          XXXXXXXXX |                                                 |
                                          XXXXXXXXX |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                        XXXXXXXXXXX |                                                 |
                                      XXXXXXXXXXXXX |                                                 |
                                     XXXXXXXXXXXXXX |34                                               |
                                   XXXXXXXXXXXXXXXX |26                                               |
  1                              XXXXXXXXXXXXXXXXXX |17 21                                            |
                                 XXXXXXXXXXXXXXXXXX |18                                               |
                               XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |4 14                                             |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                                 |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |13 20 43                                         |
        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |32 35 36                                         |
                             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |25 29 41                                         |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |31 40                                            |
  0  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |42                                               |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |23 38                                            |
                             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |3 22 46                                          |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |11 37 45                                         |
        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |28 44                                            |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |7 19 24                                          |
                               XXXXXXXXXXXXXXXXXXX |9 15 33                                          |
 -1                             XXXXXXXXXXXXXXXXXX |8 16 39                                          |
              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                                 |
                                       XXXXXXXXXXXX |                                                 |
                                      XXXXXXXXXXXX |47                                               |
                                         XXXXXXXXXX |2 10 30                                          |
                                            XXXXXXX |6 12                                             |
                                             XXXXXX |1                                                |
                                              XXXXX |                                                 |
 -2                                                |                                                 |
                                               XXX |                                                 |
                                                X |                                                 |
                                                X |                                                 |
                                                  |5                                                |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
 -3                                               |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
                                                  |                                                 |
=====================================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 44,4 casi

Figura 5.5: *Placement* della prova di Italiano (I Sec. I gr.)*

```
      Studenti**                                                                    Item
-----------------------------------------------------------------------------------------------
                                                |
                                                |
                                                |
                                                |
                                                |
  3                                             |
                                                |
                                                |
                                              x |
                                                |
                                             xx |
                                                |25
                                           xxxx |
  2                                             |
                                         xxxxxx |43
                                                |
                                       xxxxxxxx |
                                      xxxxxxxxxx |
                                    xxxxxxxxxxxx |28 35 40
                                  xxxxxxxxxxxxxx |
                                                |38
  1                             xxxxxxxxxxxxxxxx |
                               xxxxxxxxxxxxxxxxxx |
                               xxxxxxxxxxxxxxxxxx |23
                             xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx |2 5
      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx |27
                               xxxxxxxxxxxxxxxxxx |39 45
                              xxxxxxxxxxxxxxxxxxx |12
                               xxxxxxxxxxxxxxxxxx |9 22
  0                             xxxxxxxxxxxxxxxxx |6 29 33 34 36
                                 xxxxxxxxxxxxxxxx |
                xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx |14 16 18
                                  xxxxxxxxxxxxxxx |24
                                   xxxxxxxxxxxxxx |30 37 42
                                   xxxxxxxxxxxxxx |20 44
                                    xxxxxxxxxxxxx |31
 -1                        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx |7 11 13 26 32 46
                                        xxxxxxxxx |
                                        xxxxxxxxx |4 21
                                         xxxxxxxx |10
                                          xxxxxxx |41
                                          xxxxxxx |3
                                          xxxxxxx |8 15 17
                                            xxxxx |
 -2                                         xxxxx |
                                                |
                                             xxx |
                                             xxx |
                                              xx |
                                                |
                                               x |
                                                |1 19
 -3                                             |
                                                |
                                                |
                                                |
                                                |
                                                |
-----------------------------------------------------------------------------------------------
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 60,7 casi

Figura 5.6: *Placement* della prova di Matematica (I Sec. I gr.)*

```
     Studenti**                                                                                  Item
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                  |
                                                  |
  3                                             X |
                                                  |
                                                  |
                                                X |
                                               XX |
                                                  |
                                              XXX |20
                                                  |6
                                             XXXX |
  2                                         XXXXX |23
                                            XXXXX |
                                         XXXXXXXX |22
                                                  |31
                                         XXXXXXXX |
                                        XXXXXXXXX |
                                        XXXXXXXXX |
                                    XXXXXXXXXXXX |19 26 28
                                   XXXXXXXXXXXXX |
  1                               XXXXXXXXXXXXXXX |13 30 35
                                 XXXXXXXXXXXXXXXXX |4 12 34 43
     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |16 18 24 27 44
                           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |3 5
                        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |17
                       XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |46
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |7 14 37 42 47
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |32 33 36
  0                XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |15
                  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |11 25 41
                  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
                  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |38
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |45
                      XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |9
                       XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |10
  -1                      XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |8
                             XXXXXXXXXXXXXXXXXXX |39
                                                 |29
                                XXXXXXXXXXXXXXXXX |
                                   XXXXXXXXXXXXX |
                                         XXXXXXX |
                                                 |21
                                         XXXXXXX |
                                                 |1 2
  -2                                        XXXX |40
                                                 |
                                             XXX |
                                                 |
                                               X |
                                                 |
                                                 |
                                               X |
                                                 |
  -3                                             |
                                                 |
                                                 |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

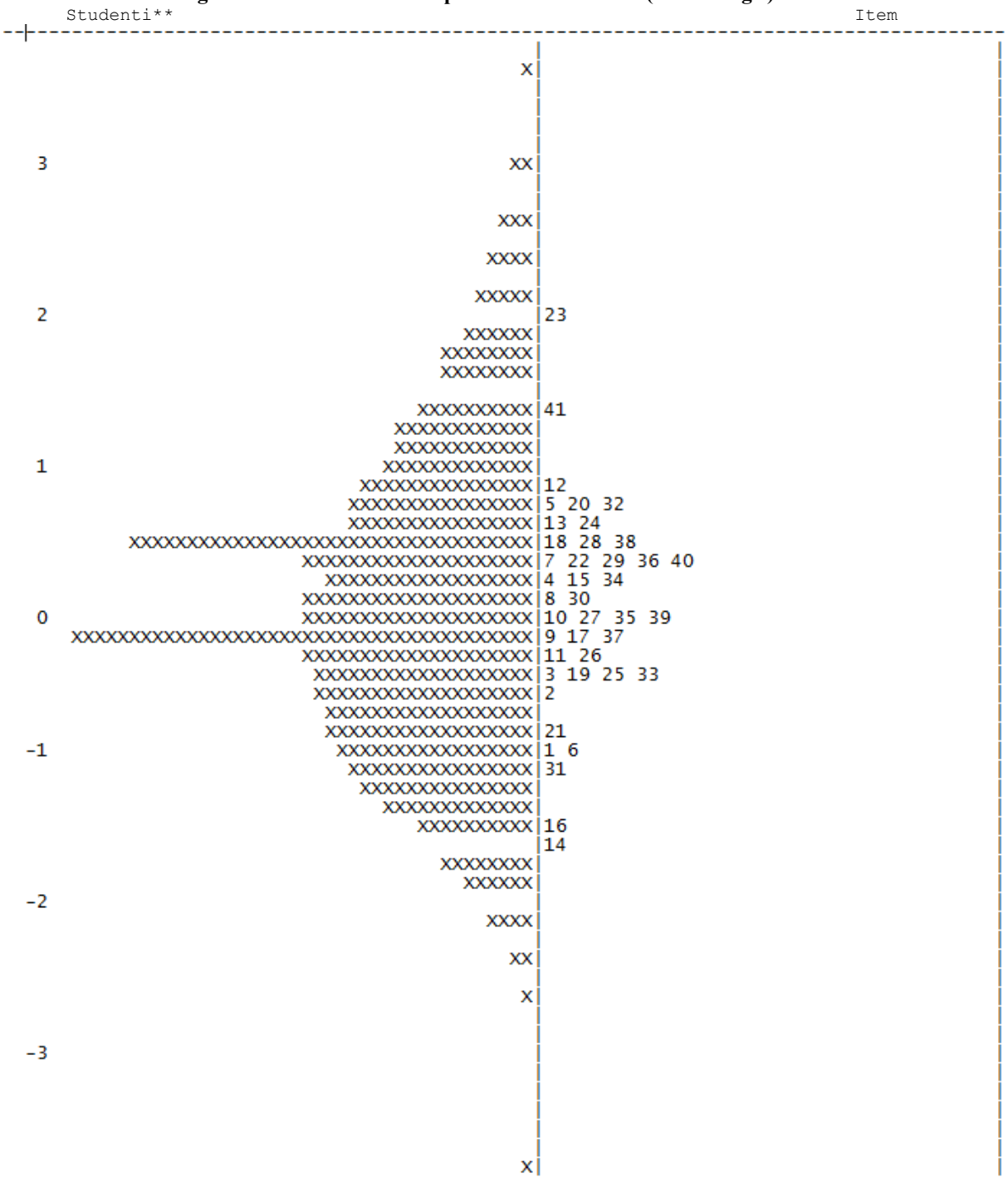
* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta ** Ciascuna 'X' rappresenta 42,4 casi

Figura 5.7: *Placement* della prova di Italiano (III Sec. I gr.)*

```
     Studenti**                                                                    Item
-----------------------------------------------------------------------------------------
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
  3                                       |                                          |
                                     XXXX |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                  XXXXXXX |                                          |
                                          |                                          |
  2                            XXXXXXXXXXX |                                          |
                                          |                                          |
                          XXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
                                          |                                          |
                       XXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
                                          |                                          |
                   XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
  1                                       |10 38                                     |
             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |2                                         |
           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
         XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |33                                        |
        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |36 43                                     |
         XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |15 17 31                                  |
       XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
         XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
  0        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |16 40                                     |
           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
            XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |3 19 30                                   |
               XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |11 20 35                                  |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |13 39 42                                  |
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |                                          |
    XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |34 41                                     |
 -1                      XXXXXXXXXXXXXXXXX |25 32                                     |
                            XXXXXXXXXXXXXX |14 24                                     |
                             XXXXXXXXXXXXX |1 6 22                                    |
                                 XXXXXXXXXX |8 23 27                                   |
                                 XXXXXXXXXX |12                                        |
                                    XXXXXXX |9 29                                      |
                                    XXXXXXX |28                                        |
                                      XXXXX |                                          |
 -2                                    XXXX |37                                        |
                                      XXXX |18 26                                     |
                                      XXXX |                                          |
                                       XXX |                                          |
                                       XXX |4 7                                       |
                                          |                                          |
                                        XX |21                                        |
                                        XX |                                          |
 -3                                       |5                                         |
                                         X |                                          |
                                          |                                          |
                                         X |                                          |
                                          |                                          |
                                          |                                          |
                                        XX |                                          |
=========================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 41,3 casi

Figura 5.8: *Placement* della prova di Matematica (III Sec. I gr.)*



* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 59,4 casi

Figura 5.9: *Placement* della prova di Italiano (II Sec. II gr.)*

```
      Studenti**                                                                                    Item
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                 XXX|                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
  3                                                 |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                  X |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                 XX |57                                                      |
                                                    |61                                                      |
                                                XXX |                                                        |
                                               XXXX |                                                        |
  2                                                 |52                                                      |
                                             XXXXX  |                                                        |
                                           XXXXXXX  |                                                        |
                                          XXXXXXXX  |                                                        |
                                        XXXXXXXXXX  |                                                        |
                                       XXXXXXXXXXX  |                                                        |
                                     XXXXXXXXXXXXX  |20 29                                                   |
                                    XXXXXXXXXXXXXX  |14 47                                                   |
  1                                XXXXXXXXXXXXXXX  |                                                        |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |                                                        |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |                                                        |
                              XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |9 34 41                                                 |
           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |                                                        |
                             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |11 35 59                                                |
        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |53                                                      |
           XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |17 21 38 50 51 55 60 62                                 |
  0                          XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |12 27 28 37 49                                          |
             XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |10 33 56                                                |
                            XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX   |42                                                      |
                 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |16 31                                                   |
                     XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |48 58                                                   |
                                  XXXXXXXXXXXXXXXXX  |4 23 43 54                                              |
                          XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  |1 6 24 40                                               |
  -1                        XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX   |22 63                                                   |
                                       XXXXXXXXXXX  |15 19 39 44                                             |
                                XXXXXXXXXXXXXXXXXX  |32 45                                                   |
                                          XXXXXXX   |                                                        |
                                          XXXXXXX   |2 25 26                                                 |
                                       XXXXXXXXXXX  |8 30                                                    |
                                             XXXXX  |36                                                      |
                                             XXXXX  |3                                                       |
  -2                                        XXXXXX  |18                                                      |
                                               XXX  |13                                                      |
                                                XX  |5                                                       |
                                                 X  |46                                                      |
                                                 X  |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                 X  |                                                        |
                                                    |7                                                       |
  -3                                                |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
                                                    |                                                        |
==============================================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 68,6 casi

Figura 5.10: *Placement* della prova di Matematica (II Sec. II gr.)*

```
     Studenti**                                                                                Item
-------------------------------------------------------------------------------------------------
   4                                       xxx|                                                |
                                              |                                                |
                                            x|                                                |
                                              |                                                |
                                            x|                                                |
                                              |                                                |
   3                                       xx|                                                |
                                              |13                                              |
                                           xx|                                                |
                                          xxx|                                                |
                                          xxx|                                                |
                                              |                                                |
                                          xxx|4 21                                            |
                                         xxxx|9 30                                            |
   2                                     xxxx|22                                              |
                                        xxxxx|7 38                                            |
                                        xxxxx|8                                               |
                                 xxxxxxxxxxxx|                                                |
                                      xxxxxxx|6                                               |
                                     xxxxxxxx|17 32 36                                        |
                                    xxxxxxxxx|26 31 33                                        |
   1                                xxxxxxxxx|3 10 12 23 27                                   |
                        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|41 42                                          |
                                 xxxxxxxxxxxx|14 39                                           |
                               xxxxxxxxxxxxx|40                                              |
                             xxxxxxxxxxxxxxx|19 34                                           |
                           xxxxxxxxxxxxxxxxx|24                                              |
     xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|18 20 28                                        |
   0                      xxxxxxxxxxxxxxxxxxx|                                                |
                          xxxxxxxxxxxxxxxxxxx|11 35                                           |
                       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|                                                |
                      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|                                                |
                      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|2 5 15 43                                      |
                      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|29                                              |
                       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx|44                                              |
                         xxxxxxxxxxxxxxxxxxx|                                                |
  -1                                          |16 37                                           |
                          xxxxxxxxxxxxxxxxxxx|25                                              |
                              xxxxxxxxxxxxxx|                                                |
                                     xxxxxxx|1                                               |
                                              |                                                |
                                    xxxxxxxx|                                                |
                                              |                                                |
  -2                                     xxxxx|                                                |
                                              |                                                |
                                           xx|                                                |
                                              |                                                |
                                            x|                                                |
                                              |                                                |
  -3                                          |                                                |
                                            x|                                                |
                                              |                                                |
                                              |                                                |
                                              |                                                |
  -4                                        x|                                                |
=================================================================================================
```

* Il grafico rappresenta la mappa delle stime WLE e delle stime dei parametri del modello di risposta - ** Ciascuna 'X' rappresenta 80,3 casi

I grafici riportati nelle figure 5.1-5.10 mostrano come la maggior parte degli allievi si collochi, come prevedibile, ai livelli intermedi della scala di difficoltà/abilità, ma anche come, sebbene in minoranza, siano presenti allievi che si situano sia ai livelli più bassi sia ai livelli più alti della scala. Una prova standardizzata, finalizzata alla misurazione degli apprendimenti a livello di sistema, deve, infatti, come già accennato, essere in grado di coprire, nel modo più completo possibile, l'intera scala di difficoltà, in modo tale da fornire informazioni sia sugli studenti meno o mediamente abili, sia su quelli più abili.

Se si osservano in sequenza le figure 5.1-5.10 si può notare, come già detto in precedenza, che l'articolazione della difficoltà delle prove è diversa nei diversi livelli di scolarità, così da rispondere a quanto suggerito dalla letteratura specifica nel campo della costruzione delle prove standardizzate, ossia l'attenzione a costruire prove adatte all'età degli alunni, non solo in termini di contenuti ma anche in termini di difficoltà.

Riferimenti bibliografici

- Baker, F.B. (2001), *The Basics of Item Response Theory*, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
- Baker, F.B., Kim S., (2004), *Item Response Theory. Parameter Estimation Techniques*, New York, Marcel Dekker.
- Barbaranelli, C. & Natali, E. (2005). *I test psicologici: teorie e modelli psicometrici*. Roma: Carrocci Editore.
- Boomsma, A., van Duijn M.A.J, Snijders, T.A.B.(1991), *Essays on Item Response Theory*, New York, Springer.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Falocci N., Gnaldi, M., Matteucci, M. & Mignani, S. (2010). *La validazione statistica di test standardizzati di profitto: principali aspetti di metodo e due casi di studio sulla valutazione degli apprendimenti nella scuola primaria*. Collana Working Paper INVALSI, 9. http://www.invalsi.it/download/wp/wp09_Falocci.pdf
- Fischer, G.H., Molenaar, I.W.(1995), *Rasch Models: Foundation, Recent Developments, and Application*, New York, Springer.
- Haladyna, T. M. (1994), *Developing and validating multiple-choice test items*, Hillsdale, N.J: L. Erlbaum Associates.
- Hambleton, R.K., Swaminathan, H., Rogers, H.J.(1991), *Fundamentals of Item Response Theory*, Newnury Park, CA, Sage.
- Hambleton, R.K., Swaminathan,H., Rogers, H.J., (1991), *Fundamentals of Item Response Theory*, Sage.
- INVALSI (2011a). *Quadro di riferimento di Italiano*. (http://www.invalsi.it/snv1011/)
- INVALSI (2011b). *Quadro di riferimento di Matematica.* (http://www.invalsi.it/snv1011/)
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y., Arora, A., & Erberber, E. (2005).
- OCSE (2007). *Valutare le competenze in scienze, lettura e matematica*. Roma: Armando Editore.
- OECD, (2009), *PISA 2006 Technical Report*, Parigi, OECD.
- Osterlind, S. J. (1983), *Test item bias*, Beverly Hills, Sage Publications.
- Osterlind, S. J. (1998), *Constructing test items: Multiple-choice, constructed-response, performance, and other formats*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- *TIMSS 2007 assessment frameworks.* Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.