



# UNIVERSITY OF BERGAMO

**DEPARTMENT OF MANAGEMENT, ECONOMICS  
AND QUANTITATIVE METHODS**

Working paper n. 2/2015

[ricerca\\_meq@unibg.it](mailto:ricerca_meq@unibg.it)

## *Series Education*

Indagine sul livello delle conoscenze  
e abilità matematiche nel passaggio  
dal primo al secondo ciclo  
d'istruzione nella provincia di  
Bergamo a.s. 2014 - 2015

*Valeria Caviezel, Antonio Criscuolo,  
Ilaria Criscuolo, Adriana Gnudi, Laura  
Mattioli*



**Indagine sul livello delle conoscenze e abilità  
matematiche nel passaggio dal primo al secondo ciclo  
d'istruzione nella provincia di Bergamo  
a.s. 2014 - 2015**

V.Caviezel<sup>1</sup>, A.Criscuolo<sup>2</sup>, I.Criscuolo<sup>3</sup>, A.Gnudi<sup>4</sup>, L.Mattioli<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Aziendali, Economiche e Metodi Quantitativi, Università degli studi di Bergamo, [valeria.caviezel@unibg.it](mailto:valeria.caviezel@unibg.it)

<sup>2</sup> Centro Matnet-CQIA, Università degli studi di Bergamo, [antonio.criscuolo@unibg.it](mailto:antonio.criscuolo@unibg.it)

<sup>3</sup> Istituto Comprensivo Camozzi Dalmine (BG), [ilaria.criscuolo@virgilio.it](mailto:ilaria.criscuolo@virgilio.it)

<sup>4</sup> Dipartimento di Scienze Aziendali, Economiche e Metodi Quantitativi, Università degli studi di Bergamo, [adriana.gnudi@unibg.it](mailto:adriana.gnudi@unibg.it)

<sup>5</sup> Liceo scientifico Mascheroni Bergamo, Centro Matnet-CQIA, Università degli studi di Bergamo [laura.mattioli@unibg.it](mailto:laura.mattioli@unibg.it)



## INDICE

<b>Introduzione</b> .....	5
<b>Capitolo I - IL PROGETTO</b>	
1.1 Motivazioni e obiettivi.....	7
1.2 Un po' di storia.....	8
1.3 Le fasi del progetto.....	9
<b>Capitolo II - IL TEST</b>	
2.1 La struttura del test.....	11
2.1.1 Istruzioni per lo svolgimento del test.....	12
2.1.2 Le modifiche apportate ai test nel corso degli anni.....	12
2.2 Descrizione del campione.....	13
2.3 Analisi del campione.....	18
2.4 Analisi statistica descrittiva dei risultati.....	19
2.4.1 Analisi delle risposte.....	19
2.4.2 Analisi delle risposte corrette.....	20
2.4.3 Analisi delle frequenze sulle risposte corrette.....	26
2.5 Analisi per tipologia di scuola.....	31
2.5.1 Confronto risultati di genere.....	38
<b>Capitolo III - ANALISI DIDATTICA</b>	
3.1 Sezione A: Numeri e Calcolo.....	39
3.2 Sezione B: Linguaggio e Relazioni.....	43
3.3 Sezione C: Geometria.....	44
3.4 Sezione D: Problemi.....	46
3.5 Andamento dei risultati delle prove dal 2007 ad oggi.....	48
3.5.1 Confronto tra tipologie scolastiche 2007-2014.....	48
3.5.2 I dati delle eccellenze.....	50
<b>Appendice 1: Test 17 Settembre 2014</b> .....	52



## INTRODUZIONE

In questo lavoro viene presentata un'analisi statistica dei risultati della ricerca che il Centro MatNet ha svolto nell'a.s. 2014/2015 in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Territoriale di Bergamo e istituti di istruzione di primo e secondo grado di Bergamo e provincia.

A partire dall'a.s. 2007/2008 gli istituti d'istruzione secondaria di primo e secondo grado collaborano nella progettazione, elaborazione e somministrazione di una prova per la valutazione delle conoscenze e delle abilità matematiche degli studenti in ingresso alla scuola superiore. Obiettivo del progetto è di rilevare le difficoltà che gli studenti incontrano nello studio della matematica e di individuare le strategie didattiche che possono essere adottate dagli insegnanti per migliorare la qualità dell'apprendimento di questa disciplina. Si vuole così porre l'attenzione sui prerequisiti richiesti dalla scuola superiore esplicitando i contenuti indispensabili e progettando percorsi che abbiano come obiettivo la continuità fra i vari ordini di scuola.

Sulla base dell'analisi dei risultati degli anni precedenti è stato formulato un test che permette agli insegnanti delle classi prime di stabilire le attività di recupero e di programmare le attività didattiche nei primi giorni di scuola. Inoltre, poiché la valutazione utilizza strumenti statistici, può costituire un buon termine di confronto per le singole scuole e per i singoli insegnanti, allo scopo di condurre una riflessione sia sulle abilità e conoscenze acquisite dagli alunni, sia sulla validità delle scelte didattiche effettuate.

Nel Capitolo 1 viene presentato il progetto con la descrizione dei soggetti coinvolti e delle diverse fasi della sua realizzazione; il Capitolo 2 contiene la descrizione sia del test che del campione ed un'analisi statistica descrittiva dei risultati attraverso svariate tabelle che mostrano la percentuale di risposte date per ogni categoria, il numero di risposte corrette per ogni sezione e dei missing sia per le differenti tipologie di scuola che per il complessivo degli studenti. Nel Capitolo 3 viene effettuata un'analisi didattica dei singoli quesiti cercando di interpretare le motivazioni della risposta scelta e un confronto tra l'andamento del test di quest'anno e quello degli anni passati. In Appendice sono riportati la struttura ed il testo della prova.

## Capitolo I – IL PROGETTO

In questo primo capitolo vengono descritti gli obiettivi e le motivazioni dell'indagine, nonché le fasi di realizzazione del progetto.

### 1.1 Motivazioni della ricerca

A partire dall'anno scolastico 2007/2008, il Centro MatNet dell'Università degli Studi di Bergamo ha proposto agli istituti d'istruzione secondaria di primo e secondo grado di Bergamo e provincia una riflessione sulle conoscenze e sulle abilità matematiche degli studenti in ingresso alla scuola superiore.

Il progetto negli ultimi anni è stato supportato dal Piano Nazionale Lauree Scientifiche e si propone di rilevare il livello di conoscenze e competenze matematiche degli studenti, al fine di individuare gli ostacoli nell'apprendimento della materia e di ricercare le strategie didattiche che gli insegnanti possono utilizzare per migliorarne la qualità di apprendimento.

L'esperienza degli anni precedenti ha messo in evidenza come il classico test a risposta chiusa, pur non essendo sufficiente per un'approfondita valutazione delle abilità e delle conoscenze matematiche, possa costituire un buon termine di confronto con realtà di scuole diverse; alle singole scuole e ai singoli insegnanti è data così la possibilità di realizzare una riflessione sulle abilità e sulle conoscenze acquisite dagli alunni, ovvero sulla validità delle scelte didattiche effettuate. Si è pensato quindi di dare continuità a questo tipo di attività coinvolgendo sempre più insegnanti nell'elaborazione delle prove e nell'analisi dei risultati.

Parallelamente è stato predisposto un percorso didattico, denominato *Laboratorio di accoglienza*, da proporre agli insegnanti come attività prevalente nei primi mesi in modo da attivare un recupero dei concetti base e degli strumenti essenziali con modalità laboratoriale in apprendimento cooperativo. Tale percorso è stato adottato da numerosi insegnanti e costituisce uno strumento coerente con un utilizzo innovativo dei risultati del test. In particolare si ritiene opportuno segnalare agli insegnanti la necessità di utilizzare il test non come momento valutativo a sé stante ma come elemento di confronto per valutazioni successive al fine di promuovere un atteggiamento attivo attraverso la ricerca della soluzione ai problemi.

## 1.2 Un po' di storia

Come già detto, il test è nato nell'ambito della collaborazione fra il Centro MatNet e alcuni insegnanti di scuola secondaria di primo e secondo grado di Bergamo e, sin dall'inizio, è stato proposto a tutti gli Istituti Superiori di Bergamo e provincia anche tramite l'Ufficio Scolastico di Bergamo che ha supportato l'iniziativa pubblicizzandola attraverso le circolari ai dirigenti scolastici e il sito ufficiale.

Negli anni il numero di istituti partecipanti è variato dai 19 dell'a.s. 2007/2008 ai 44 del 2014/2015. Nell'analisi che segue si potrà osservare come tutte le tipologie di istituti (Licei, Istituti Tecnici e Istituti Professionali) abbiano partecipato al test.

La percentuale di studenti coinvolti è stata sin dall'inizio significativa sia per quanto riguarda gli studenti partecipanti che per il numero di istituti aderenti.

Come si evince dalla Tabella 1 il primo anno in cui si è attivato il progetto (anno scolastico 2007/2008), gli studenti coinvolti sono stati 3024 appartenenti a 19 istituti, negli anni seguenti l'adesione al test è costantemente aumentata: il numero degli studenti e degli istituti partecipanti è pressoché raddoppiato. Quest'anno si è verificata la partecipazione più numerosa, ben 8331 studenti appartenenti a 342 classi.

**Tabella 1 – Frequenze nel corso degli anni**

<b>Anno</b>	<b>Numero Studenti</b>	<b>Numero Classi</b>	<b>Numero Istituti</b>
<b>2007/08</b>	3024	131	19
<b>2008/09</b>	4816	210	26
<b>2009/10</b>	7415	302	37
<b>2010/11</b>	6764	272	37
<b>2011/12</b>	7370	290	42
<b>2012/13</b>	6669	277	37
<b>2013/14</b>	7013	285	38
<b>2014/15</b>	8331	342	44

### **1.3 Le fasi del progetto**

Il progetto si articola in diverse fasi.

- 1.** Analisi delle prove sottoposte agli studenti negli anni precedenti, relativamente al livello di difficoltà dei singoli quesiti ed alle conoscenze da valutare.
- 2.** Formulazione dei quesiti da somministrare come pre-test in alcune classi seconde di istituti secondari di primo grado e di classi prime di istituti secondari di secondo grado.
- 3.** Svolgimento del pre-test e selezione dei 25 quesiti previsti.
- 4.** Predisposizione di un foglio elettronico per la raccolta dei dati.
- 5.** Svolgimento del test, nello stesso giorno della prima settimana di scuola, in tutti gli istituti superiori partecipanti.
- 6.** Digitazione dei risultati delle prove nel foglio elettronico fornito, a cura dei referenti di ogni singola scuola, e successiva raccolta dei dati da parte del Centro MatNet.
- 7.** Elaborazione dei dati con relativa analisi statistica dei risultati.
- 8.** Valutazione dei risultati e analisi delle risposte dal punto di vista didattico.

## Capitolo II - IL TEST

In questo secondo capitolo vengono descritti la struttura del test, le istruzioni per il suo svolgimento e il campione cui è stata somministrata la prova d'ingresso.

### 2.1 La struttura del Test<sup>6</sup>

Il test è composto da 25 quesiti a risposta multipla suddivisi in quattro sezioni riguardanti i principali argomenti affrontati nella scuola secondaria di primo grado così distribuiti:

1. Sezione **A** - *Numeri e Calcolo* → composta da 10 domande riguardanti i numeri razionali, le frazioni, i numeri decimali, le proprietà delle potenze e il calcolo percentuale.
2. Sezione **B** - *Linguaggio e Relazioni* → costituita da 5 quesiti inerenti le relazioni di proporzionalità, la lettura e l'interpretazione di un grafico e il linguaggio algebrico.
3. Sezione **C** - *Geometria* → prevede 5 domande di geometria in cui viene richiesta la conoscenza di specifiche proprietà e definizioni legate a figure sia piane che solide.
4. Sezione **D** - *Problemi* → propone 5 problemi da risolvere.

I quesiti sono stati formulati per valutare le conoscenze e le abilità all'ingresso nella scuola superiore; in particolare intendono analizzare la padronanza dei concetti fondamentali della disciplina, il possesso degli strumenti di base della matematica (e non solo l'applicazione di regole e formule), l'abilità nel cogliere collegamenti logici e la capacità di interpretare testi, grafici e tabelle.

Nella stesura e nella formulazione dei quesiti vengono utilizzati testi, figure, tabelle e grafici e si cerca di evitare espressioni ambigue o inutilmente complicate (come l'uso della doppia negazione) in modo tale da favorire la comprensione del test a studenti stranieri.

Quest'anno è stata introdotta una novità nel test somministrato: 5 dei quesiti proposti sono stati infatti "ripescati" da alcuni test degli anni passati, più precisamente 3 domande

---

<sup>6</sup> Il test è riportato in Appendice

provenivano dal test del 2010 e 2 dal test del 2011. Il Centro MatNet in questo modo vuole capire se e come il livello di istruzione degli studenti in ingresso nelle classi prime della scuola secondaria di II° grado, sia cambiato, migliorato o peggiorato a distanza di 4 o 5 anni.

### **2.1.1 Istruzioni per lo svolgimento del test**

Il Test ha una durata di 60 minuti, per ogni quesito sono previste quattro opzioni di risposta, di cui una sola corretta.

La risoluzione dei quesiti proposti prevede l'esecuzione di calcoli semplici e pertanto non è consentito l'uso della calcolatrice; agli studenti viene comunque messo a disposizione un foglio bianco dove poter eseguire i calcoli e fare i disegni, da consegnare unitamente alla prova.

Ad ogni risposta corretta viene attribuito un punto, alla risposta errata o non data (missing), invece, zero punti. Il fatto di non attribuire un punteggio negativo alla risposta sbagliata comporta probabilmente che alcuni studenti scelgano a caso la risposta, ma è stata stabilita questa modalità perché il test vuole essere un indicatore delle conoscenze e delle abilità possedute dallo studente senza finalità valutative.

Per svolgere correttamente la prova è necessario seguire precise istruzioni, riportate all'inizio del test.

### **2.1.2 Le modifiche apportate ai test nel corso degli anni:**

Rispetto alle prime versioni sono state apportate significative modifiche nella struttura del test, più precisamente:

- la sezione A - *Numeri e Calcolo*: inizialmente era composta da 5 domande. A partire dalla prova d'ingresso dell'a.s. 2011/2012 le domande sono diventate 10; questo per rispondere all'esigenza espressa da alcuni docenti di avere a disposizione un test che meglio permettesse di valutare le abilità di calcolo;
- nella sezione D - *Problemi*: sono stati inseriti quesiti di ambito probabilistico e statistico;
- il tempo per lo svolgimento della prova, inizialmente di 45 minuti, è stato portato a 60 minuti;

- è stata predisposta una “Scheda risposte” in modo che l’insegnante possa archiviare facilmente i risultati ed eventualmente riutilizzare il testo in fasi successive.

## 2.2 Descrizione del campione

Quest’anno gli Istituti Superiori presso i quali è stato eseguito il test sono stati 44, di questi 42 della provincia di Bergamo, uno di Bormio e uno di Monza Brianza. All’iniziativa hanno partecipato con diversa proporzione i Licei (Scientifici, Classici, Artistici, Linguistici, Scienze Umane, Economico Sociale e Musicale), gli Istituti Tecnici (Commerciali, Geometri, Industriali) e gli Istituti Professionali, con il coinvolgimento di 8387 studenti.

Dal totale dei questionari raccolti sono stati poi esclusi i test che presentavano più risposte date ad una sola domanda e dopo questa scrematura, il campione analizzato, è risultato essere formato da 8331 questionari provenienti da 342 classi.

Per quanto riguarda la classificazione delle diverse tipologie di istituti di istruzione Superiore, si è fatto riferimento alla classificazione introdotta dalla “Riforma Gelmini” che prevede 6 nuovi Licei, 11 indirizzi per gli Istituti Tecnici raggruppati in 2 settori principali, quello Economico e quello Tecnologico, 6 indirizzi per gli Istituti Professionali raggruppati in 2 settori, quello dei Servizi e quello dell’Industria e dell’Artigianato.

Per rendere più significativo il confronto con gli anni precedenti, si è deciso, alla luce della nuova classificazione delle tipologie di istituto, di suddividere gli istituti coinvolti nel progetto in categorie.

- **Licei:** Scientifico (anche con l’opzione Scienze Applicate), Classico, Artistico, Linguistico, delle Scienze Umane, Socio-Economico e anche Musicale.
- **Istituti Tecnici**, a loro volta suddivisi in
  - ♦ **Settore Economico (ITE)**, di cui fanno parte gli Istituti Tecnici per il Turismo (ITT) e gli Istituti Tecnici di Amministrazione, Finanze e Marketing (AFM) che incorporano istituto Tecnico Commerciale, Periti aziendali e per le attività sociali.

- ♦ **Settore Tecnologico:** considerando i 9 indirizzi previsti dalla riforma e le scuole che hanno aderito al test, si è scelta la suddivisione in
  - istituto Tecnico “ex Industriale” (**ITI**), che comprende i nuovi indirizzi di Meccanica ed Energia, Elettronica ed Elettrotecnica, Informatica e Telecomunicazioni, Chimica, Materiale e Biotecnologie, Moda;
  - istituto Tecnico “ex Geometra”, cioè il nuovo indirizzo Costruzioni, Ambiente e Territorio (**CAT**);
  - istituto Tecnico Agrario (**ITA**).
  
- **Gli Istituti Professionali (IP)**, senza alcuna distinzione di indirizzo.

Nella Tabella 2 viene presentato l’elenco degli istituti partecipanti e di ciascuno viene specificata la tipologia, il numero di classi e gli studenti coinvolti.

**Tabella 2 - Istituti , Classi e Studenti partecipanti**

<i>Nome istituto</i>	<i>Numero Classi e indirizzo</i>	<i>Numero Studenti</i>
Collegio "S. ALESSANDRO" - Bergamo	1 - LS	19
	1 - LC	8
IS "LORENZO LOTTO" - Trescore Balneario	6 - AFM	152
	1 - CAT	26
	4 - IP	85
IIS "CESARE PESENTI" - Bergamo	10 - IP	194
IMIBERG - Bergamo	1 - LS	17
	1 - AFM	16
ISIS "QUARENGHI" - Bergamo	4 - CAT	117
ISIS "GIULIO NATTA" - Bergamo	7 - LS	180
	8 - ITI	194
ISIS "OSCAR ROMERO" - Albino	4 - LL	109
	2 - LSU	61
	4 - AFM	112
	1 - IP	26
ISIS "ZENALE E BUTINONE" - Treviglio	3 - AFM	64
	4 - ITI	96
ISS "GB. RUBINI" – Romano di Lombardia	2 - AFM	49
	1 - ITI	14
	2 - IP	48
ISS "D.M. TUROLDO" - Zogno	2 - LS	39
	2 - LL	52
	2 - LSU	45
	2 - AFM	35
	3 - ITI	80
	2 - IP	28
ISIS "L. EINAUDI" - Dalmine	3 - LS	53
	3 - AFM	79
	5 - IP	99
IS "FACCHETTI" - Treviglio	2 - LS	29
	1 - LL	8
Istituto Commerciale "BELOTTI" - Bergamo	10 - AFM	257
Liceo "P. SARPI" - Bergamo	8 - LC	205
Liceo "F. LUSSANA" - Bergamo	12 - LS	342
Liceo "MASCHERONI" - Bergamo	12 - LS	335
IS "DON MILANI" - Romano di Lombardia	5 - LC	123
	2 - LL	55
	1 - LSU	28
	2 - LES	50
Liceo "E. AMALDI" - Alzano Lombardo	7 - LS	187

<i>Nome istituto</i>	<i>Numero Classi e indirizzo</i>	<i>Numero Studenti</i>
IS "I. PIANA" - Lovere	2 - AFM	49
	4 - ITI	100
ISIS "M. MAMOLI" – Bergamo	4 - LES	101
	7 - IP	165
IS "RIGONI STERN" - Bergamo	8 - ITI	220
	1 - IP	31
IS "C. CANIANA" - Bergamo	2 - ITI	47
	4 - IP	103
IS "iSCHOOL" - Bergamo	1 - LS	12
	1 - LL	16
	1 - LSU	22
	1 - ITI	12
	2 - IP	46
IS "E. MAJORANA" - Seriate	1 - LS	29
	11 - ITI	259
	2 - IP	41
ITC "G. OBERDAN" - Treviglio	2 - LSU	59
	2 - LES	54
	7 - AFM	174
ITC "VITTORIO EMANUELE II" - Bergamo	13 - AFM	304
ITIS "P. PALEOCAPA" - Bergamo	12 - ITI	296
Liceo "BETTY AMBIVERI" – Ponte S. Pietro	2 - LL	43
	3 - LSU	66
	1 - AT	25
Liceo "G. & P. MANZU" - Bergamo	11 - LA	285
Liceo "S. WEIL" - Treviglio	5 - LC	147
	1 - LL	27
Liceo "GALILEO. GALILEI" - Caravaggio	7 - LS	171
	2 - LL	61
Liceo "S. B. CAPITANIO" - Bergamo	2 - LL	31
Liceo "LA TRACCIA" - Calcinate	1 - LS	25
	1 - LL	14
	1 - LA	16
IS "SUORE SACRAMENTINE" - Bergamo	1 - LL	14
IS "G. FALCONE" - Bergamo	8 - LL	229
IS "DECIO CELERI" - Lovere	7 - LS	71
	1 - LC	22
	1 - LA	31
IS "A. FANTONI" - Clusone	1 - LES	27
	2 - AFM	39
	2 - ITI	47
	2 - IP	48

<i>Nome istituto</i>	<i>Numero Classi e indirizzo</i>	<i>Numero Studenti</i>
IS "MARCONI" - Dalmine	8 - ITI	218
	1 - IP	23
IS "SECCO SUARDO" - Bergamo	11 - LSU	276
	2 - LM	49
IS "SERAFINO RIVA" - Sarnico	2 - AFM	51
	2 - ITI	55
	4 - IP	103
IS "A. LOCATELLI" - Bergamo	2 - LS	37
	3 - AT	79
IS Omnicomprensivo - Vilminore di Scalve	1 - ITI	16
IS "G. W. LEIBNIZ" - Bormio (SO)	2 - LS	49
	1 - AFM	23
Collegio "S. GIUSEPPE VILLORESI" - Monza (MB)	4 - LS	54

#### Legenda

Licei	Istituti Tecnici	Istituti Professionali
LS: Liceo Scientifico	AFM: Ex Istituto Tecnico Commerciale	IP: Istituto Professionale
LC: Liceo Classico	CAT: Ex Istituto Tecnico Geometra	
LL: Liceo Linguistico	ITI: Istituto Tecnico Industriale	
LSU: Liceo Scienze Umane	AT: Altri Tecnici	
LES: Liceo Economico Sociale		
LA: Liceo Artistico		
LM: Liceo Musicale		

In Tabella 3 sono riportati i dati suddivisi per tipologia di scuola dopo l'esclusione dei casi problematici. C'è stata una forte adesione da parte dei diversi indirizzi scolastici: la percentuale di partecipazione dei Licei si conferma intorno al 45% con quasi 4000 studenti partecipanti, quella degli Istituti Tecnici intorno al 40% con la partecipazione di circa 3300 studenti e quella degli Istituti Professionali si mantiene intorno al 12-13%, con poco più di 1000 studenti.

Per quanto riguarda i Licei si può notare una forte adesione dei Licei Scientifici, con il 44,49% di studenti partecipanti sulla totalità dei liceali, per gli indirizzi rimanenti invece le percentuali sono molto più basse; il Liceo i cui partecipanti sono risultati essere di meno risulta essere quello Musicale con solo l'1,23%. I 5 Licei rimanenti invece hanno una partecipazione che varia tra il 6 e il 16%

Seguono gli Istituti Tecnici con il 39,64%, percentuale rappresentata quasi totalmente dall'Istituto Tecnico Economico e dall'Istituto Tecnico Industriale (rispettivamente con il 42,48% e il 50,04% dei frequentanti).

Infine, negli istituti Professionali, la percentuale di adesione, pur essendo leggermente aumentata rispetto agli anni precedenti, continua ad attestarsi su valori non superiori al 13% circa.

**Tabella 3 - Campione per tipologia di scuola**

<u>Tipologia di Scuola</u>	<u>Studenti</u>	<u>% Studenti</u>	<u>N° Istituti</u>	<u>N° Classi</u>
Liceo Scientifico (LS)	1772	44,49%	18	73
Liceo Classico (LC)	382	9,59%	4	15
Liceo Linguistico (LL)	659	16,55%	12	27
Liceo Scienze Umane (LSU)	512	12,85%	6	20
Liceo Economico Sociale (LES)	277	6,95%	5	11
Liceo Artistico (LA)	332	8,34%	3	13
Liceo Musicale (LM)	49	1,23%	1	2
<b>Totale Licei</b>	3983 (47,81%)	100,00%	49	161
Istituto Tecnico Economico (AFM)	1404	42,48%	14	58
Istituto Tecnico Industriale (ITI)	1654	50,04%	14	67
Istituto Geometra (CAT)	143	4,33%	2	5
Altri Tecnici (AT)	104	3,15%	2	4
<b>Totale Tecnici</b>	3305 (39,67%)	100,00%	32	134
<b>Istituto Professionale (IP)</b>	1043 (12,52%)	100,00%	16	47
<b>TOTALE</b>	<b>8331</b>	<b>100,00%</b>	<b>97</b>	<b>342</b>

### 2.3 Analisi del campione

Per quanto riguarda il confronto di genere dei partecipanti al test (Tabella 4), è evidente una netta prevalenza femminile nei Licei (fatta eccezione per il Liceo Scientifico che conta il 58,35% di maschi); negli Istituti Tecnici Industriali la situazione è opposta con una nettissima prevalenza maschile (82,47% contro 17,53%).

Negli Istituti Professionali la distribuzione dei maschi e delle femmine è invece piuttosto uniforme: 49,75% maschi e 50,25% femmine.

In totale il campione risulta comunque omogeneo; 4145 maschi e 4186 femmine. Sarà interessante esaminare l'esito del questionario facendo riferimento al genere.

**Tabella 4 – Confronto di Genere**

<b>Tipologia Scuola</b>	<b>Maschi</b>	<b>% Maschi</b>	<b>Femmine</b>	<b>% Femmine</b>
<b>LS</b>	1034	58,35%	738	41,65%
<b>LC</b>	116	30,37%	266	69,63%
<b>LL</b>	129	19,58%	530	80,42%
<b>LSU</b>	54	10,55%	458	89,45%
<b>LES</b>	40	14,44%	237	85,56%
<b>LA</b>	95	28,61%	237	71,39%
<b>LM</b>	31	63,27%	18	36,73%
<b>AFM</b>	554	39,46%	850	60,54%
<b>ITI</b>	1364	82,47%	290	17,53%
<b>CAT</b>	117	81,82%	26	18,18%
<b>AT</b>	92	88,46%	12	11,54%
<b>IP</b>	519	49,76%	524	50,24%
<b>TOTALE</b>	4145	49,75%	4186	50,25%

## **2.4 Analisi statistica descrittiva dei risultati**

In questa sessione sono riportate, per quesito e per tipologia di scuola, le percentuali delle risposte corrette e di quelle non date, la percentuale di risposte date per ogni possibile categoria di risposta, le distribuzioni di frequenza del numero di risposte corrette e omesse (missing) e, infine, i principali indici descrittivi relativi alle quattro sezioni del test.

### **2.4.1 Analisi delle risposte**

Per poter descrivere dettagliatamente i risultati ottenuti è importante porre l'attenzione sia sulle risposte corrette rispetto al numero complessivo degli studenti sottoposti al test, sia sulle percentuali di risposta ottenute dai singoli quesiti.

**Tabella 5 – Riepilogo delle Risposte**

<b>Risposte</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>ATTESE</b>	208275	-

<b>DATE</b>	201960	97,05%
<b>NON DATE</b>	6315	2,95%
<b>CORRETTE</b>	93451	46,27%
<b>NON CORRETTE</b>	108509	53,73%

Analizzando la Tabella 5 si può notare che rispetto alle risposte attese (ossia il numero degli studenti moltiplicato per le 25 domande per ogni test), il numero di risposte corrette rispetto a quelle date è appena inferiore alla metà, con una percentuale del 46,27%.

Altro dato rilevante è la percentuale di risposte non date, che corrisponde a poco meno del 3% delle risposte attese. Il fatto che gli studenti non rispondano a tutte le domande, nonostante non venga attribuito un punteggio negativo alle risposte errate, è dovuto a vari fattori, quali la scarsa conoscenza dell'argomento in questione, l'incertezza nella risposta da dare o semplicemente la distrazione dello studente.

#### **2.4.2 Analisi delle risposte corrette**

I quesiti proposti nel test, per poter essere risolti correttamente richiedono il possesso di diverse conoscenze e abilità matematiche. La Tabella 6 riporta, quesito per quesito, le conoscenze e le abilità richieste e le relative percentuali di risposte corrette.

**Tabella 6 - Conoscenze e abilità richieste nei quesiti e percentuale risposte corrette**

Sezione	Quesito	Conoscenze - Abilità	%
<b>NUMERI (A)</b>	<b>A1</b>	Calcolare una percentuale rappresentata da figure geometriche	68,16%
	<b>A2</b>	Calcolare una percentuale a partire da dati numerici, senso del numero	38,71%
	<b>A3</b>	Riconoscere l'equivalenza tra diverse rappresentazioni di un numero razionale	41,98%
	<b>A4</b>	Ordinare numeri razionali rappresentati come frazioni	71,88%
	<b>A5</b>	Addizionare/sottrarre numeri razionali, notazione posizionale, senso del numero	23,73%
	<b>A6</b>	Calcolare con le potenze in Q, senso del numero	47,90%
	<b>A7</b>	Calcolare il massimo comun divisore di numeri fattorizzati	52,81%
	<b>A8</b>	Calcolare in N applicando le proprietà delle potenze	27,28%
	<b>A9</b>	Calcolare in Z applicando le proprietà delle potenze, ordine delle operazioni e parentesi	46,00%
	<b>A10</b>	Semplificare espressioni numeriche in Q	39,33%
<b>RELAZIONI (B)</b>	<b>B1</b>	Applicare la proporzionalità diretta in un contesto concreto	42,48%
	<b>B2</b>	Leggere ed interpretare il grafico di una funzione lineare, estrapolazione di dati	68,23%
	<b>B3</b>	Riconoscere una proporzionalità, conversione da rappresentazione tabellare a simbolica	60,94%
	<b>B4</b>	Individuare equazioni equivalenti	40,26%
	<b>B5</b>	Convertire un'espressione simbolica in espressione verbale	38,11%
<b>GEOMETRI A (C)</b>	<b>C1</b>	Riconoscere l'equivalenza di triangoli	32,72%
	<b>C2</b>	Conoscere ed utilizzare la disuguaglianza triangolare	36,85%
	<b>C3</b>	Esprimere la superficie laterale di un solido in forma algebrica	48,55%
	<b>C4</b>	Visualizzare e individuare le proprietà di una sezione triangolare di un cubo.	48,65%
	<b>C5</b>	Individuare l'ipotenusa e i cateti e calcolare l'area di un triangolo rettangolo	46,87%
<b>PROBLEMI (D)</b>	<b>D1</b>	Applicare rapporti e percentuali in un contesto di realtà	57,03%
	<b>D2</b>	Applicare le frazioni per la risoluzione di un problema.	35,75%
	<b>D3</b>	Calcolare il valore medio di dati rappresentati in una tabella di frequenze	37,23%
	<b>D4</b>	Applicare il concetto di probabilità	55,35%
	<b>D5</b>	Individuare strategie risolutive di un problema non standard	15,02%

In Tabella 7 vengono riportate le percentuali relative alle risposte date per ogni quesito e sezione; in grassetto sono evidenziate le risposte con la percentuale più elevata, mentre le celle a sfondo in grigio indicano la risposta corretta; è evidente che non sempre la risposta corretta è quella scelta dalla maggior parte degli studenti.

**Tabella 7 - Numerosità risposte per quesito e categoria**

<i>Sezione A: Numeri e Calcolo</i>					
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Missing</b>
<b>A1</b>	10,23	<b>68,16</b>	11,30	9,56	0,75
<b>A2</b>	26,56	10,31	23,05	<b>38,71</b>	1,37
<b>A3</b>	19,05	18,21	<b>41,98</b>	19,11	1,65
<b>A4</b>	4,69	13,53	6,79	<b>71,88</b>	3,11
<b>A5</b>	<b>23,73</b>	15,51	<b>54,53</b>	4,60	1,63
<b>A6</b>	6,60	<b>47,90</b>	37,10	6,65	1,75
<b>A7</b>	10,30	28,96	<b>52,81</b>	4,97	2,96
<b>A8</b>	32,06	27,28	<b>39,43</b>	0,67	0,56
<b>A9</b>	14,88	14,46	<b>46,00</b>	21,49	3,17
<b>A10</b>	<b>39,33</b>	17,56	21,95	13,92	7,24

<i>Sezione B: Linguaggio e Relazioni</i>					
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Missing</b>
<b>B1</b>	33,32	16,05	6,23	<b>42,48</b>	1,92
<b>B2</b>	26,74	<b>68,23</b>	3,26	1,27	0,50
<b>B3</b>	10,50	<b>60,94</b>	9,72	16,55	2,29
<b>B4</b>	15,58	36,31	4,91	<b>40,26</b>	2,94
<b>B5</b>	<b>38,11</b>	14,02	28,05	15,20	4,62

<i>Sezione C: Geometria</i>					
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Missing</b>
<b>C1</b>	7,51	<b>45,30</b>	13,26	32,72	1,21
<b>C2</b>	<b>36,85</b>	11,44	28,29	20,92	2,50
<b>C3</b>	11,70	<b>48,55</b>	22,94	13,67	3,14
<b>C4</b>	6,76	25,64	<b>48,65</b>	18,14	0,81
<b>C5</b>	<b>46,87</b>	26,10	17,14	6,82	3,07

<i>Sezione D: Problemi</i>					
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Missing</b>
<b>D1</b>	18,58	<b>57,03</b>	9,95	13,30	1,14
<b>D2</b>	25,76	18,87	15,00	<b>35,75</b>	4,62
<b>D3</b>	8,88	5,44	<b>37,23</b>	<b>46,78</b>	1,67
<b>D4</b>	<b>55,35</b>	16,04	20,60	4,81	3,20
<b>D5</b>	<b>48,16</b>	<b>15,02</b>	7,44	11,52	17,86

Da questa analisi si osserva che nella sezione A, i quesiti A1 e A4 con una percentuale di risposte corrette pari, rispettivamente, a 68,16% e 71,88% sono risultati i più facili. Tra i quesiti più difficili, invece, si trovano l'A5 e l'A8 con una percentuale di risposte corrette tra il 20% e il 30%. Per questi due quesiti la risposta più frequente non coincide con quella corretta; l'A5 in particolare è risultato essere il più difficile per la maggior parte degli studenti, solo il 23,73% di questi ha dato la risposta corretta, e il 54,53% ha invece scelto l'opzione errata C. I distrattori hanno svolto un ruolo abbastanza importante, oltre che nel quesito A5, anche nei quesiti A6 e A8. Per i quesiti A9 e A10 le risposte non corrette degli studenti risultano equidistribuite.

La sezione *Linguaggio e Relazioni* presenta cinque quesiti caratterizzati da un diverso grado di difficoltà: il B2 è stato il più facile, infatti il 68,23% dei partecipanti al test ha risposto correttamente il B3 è risultato essere di difficoltà media con una percentuale di risposte corrette pari al 60,94% ed infine il B1, il B4 e il B5 si sono dimostrati essere i più difficili; le percentuali delle risposte corrette sono rispettivamente: 42,48% (forte distrattore del 33,32%), 40,26% (forte distrattore del 36,31%) e 38,11%.

Nella sezione *Geometria*, il quesito C1 è risultato il più difficile con una percentuale di risposte corrette del 32,72% contro il 45,30% di risposte non corrette. Le altre domande della sezione non registrano distrattori particolarmente attrattivi per gli studenti e tutti i quattro quesiti si posizionano più o meno intorno ad un livello medio di difficoltà: si passa dal 36,85% di risposte corrette del quesito C3 al 48,65% del C4.

La sezione D, riguardante i Problemi, non presenta quesiti particolarmente facili: il tasso di risposte corrette più elevato (57,03% e 55,35%) si osserva per D1 e D4, mentre alle domande D3 e D5 la maggior parte degli studenti ha dato risposte sbagliate; in particolare il quesito D5 ha avuto la giusta risposta solo dal 15,02% degli studenti, mentre l'opzione A (non corretta) è stata data dal 48,16% di questi, risultando essere il quesito più difficile del test. Per quanto riguarda il quesito D2, condizionato da un forte distrattore, la maggioranza degli studenti ha comunque scelto la risposta corretta.

Ricapitolando, i quesiti per i quali gli studenti hanno trovato minore difficoltà sono stati A1, A4 (più facile in assoluto) e B2 con una percentuale di risposte corrette rispettivamente pari a 68,16%, 71,88% e 68,23%. Per quanto attiene alla difficoltà, di contro, è importante sottolineare i quesiti A5 e A8 con percentuali al di sotto del 30% e soprattutto il quesito D5, di cui si è detto sopra, con il solo 15,02% di risposte corrette.

In Tabella 7 è anche riportata la colonna con la percentuale di risposte non date per ogni quesito (missing): questi valori sono in generale molto contenuti, compresi tra l'1% e il 3%, e possono indicare incertezza, non conoscenza della risposta esatta o anche distrazione.

Le percentuali di missing più elevate, superiori al 4%, sono riscontrabili per i quesiti B5, D2, A10 e D5; per gli ultimi due le percentuali superano di gran lunga il 4% e, per l'esattezza, sono rispettivamente il 7,24% e il 17,86%. La percentuale elevata di risposte non date al quesito D5 è riconducibile al tipo di quesito proposto per individuare le competenze nella risoluzione di problemi non standard. Come già detto nel capitolo precedente, la novità di quest'anno consiste nell'aver riproposto 5 quesiti presi da test degli anni passati; le domande A9 e A10 di quest'anno erano rispettivamente l'A5 e l'A6 del test del 2010; nella sezione B, il quesito B5 era la domanda B2 sempre del 2010. Per quanto riguarda invece le ultime due sezioni, i quesiti C5 e D4 corrispondono alle domande C2 e D2 del test del 2011.

Nella Tabella 8 sono indicate le 5 domande ripresentate e per ognuna di queste sono evidenziate le percentuali relative alle risposte date nei due diversi anni e ai missing.

**Tabella 8 – Confronto quesiti uguali nel corso degli anni**

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Missing</b>
A9 (2014)	14,9	14,5	46,0	21,4	3,2
A5 (2010)	14,8	13,4	45,6	21,8	4,1
A10 (2014)	39,3	17,6	22,0	13,9	7,2
A6 (2010)	17,8	18,4	43,2	13,6	6,8
B5 (2014)	38,2	14,0	28,0	15,2	4,6
B2 (2010)	17,0	39,6	24,4	13,6	5,8
C5 (2014)	46,9	26,1	17,1	6,8	3,1
C2 (2011)	52,3	24,2	14,6	5,2	3,2
D4 (2014)	55,4	16,0	20,6	4,8	3,2
D2 (2011)	18,9	12,9	61,9	3,3	3,0

Per quanto riguarda la sezione A, la percentuale di risposte corrette nel primo quesito non si discosta di molto da quella raggiunta nel 2010 (circa lo 0,4% in più quest'anno ha risposto correttamente), mentre il risultato del 2014 per la domanda A10 è inferiore a quello del 2010 del 3,9%, si tratta di una differenza significativa, ma si ritiene che il diverso ordine di presentazione delle opzioni possa aver influenzato la scelta della risposta.

Il risultato del 2014 della sezione *Linguaggio e Relazioni* risulta essere inferiore dell'1,4% rispetto a quello del 2010 e anche in questo caso ciò può essere attribuito, almeno in parte, al diverso ordine di presentazione delle opzioni.

Nella sezione C, quest'anno il quesito C5 ha conseguito una percentuale di risposte corrette inferiore di circa il 5,4% rispetto a quella ottenuta nel 2011, lo stesso si è verificato con il quesito D4 nella sezione *Problemi*, che nel 2014 ha avuto il 6,5% di risposte corrette in meno rispetto al 2011. Entrambe le situazioni possono essere spiegate, almeno in parte, dal fatto che il numero di studenti di liceo scientifico, per i quali in generale si riscontrano risultati migliori, è, nel 2014, inferiore a quello del 2011.

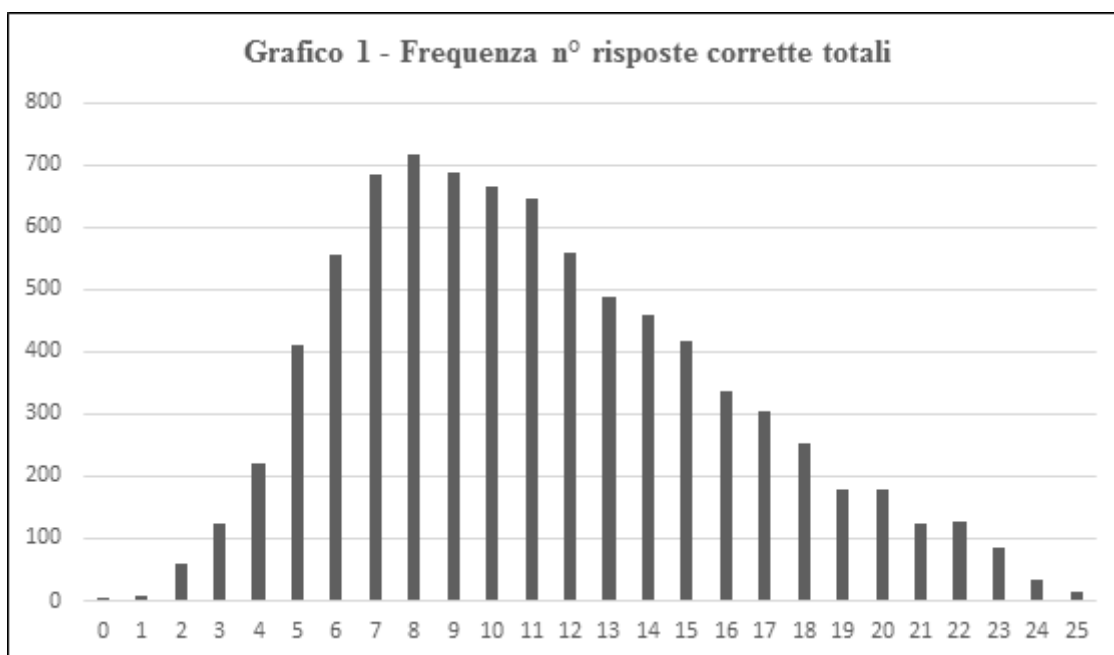
### 2.4.3 Analisi delle frequenze delle risposte corrette

Nelle Tabelle 9a e 9b sono riportate le distribuzioni di frequenza del numero di risposte corrette delle 8331 prove e i valori di alcuni indici descrittivi.

**Tabella 9a - Distribuzioni di frequenza del numero di risposte corrette**

<i>N° risposte corrette</i>	<i>Frequenza</i>	<i>%</i>
0	3	0,04%
1	9	0,11%
2	58	0,70%
3	124	1,49%
4	220	2,64%
5	412	4,95%
6	554	6,65%
7	683	8,20%
8	716	8,59%
9	688	8,26%
10	664	7,97%
11	647	7,77%
12	560	6,72%
13	487	5,85%

<i>N° risposte corrette</i>	<i>Frequenza</i>	<i>%</i>
14	458	5,50%
15	417	5,01%
16	335	4,02%
17	303	3,64%
18	253	3,04%
19	180	2,16%
20	178	2,14%
21	125	1,50%
22	126	1,51%
23	85	1,02%
24	33	0,40%
25	13	0,16%
<i>Totali</i>	8331	100,00%



**Tabella 9b - Indici descrittivi**

Media	11,217	Scarto	4,811
Moda	8	Curtosi	-0,357
Mediana	11	Asimmetria	0,496

Osservando il Grafico 1 si nota un'asimmetria positiva nel numero di risposte corrette: questo indica una prevalenza di unità concentrate attorno ai valori più bassi. Circa il 50% degli studenti ha fornito un numero di risposte corrette compreso tra 7 e 11.

La curtosi della distribuzione è leggermente negativa: questo valore indica che la distribuzione è più “appiattita” rispetto ad una distribuzione normale ed è per questo più difficile individuare pochi valori prevalenti.

Per quanto riguarda invece la fascia di eccellenza, i test migliori con almeno 23 risposte corrette (come si evince dalla Tabella 9a) sono stati consegnati da solo 131 studenti su 8331, quindi da circa 1,57% del campione. Di questi 131 alunni, 94 sono iscritti ad un Liceo Scientifico, 12 ad un Liceo Classico, 6 ad un Liceo Linguistico, 2 ad un Liceo Artistico, 16 ad un Istituto Tecnico e 1 ad un Istituto Professionale.

**Tabella 10 – Distribuzione dei missing**

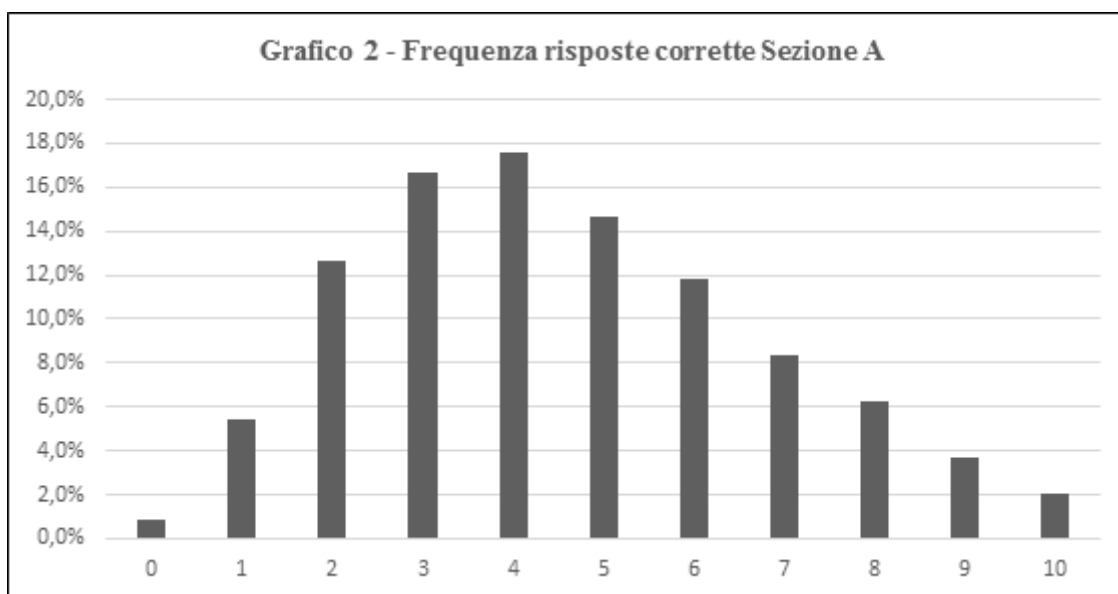
<i>Missing</i>	<i>Frequenza</i>	<i>%</i>
0	5563	66,78%
1	1510	18,13%
2	550	6,60%
3	243	2,92%
4	141	1,69%
5	101	1,21%
6	71	0,85%
7	39	0,47%
8	30	0,36%
9	25	0,30%
≥ 10	57	0,68%

In merito all'analisi delle risposte non date (Tabella 10), si nota che quasi il 67% degli studenti ha risposto a tutte le domande; ciò da un lato potrebbe indicare la serietà dello studente, ma dall'altro, dal momento che la risposta sbagliata non comporta un punteggio

negativo, potrebbe essere dovuto al fatto che gli studenti hanno provato comunque a rispondere. Da evidenziare il fatto che uno studente su tre non ha risposto a tutti quesiti.

Nei grafici 2, 3, 4 e 5, viene ripresa la medesima analisi, ma questa volta suddivisa nelle quattro sezioni del test.

### Sezione A

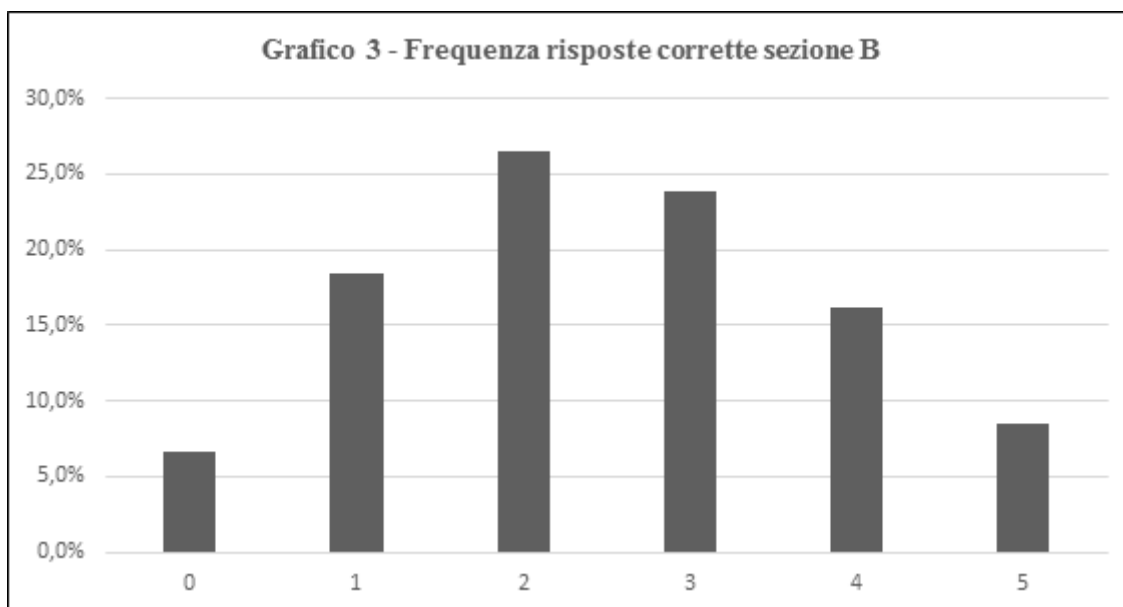


Media	4,57736
Moda	4
Mediana	4

Scarto	2,23754
Curtosi	-0,47113
Asimmetria	0,39334

Per quanto riguarda la sezione A, la maggior parte degli studenti risponde in modo corretto a 3 o 4 quesiti (Grafico 2) e la distribuzione è sostanzialmente simmetrica. Gli studenti che hanno risposto correttamente alle dieci domande della sezione sono il 2,1%.

## Sezione B

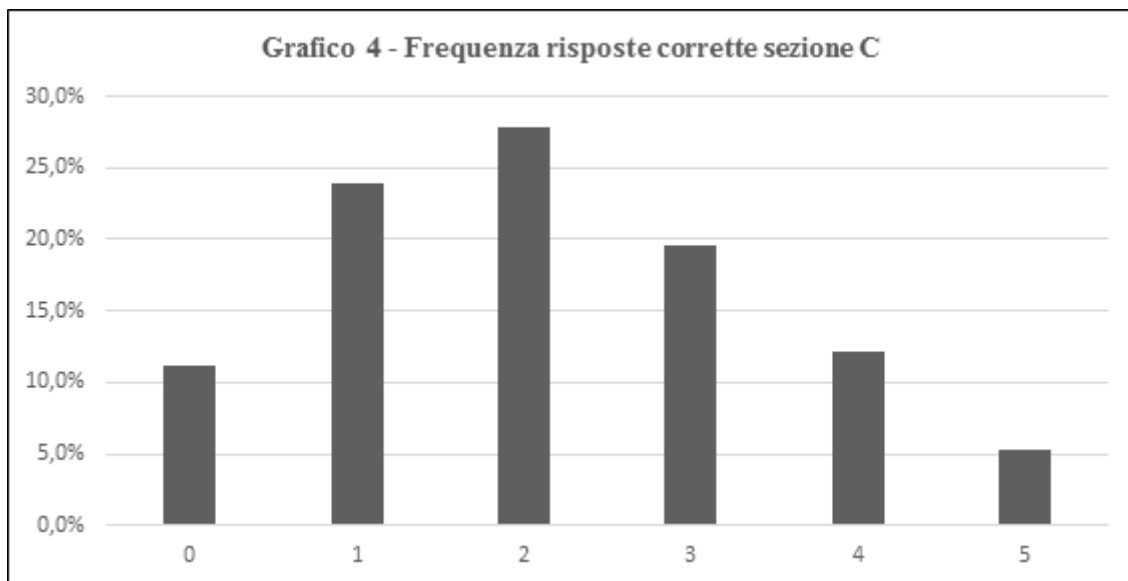


Media	2,49994
Moda	2
Mediana	2

Scarto	1,35813
Curtosi	-0,74747
Asimmetria	0,08741

Dal Grafico 3, relativo alle frequenze delle risposte corrette della sezione B, si può notare che la distribuzione è abbastanza simmetrica; poco più di 700 studenti (8,5%) rispondono in modo corretto a tutti e 5 i quesiti, mentre il 6,6% (quasi 550 ragazzi) non riesce a rispondere a nessuno di questi. Mediamente gli studenti rispondono correttamente a 2,5 domande, valore lievemente superiore sia a quello modale che mediano, pari a 2; si osserva una leggera asimmetria positiva.

### Sezione C

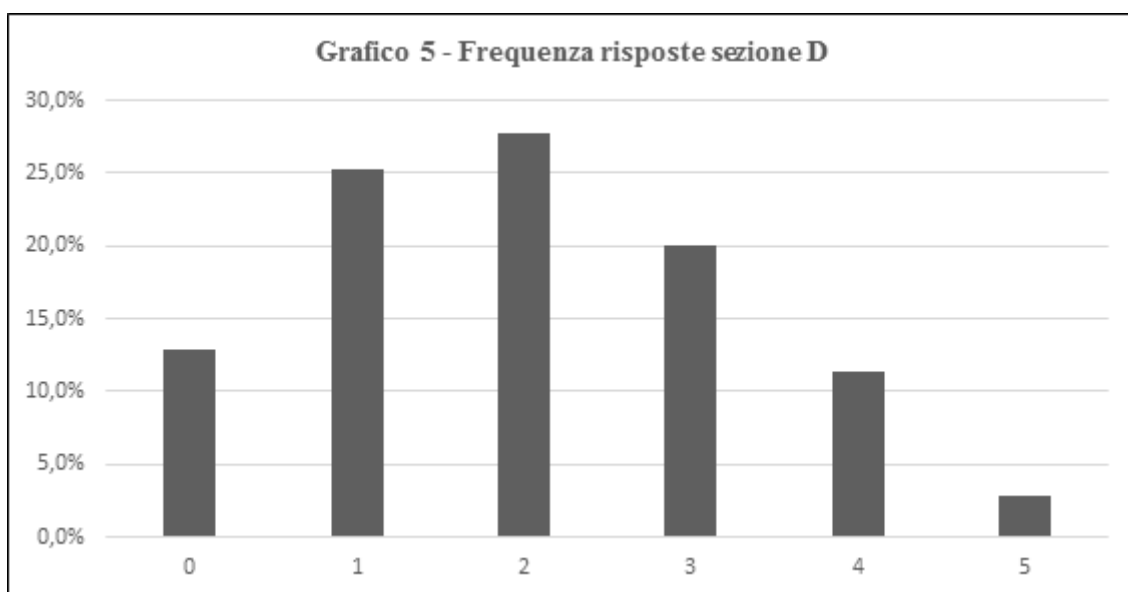


Media	2,13624
Moda	2
Mediana	2

Scarto	1,35288
Curtosi	-0,64652
Asimmetria	0,29069

Nella sezione C (Grafico 4), l'11,2% degli studenti non è in grado di rispondere a nessuna delle domande, mentre solo 442 ragazzi su 8331 (quindi il 5,3%) danno tutte risposte esatte. Alle domande di geometria gli studenti rispondono correttamente con una media di 2,13 quesiti, valore molto simile a quello modale e mediano (entrambi pari a 2).

### Sezione D



Media	2,00
Moda	2
Mediana	2

Scarto	1,29
Curtosi	-0,643
Asimmetria	0,267

La sezione D sembra essere la più problematica per quanto riguarda il numero di risposte corrette, infatti 1070 studenti (12,8%) non rispondono correttamente ad alcun quesito mentre 238 studenti (3%) rispondono correttamente a tutti. Questi risultati sono anche riconducibili al fatto che nessun quesito supera il 57,03% di risposte corrette e il quesito D5, il problema non standard, risulta essere il più difficile di tutto il test (poco più del 15,02% di risposte esatte). Gli indici di tendenza centrale risultano essere pari a 2.

## 2.5 Analisi per tipologia di scuola

Dai valori in Tabella 11, relativi alle risposte corrette per tipologia di scuola, si possono individuare tre gruppi di scuole.

- Gruppo 1: Liceo Scientifico, Liceo Classico.
- Gruppo 2: Altri Licei, Istituti Tecnici.
- Gruppo 3: Istituti Professionali.

Il primo gruppo ha dato dei risultati migliori rispetto al secondo gruppo, che a sua volta ha ottenuto risultati migliori rispetto al terzo.

La percentuale media di risposte corrette della sezione A è stata del 45,77%, nella B del 50,00%, nella C del 42,72% e nella D del 40,07%.

La sezione B ha ottenuto i risultati migliori, risultando essere quella più facile, seguita poi dalla sezione A e C, ed infine dalla D che ottiene il minor numero di risposte corrette.

Nel dettaglio si sottolinea che:

- I risultati complessivi del Gruppo 1, costituito dai licei scientifici e classici, sono superiori ai risultati medi del complessivo delle scuole, che è pari al 44,9% di risposte corrette. La media delle risposte corrette è però più elevata nei Licei Scientifici mediamente di circa il 10%.
- Gli Istituti Tecnici e gli altri Licei (Linguistico, Scienze Umane, Economico Sociale, Artistico e Musicale) presentano risultati simili; in nessun caso si riscontrano

percentuali medie di risposte corrette superiori al 50% e nelle diverse sezioni le differenze risultano contenute in qualche punto percentuale.

- Per gli istituti professionali si rileva una percentuale di risposte corrette pari al 30,9%. Un dato sensibilmente inferiore alla media complessiva che denota questo indirizzo come frequentato in larga misura da studenti con difficoltà in matematica.

**Tabella 11 - Percentuale di risposte corrette per sezione e tipologia di scuola**

	Sezione A (%)	Sezione B (%)	Sezione C (%)	Sezione D (%)	Totale (%)
Scientifico	62,10	66,66	58,72	55,02	60,92
Classico	49,84	55,50	51,68	46,91	50,75
Altri Licei	41,34	47,69	39,05	36,59	41,20
Tecnico Commerciale	42,20	45,83	38,01	36,38	40,92
Altri Tecnici	43,56	47,35	41,49	38,38	42,87
Professionale	33,16	34,17	27,31	26,35	30,83
Totale	45,77	50,00	42,72	40,07	44,87

I risultati nelle quattro sezioni non risultano molto dissimili, infatti l'intervallo delle percentuali delle risposte corrette va da un minimo del 40% per la sezione D, relativa ai problemi, ad un massimo del 50% per la sezione B del linguaggio e delle relazioni.

I risultati dei quesiti della stessa sezione sono invece piuttosto diversificati come si rileva (Tabella 12) confrontando le percentuali di risposte corrette, riportate nelle righe in grigio, relative ai singoli quesiti della stessa sezione.

In particolare, adottando il criterio di considerare difficili i quesiti in cui la risposta con la percentuale più alta di scelta non corrisponde alla risposta corretta, si hanno i seguenti casi:

- A5 e A8 per il *Calcolo Numerico*. Gli studenti hanno mostrato difficoltà e carenze cognitive relative ai numeri decimali finiti e periodici e alle proprietà delle potenze;
- C1 per la parte di *Geometria*. Gli studenti manifestano incertezza nell'utilizzare forme tipiche del ragionamento matematico (congetture e verifiche);

- D2 e D5 per i *Problemi*. L'esito negativo di queste domande rivela difficoltà nelle competenze e nelle abilità richieste per risolvere problemi (anche standard come il D2).

La sezione B, relativa al linguaggio e alle relazioni, ha ottenuto risultati migliori: per tutte le domande la moda coincide con la risposta corretta.

Nei Licei Scientifici per i quesiti A8, C1 e D3 l'opzione corretta è stata scelta da una percentuale elevata di studenti contrariamente a quanto riscontrato negli altri istituti in cui la scelta maggioritaria corrisponde ad una opzione errata.

I quesiti risultati più facili sono, in linea generale, più o meno gli stessi per tutte le scuole e lo stesso può dirsi di quelli più difficili.

**Tabella 12 – Numerosità risposte per quesito e tipologia di scuola**

<i>Sezione A – Numeri e Calcolo</i>								
Quesito	Opzioni	Totale Scuole	LS	LC	AL	AFM	AT	IP
A1	a	10,23%	6,26%	8,38%	12,19%	10,04%	9,99%	14,86%
	b	68,16%	81,60%	70,94%	63,59%	64,39%	69,54%	54,84%
	c	11,30%	6,04%	11,52%	10,55%	15,60%	11,26%	15,72%
	d	9,57%	5,76%	8,38%	12,90%	9,12%	8,78%	12,66%
	missing	0,75%	0,34%	0,79%	0,77%	0,85%	0,42%	1,92%
A2	a	26,56%	11,74%	21,47%	30,84%	27,49%	26,83%	44,39%
	b	26,56%	6,60%	10,47%	12,14%	12,46%	9,99%	11,03%
	c	23,05%	20,20%	22,77%	23,29%	25,07%	25,93%	19,56%
	d	38,71%	60,16%	43,98%	32,31%	33,40%	36,03%	23,59%
	missing	1,37%	1,30%	1,31%	1,42%	1,57%	1,21%	1,44%
A3	a	19,05%	15,63%	20,68%	20,34%	21,51%	19,46%	17,93%
	b	18,21%	12,64%	17,54%	21,87%	19,09%	17,83%	21,00%
	c	41,98%	63,37%	47,38%	35,70%	37,18%	39,51%	25,60%
	d	19,11%	7,62%	13,87%	20,34%	20,23%	21,78%	32,02%
	missing	1,66%	0,73%	0,52%	1,75%	1,99%	1,42%	3,45%
A4	a	4,69%	3,67%	5,76%	4,43%	5,48%	4,68%	5,47%
	b	13,53%	7,90%	11,26%	15,04%	12,82%	14,99%	19,56%
	c	6,79%	3,95%	4,97%	6,89%	7,19%	6,79%	11,60%
	d	71,88%	81,72%	73,30%	70,26%	71,65%	70,96%	59,44%
	missing	3,11%	2,77%	4,71%	3,39%	2,85%	2,58%	3,93%
A5	a	23,73%	39,22%	26,70%	19,74%	20,16%	19,10%	16,59%
	b	15,51%	11,63%	12,57%	16,89%	17,02%	15,89%	18,02%
	c	54,53%	44,86%	56,02%	56,15%	56,62%	59,71%	55,32%
	d	4,60%	3,39%	3,40%	5,14%	4,27%	4,16%	7,38%
	missing	1,63%	0,90%	1,31%	2,08%	1,92%	1,16%	2,68%
	a	6,60%	5,42%	7,85%	6,78%	6,70%	6,21%	8,44%

<b>A6</b>	<b>b</b>	47,89%	53,05%	49,48%	44,67%	47,72%	45,77%	48,32%
	<b>c</b>	37,10%	35,55%	36,13%	39,75%	38,39%	38,14%	31,83%
	<b>d</b>	6,65%	5,42%	6,02%	6,62%	5,91%	8,15%	7,29%
	<b>missing</b>	1,75%	0,56%	0,52%	2,19%	1,28%	1,74%	4,12%
<b>A7</b>	<b>a</b>	10,30%	6,09%	9,69%	11,86%	10,97%	10,99%	12,75%
	<b>b</b>	28,96%	17,21%	24,87%	33,02%	31,05%	30,62%	37,49%
	<b>c</b>	52,80%	71,61%	58,90%	46,20%	49,00%	51,92%	36,91%
	<b>d</b>	4,97%	2,77%	3,66%	5,25%	6,34%	4,37%	7,96%
	<b>missing</b>	2,96%	2,31%	2,88%	3,66%	2,64%	2,10%	4,89%
<b>A8</b>	<b>a</b>	32,06%	19,98%	26,70%	35,92%	35,83%	30,51%	45,54%
	<b>b</b>	27,27%	48,14%	28,80%	19,08%	22,01%	28,14%	11,12%
	<b>c</b>	39,43%	30,76%	43,98%	43,90%	41,17%	40,40%	40,56%
	<b>d</b>	0,67%	0,62%	0,52%	0,49%	0,64%	0,58%	1,34%
	<b>missing</b>	0,56%	0,51%	0,00%	0,60%	0,36%	0,37%	1,44%
<b>A9</b>	<b>a</b>	14,88%	8,58%	11,78%	12,41%	15,67%	19,04%	22,44%
	<b>b</b>	14,46%	7,34%	13,09%	16,40%	16,95%	15,52%	18,41%
	<b>c</b>	46,00%	65,07%	50,00%	45,16%	39,96%	40,14%	32,41%
	<b>d</b>	21,49%	17,27%	23,04%	21,54%	24,72%	22,83%	21,19%
	<b>missing</b>	3,17%	1,75%	2,09%	4,48%	2,71%	2,47%	5,56%
<b>A10</b>	<b>a</b>	39,32%	57,11%	48,95%	36,69%	36,54%	34,46%	22,82%
	<b>b</b>	17,56%	14,05%	16,23%	20,94%	17,45%	17,83%	17,74%
	<b>c</b>	21,95%	16,08%	18,32%	20,94%	23,15%	25,57%	26,85%
	<b>d</b>	13,92%	9,48%	10,47%	12,90%	15,53%	15,26%	19,94%
	<b>missing</b>	7,24%	3,27%	6,02%	8,53%	7,34%	6,89%	12,66%

<b>Sezione B – Linguaggio e Relazioni</b>								
<b>Quesito</b>	<b>Opzioni</b>	<b>Totale Scuole</b>	<b>LS</b>	<b>LC</b>	<b>AL</b>	<b>AFM</b>	<b>AT</b>	<b>IP</b>
<b>B1</b>	<b>a</b>	33,32%	23,59%	27,23%	37,34%	36,47%	35,93%	36,05%
	<b>b</b>	16,05%	9,48%	12,57%	15,53%	17,31%	19,46%	21,48%
	<b>c</b>	6,23%	2,99%	4,19%	6,62%	5,91%	6,37%	11,98%
	<b>d</b>	42,48%	62,47%	53,93%	38,38%	38,25%	36,88%	27,42%
	<b>missing</b>	1,92%	1,47%	2,09%	2,13%	2,07%	1,37%	3,07%
<b>B2</b>	<b>a</b>	26,74%	16,42%	34,03%	28,54%	28,13%	24,67%	40,36%
	<b>b</b>	68,22%	80,64%	61,78%	66,87%	67,02%	71,02%	48,32%
	<b>c</b>	3,26%	2,26%	2,88%	2,79%	3,42%	3,00%	6,23%
	<b>d</b>	1,27%	0,34%	1,31%	1,31%	1,28%	1,05%	3,16%
	<b>missing</b>	0,50%	0,34%	0,00%	0,49%	0,14%	0,26%	1,92%
<b>B3</b>	<b>a</b>	10,50%	4,74%	8,64%	10,39%	12,75%	11,20%	16,87%
	<b>b</b>	60,93%	76,41%	65,18%	59,10%	57,83%	58,39%	45,06%
	<b>c</b>	9,72%	4,57%	5,50%	9,95%	11,61%	9,94%	16,68%
	<b>d</b>	16,55%	13,66%	18,32%	17,17%	16,88%	18,41%	15,92%
	<b>missing</b>	2,29%	0,62%	2,36%	3,39%	0,93%	2,05%	5,47%
<b>B4</b>	<b>a</b>	15,58%	10,67%	10,99%	16,40%	16,10%	16,52%	21,76%
	<b>b</b>	36,31%	28,05%	37,17%	37,40%	41,88%	36,82%	39,69%
	<b>c</b>	4,91%	2,26%	2,88%	5,19%	5,27%	6,42%	6,42%

	<b>d</b>	40,26%	57,17%	44,50%	37,40%	34,26%	37,77%	27,61%
	<b>missing</b>	2,94%	1,86%	4,45%	3,61%	2,49%	2,47%	4,51%
<b>B5</b>	<b>a</b>	38,11%	56,60%	52,09%	36,69%	31,77%	32,72%	22,44%
	<b>b</b>	14,02%	8,01%	9,16%	14,27%	17,24%	15,94%	17,74%
	<b>c</b>	28,05%	23,14%	23,04%	29,41%	30,34%	29,67%	29,82%
	<b>d</b>	15,20%	9,09%	9,69%	15,14%	16,67%	17,04%	22,34%
	<b>missing</b>	4,62%	3,16%	6,02%	4,48%	3,99%	4,63%	7,67%

<b>Sezione C – Geometria</b>								
<b>Quesito</b>	<b>Opzioni</b>	<b>Totale Scuole</b>	<b>LS</b>	<b>LC</b>	<b>AL</b>	<b>AFM</b>	<b>AT</b>	<b>IP</b>
<b>C1</b>	<b>a</b>	7,51%	6,43%	8,38%	6,78%	7,91%	7,57%	9,68%
	<b>b</b>	45,30%	32,05%	39,53%	49,37%	51,14%	47,19%	51,49%
	<b>c</b>	13,26%	7,79%	11,26%	14,49%	14,67%	12,94%	19,85%
	<b>d</b>	32,71%	52,60%	39,53%	28,05%	25,21%	31,56%	16,78%
	<b>missing</b>	1,21%	1,13%	1,31%	1,31%	1,07%	0,74%	2,21%
<b>C2</b>	<b>a</b>	36,85%	55,87%	46,60%	32,26%	29,42%	35,35%	21,76%
	<b>b</b>	11,44%	9,93%	9,42%	12,58%	11,54%	10,78%	13,81%
	<b>c</b>	28,29%	16,65%	21,20%	29,58%	31,91%	30,51%	39,50%
	<b>d</b>	20,92%	15,01%	18,85%	22,25%	25,85%	21,78%	21,19%
	<b>missing</b>	2,50%	2,54%	3,93%	3,34%	1,28%	1,58%	3,74%
<b>C3</b>	<b>a</b>	11,70%	7,51%	7,85%	12,90%	12,54%	12,47%	15,63%
	<b>b</b>	48,54%	63,04%	56,02%	44,45%	45,94%	48,50%	31,93%
	<b>c</b>	22,94%	16,53%	16,75%	24,99%	24,93%	23,51%	28,76%
	<b>d</b>	13,67%	10,55%	15,71%	14,43%	14,17%	13,15%	17,16%
	<b>missing</b>	3,14%	2,37%	3,66%	3,23%	2,42%	2,37%	6,52%
<b>C4</b>	<b>a</b>	6,76%	5,08%	5,50%	5,74%	7,26%	7,10%	10,55%
	<b>b</b>	25,64%	21,50%	19,90%	26,13%	25,64%	28,51%	28,67%
	<b>c</b>	48,65%	59,20%	58,64%	45,49%	45,94%	47,87%	37,68%
	<b>d</b>	18,14%	13,54%	14,92%	21,87%	20,94%	16,04%	20,61%
	<b>missing</b>	0,82%	0,68%	1,05%	0,77%	0,21%	0,47%	2,49%
<b>C5</b>	<b>a</b>	46,87%	62,92%	57,59%	45,00%	43,52%	44,19%	28,38%
	<b>b</b>	26,10%	23,14%	20,94%	26,57%	25,28%	28,88%	28,19%
	<b>c</b>	17,14%	9,14%	13,09%	18,53%	20,94%	16,89%	25,12%
	<b>d</b>	6,82%	2,77%	4,45%	6,67%	7,69%	7,21%	12,94%
	<b>missing</b>	3,07%	2,03%	3,93%	3,23%	2,56%	2,84%	5,37%

<i>Sezione D – Problemi</i>								
Quesito	Opzioni	Totale Scuole	LS	LC	AL	AFM	AT	IP
<b>D1</b>	<b>a</b>	18,58%	10,33%	14,40%	21,87%	21,30%	17,73%	26,27%
	<b>b</b>	57,03%	68,62%	59,16%	53,14%	54,27%	58,39%	44,58%
	<b>c</b>	9,95%	6,26%	9,42%	8,91%	9,90%	11,89%	14,77%
	<b>d</b>	13,30%	14,00%	15,45%	14,76%	13,75%	11,57%	11,31%
	<b>missing</b>	1,14%	0,79%	1,57%	1,31%	0,78%	0,42%	3,07%
<b>D2</b>	<b>a</b>	25,76%	19,07%	21,47%	25,92%	28,28%	29,72%	27,80%
	<b>b</b>	18,87%	13,60%	14,40%	19,35%	20,16%	20,36%	24,16%
	<b>c</b>	15,00%	9,76%	12,83%	15,80%	16,60%	14,31%	22,44%
	<b>d</b>	35,75%	53,10%	44,76%	33,08%	30,91%	32,35%	20,33%
	<b>missing</b>	4,62%	4,46%	6,54%	5,85%	4,06%	3,26%	5,27%
<b>D3</b>	<b>a</b>	8,88%	6,32%	5,50%	9,29%	8,83%	9,94%	11,89%
	<b>b</b>	5,43%	4,51%	4,45%	5,25%	4,34%	5,37%	9,20%
	<b>c</b>	37,23%	52,09%	42,67%	33,57%	35,04%	33,25%	26,65%
	<b>d</b>	46,78%	35,21%	46,34%	50,25%	51,00%	50,18%	48,61%
	<b>missing</b>	1,68%	1,86%	1,05%	1,64%	0,78%	1,26%	3,64%
<b>D4</b>	<b>a</b>	55,35%	79,80%	67,80%	50,30%	50,71%	53,29%	28,09%
	<b>b</b>	16,04%	6,60%	10,21%	18,53%	15,67%	18,31%	26,17%
	<b>c</b>	20,60%	9,03%	15,45%	23,29%	26,64%	20,62%	29,24%
	<b>d</b>	4,81%	2,14%	2,36%	4,43%	4,42%	5,37%	10,45%
	<b>missing</b>	3,20%	2,43%	4,19%	3,44%	2,56%	2,42%	6,04%
<b>D5</b>	<b>a</b>	48,16%	40,35%	42,67%	48,50%	57,76%	48,50%	49,28%
	<b>b</b>	15,02%	21,50%	20,16%	12,85%	10,97%	14,62%	12,08%
	<b>c</b>	7,44%	7,96%	5,76%	7,76%	5,91%	7,73%	8,15%
	<b>d</b>	11,52%	11,74%	10,99%	11,97%	10,40%	11,57%	11,98%
	<b>missing</b>	17,86%	18,45%	20,42%	18,92%	14,96%	17,57%	18,50%

La percentuale di risposte omesse è variabile, a seconda dei quesiti, tra lo 0,50% e il 7,24%. Si rileva poi una percentuale di missing pari al 17,86% in corrispondenza del quesito D5, il quale oltre ad aver ottenuto la minor percentuale di risposte corrette di tutto il test, ha registrato anche la più alta percentuale di risposte omesse; quasi l'85% degli studenti infatti o non è stato in grado di rispondere alla domanda o ha dato la risposta sbagliata. Il 66,78% degli studenti ha risposto a tutte le domande.

Le percentuali più elevate di risposte omesse non sempre corrispondono ai quesiti con le più basse percentuali di risposte corrette, per esempio i quesiti A10, B5 e D2, la cui moda corrisponde all'opzione corretta, hanno un'elevata percentuale di missing.

Le mancate risposte possono essere indice di un atteggiamento poco riflessivo o derivare dalla consapevolezza dell'incapacità di risolvere il quesito.

### 2.5.1 Confronto risultati di genere

Un'interessante osservazione a conclusione del presente paragrafo, riguarda il fatto che la media di risposte corrette degli studenti maschi supera di quasi il 5% quella delle studentesse, 47,4 contro 42,3. Ciò accade in tutti gli indirizzi scolastici con l'unica eccezione del liceo linguistico in cui i risultati delle studentesse supera quella degli studenti dello 0,3%. (Tabella 13).

**Tabella 13 - Confronto risultati di genere per tipologia di scuola**

<b>Tipologia</b>	<b>Risposte Corrette Maschi</b>	<b>% risposte corrette M</b>	<b>Risposte Corrette Femmine</b>	<b>% risposte corrette F</b>
LS	15,82	63,27%	14,41	57,63%
LC	12,78	51,48%	12,61	50,44%
LL	11,42	45,67%	11,49	45,95%
LSU	10,11	40,44%	9,54	38,15%
LES	10,20	40,80%	8,88	35,51%
LA	9,92	39,66%	9,81	39,26%
LM	12,23	48,90%	11,39	45,56%
AFM	10,96	43,84%	9,75	39,02%
ITI	10,93	43,74%	9,35	37,39%
CAT	11,96	47,83%	11,00	44,00%
AT	10,97	41,04%	9,92%	38,00%
IP	8,14	32,57%	7,28	29,11%
<b>TOTALE</b>	<b>11,86</b>	<b>47,43</b>	<b>10,58</b>	<b>42,33</b>

## CAPITOLO III - ANALISI DIDATTICA

Nella presente sezione si è cercato di interpretare e commentare le scelte e gli errori degli studenti per ciascuno dei quesiti.

Dopo il numero indicativo del quesito è riportata, in parentesi, la percentuale di risposte corrette sul totale degli studenti.

### 3.1 Sezione A: Numeri e Calcolo

#### **Quesito A1** (68,16%)

Conoscenze - Abilità: *Calcolare una percentuale rappresentata da figure geometriche*

- Si tratta di una domanda piuttosto semplice, ma comporta il passaggio dalla rappresentazione frazionaria a quella percentuale.
- Due studenti su tre (il 70%) dimostrano di saper utilizzare il concetto di percentuale in un semplice contesto figurale.
- Si osserva un divario tra i Licei Scientifici (81,60%) e gli Istituti Professionali (54,84%); in ogni caso la risposta corretta è stata data da più del 50% degli studenti in ognuno degli istituti .

#### **Quesito A2** (38,71%)

Conoscenze - Abilità: *Calcolare una percentuale a partire da dati numerici*

- Meno del 40% degli studenti conosce la differenza tra sconto e sconto percentuale ed è in grado di calcolare il secondo partendo dal primo.
- Le opzioni “a” e “c”, presumibilmente a causa di una lettura poco attenta, sono state dei forti distrattori, nei quali il numero 20% richiama i 20€ di sconto; parte delle risposte sbagliate possono dipendere da errori nel dividere 20 per 70.
- Considerevole il divario tra i Licei Scientifici, nei quali il 60,2 % degli studenti hanno dato la risposta corretta, e gli altri istituti , in nessuno dei quali invece si raggiunge sono il 50%.

**Quesito A3** (41,98%)

Conoscenze - Abilità: *Riconoscere l'equivalenza tra diverse rappresentazioni di un numero razionale*

- Oltre il 35% degli studenti non riconosce l'equivalenza tra le rappresentazioni frazionaria e decimale di uno stesso numero razionale (opzioni "b" e "d") e quasi il 20% non riconosce l'equivalenza tra le rappresentazioni decimale e percentuale di uno stesso numero (opzione "a").
- Una lettura poco riflessiva può aver causato l'errore di scegliere un'opzione vera, piuttosto che una falsa come richiesto.
- Solo nei Licei Scientifici più della metà degli studenti risponde correttamente al quesito (63,37%).

**Quesito A4** (71,88%)

Conoscenze - Abilità: *Ordinare numeri razionali rappresentati come frazioni*

- Oltre il 70% degli studenti confronta e ordina correttamente le frazioni.
- L'elevata percentuale di risposte corrette dimostra una discreta abilità nell'operare con le frazioni equivalenti.
- In tutte le diverse tipologie di istituti ha risposto correttamente più del 50% degli studenti.

**Quesito A5** (23,73%)

Conoscenze - Abilità: *Addizionare/sottrarre numeri razionali, notazione posizionale, senso del numero*

- Quesito difficile, meno del 25% degli studenti conosce ed applica correttamente il concetto di numero decimale periodico.
- Più della metà degli studenti ha scelto l'opzione errata "c", ciò evidenzia, oltre che una carente conoscenza dei numeri periodici anche uno scarso senso del numero, considerando che per escludere l'opzione "c" era sufficiente notare che due numeri - rispettivamente maggiori di 0,3 e di 0,7 - hanno per somma un numero maggiore di 1.

- Si dimostra una scarsa padronanza delle diverse rappresentazioni del numero razionale come per il quesito A3.

**Quesito A6 (47,89%)**

Conoscenze - Abilità: *Calcolare le potenze in  $Q$ , senso del numero*

- Quasi il 50% degli studenti risponde correttamente applicando, probabilmente, la proprietà delle radici piuttosto che calcolando, mentalmente e in modo approssimato, il quadrato di 0,19.
- Più del 40% degli studenti, dando come risposte l'opzione "c" o "d", dimostra di non sapere che il quadrato di un numero minore di 1 è minore del numero stesso.

**Quesito A7 (52,80%)**

Conoscenze - Abilità: *Calcolare il massimo comun divisore di numeri scomposti in fattori*

- Nonostante la semplicità del quesito, poco più della metà degli studenti conosce e sa applicare correttamente l'algoritmo per il calcolo del MCD.
- Quasi il 30% degli studenti, probabilmente a causa di una lettura poco riflessiva, sceglie l'opzione "b" individuando così come fattori comuni oltre al 2 e al 3 anche il fattore 5 non comune e senza considerare gli esponenti.
- Forte il divario tra i Licei Scientifici, dove la risposta corretta è data dal 71,61% degli studenti e gli Istituti Professionali, nei quali invece risponde correttamente solo il 36,91% degli studenti.

**Quesito A8 (27,27%)**

Conoscenze - Abilità: *Calcolare in  $N$  applicando le proprietà delle potenze*

- Quesito risultato particolarmente difficile: oltre il 70% degli studenti non risponde correttamente applicando automatismi di calcolo al di fuori del loro contesto (opzioni "a" e "c").
- La bassa percentuale di risposte non date indica che la domanda è riconosciuta come appartenente ad un ambito usuale.

- Solo poco più del 25% degli studenti dimostra di saper approcciare il calcolo numerico in modo riflessivo.
- In tutte le tipologie scolastiche la risposta corretta viene data da meno della metà degli studenti, in particolare negli istituti professionali solo l'11,2% degli studenti dà la risposta corretta.
- Il fatto che il quesito sia risultato particolarmente difficile, nonostante appartenga ad un ambito ben noto allo studente, sembra suggerire la necessità di utilizzare strategie didattiche che promuovano la riflessione piuttosto che l'acquisizione di automatismi di calcolo unitamente unitamente alla ripresa periodica dell'argomento per favorire un apprendimento a spirale.

**Quesito A9 (46,00%)**

*Conoscenze - Abilità: Calcolare in Z applicando le proprietà delle potenze, ordine delle operazioni e parentesi*

- Meno del 50% degli studenti applica correttamente le regole del calcolo delle potenze nell'ambito dei numeri interi.
- La percentuale di risposte non date è del 3,2% e ciò può essere riconducibile alla scarsa sicurezza nel calcolo più che alla sua difficoltà, trattandosi di un argomento ampiamente trattato nel percorso scolastico.
- Il quesito fu proposto anche nella prova del 2010 ottenendo percentuali di risposte corrette che risultano sovrapponibili a quelle della prova attuale come mostrato in tabella.

	A	B	C	D	missing
A9 (2014)	14,9	14,5	46,0	21,4	3,2
A5 (2010)	14,8	13,4	45,6	21,8	4,1

**Quesito A10 (39,32%)**

*Conoscenze - Abilità: Semplificare un'espressione numerica in Q*

- Meno di uno studente su due applica correttamente le regole del calcolo nell'ambito dei numeri frazionari.
- L'elevata percentuale di risposte omesse (7,2%) è probabilmente riconducibile all'insicurezza derivante dal calcolo.

- Il quesito fu proposto anche nella prova del 2010, la percentuale delle risposte corrette risulta quest'anno inferiore di quasi il 4%: 39,3 contro il 43,2 del 2010.

	A	B	C	D	missing
A10 (2014)	39,3	17,6	22,0	13,9	7,2
A6 (2010)	17,8	18,4	43,2	13,6	6,8

### 3.2 Sezione B: Linguaggio e Relazioni

#### Quesito B1 (42,48%)

Conoscenze - Abilità: *Applicare la proporzionalità diretta in un contesto concreto*

- La maggioranza degli studenti dimostra di non saper riconoscere e/o applicare il modello della proporzionalità diretta nonostante la tipologia di quesito sia piuttosto usuale.
- L'opzione "a" si rivela un forte distrattore (33,3%) probabilmente perché la differenza di  $3 m^2$  nelle superfici possono suggerire una differenza di 30 € nei relativi prezzi.

#### Quesito B2 (68,22%)

Conoscenze - Abilità: *Lettura ed interpretazione di un grafico cartesiano*

- Quesito risultato piuttosto semplice, due studenti su tre leggono correttamente il dato richiesto operando una estrapolazione grafica.
- In tutte le tipologie di istituto, ad eccezione di quello professionale, la percentuale di studenti che risponde correttamente alla domanda supera di gran lunga il 50%.

#### Quesito B3 (60,93%)

Conoscenze - Abilità: *Riconoscere una proporzionalità, conversione da rappresentazione tabellare a simbolica*

- Oltre il 60% degli studenti coglie correttamente i nessi tra espressione tabellare e simbolica di una data relazione.
- Anche in questo caso, più della metà degli studenti, in ciascuna delle diverse tipologie di scuola, risponde correttamente alla domanda, fatta eccezione per gli Istituti Professionali nei quali rispondono correttamente il 45,06% degli studenti.

#### Quesito B4 (40,26%)

Conoscenze - Abilità: Individuare equazioni equivalenti

- Solo il 40% degli studenti individua l'equazione equivalente.
- L'opzione "b" si dimostra un forte distrattore, probabilmente perché gli studenti riconducono l'equazione data alla più familiare equazione a coefficienti interi  $5x = 10$ .

**Quesito B5** (38,45%)

Conoscenze - Abilità: Individuare strategie risolutive di un problema non standard

- La maggior parte degli studenti mostra di avere difficoltà nel convertire un'espressione verbale in un'espressione simbolica (ciò risulta evidente anche dall'elevata percentuale di risposte omesse).
- Quasi il 30% degli studenti risponde scegliendo l'opzione errata "c" probabilmente a causa di una non corretta applicazione dell'ordine delle operazioni.
- Lo stesso quesito fu proposto nella prova del 2010 con un esito leggermente migliore (39,6 % nel 2010 contro 38,2 nel 2014).

	A	B	C	D	missing
B5 (2014)	38,2	14,0	28,0	15,2	4,6
B2 (2010)	17,0	39,6	24,4	13,6	5,8

**3.3 Sezione C: Geometria**

**Quesito C1** (32,71%)

Conoscenze - Abilità: Riconoscere l'equivalenza di triangoli

- Il quesito è risultato molto difficile per la presenza di un forte distrattore, l'opzione B, legato alla misconcezione secondo cui l'altezza di un triangolo è un segmento interno ad esso.
- Solo uno studente su tre sembra padroneggiare il concetto di altezza e, al tempo stesso, mostra di conoscere che l'area di un triangolo dipende solo da base e relativa altezza.
- Solo nei licei scientifici la risposta corretta è stata data da più del 50% degli studenti, nelle altre tipologie di istituto la percentuale è molto più bassa, in particolar modo negli istituti professionali dove solo il 16,78% degli studenti dà la risposta giusta.

**Quesito C2 (36,85%)**

Conoscenze - Abilità: *Conoscere ed utilizzare la disequaglianza triangolare*

- Meno del 40% degli studenti conosce e sa applicare la disequaglianza triangolare, ciò segnala anche una scarsa abitudine alla costruzione di triangoli con riga e compasso e ad un scarso utilizzo di modelli concreti.

**Quesito C3 (48,54%)**

Conoscenze - Abilità: *Determinare la superficie laterale di un parallelepipedo in forma algebrica*

- Uno studente su due sa riconoscere le tre dimensioni di un parallelepipedo e determinarne la superficie laterale esprimendo il risultato in forma simbolica.
- Il confronto della percentuale di risposte corrette di questo quesito con quelle dei quesiti B4 e B5 sembra suggerire che il linguaggio simbolico sia meglio padroneggiato dagli studenti se applicato alla geometria.

**Quesito C4 (48,65%)**

Conoscenze - Abilità: *Visualizzare ed individuare le proprietà di una sezione triangolare di un cubo.*

- Quesito abbastanza difficile perché richiede competenze nella visualizzazione spaziale.
- Solo uno studente su due dimostra di possedere le competenze richieste nonostante che l'individuazione della risposta corretta sia facilitata dalla particolare sezione triangolare scelta.

**Quesito C5 (46,87%)**

Conoscenze - Abilità: *Individuare l'ipotenusa e i cateti conoscendone solo le misure, calcolare l'area*

- Quesito non difficile al quale però risponde correttamente solo uno studente su due.
- L'opzione "b" è stata scelta da più del 25% degli studenti, probabilmente ciò è riconducibile ad una lettura non riflessiva del testo ed alla superficialità dell'analisi

dei dati, in questo caso infatti l'area è calcolata come area del rettangolo senza dividere per due il prodotto dei cateti.

- Lo stesso quesito fu proposto nel test del 2011, la percentuale di risposte corrette quest'anno risulta inferiore di 5,9 punti percentuali.

	A	B	C	D	missing
C5 (2014)	46,9	26,1	17,1	6,8	3,1
C2 (2011)	52,8	24,2	14,6	5,2	3,2

### 3.4 Sezione D: Problemi

#### Quesito D1 (57,03%)

Conoscenze - Abilità: *Applicare rapporti e percentuali in un contesto di realtà*

- Quasi sei studenti su dieci appaiono in grado di individuare e confrontare rapporti in un contesto concreto e familiare.
- La formulazione “20 sufficienze su 25 verifiche” suggerisce di effettuare un confronto tra rapporti.
- In tutte le diverse tipologie di istituto la percentuale di risposte corrette per questo quesito supera il 50%, tranne che negli istituti professionali dove risponde correttamente il 44,58% degli studenti.

#### Quesito D2 (35,75%)

Conoscenze - Abilità: *Risolvere problemi utilizzando strategie in ambito numerico*

La maggior parte degli studenti non è in grado di risolvere un problema il cui testo non è di semplice interpretazione per la presenza di dati numerici superflui.

- Considerata l'alta percentuale di risposte omesse (4,6%), probabilmente i ragazzi hanno trovato difficile matematizzare la situazione problematica nonostante essa sia facilmente risolvibile utilizzando le frazioni.

#### Quesito D3 (37,23%)

Conoscenze - Abilità: Calcolare il valore medio di dati rappresentati in una tabella di frequenza

- Solo poco più di un terzo degli studenti nel calcolare la media tiene conto delle frequenze relative;
- L'opzione "d" si rivela un forte distrattore, probabilmente anche a causa di una scarsa riflessività nella lettura del testo.

**Quesito D4** (55,35%)

Conoscenze - Abilità: Applicare il concetto di probabilità

- Oltre la metà degli studenti dimostra di saper applicare il concetto di probabilità in un contesto semplice.
- L'opzione "c" si rivela un distrattore significativo, chi ha scelto questa risposta non ha considerato che i semi sono quattro e quindi le figure 12.
- Si osserva un forte divario tra la percentuale di risposte corrette dei Licei Scientifici (79,80%) e quella degli Istituti Professionali (28,09%).
- Lo stesso quesito fu proposto nel test del 2011, quest'anno la percentuale di risposte corrette è inferiore del 6,5%.

	A	B	C	D	missing
D4 (2014)	55,4	16,0	20,6	4,8	3,2
D2 (2011)	18,9	12,9	61,9	3,3	3,0

**Quesito D5** (15,02%)

Conoscenze - Abilità: Individuare strategie risolutive di un problema non standard

- Quesito molto difficile, che con i suoi dati superflui e la presenza di un forte distrattore (opzione "a"), ha la funzione di individuare competenze nella risoluzione di problemi non standard.
- Per questo quesito è richiesta anche la spiegazione del procedimento risolutivo e solo quattro studenti sui 1251 che hanno risposto correttamente sono stati in grado di dare una giusta motivazione.

- In ciascuna delle diverse tipologie di scuola la percentuale di risposte corrette a questa domanda è molto bassa (inferiore al 22%) mentre molto elevata risulta la percentuale di missing (17,9%). Risultati largamente previsti in quanto il quesito ha la funzione di evidenziare l'eccellenza nella risoluzione di problemi.

### 3.5 Andamento dei risultati delle prove dal 2007 ad oggi

I risultati delle prove realizzate tra il 2007 e il 2014 consentono un interessante confronto tra le diverse tipologie scolastiche.

#### 3.5.1 Confronto tra tipologie scolastiche 2007 - 2014

**Tabella 14 - Andamento dei risultati 2007 - 2014: Percentuale di risposte corrette per tipologia scolastica.**

	LS	LC	AL	AFM	AT	IP	Media Globale
<b>2007</b>	62,7%	59,2%	42,6%	44,3%	46,3%	28,7%	50,0%
<b>2008</b>	61,0%	58,9%	41,8%	45,3%	45,5%	29,7%	45,3%
<b>2009</b>	62,0%	59,5%	45,9%	45,3%	45,6%	30,6%	46,7%
<b>2010</b>	59,9%	54,5%	39,8%	39,2%	42,3%	28,8%	43,9%
<b>2011</b>	65,0%	62,0%	45,0%	44,0%	47,2%	35,0%	49,6%
<b>2012</b>	69,0%	63,0%	48,5%	48,0%	49,3%	37,0%	53,1%
<b>2013</b>	69,3%	65,8%	51,8%	50,7%	51,5%	35,8%	54,4%
<b>2014</b>	60,9%	50,8%	41,0%	40,09%	42,9%	30,8%	44,9%
<b>MEDIA</b>	<b>63,7%</b>	<b>59,2%</b>	<b>44,5%</b>	<b>44,6%</b>	<b>46,3%</b>	<b>32,1%</b>	<b>-</b>

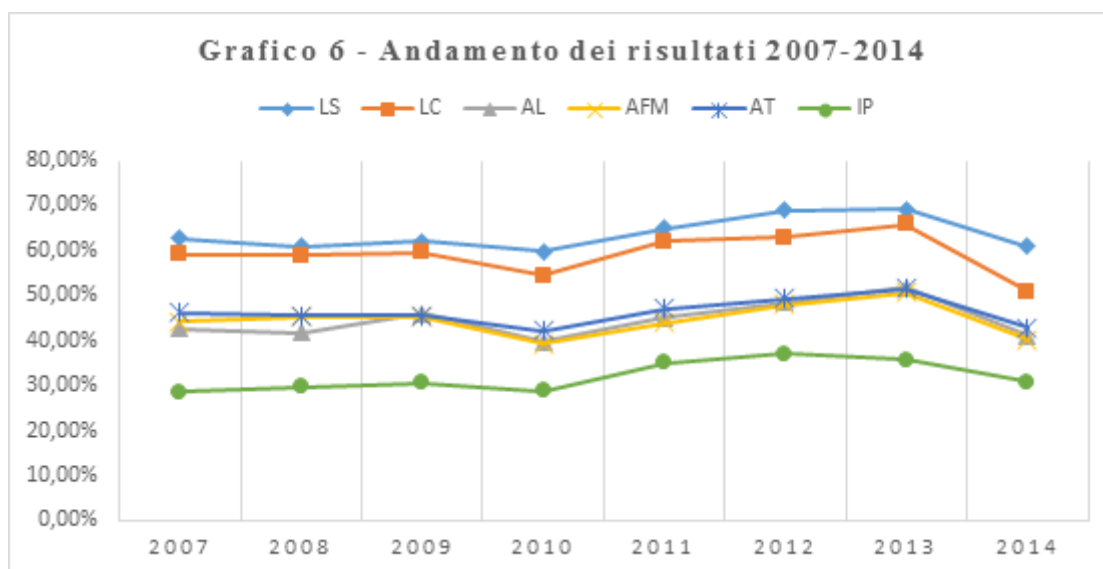
La percentuale media globale di risposte corrette varia sensibilmente nel corso degli anni tra il 43,9% del 2010 al 54,4% del 2013.

La variabilità è ovviamente riconducibile sia al fatto che le prove sono diverse e sia alla variabilità del campione in termini di distribuzione delle diverse tipologie scolastiche.

Dalla Tabella 14, emerge una caratteristica che si ripropone con regolarità nel corso degli anni: gli istituti scolastici possono essere raggruppati, in base alla percentuale media di risposte corrette, in tre fasce ben distinte: liceo scientifico e liceo classico, altri licei e istituti tecnici ed infine istituti professionali.

I risultati medi, relativi all'intero periodo, si attestano intorno al 60-64% per i Licei Scientifici e Classici, al 44-47% per gli altri Licei e gli Istituti Tecnici e al 32% per gli Istituti Professionali. Prendendo come riferimento il risultato medio relativo agli Istituti Professionali, il risultato degli Istituti Tecnici e dei Licei, non Classici o Scientifici, è superiore nella misura di quasi il 50%, mentre quello dei Licei Scientifici e Classici lo è

di quasi il 100%. L'andamento delle prove nel corso degli anni appare quindi confermare, almeno per quanto riguarda la matematica, l'esistenza di una "gerarchia" delle tipologie scolastiche della scuola secondaria superiore. Meno ampia di quanto ci si potesse aspettare la differenza tra i risultati degli studenti del Liceo Scientifico rispetto a quelli del Classico che si attesta intorno al 4% a favore del Liceo Scientifico.



Il Grafico 6 mostra chiaramente che nel 2014 ognuna delle diverse tipologie di scuola, ha ottenuto una percentuale di risposte corrette minore rispetto ai tre anni precedenti.

Questo peggioramento complessivo può essere dovuto sia alla maggiore difficoltà del test proposto quest'anno, sia al fatto che l'aumento degli studenti partecipanti si è verificato principalmente nel Liceo Classico e negli altri Licei (soprattutto il Linguistico), a scapito dei Licei Scientifici i cui studenti conseguono nella prova i risultati migliori.

### 3.5.2 I dati delle eccellenze

Nella prova d'ingresso di settembre 2014 gli studenti che hanno risposto correttamente a tutte le domande sono risultati 13, pari allo 0,16% dei partecipanti.

La distribuzione per tipologia scolastica, riportata nella tabella, mostra quanto i risultati d'eccellenza si concentrino nei Licei Scientifici (77%), che costituiscono il 21% del campione.

**Tabella 15 – Distribuzione per tipologia scolastica delle eccellenze**

Liceo Scientifico	10	77%
Liceo Classico	1	7,7%
Istituto Tecnico	1	7,7%
Istituto Professionale	1	7,7%
<b>Totale</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

La distribuzione di genere nelle prove con il 100% di risposte corrette mostra una decisa prevalenza degli studenti rispetto alle studentesse. I maschi infatti sono undici (85%) mentre le femmine solo due (15%) entrambe del liceo scientifico. Solo quattro dei tredici studenti hanno saputo motivare correttamente la soluzione del problema D5 (tre studenti e una studentessa).

Rispetto agli anni passati, il numero delle eccellenze è decisamente calato. Nel 2012 le eccellenze furono ventuno, cinquantuno nel 2013. Nella prova di settembre 2014 gli studenti che hanno conseguito il risultato pieno sono circa un quarto di quelli dell'edizione precedente; ciò può essere dovuto al fatto che nel test del 2013, come ultimo quesito della sezione problemi, non è stato proposto un problema non standard di elevata difficoltà come invece è stato fatto quest'anno.

## **Ringraziamenti**

Si ringrazia la dott.ssa Barbara De Silvestri che nell'ambito della sua tesi di laurea ha collaborato alla raccolta e all'analisi dei dati.

Si ringraziano gli insegnanti Maria Chiara Bordonaro (SM Paritaria M. Regina Bergamo) e Fiorenza Ghilardi (IC Mozzo) per il contributo dato alla formulazione dei quesiti e allo svolgimento del pre-test.

Si ringraziano inoltre gli insegnanti che hanno collaborato alla somministrazione del pre-test e alla relativa raccolta dei risultati: Carmelita Fratus (ITA Stern Bergamo), Laura Lorini (IS Suore Sacramentine Bergamo), Marialetizia Pedrinazzi (ISIS Pesenti Bergamo), Annamaria Roviello (IS S. Alessandro Bergamo), Silvia Turlon (ISIS Romero Albino), Marco Villanova (ISIS Majorana Seriate).

Infine si ringraziano per il loro personale contributo gli insegnanti referenti che hanno curato la somministrazione del test e la raccolta dei risultati:

Demetrio Curcio (ITGS Quarenghi, Bergamo), Francesca Sigrisi (Istituto Aeronautico Locatelli, Bergamo), Marzia Ruffinoni (ISIS Belotti, Bergamo), Cristina Semperboni (ITCTS Vittorio Emanuele, Bergamo), Roberto Neri (ISIS Einaudi, Dalmine), Giulia Bendotti (ISS Vilminore di Scalve, Bergamo), Enrica Raffaelli (Liceo Classico Sarpi, Bergamo), Federica Glisoni (IS Ivan Piana, Lovere), Adriana Bianchi (IS Oberdan, Treviglio), Claudia Mezzanotte (ISIS Zenale e Butinone, Treviglio), Chiara Mazzoleni (iSchool, Bergamo), Teresa Nani (LSS Amaldi, Alzano Lombardo), Manuela Macetti (LS Manzu, Bergamo), Michelina Di Giacomo (ISIS Mamoli, Bergamo), Elvira Cucci (IS Don Milani, Romano di Lombardia), Carolina Bergamini (ISIS Decio Celeri, Lovere), Cinzia Casari (IS Secco Suardi, Bergamo), Sara Burini (LL Capitanio, Bergamo), Laura Deleidi (IIS Rigoni Stern, Bergamo), Lucia Ferretti (ISIS Majorana, Seriate), Federica Abbati (ISIS Caniana, Bergamo), Maddalena Andreoletti (LSS Lussana, Bergamo), Giuseppina Branciforte (ISISS Betty Ambivery, Presezzo), Livia Noris (IS Falcone, Bergamo), Elena Daldossi (LSS Mascheroni, Bergamo), Vanda Paganini (ITI Paleocapa, Bergamo), Angela Pruneri (LS Leibniz, Bormio), Albina Iannuzzi (ISIS David Maria Turoldo, Zogno), Andrea Passerini (LS Facchetti, Treviglio), Paola Bonafini (ISIS Lorenzo Lotto, Trescore Balneario), Nunzia Tedesco (ISIS Simone Weil, Treviglio), Alberto Faverio (Collegio San Giuseppe Villoresi, Monza), Marina Barbieri (IS

IMIBERG, Bergamo), Laura Galli (ISIS Fantoni, Clusone), Maria Grazia Aresi (LS Galileo Galilei, Caravaggio), Roberto Conti (ITI Marconi, Dalmine), Franco Foglieni (ITI Natta, Bergamo), Angelo Sangalli (Liceo La Traccia, Calcinate), Giulia Moro (ISIS Rubini, Romano di Lombardia), Marco Anesa (ISIS Serafino Riva, Sarnico)

## Appendice 1

### **PROVA DI INGRESSO DI MATEMATICA**

**17 SETTEMBRE 2014**

*Istituti secondari di II grado della provincia di Bergamo*

*Laboratorio MatNet dell'Università di Bergamo*

#### *ISTRUZIONI PER LO SVOLGIMENTO*

La prova serve per valutare il livello di partenza della classe e stabilire di conseguenza come organizzare lo studio della matematica nelle prossime lezioni.

Non sarà assegnato un voto e quindi l'esito non influirà sulla valutazione quadrimestrale.

Leggi le domande, senza fretta e con la massima attenzione, e cerca di rispondere nel modo migliore.

Per lo svolgimento della prova avrai a disposizione 60 minuti.

#### **Avvertenze ed istruzioni**

1. Prima di iniziare lo svolgimento della prova, scrivi - sulla prima pagina del questionario (pag. 2), sul foglio bianco di lavoro (pag. 6) e sulla scheda risposte (pag. 7) - cognome, nome e classe d'appartenenza.
2. Nel fascicolo troverai venticinque domande di matematica, suddivise in quattro gruppi; il primo gruppo (Sezione A) contiene dieci domande, gli altri gruppi (Sezioni B, C, D) cinque; ogni domanda ha quattro possibili risposte, ma una sola è quella giusta.
3. Per rispondere alle venticinque domande, hai a disposizione 60 minuti, l'insegnante ti dirà quando cominciare a lavorare.
4. Hai a disposizione solo questo fascicolo e una penna, non puoi usare la calcolatrice, scrivere a matita o utilizzare altri fogli.
5. Per calcoli o disegni usa il foglio bianco, la pagina n. 6 di questo fascicolo, o gli spazi liberi accanto alle domande.
6. Individuata la risposta giusta, traccia **sulla scheda risposte**, l'ultima di questo fascicolo, una crocetta **sul quadratino della lettera corrispondente**, alla risposta che intendi dare.
7. Se ti accorgi di aver sbagliato, puoi correggere scrivendo NO accanto alla risposta sbagliata e mettendo una crocetta sul quadratino corrispondente alla risposta che ritieni giusta.
8. Quando l'insegnante ti comunicherà che il tempo è finito, controlla **l'esatta compilazione della scheda risposte e consegna l'intero fascicolo**.
9. Se finisci prima, puoi chiudere il fascicolo e aspettare la fine, oppure puoi controllare le risposte che hai dato.

*Buon lavoro.*

PROVA DI INGRESSO DI MATEMATICA

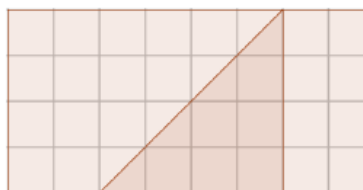
17 settembre 2014

Istituto	Classe Sezione	Cognome	Nome
----------	----------------	---------	------

SEZIONE A

A1 Osserva il disegno accanto e indica la percentuale rappresentata dal triangolo rispetto al rettangolo.

- A. 20%
- B. 25%
- C. 30%
- D. 40%



A2 Approfitando dei saldi sono riuscito ad acquistare una felpa da 70€ al prezzo scontato di 50 €. Che sconto ho ottenuto?

- A. 20%
- B. 25%
- C. inferiore al 20%
- D. superiore al 25%

A3 Ogni numero razionale può essere scritto come frazione, come numero decimale o come percentuale. Verifica quale delle eguaglianze è **falsa** :

- A.  $0,6 = 60\%$
- B.  $\frac{1}{3} = 0,3$
- C.  $3\% = 0,3$
- D.  $\frac{2}{5} = 0,4$

A4 Quale dei seguenti numeri **non è compreso** tra  $\frac{2}{5}$  e  $\frac{3}{5}$  :

- A.  $\frac{21}{50}$
- B.  $\frac{45}{100}$
- C.  $\frac{27}{50}$
- D.  $\frac{2}{3}$

A5 Quale numero bisogna aggiungere a  $0,3$  per ottenere 1 ?

- A.  $\frac{2}{3}$
- B. 0,7
- C.  $0,\bar{7}$
- D. 0,6

A6 Sappiamo che  $19^2 = 361$ ; senza fare alcun calcolo sai dire quale delle seguenti radici quadrate è uguale a 0,19?

- A.  $\sqrt{0,000361}$
- B.  $\sqrt{0,0361}$
- C.  $\sqrt{3,61}$
- D.  $\sqrt{36,1}$

A7 Si hanno tre numeri naturali  $2^2 \cdot 3 \cdot 5$ ,  $2^2 \cdot 3^2 \cdot 7$ ,  $2^3 \cdot 3 \cdot 5$ .  
Il loro massimo comune divisore è:

- A. 20
- B. 30
- C. 12
- D. 10

A8 Il doppio di  $2^{13}$  è: A.  $2^{26}$  B.  $2^{14}$  C.  $4^{13}$  D.  $2^{12}$

**A9** Indica quale delle eguaglianze è corretta:

A.  $(3-2 \cdot 2)^2 - (-2)^2 = 0$

C.  $(3-2 \cdot 2)^2 - (-2)^2 = -3$

B.  $(-2)^2 - (3-2 \cdot 2)^2 = -5$

D.  $(-2)^2 - (3-2 \cdot 2)^2 = 5$

**A10** Dopo aver eseguito il calcolo

$4 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3\right)^2 = \dots\dots\dots$

indica quale delle eguaglianze è corretta:

A.  $4 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3\right)^2 = 3$

C.  $4 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3\right)^2 = 4$

B.  $4 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3\right)^2 = 5$

D.  $4 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3\right)^2 = 0$

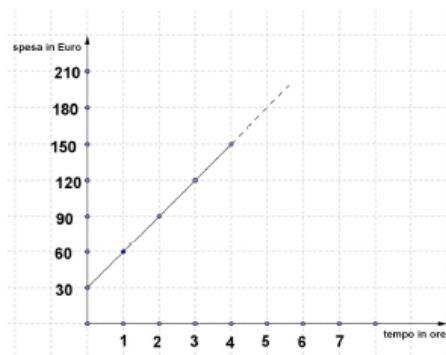
**SEZIONE B**

**B1** Il costo delle piastrelle necessarie a rivestire una superficie di  $12 \text{ m}^2$  è di 140 €. Quanto costeranno le piastrelle per una superficie di  $15 \text{ m}^2$ ?

- A. 170 €      B. 180 €      C. 200 €      D. Nessuna delle precedenti risposte

**B2** Il grafico a fianco rappresenta la spesa che si sostiene per far riparare da un elettricista un guasto all'impianto elettrico. Se l'elettricista, per riparare il guasto ha impiegato 7 ore, è stato pagato

- A. 210 €  
B. 240 €  
C. 270 €  
D. 300 €



**B3** Nella tabella sono riportati gli spazi percorsi e i tempi impiegati da un atleta che si allena correndo a velocità costante.

Tempo (ore)	1,5	2	3	5
Spazio (km)	18	24	36	60

L'equazione che lega lo spazio  $y$  al tempo  $x$  è:

- A.  $x \cdot y = 12$       B.  $\frac{y}{x} = 12$       C.  $y = 6x$       D.  $x = 12y$

**B4** Quale, fra le seguenti equazioni, è equivalente all'equazione  $\frac{1}{5}x = 10$ ?

- A.  $\frac{1}{5} = 10x$       B.  $x = \frac{10}{5}$       C.  $x = 10 + 5$       D.  $x = 50$

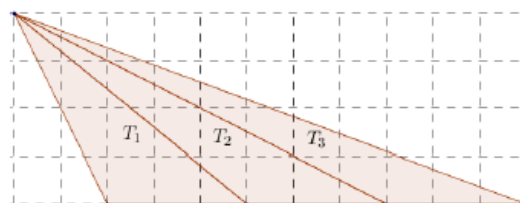
**B5** L'espressione  $(2n+1)^3$ , in cui  $n$  è un qualsiasi numero intero, rappresenta:

- A. Il cubo del successivo del doppio di  $n$ .      C. Il cubo del doppio del successivo di  $n$ .  
 B. Il doppio del cubo del successivo di  $n$ .      D. Il successivo del doppio del cubo di  $n$ .

**SEZIONE C**

**C1** I tre triangoli della figura ....

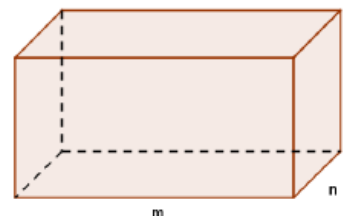
- A. hanno i lati in proporzione.  
 B. hanno basi uguali e diverse altezze.  
 C. sono acutangoli.  
 D. hanno la stessa area.



**C2** Quale delle seguenti terne di numeri può rappresentare le lunghezze dei lati di un triangolo?

- A. 17; 15; 3      B. 1; 6; 8      C. 3; 3; 7      D. 10; 6; 3

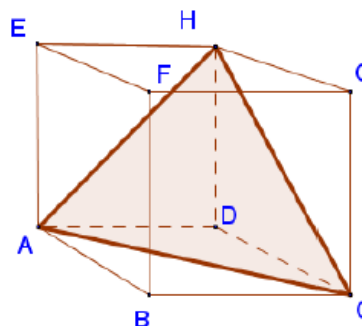
**C3** Un parallelepipedo rettangolo ha per base spigoli di lunghezza  $m$  e  $n$  e per altezza uno spigolo di lunghezza  $p$ .  
 Quanto vale l'area della superficie laterale del parallelepipedo?



- A.  $2 \cdot (n \cdot m + p \cdot m)$       B.  $2(m \cdot p + n \cdot p)$   
 C.  $2 \cdot (m \cdot n + p \cdot n)$       D.  $2 \cdot m \cdot n + 2 \cdot n \cdot p$

**C4** In figura è rappresentato in prospettiva un cubo intersecato da un piano passante per i vertici AHC. Il triangolo AHC è

- A. rettangolo  
 B. isoscele ma non equilatero  
 C. equilatero  
 D. scaleno



- C5** Un triangolo rettangolo ha i lati che misurano 15 cm, 25 cm e 20 cm. Quanto misura l'area del triangolo?
- A.  $150 \text{ cm}^2$   
 B.  $300 \text{ cm}^2$   
 C.  $250 \text{ cm}^2$   
 D.  $125 \text{ cm}^2$

**SEZIONE D**

- D1** Antonio, Bruno e Carlo stanno rivedendo i risultati delle verifiche del primo quadrimestre dove hanno riportato i seguenti risultati:
- Antonio: 20 sufficenze su 25 verifiche
  - Bruno: 18 sufficenze su 20 verifiche
  - Carlo: 8 sufficenze su 10 verifiche.

Chi ha il miglior rendimento scolastico?

- A. Antonio      B. Bruno      C. Carlo      D. Antonio e Carlo

- D2** Nella mia tasca ho alcune monete. La metà sono da 20 centesimi e un terzo sono da 50 centesimi. Le rimanenti sono tre monete da 1 €. Quante monete ho in tasca?

- A. 12      B. 16      C. 24      D. 18

- D3** Nella tabella sono indicati i voti che Giorgio ha ottenuto nelle valutazioni finali dell'anno scolastico in sette delle otto materie. Se Giorgio consegue esattamente la media del 7 qual è il voto mancante?

N. Materie	Voto
3	7
3	6
1	8
1	?

- A. 8      B. 10      C. 9      D. 7

- D4** Un mazzo di carte bergamasche è formato da 40 carte, di 4 semi diversi (bastoni, coppe, denari, spade). Delle carte di ciascuno dei semi, tre sono figure (fante, cavallo e re) le altre sono numerate da 1 a 7.

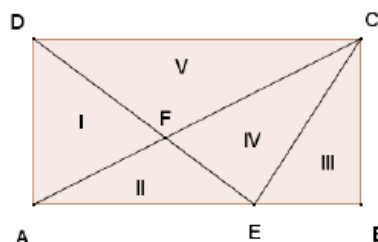
Qual è la probabilità di estrarre da un mazzo completo una figura?

- A.  $\frac{3}{10}$       B.  $\frac{10}{40}$       C.  $\frac{3}{40}$       D.  $\frac{1}{10}$

- D5** Il rettangolo rappresentato in figura ha un lato di 2 m e l'altro di 1 m. Il rettangolo è suddiviso in cinque triangoli che indichiamo con i numeri romani I, II, III, IV e V.

Tra i cinque triangoli, quali hanno la stessa area?

- A. III e IV      B. I e IV      C. I e II      D. II e IV



**Motiva la tua risposta:**

---



---



---

CLASSE \_\_\_\_\_ SEZ. \_\_\_\_\_ COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

**Foglio di lavoro per calcoli e figure**

TABELLA RISPOSTE

Istituto \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_  
 Classe \_\_\_\_\_ Sez. \_\_\_\_\_

**A**

A1				A2				A3				A4				A5			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6				A7				A8				A9				A10			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B**

B1				B2				B3				B4				B5			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**C**

C1				C2				C3				C4				C5			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**D**

D1				D2				D3				D4				D5			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Motivazione della risposta al quesito D5

---



---



---



---

**Editor**

Department of Management, Economics and Quantitative Methods  
University of Bergamo  
Via dei Caniana n° 2  
24127 Bergamo  
Italy  
Tel. +39 35 2052538  
Fax +39 35 2052549

The editorial office has complied with its obligations under Article 1, D.L.L. 31.8.1945, n. 660 and subsequent amendments