



UNIVERSITY OF BERGAMO

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

Working paper n. 1/2014

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, aa.ss. 2012-13, 2013-14

*C. Avanzi, V. Caviezel, A. Criscuolo,
A. Gnudi, C. Scarpaci*



**Indagine sul livello delle conoscenze e abilità
matematiche nel passaggio dal primo al secondo ciclo
d'istruzione nella provincia di Bergamo,
aa.ss. 2012-13, 2013-14**

C.Avanzi¹, V.Caviezel², A.Criscuolo³, A.Gnudi⁴, C.Scarpaci⁵

¹ Centro Matnet, Università degli studi di Bergamo, claudia.avanzi@unibg.it

² Dipartimento della Scienze Aziendali, Economiche e Metodi Quantitativi, Università degli studi di Bergamo, valeria.caviezel@unibg.it

³ Centro Matnet, Università degli studi di Bergamo, antonio.criscuolo@unibg.it

⁴ Dipartimento della Scienze Aziendali, Economiche e Metodi Quantitativi, Università degli studi di Bergamo, adriana.gnudi@unibg.it

⁵ Centro Matnet, Università degli studi di Bergamo, caterina.scarpaci@tin.it

INDICE

| | | |
|---|----------|-----------|
| INTRODUZIONE | 3 | |
| CAPITOLO I - IL PROGETTO | | |
| 1.1 – Motivazioni e obiettivi..... | 4 | |
| 1.2 – Un pò di storia..... | 5 | |
| 1.3 - Le fasi del progetto..... | 6 | |
| CAPITOLO II - IL TEST | | |
| 2.1 - La struttura del test..... | 7 | |
| 2.1.1 - Istruzioni per lo svolgimento del test..... | 8 | |
| 2.1.2 - Le modifiche negli anni del test..... | 9 | |
| 2.2 - Descrizione del campione..... | 9 | |
| 2.3 - Analisi del campione..... | 14 | |
| 2.3.1 - Analisi di genere | 15 | |
| 2.4 - Analisi descrittiva dei risultati..... | 17 | |
| 2.4.1 - Analisi delle risposte..... | 17 | |
| 2.4.2 - Analisi delle risposte corrette..... | 17 | |
| 2.4.3 - Analisi delle frequenze sulle risposte corrette..... | 22 | |
| 2.5 – Analisi per tipologia di scuola | 29 | |
| CAPITOLO III - CONFRONTO INTERTEMPORALE | | |
| 3.1 - Analisi e confronto dei test aa.ss.'12-'13, '13-'14 | 31 | |
| 3.2 Andamento dei risultati delle prove dal 2007 al 2013 | 41 | |
| 3.2.1 - Confronto tra tipologie scolastiche 2007 – 2013 | 41 | |
| 3.2.2 – Confronto di genere | 43 | |
| 3.2.3 - I dati dell'eccellenza | 44 | |
| CONCLUSIONI | | 45 |
| APPENDICE | | |
| A - TEST di settembre 2012..... | 47 | |
| B - TEST di settembre 2013..... | 55 | |

INTRODUZIONE

Il progetto presentato in questo rapporto riguarda un'attività che, a partire dall'a.s. 2007-2008, il centro Matnet porta avanti in collaborazione con docenti di scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado, di dirigenti scolastici e di rappresentanti dell'Ufficio Scolastico Territoriale di Bergamo (UST) con il fine di promuovere un miglioramento del livello della cultura della matematica.

L'attività consiste nell'elaborazione ed erogazione di un test per la verifica delle abilità e conoscenze matematiche in ingresso alla classe prima superiore con lo scopo di fornire agli insegnanti uno strumento comune per programmare le attività relative alla didattica del primo anno.

In questo rapporto viene presentata un'analisi statistica dei risultati relativi ai test svolti nei due aa.ss. '12-'13 e '13-'14. Tale analisi nella quale si fa un confronto fra i due anni scolastici può costituire uno strumento per un confronto a livello provinciale o di singola scuola 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 del test e del campione e un'analisi statistica descrittiva dei risultati attraverso numerose tabelle che riguardano 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. Infine nel Capitolo 3 si effettua il confronto fra i risultati dei due anni 2012 e 2013 mettendo in evidenza le similitudini e le differenze cercando di interpretarne le motivazioni. Infine si danno alcune valutazioni conclusive.

CAPITOLO I – IL PROGETTO

1.1 – MOTIVAZIONI E OBIETTIVI

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 i problemi di apprendimento e di individuare le strategie didattiche che gli insegnanti possono utilizzare per migliorare la qualità dell'apprendimento di questa disciplina.

Ogni anno, anche sulla base dell'analisi dei risultati degli anni precedenti, viene formulato un test che permette agli insegnanti delle classi prime di programmare le attività iniziali dell'anno scolastico.

Sin dall'inizio si è ritenuto essenziale coinvolgere insegnanti di scuola secondaria di primo e secondo grado che, nell'ambito di gruppi di lavoro condotti da esperti del centro Matnet, analizzassero e identificassero i requisiti ritenuti indispensabili per garantire continuità nel processo didattico fra i vari ordini di scuola.

Il test può costituire un buon termine di confronto per le singole scuole e per i singoli insegnanti, allo scopo di realizzare una riflessione sulle abilità e conoscenze acquisite dagli alunni, sulla validità delle scelte didattiche effettuate e sulla possibilità di confronto con realtà di scuole diverse.

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. Il test dovrebbe essere

elemento di confronto per valutazioni successive riferite ad attività che non siano di mero ripasso o rafforzamento di atteggiamenti imitativi ma che tendano a mettere in dinamica le conoscenze degli studenti promuovendo un atteggiamento attivo anche attraverso la ricerca della soluzione di 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. '07-'08 ai 37 nel '12-'13 e ai 38 nel '13-'14; è significativo che tre di questi siano di fuori provincia (provincia di Vicenza, Milano e Bormio). Nell'analisi che segue si potrà osservare come tutte le tipologie di istituti hanno partecipato (Licei, Istituti Tecnici e Istituti Professionali).

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 può notare dalla tabella 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. La partecipazione più numerosa si è registrata nell'anno scolastico 2009/2010 con ben 7415 studenti, adesione che è poi rimasta complessivamente costante.

| Anno | Numero Studenti | Numero Classi | Numero Istituti |
|-------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| 2007/08 | 3024 | 131 | 19 |
| 2008/09 | 4816 | 210 | 26 |
| 2009/10 | 7415 | 302 | 37 |
| 2010/11 | 6764 | 272 | 37 |
| 2011/12 | 7370 | 290 | 42 |
| 2012/13 | 6669 | 277 | 37 |
| 2013/14 | 7013 | 285 | 38 |

1.3 – LE FASI DEL PROGETTO

Il progetto si articola in diverse fasi:

1. analisi delle prove sottoposte agli studenti negli anni precedenti, relativamente, in particolare, al livello di difficoltà dei singoli quesiti ed alle conoscenze-abilità da valutare;
2. formulazione dei quesiti nella quale si è cercato di favorire la comprensione del test a studenti stranieri;
3. somministrazione del test con l'attenzione che ogni questionario sia riconsegnato, questo per evitare che il test venga divulgato e per consentire all'insegnante di riutilizzarlo successivamente anche, eventualmente, riproponendolo dopo un'attività di recupero;
4. ogni referente delle scuole aderenti al progetto, riporta i dati dei singoli questionari in un foglio elettronico predisposto dal centro MatNet che provvede a raccogliere i risultati;
5. elaborazione dei dati con relativa analisi statistica e valutazione dei risultati per la restituzione agli istituti partecipanti anche in vista della progettazione per gli anni successivi.

CAPITOLO II - IL TEST

2.1 - LA STRUTTURA DEL TEST⁶

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 in cui si focalizza l'attenzione sui numeri razionali, sulle frazioni, sui numeri decimali, sulle proprietà delle potenze e sul calcolo percentuale.
2. SEZIONE B - Linguaggio e Relazioni → costituita da 5 quesiti inerenti alla relazione di proporzionalità, alla lettura e all'interpretazione di un grafico, al 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 la risoluzione di 5 problemi.

I quesiti sono stati formulati per valutare le conoscenze e le abilità all'ingresso della 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, cercando di evitare espressioni ambigue o inutilmente complicate (come l'uso della doppia negazione); questa struttura è predisposta anche per favorire la comprensione del test a studenti stranieri.

Per ogni quesito sono previste quattro opzioni di risposta, di cui una sola corretta.

Dato che per la risoluzione dei quesiti proposti è prevista l'esecuzione di semplici calcoli, non è consentito l'uso della calcolatrice, ma viene messo a disposizione degli

⁶ Il test è riportato in Appendice

studenti un foglio bianco dove poter eseguire calcoli, il quale dovrà essere consegnato unitamente alla prova.

Ad ogni risposta corretta viene attribuito 1 punto, alla risposta errata o non data (missing) un punteggio corrispondente a 0.

Questa modalità di valutazione, che non attribuisce un punteggio negativo alla risposta sbagliata, aumenta la probabilità di risposte casuali. Inoltre è importante sottolineare che il test non ha scopo valutativo.

2.1.1 - Istruzioni per lo svolgimento del test

Per svolgere correttamente il test, la cui durata è di 60 minuti, è necessario seguire precise istruzioni, indicate di seguito.

- 1. Prima di iniziare lo svolgimento della prova, scrivi - sulla prima pagina del questionario, sul foglio bianco di lavoro e sulla scheda risposte - il nome e la 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. 8 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.*

2.1.2 - Le modifiche negli anni del test

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

- nella sezione D - Problemi sono stati inseriti quesiti di ambito probabilistico e statistico;
- 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 di alcuni docenti di avere a disposizione un test che meglio permettesse di valutare le abilità di calcolo;
- 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 e contemporaneamente possa utilizzare il testo della prova per utilizzarla in momenti diversi.

2.2 - DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Negli ultimi due anni hanno partecipato all'iniziativa una quarantina di istituti superiori (37 nel 2012 e 38 nel 2013), di cui 34 della provincia di Bergamo e tre di fuori provincia (provincia di Vicenza, Milano e Bormio).

Dal totale dei questionari raccolti sono stati esclusi i test che presentavano meno di 15 risposte date o più risposte date ad una sola domanda; di conseguenza il campione che è stato analizzato si basa su 6669 questionari raccolti divisi in 277 classi per il 2012 e su 6703 questionari raccolti divisi in 285 classi per il 2013.

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 nelle seguenti categorie:

- **I Licei:** Scientifico (anche con l'opzione Scienze Applicate), Classico, Artistico, Linguistico e delle Scienze Umane (anche con l'indirizzo Socio-Economico);
- **Gli 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 seguente suddivisione:
 - 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.

In TABELLA 2.2.1 viene presentato l'elenco degli istituti partecipanti e di ciascuno viene specificata la tipologia di scuola, il numero di classi e gli studenti coinvolti.

TABELLA 2.2.1- ISTITUTI, STUDENTI E CLASSI PARTECIPANTI

| Nome Istituto | Tipologia | Numero classi | | Numero studenti | |
|--|-----------|---------------|------|-----------------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Collegio "S.ALESSANDRO" - Bergamo | LS | 2 | 1 | 29 | 18 |
| | LC | 1 | 1 | 13 | 9 |
| | LSU | 1 | 1 | 3 | 11 |
| I.S.I.S. "LORENZO LOTTO" – Trescore Balneario | AFM | 6 | 5 | 141 | 132 |
| | CAT | 2 | 2 | 35 | 38 |
| | IP | 3 | 3 | 72 | 74 |
| I.S.I.S. "CESARE PESENTI" - Bergamo | IP | 10 | 9 | 187 | 171 |
| IMIBERG - Bergamo | LS | 1 | 1 | 29 | 5 |
| | AFM | 1 | 1 | 8 | 13 |
| I.S.I.S. "QUARENGHI" - Bergamo | CAT | 7 | 5 | 181 | 119 |
| Istituto Superiore Professionale "ZENALE E BUTINONE" | CAT | | 4 | | 103 |
| | ITT | 3 | 2 | 77 | 55 |
| | ITI | 4 | 4 | 99 | 105 |
| I.S.I.S. "G.RUBINI" – Romano di Lombardia | ITI | 4 | 1 | 93 | 28 |
| | AFM | | 2 | | 55 |
| | IP | 1 | 2 | 27 | 52 |

| Nome Istituto | Tipologia | Numero classi | | Numero studenti | |
|---|-----------|---------------|------|-----------------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| I.S.I.S. "EINAUDI" - Dalmine | LS | 3 | 2 | 71 | 49 |
| | IP | 7 | 7 | 161 | 144 |
| | AFM | 3 | 3 | 71 | 61 |
| I.S.I.S. "D.M.TUROLDO" – Zogno | AFM | 2 | 1 | 45 | 30 |
| | CAT | 1 | 1 | 27 | 26 |
| | ITI | 2 | 2 | 57 | 40 |
| | LS | 1 | 1 | 29 | 31 |
| | LSU | 1 | 1 | 28 | 29 |
| | LL | 1 | 1 | 28 | 29 |
| | IP | 2 | 1 | 40 | 12 |
| | | | | | |
| Liceo "FACCHETTI" - Treviglio | LS | | 1 | | 11 |
| | LL | 2 | 1 | 25 | 14 |
| Istituto Commerciale "BELOTTI" - Bergamo | AFM | 6 | 8 | 160 | 231 |
| I.S.I.S. "DECIO CELERI" - Lovere | LS | 2 | | 57 | |
| | LC | 1 | | 32 | |
| | LA | 2 | | 47 | |
| IS "E. AMALDI" – Alzano Lombardo | LS | 6 | 7 | 145 | 192 |
| I.S.I.S. "IVAN PIANA" - Lovere | AFM | 2 | 2 | 57 | 58 |
| | IP | 2 | 2 | 48 | 48 |
| | ITI | 3 | 3 | 75 | 74 |
| I.S.I.S. "M. MAMOLI - Bergamo | IP | 7 | 7 | 152 | 137 |
| | LSU | 4 | 4 | 98 | 94 |
| Istituto Tecnico "CANIANA" - Bergamo | IP | 1 | 2 | 22 | 59 |
| | ITI | 5 | 2 | 53 | 52 |
| Istituto Tecnico "ETTORE MAJORANA" - Seriate | LS | 1 | 1 | 17 | 20 |
| | ITT | | 1 | | 25 |
| | IP | 1 | 2 | 26 | 50 |
| | ITI | 1 | 7 | 161 | 160 |
| Istituto Tecnico Commerciale "G.OBERDAN" - Treviglio | LSU | | 4 | | 94 |
| | AFM | 7 | 8 | 163 | 191 |
| Istituto Tecnico Commerciale "VITTORIO EMANUELE II" - Bergamo | AFM | 12 | 6 | 326 | 154 |
| | IP | 1 | | 26 | |
| | ITT | | 6 | | 172 |
| Istituto Tecnico Industriale "P. PALEOCAPA" - Bergamo | ITI | 17 | 13 | 383 | 288 |
| Liceo "BETTY AMBIVERI" – Ponte S. Pietro | LL | 1 | 1 | 25 | 29 |
| | LSU | 1 | 2 | 28 | 53 |
| | ITI | | 1 | | 27 |
| Liceo "FEDERICI"– Trescore Balneario | LSU | | 1 | | 29 |
| Liceo Artistico "MANZU" - Bergamo | LA | 11 | 10 | 298 | 275 |
| Liceo Artistico "SIMON WEIL" - Treviglio | LC | 1 | | 28 | |
| | LA | 5 | 2 | 117 | 56 |

| Nome Istituto | Tipologia | Numero classi | | Numero studenti | |
|---|-----------|---------------|------|-----------------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Liceo Linguistico "CAPITANIO" - Bergamo | LL | 2 | 1 | 38 | 14 |
| Liceo Paritario "LA TRACCIA" - Calcinate | LS | | 1 | | 29 |
| | LA | | 1 | | 28 |
| Liceo Scientifico "F.LUSSANA" - Bergamo | LS | 16 | 12 | 450 | 315 |
| Liceo Scientifico "L. MASCHERONI" - Bergamo | LS | 13 | 16 | 326 | 458 |
| Liceo Statale "GALILEO GALILEI" - Caravaggio | LS | 7 | 7 | 186 | 191 |
| | LL | 3 | 3 | 85 | 85 |
| I.S.I.S. "RIGONI STERN"- Bergamo | ITI | | 8 | | 185 |
| | ITA | 7 | 8 | 177 | 191 |
| | IP | 1 | 1 | 30 | 31 |
| I.S.I.S. "G. NATTA" - Bergamo | LS | 5 | 6 | 134 | 149 |
| | ITI | 7 | 7 | 171 | 188 |
| Istituto Superiore Ischool - Bergamo | LSU | | 1 | | 9 |
| | ITI | | 1 | | 8 |
| | LS | | 1 | | 4 |
| | LL | | 1 | | 5 |
| | IP | | 1 | | 20 |
| Centro Studi "L. da VINCI" - Bergamo | LSU | 1 | 1 | 2 | 5 |
| | ITI | 1 | 2 | 8 | 11 |
| | LS | 1 | 1 | 3 | 2 |
| | LL | 1 | 1 | 8 | 4 |
| | AFM | 1 | | 9 | |
| | CAT | 1 | | 3 | |
| | IP | 2 | 2 | 22 | 19 |
| I.S.I.S. "MASOTTO"- Noventa Vicentina (VI) | ITI | 2 | 2 | 42 | 35 |
| | LS | 3 | 2 | 55 | 52 |
| | LL | 2 | 1 | 37 | 15 |
| | IP | 1 | | 22 | |
| | ITE | 3 | 3 | 68 | 60 |
| I.S.I.S. "LEIBNIZ"- Bormio | LS | | 2 | | 50 |
| | LSU | | 1 | | 18 |
| | ITE | | 2 | | 38 |
| I.S.I.S. "DON MILANI"- Romano di Lombardia (BG) | LS | 4 | 4 | 94 | 113 |
| | LSU | | 5 | | 134 |
| | LL | | 2 | | 48 |
| Collegio VILLORESI SAN GIUSEPPE - Monza | LS | | 4 | | 60 |
| | LC | | 1 | | 8 |
| | ITE | | 1 | | 18 |

| Nome Istituto | Tipologia | Numero classi | | Numero studenti | |
|---|-----------|---------------|------|-----------------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| ISIS "OSCAR ROMERO" - Albino (BG) | LSU | 3 | 5 | 72 | 123 |
| | LL | 2 | | 57 | |
| | ITE | 4 | 3 | 110 | 83 |
| | IP | 1 | 1 | 28 | 20 |
| I.S.P. "SUORE SACRAMENTINE" (BG) | LSU | | 1 | | 8 |
| Liceo Classico "P. SARPI"- Bg | LC | 6 | 6 | 164 | 144 |
| ISIS "MAIRONE DA PONTE" - Presezzo (BG) | LS | 4 | | 104 | |
| IIS "ROSSELLI SARTORI" - Lonigo (VI) | AFM | 2 | | 43 | |

LEGENDA TABELLA 2.2.1:

| | | |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| LS = Liceo Scientifico | LC = Liceo Classico | LL = Liceo Linguistico |
| LA = Liceo Artistico | LSU = Liceo Scienze Umane | IP = Istituto Professionale |
| ITI = Istituto Tecnico Industriale | ITT= Istituto Tecnico Turistico | ITA = Istituto Tecnico Agrario |
| CAT= ex geometra | AFM = ex ITC | |
| Cl = numero classi | St = numero studenti | |

Rapportando i dati raccolti sul totale della popolazione scolastica iscritta al primo anno della secondaria di II grado di Bergamo (in TABELLA 2.2.2), si può notare una significativa partecipazione al test da parte delle diverse tipologie di Istituti. Pertanto, il campione risulta sufficientemente rappresentativo, con una percentuale dei partecipanti pari al 73% sul totale degli studenti iscritti nell'anno scolastico 2012/2013⁷ e del 65% per l'anno scolastico 2013/2014.

Nella TABELLA 2.2.2 il numero degli studenti iscritti al primo anno della secondaria di II grado di Bergamo non comprende gli studenti iscritti agli istituti di Formazione Professionale (640 nell'anno scolastico 2103/2014, il 6% del totale), mentre il numero degli studenti partecipanti al test esclude gli studenti di fuori provincia.

⁷ Numero studenti iscritti per l'a.s. 2012/2013 al primo anno di istituti secondari superiori statali e paritari della provincia di Bergamo

TABELLA 2.2.2 ISCRITTI AL 1° ANNO E PARTECIPANTI AL TEST 2012-2013

| Tipologia | N° Studenti Iscritti BG | | % Iscritti BG | | N° Partecipanti | | % Partecipanti | |
|------------------------|----------------------------|-------------|------------------|------|--------------------|-------------|-------------------|------------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Licei | 4154 | 4292 | 48% | 44% | 2962 | 3111 | 44% | 46% |
| Istituti Tecnici | 3354 | 3800 | 38% | 39% | 2844 | 2756 | 43% | 41% |
| Istituti Professionali | 1249 | 1729 | 14% | 17% | 863 | 836 | 13% | 13% |
| TOTALE | 8757 | 9821 | | | 6669 | 6703 | 76% | 68% |

2.3 – ANALISI DEL CAMPIONE

Come si osserva dalla TABELLA 2.3.1, il progetto nell'ultimo biennio (come nelle edizioni precedenti) ha avuto una forte adesione da parte dei diversi indirizzi scolastici: la percentuale di partecipazione dei Licei si conferma intorno al 45% con circa 3000 studenti partecipanti, quella degli Istituti Tecnici intorno al 42% con la partecipazione di circa 2800 studenti e quella degli Istituti Professionali si mantiene intorno al 12-13%, con circa 800 studenti.

TABELLA 2.3.1 - CAMPIONE PER TIPOLOGIA DI SCUOLA

| Tipologia Scuola | N° Studenti | | % Studenti | | N° Classi | | % Classi | |
|------------------------------------|-------------|-------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Liceo Scientifico (LS) | 1729 | 1747 | 26% | 26% | 67 | 69 | 56% | 53% |
| Liceo Classico (LC) | 237 | 161 | 4% | 2% | 9 | 8 | 8% | 6% |
| Liceo Linguistico (LL) | 420 | 240 | 6% | 4% | 19 | 12 | 16% | 9% |
| Liceo Artistico (LA) | 345 | 357 | 5% | 5% | 13 | 13 | 11% | 10% |
| Liceo Scienze Umane (LSU) | 231 | 606 | 3% | 9% | 11 | 27 | 9% | 21% |
| Totale LICEI | 2962 | 3111 | 44% | 41% | 119 | 129 | 100% | 100% |
| Tecnico Economico (ITE) | 1278 | 1374 | 19% | 20% | 52 | 53 | 44% | 46% |
| Tecnico Geometra (ITG) | 246 | 211 | 4% | 3% | 11 | 11 | 9% | 9% |
| Tecnico Industriale (ITI) | 1143 | 986 | 17% | 15% | 48 | 44 | 41% | 38% |
| Tecnico Agrario (ITA) | 177 | 185 | 3% | 3% | 7 | 8 | 6% | 7% |
| Totale ISTITUTI TECNICI | 2844 | 2756 | 43% | 41% | 118 | 116 | 100% | 100% |
| Istituto Professionale (IP) | 863 | 836 | 13% | 12% | 40 | 40 | 100% | 26% |
| TOTALE | 6669 | 6703 | | | 277 | 285 | | |

Per quanto riguarda i Licei si può notare una forte adesione dei Licei Scientifici, con il 56% di studenti partecipanti sulla totalità dei liceali; per gli indirizzi rimanenti le percentuali sono molto più basse. Si osserva inoltre che la somministrazione del test, nell'ultimo biennio, è rimasta invariata nei Licei Scientifici e in quelli Artistici, con circa 1700 e 350 studenti rispettivamente, nei Licei delle Scienze Umane è invece triplicata, passando da circa 231 studenti nel 2012, a 606 nel 2013.

In controtendenza il numero degli studenti del Liceo Linguistico che si dimezza da 420 a 240. Negli Istituti Tecnici, il numero di studenti che ha aderito al test nell'ultimo anno è equamente diviso tra i due settori, Economico e Tecnologico, con rispettivamente 1374 e 1382 partecipanti; nell'anno scolastico 2012/2013 si è invece registrata una maggiore adesione negli Istituti Tecnici Tecnologici, con 1566 partecipanti contro i 1278 degli Istituti Tecnici Economici. Infine, negli Istituti Professionali l'adesione si è mantenuta costante intorno agli 850 studenti, rappresentando il 26% del campione.

2.3.1 - Analisi di genere⁸

Per quanto riguarda il confronto di genere dei partecipanti al test (in TABELLA 2.3.2) si riscontra, in entrambe le prove, una omogenea partecipazione dei maschi e delle femmine. Nell'anno scolastico 2012/2013, hanno svolto la prova 3468 maschi (il 52% del campione) e 3148 femmine (48%), nell'anno scolastico 2013/2014, 3270 maschi (49% del campione) e 3346 femmine (51%)

In particolare (TABELLA 2.3.2), nei Licei si nota una leggera prevalenza femminile dei partecipanti al test: la percentuale è di circa il 25% sul totale, rispetto al 20% della presenza liceale maschile.

Negli Istituti Tecnici la situazione è opposta: si riscontra una prevalenza maschile, rappresentante il 26% del campione, rispetto al 16% di quello femminile.

Negli Istituti Professionali la distribuzione dei maschi e delle femmine è invece uniforme: 5-6% nel 2012/2013 e 7% nel 2013/2014.

⁸ Sono stati esclusi dall'analisi del genere tutti i test nei quali mancava l'indicazione del sesso del partecipante: 53 per l'anno 2012 e 87 per il 2013.

TABELLA 2.3.2 - CAMPIONE PER GENERE SUL TOTALE DEI PARTECIPANTI*

| Tipologia Scuola | Maschi | | % Maschi | | Femmine | | % Femmine | | Totale | | % totale | |
|---------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| LS | 1010 | 979 | 15% | 15% | 689 | 739 | 10% | 11% | 1699 | 1718 | 26% | 26% |
| LC | 77 | 39 | 1% | 1% | 160 | 122 | 2% | 2% | 237 | 161 | 4% | 2% |
| LL | 81 | 41 | 1% | 1% | 339 | 198 | 5% | 3% | 420 | 239 | 6% | 4% |
| LA | 108 | 119 | 2% | 2% | 237 | 239 | 4% | 4% | 345 | 358 | 5% | 5% |
| LSU | 44 | 94 | 1% | 1% | 187 | 512 | 3% | 8% | 231 | 606 | 3% | 9% |
| Totale LICEI | 1320 | 1272 | 20% | 19% | 1612 | 1810 | 24% | 27% | 2932 | 3082 | 44% | 47% |
| ITE | 512 | 556 | 8% | 8% | 765 | 817 | 12% | 12% | 1277 | 1373 | 19% | 21% |
| CAT | 205 | 153 | 3% | 2% | 41 | 31 | 1% | 0% | 246 | 184 | 4% | 3% |
| ITI | 955 | 806 | 14% | 12% | 188 | 180 | 3% | 3% | 1143 | 986 | 17% | 15% |
| ITA | 115 | 116 | 2% | 2% | 62 | 69 | 1% | 1% | 177 | 185 | 3% | 3% |
| Totale TI | 1787 | 1631 | 27% | 25% | 1056 | 1097 | 16% | 17% | 2843 | 2728 | 43% | 41% |
| IP | 361 | 367 | 5% | 6% | 480 | 439 | 7% | 7% | 841 | 806 | 13% | 12% |

*: Per alcuni studenti non si dispone del genere

Se si analizza in particolare la distribuzione di genere negli indirizzi delle varie tipologie scolastiche (TABELLA 2.3.2), si osservano situazioni leggermente differenti da quelle appena descritte.

Complessivamente nei Licei si registra una leggera prevalenza femminile, tuttavia in quelli Scientifici si osserva invece una marcata predominanza maschile. Infatti il 77% dei maschi liceali frequenta il Liceo Scientifico, contro il 42% delle femmine liceali (percentuali che nei due anni in esame si sono mantenute costanti).

La prevalenza femminile nei Licei è marcata in quelli Linguistici e, soprattutto, in quelli delle Scienze Umane, dove solo uno studente su quattro è maschio.

Nel Licei Classici e in quelli Artistici, la prevalenza femminile è invece meno evidente.

Negli Istituti Tecnici, dove la maggioranza dei partecipanti al test è costituita da maschi (circa 1700 e 1050 femmine, per entrambi gli anni presi in considerazione), si ha invece una prevalenza femminile negli Istituti Tecnici Economici: il 73% della popolazione femminile degli Istituti Tecnici frequenta quelli a indirizzo Economico, mentre solo 30% dei maschi iscritti agli Istituti Tecnici frequenta quelli a indirizzo Economico.

Una marcata prevalenza maschile si riscontra invece negli Istituti Tecnici Industriali e in quelli per Geometri, mentre negli Istituti Tecnici Agrari e in quelli Professionali, si osserva una distribuzione pressoché uniforme di maschi e di femmine.

2.4 - ANALISI DESCRITTIVA DEI RISULTATI

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 2.4.1 - RIEPILOGO DELLE RISPOSTE

| | 2012 | | 2013 | |
|------------------------------|---------|-----|---------|-----|
| | n° | % | n° | % |
| Risposte ATTESE | 166.725 | | 167.575 | |
| Risposte DATE | 164.195 | 98% | 165.088 | 99% |
| Risposte NON DATE | 2530 | 2% | 2487 | 1% |
| Risposte CORRETTE | 88.636 | 53% | 91238 | 55% |
| Risposte NON CORRETTE | 75.559 | 45% | 73850 | 44% |

Analizzando la TABELLA 2.4.1 si può notare che rispetto alle risposte attese (ossia il numero degli studenti moltiplicato per le 25 risposte attese per ogni test), la percentuale di quelle corrette rispetto a quelle date è appena superiore alla metà sia per il 2012 che per il 2013, con percentuali rispettivamente del 53% e 55%.

Altro dato rilevante è la percentuale di risposte non date, che corrisponde a poco più dell'1% delle risposte attese per entrambi gli anni scolastici. 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 2.4.2.1 riporta, quesito per quesito, le conoscenze e le abilità richieste e le relative percentuali di risposte corrette.

Le percentuali in rosso rappresentano le risposte corrette ai quesiti *uguali*, cioè quelli che non sono stati modificati nell'ultimo test rispetto al precedente; le percentuali in blu individuano le risposte corrette ai quesiti *simili*, ovvero quelli che hanno subito piccole variazioni (nel testo della domanda o nelle opzioni di risposta); quelle in verde rappresentano i quesiti *diversi*.

TABELLA 2.4.2.1 - CONOSCENZE E ABILITÀ RICHIESTE NEI QUESITI, PERCENTUALE DI RISPOSTE CORRETTE

| Sezione | Quesito | Conoscenze - Abilità | 2012 | 2013 |
|--|---|---|-------|-------|
| NUMERI | A1 | Riconoscere e utilizzare diverse rappresentazioni di una % | 46,6% | |
| | | Utilizzare le percentuali per risolvere un problema | | 44,9% |
| | A2 | Uso di percentuali e senso del numero | 75,5% | 57,6% |
| | A3 | Ordinamento di numeri razionali rappresentati come frazioni | 43,6% | |
| | | Operazioni con le frazioni - proprietà dello zero | | 52,5% |
| | A4 | Ordinamento di numeri razionali rappresentati come decimali | 40,5% | 77,4% |
| | A5 | Notazione posizionale e senso del numero | 55,6% | 55,9% |
| | A6 | Calcolo delle potenze in Z, ordine delle operazioni, uso delle parentesi | 51,1% | 50,8% |
| | A7 | Riconoscere proprietà dei multipli comuni di due numeri | 37,1% | 37,2% |
| | A8 | Risolvere un'equazione di I grado assegnata in modo verbale | 53,1% | 66,8% |
| A9 | Calcolo delle potenze in Q | 26,2% | 54,6% | |
| A10 | Calcolo semplici addizioni e divisioni di frazioni | 54,6% | 56,1% | |
| RELAZIONI | B1 | Comprensione di una relazione tra le variabili | 66,5% | 63,8% |
| | B2 | Riconoscimento di una funzione | 72,2% | |
| | | Tradurre da un linguaggio ad un altro | | 64,9% |
| | B3 | Riconoscimento legge di proporzionalità diretta, rappresentazione tabellare | 26,3% | |
| | | Successioni numeriche, concetto di potenza | | 75,5% |
| B4 | Lettura e interpretazione del grafico | 64,3% | 63,4% | |
| B5 | Riconoscimento del grafico nota l'equazione | 31,8% | 32,7% | |
| GEOMETRIA | C1 | Proprietà delle tangenti ed uso del teorema di Pitagora | 52,8% | 53,8% |
| | C2 | Riconoscimento di altezza e mediana di un triangolo | 66,9% | |
| | | Riconoscimento delle proprietà dei parallelogrammi | | 66,2% |
| | C3 | Conoscenza ed uso della disuguaglianza triangolare saper dedurre proprietà geometriche da affermazioni note | 63,4% | |
| | | | | |
| C4 | Conoscenza e applicazione delle proprietà di angoli | 52,5% | 49,7% | |
| C5 | Conoscenza dello sviluppo di una figura solida (cubo) | 59,7% | 75,5% | |
| PROBLEMI | D1 | Uso delle percentuali in un contesto di realtà | 57,3% | 52,0% |
| | D2 | Lettura di un grafico | 39,3% | 39,2% |
| | D3 | Calcolo del valore medio di una tabella di frequenza | 38,6% | 38,3% |
| | D4 | Uso delle frazioni per la risoluzione di un problema | 66,9% | 52,3% |
| | D5 | Logica | 86,4% | |
| Lettura di un grafo e relazione d'ordine | | | 22,1% | |

Confrontando le percentuali è interessante osservare che i quesiti uguali (in rosso) hanno le stesse percentuali di risposte corrette (o di poco differenti) in entrambi i test in esame, ad eccezione del quesito C5 che merita un discorso a parte, approfondito in seguito.

Una situazione differente si verifica per i quesiti diversi (in verde), per i quali si riscontrano percentuali molto distanti: per esempio, il quesito B3 nel 2012 ha ottenuto il 26,6% delle risposte corrette, mentre nel 2013 addirittura il 75,5%.

Per quanto riguarda i quesiti simili (in blu) non si ha uniformità nelle percentuali delle risposte corrette: alcuni hanno ottenuto le stesse percentuali in entrambi i test, come il quesito A7, altri invece hanno percentuali molto diverse, come il quesito A2.

In TABELLA 2.4.2.2 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 con lo sfondo in grigio indicano la risposta corretta.

TABELLA 2.4.2.2 - PERCENTUALI DI RISPOSTE DATE PER QUESITO E SEZIONE

| Quesito | A | | B | | C | | D | | Missing | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| A1 | 13% | 45% | 10% | 8% | 47% | 28% | 29% | 18% | 1% | 1,0% |
| A2 | 14% | 58% | 75% | 33% | 7% | 7% | 3% | 2% | 1% | 0,7% |
| A3 | 44% | 8% | 18% | 17% | 19% | 53% | 18% | 21% | 2% | 1,0% |
| A4 | 46% | 3% | 40% | 77% | 5% | 13% | 9% | 6% | 0% | 0,6% |
| A5 | 4% | 5% | 27% | 25% | 11% | 12% | 56% | 56% | 2% | 2,1% |
| A6 | 13% | 13% | 51% | 51% | 13% | 14% | 20% | 20% | 2% | 2,3% |
| A7 | 25% | 15% | 2% | 19% | 37% | 37% | 34% | 28% | 2% | 1,2% |
| A8 | 4% | 67% | 18% | 8% | 53% | 8% | 24% | 16% | 1% | 1,0% |
| A9 | 9% | 11% | 26% | 55% | 39% | 23% | 25% | 10% | 1% | 1,1% |
| A10 | 13% | 4% | 15% | 22% | 55% | 56% | 16% | 17% | 1% | 1,2% |
| B1 | 11% | 18% | 67% | 12% | 6% | 6% | 15% | 64% | 1% | 0,6% |
| B2 | 5% | 5% | 4% | 6% | 72% | 23% | 18% | 65% | 0% | 0,9% |
| B3 | 7% | 2% | 45% | 11% | 26% | 76% | 21% | 11% | 2% | 1,3% |
| B4 | 13% | 14% | 64% | 63% | 13% | 13% | 9% | 9% | 1% | 0,9% |
| B5 | 31% | 32% | 32% | 33% | 21% | 22% | 12% | 10% | 4% | 3,6% |
| C1 | 15% | 12% | 53% | 54% | 9% | 10% | 21% | 21% | 3% | 2,3% |
| C2 | 8% | 3% | 14% | 6% | 67% | 66% | 10% | 24% | 1% | 0,8% |
| C3 | 11% | 14% | 10% | 57% | 64% | 16% | 15% | 10% | 1% | 2,7% |
| C4 | 13% | 14% | 15% | 18% | 18% | 18% | 53% | 50% | 1% | 0,9% |
| C5 | 7% | 7% | 6% | 7% | 60% | 76% | 27% | 10% | 1% | 1,1% |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|------|
| D1 | 17% | 20% | 14% | 15% | 11% | 12% | 57% | 52% | 1% | 1,4% |
| D2 | 16% | 17% | 39% | 39% | 33% | 32% | 10% | 10% | 2% | 1,9% |
| D3 | 39% | 38% | 18% | 19% | 20% | 20% | 20% | 19% | 4% | 3,4% |
| D4 | 10% | 18% | 8% | 52% | 67% | 24% | 13% | 4% | 2% | 1,7% |
| D5 | 4% | 7% | 87% | 5% | 6% | 65% | 2% | 22% | 1% | 1,4% |

Da questa analisi si osserva che nel 2012 la risposta corretta non sempre coincide con quella data dalla maggioranza degli studenti (quesiti A4, A9 e B3); situazione che nel test del 2013 si verifica solo una volta, per il quesito C5.

Come si evince dalla TABELLA 2.4.2.2, le percentuali di risposte corrette variano dal 30% circa, per i quesiti risultati più difficili, al 80% circa, per quelli più facili.

In particolare, nel test del 2012 i quesiti più difficili sono risultati i quesiti A4, A9 e B3, ovvero quelli per i quali la moda non coincide con la risposta esatta, mentre quelli più semplici sono stati i quesiti A2, B2 e D5, quest'ultimo con una percentuale addirittura dell'87%.

Nell'ultimo test, i quesiti più difficili sono risultati essere i quesiti A7, B5, D2 e D3, tutti con percentuali inferiori al 40%, e il quesito D5, con una percentuale di risposta corrette solo del 22%; quelli più facili, si sono rivelati essere i quesiti A4, B3 e C5.

Interessante è osservare che le percentuali ottenute dai quesiti più difficili del test del 2013 (A7, B5, D2, D3) coincidono con quelle ottenute dagli stessi quesiti l'anno precedente (infatti tali quesiti sono rimasti pressoché invariati), pur non essendo però le percentuali più basse che compaiono nel test del 2012.

Situazione opposta si verifica per l'ultimo quesito del test, il D5. Nel test del 2013 tale quesito è risultato il più difficile con solo il 22% delle risposte corrette, mentre l'anno precedente si è rivelato essere il più semplice, con addirittura l'87% delle preferenze.

In TABELLA 2.4.2.2 l'ultima colonna contiene la percentuale di risposte non date per ogni quesito (c.d. missing). Tali valori sono in generale molto contenuti, compresi tra 1-4%. Le domande B5 e D3 presentano la percentuale di missing più elevata (circa 4%) e si osserva come questo comporti una riduzione del numero di risposte corrette, inferiori al 40% di quelle date.

SEZIONE A

Analizzando dettagliatamente la sezione A - *Numeri* la percentuale di risposte corrette è mediamente intorno al 50%, fatta eccezione per i quesiti A2 e A4, rispettivamente del 2012 e del 2013, caratterizzati da più del 75% di risposte corrette.

Come già osservato, non sempre la maggioranza degli studenti risponde correttamente ai quesiti. Risulta infatti evidente che i distrattori hanno svolto un ruolo importante nelle domande A4 - A9 (del 2012) e A7.

In particolare per il quesito A4 – Ordinamento di numeri razionali sulla retta orientata, si rilevano esiti opposti: nel 2012 la maggioranza degli studenti risponde in maniera errata, l'anno successivo la percentuale delle risposte corrette è addirittura del 77%. Tale differenza è comprensibile in base al fatto che i due quesiti richiedono abilità diverse.

SEZIONE B

La sezione B - *Linguaggio e Relazioni* contiene tre quesiti (B1, B2, B4) rimasti identici o simili, che presentano percentuali di risposte corrette comprese tra il 63% e il 72%, rivelandosi tra i più semplici dei test.

Il quesito B5 invece, anch'esso rimasto invariato, si conferma essere di difficoltà alta, dal momento che, in entrambe le prove, solo il 32% del campione dà la risposta corretta. Infine, il quesito B3, totalmente rinnovato nell'ultimo test, ottiene esiti completamente discordanti. Nel 2012 a tale quesito, che richiede il riconoscimento della proporzionalità nel rapporto tra due classi di grandezze, solo il 26% degli studenti risponde correttamente, infatti il 45% sceglie l'opzione errata B e il 4% degli studenti non risponde. Nel 2013 lo stesso quesito, che fa riferimento al concetto di successioni numeriche e di potenza, ottiene circa il 76% delle risposte corrette, rivelandosi uno dei più semplici.

SEZIONE C

Nella sezione C – *Geometria* non si registrano distrattori particolarmente significativi: le cinque domande hanno tutte una percentuale di risposte corrette superiore al 53%, indicando così un livello medio di difficoltà.

In questa sezione un discorso particolare merita il quesito C5. Nonostante tale quesito sia rimasto invariato, i risultati ottenuti sono tuttavia diversi: nel 2012 poco meno del

60% degli studenti risponde correttamente, mentre nel 2013 addirittura il 76%. Probabilmente, questa differente situazione è dovuta ad un diverso posizionamento delle lettere delle opzioni di risposta.

SEZIONE D

L'ultima sezione D - *Problemi*, presenta cinque quesiti caratterizzati da un diverso grado di difficoltà, con percentuali di risposte corrette comprese tra il 38% e l' 87%.

Nel 2012 la domanda D5, alla quale risponde esattamente l'87% del campione, risulta essere la domanda più facile di tutto la prova; i quesiti D1 e D4 si dimostrano di media difficoltà, con una percentuale di risposte corrette rispettivamente del 57% e del 67% e con una presenza pressoché inesistente di distrattori.

Gli altri due quesiti (D2 e D3) evidenziano maggiori difficoltà tanto che la percentuale di risposte corrette si abbassa al 39%, con la presenza di un forte distrattore (opzione C della domanda D1) e con una percentuale di risposte omesse che cresce al 4%.

Una situazione simile si verifica anche nel test del 2013, ad eccezione del quesito D5.

Quest'ultimo infatti, completamente modificato rispetto a quello dell'anno precedente, si rivela il più difficile di tutto il test, con solo il 22% del campione che risponde correttamente.

2.4.3. - Analisi delle frequenze sulle risposte corrette

La TABELLA 2.4.3.1 riporta le distribuzioni di frequenza del numero di risposte corrette delle due prove in esame.

Nel 2012 i risultati migliori sono stati ottenuti da 51 studenti (lo 0,8% del campione), 15 femmine e 36 maschi. Di questi 51 studenti, 42 provengono dal Liceo Scientifico, 5 dal Liceo Classico, 3 dall' Istituto Tecnico Industriale e 1 dall'Istituto Tecnico per Geometri.

Nel 2013 solo 21 studenti, 14 maschi e 7 femmine (lo 0,3% del campione), rispondono correttamente a tutte le domande; di questi, 10 maschi 7 femmine frequentano il Liceo Scientifico, 1 maschio proviene del Liceo Classico e i rimanenti dall'Istituto Tecnico Industriale. Leggermente superiore è il numero di studenti che ha risposto esattamente a 24 quesiti, ossia 64 per entrambi i test.

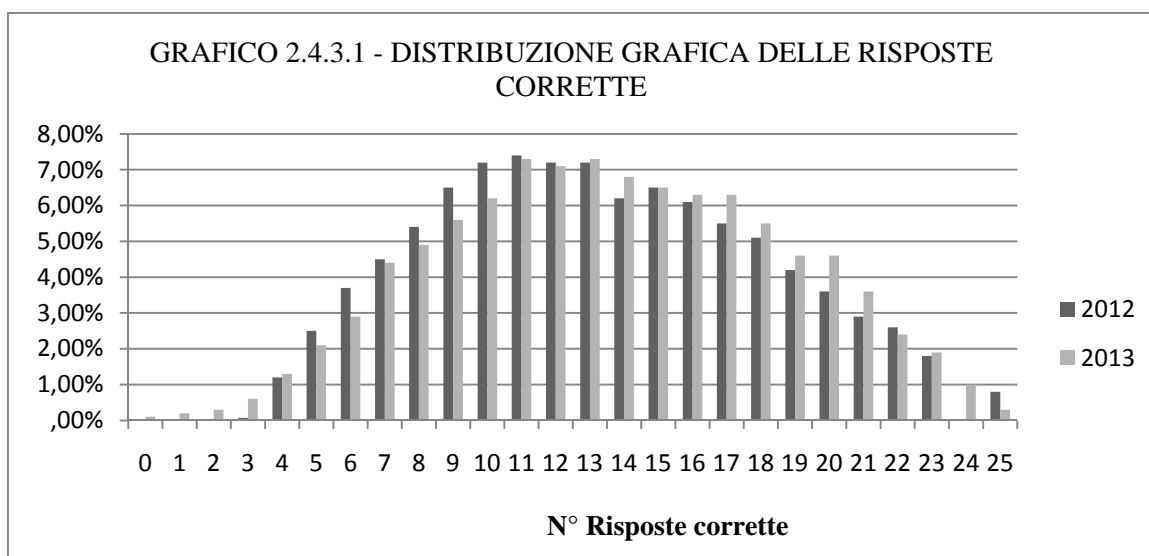
TABELLA 2.4.3.1 - DISTRIBUZIONE DELLE
RISPOSTE CORRETTE

| Risposte corrette | Frequenza | | % | |
|----------------------|-----------|------|--------|--------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| 0 | 0 | 4 | 0,0% | 0,1% |
| 1 | 2 | 11 | 0,0% | 0,2% |
| 2 | 16 | 18 | 0,0% | 0,3% |
| 3 | 44 | 43 | 0,1% | 0,6% |
| 4 | 82 | 87 | 1,2% | 1,3% |
| 5 | 165 | 142 | 2,5% | 2,1% |
| 6 | 249 | 193 | 3,7% | 2,9% |
| 7 | 301 | 293 | 4,5% | 4,4% |
| 8 | 361 | 329 | 5,4% | 4,9% |
| 9 | 434 | 376 | 6,5% | 5,6% |
| 10 | 479 | 415 | 7,2% | 6,2% |
| 11 | 492 | 486 | 7,4% | 7,3% |
| 12 | 482 | 476 | 7,2% | 7,1% |
| 13 | 482 | 491 | 7,2% | 7,3% |
| 14 | 411 | 454 | 6,2% | 6,8% |
| 15 | 434 | 434 | 6,5% | 6,5% |
| 16 | 408 | 422 | 6,1% | 6,3% |
| 17 | 367 | 421 | 5,5% | 6,3% |
| 18 | 342 | 372 | 5,1% | 5,5% |
| 19 | 279 | 310 | 4,2% | 4,6% |
| 20 | 242 | 311 | 3,6% | 4,6% |
| 21 | 192 | 243 | 2,9% | 3,6% |
| 22 | 171 | 158 | 2,6% | 2,4% |
| 23 | 119 | 129 | 1,8% | 1,9% |
| 24 | 64 | 64 | 1,0% | 1,0% |
| 25 | 51 | 21 | 0,8% | 0,3% |
| | 6669 | 6703 | 100,0% | 100,0% |

| Test completo | |
|---------------------|-------|
| | 2013 |
| Media | 13,61 |
| Mediana | 13 |
| Moda | 13 |
| Deviazione standard | 4,93 |
| Asimmetria | 0,01 |
| Minimo | 0 |
| Massimo | 25 |
| Somma | 91238 |
| Conteggio | 6703 |

Analizzando dettagliatamente i risultati, è opportuno evidenziare che, nel 2012, 3562 studenti (il 53% del campione) hanno risposto correttamente ad almeno 13 e, nel 2013, 3839 studenti (57%). Se invece si vogliono esaminare le percentuali relative alla consegna dei test con almeno 20 domande corrette, si può notare che il numero si abbassa a 839 studenti (12.58% del campione) nel 2012 e a 926 studenti (14%) nell'anno successivo.

Esaminando il risultato complessivo (in GRAFICO 2.4.3.1), si osserva che la distribuzione delle risposte corrette del 2012 presenta una leggera asimmetria negativa, indicando una prevalenza di unità concentrate attorno ai valori più bassi. Nel 2013 invece la distribuzione risulta abbastanza simmetrica: media, moda e mediana risultano essere pari a 13 risposte esatte.



SEZIONE A

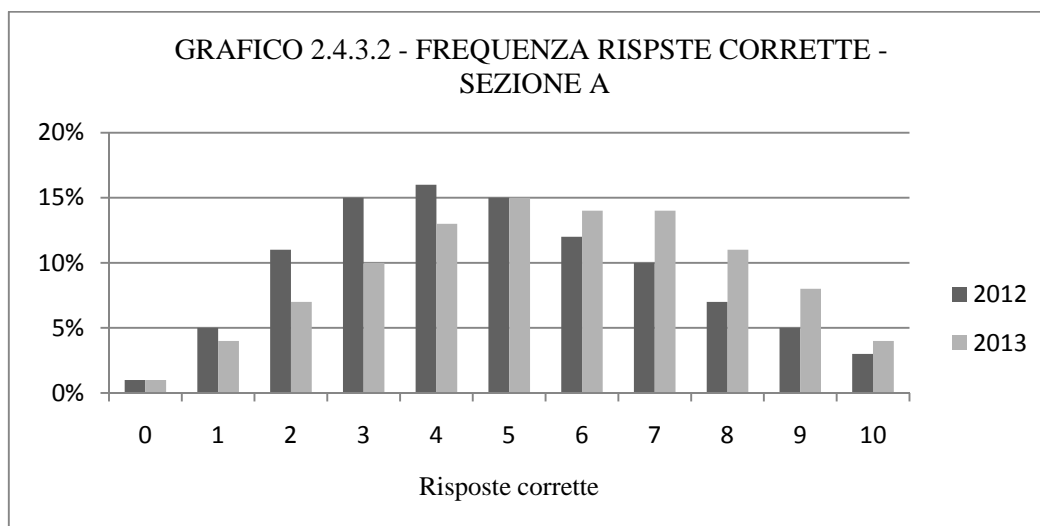
Per quanto riguarda la sezione A (in TABELLA 2.4.3.2), nel 2012 la maggior parte degli studenti ha risposto correttamente solo a quattro quesiti su dieci totali.

Nell'ultimo test somministrato invece la maggioranza degli studenti ha risposto correttamente a cinque quesiti e quindi la distribuzione grafica delle risposte corrette (in GRAFICO 2.4.3.2) risulta pressoché simmetrica.

TABELLA 2.4.3.2 - FREQUENZA DELLE
RISPOSTE CORRETTE - SEZIONE A

| Risposte corrette | Frequenza | | Percentuale | |
|----------------------|-----------|------|-------------|------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| 0 | 80 | 55 | 1% | 1% |
| 1 | 348 | 250 | 5% | 4% |
| 2 | 761 | 470 | 11% | 7% |
| 3 | 985 | 670 | 15% | 10% |
| 4 | 1039 | 858 | 16% | 13% |
| 5 | 940 | 979 | 14% | 15% |
| 6 | 799 | 953 | 12% | 14% |
| 7 | 688 | 915 | 10% | 14% |
| 8 | 498 | 753 | 7% | 11% |
| 9 | 344 | 554 | 5% | 8% |
| 10 | 187 | 246 | 3% | 4% |

| Sezione A | |
|------------|--------|
| 2013 | |
| Media | 5,5378 |
| Mediana | 6 |
| Moda | 5 |
| Scarto | 2,37 |
| Asimmetria | -0,10 |
| Minimo | 0 |
| Massimo | 10 |
| Conteggio | 6703 |



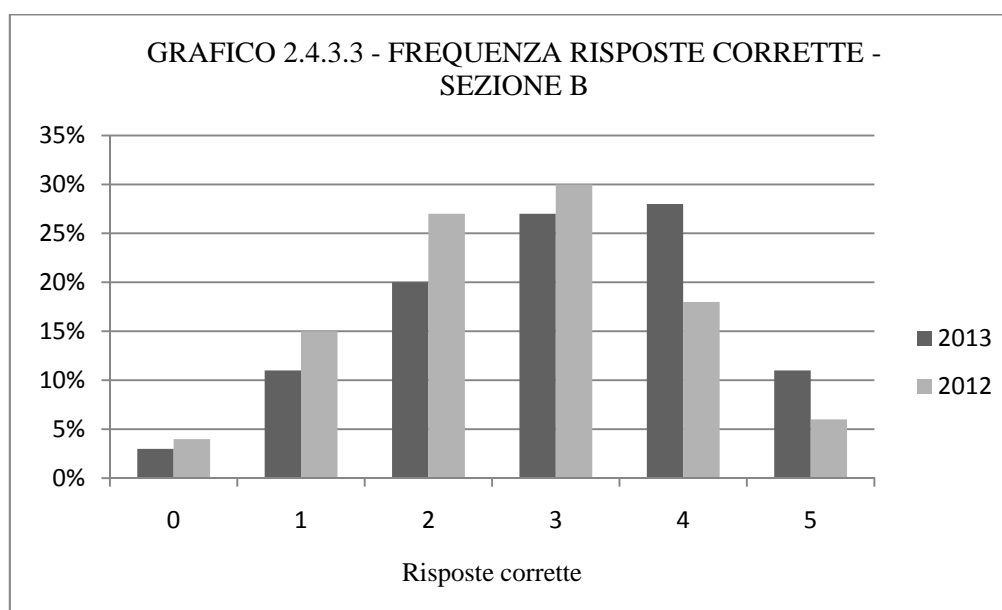
SEZIONE B

Osservando il GRAFICO 2.4.3.3 relativo alle frequenze delle risposte corrette della sezione B - *Relazioni*, si può notare una distribuzione leggermente asimmetrica per il 2012, infatti del 56% il del campione risponde correttamente a tre quesiti. Nel il 2013 il 55% degli studenti risponde in maniera corretta a quattro quesiti e la distribuzione delle risposte presenta una asimmetria negativa pari al -0,3.

Analizzando la TABELLA 2.4.3.3, si osserva che nel 2012 la percentuale degli studenti che risponde correttamente a tutte le domande (6%) è molto vicina a quella degli studenti che non risponde in maniera esatta nemmeno a una domanda (4%), mentre nel 2013 solo il 3% del campione non dà nemmeno una risposta corretta, contro ben l'11% che ottiene il punteggio massimo per la sezione

TABELLA 2.4.3.3 - FREQUENZA DELLE
RISPOSTE CORRETTE - SEZIONE B

| Risposte corrette | Frequenza | | Percentuale | | Sezione B | |
|-------------------|-----------|------|-------------|------|-----------|------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2013 | |
| 0 | 294 | 212 | 4% | 3% | Media | 3,0 |
| 1 | 1000 | 709 | 15% | 11% | Mediana | 3 |
| 2 | 1769 | 1327 | 27% | 20% | Moda | 4 |
| 3 | 1988 | 1826 | 30% | 27% | Scarto | 1,3 |
| 4 | 1191 | 1861 | 18% | 28% | Minimo | 0 |
| 5 | 427 | 768 | 6% | 11% | Massimo | 5 |
| | | | | | Conteggio | 6703 |



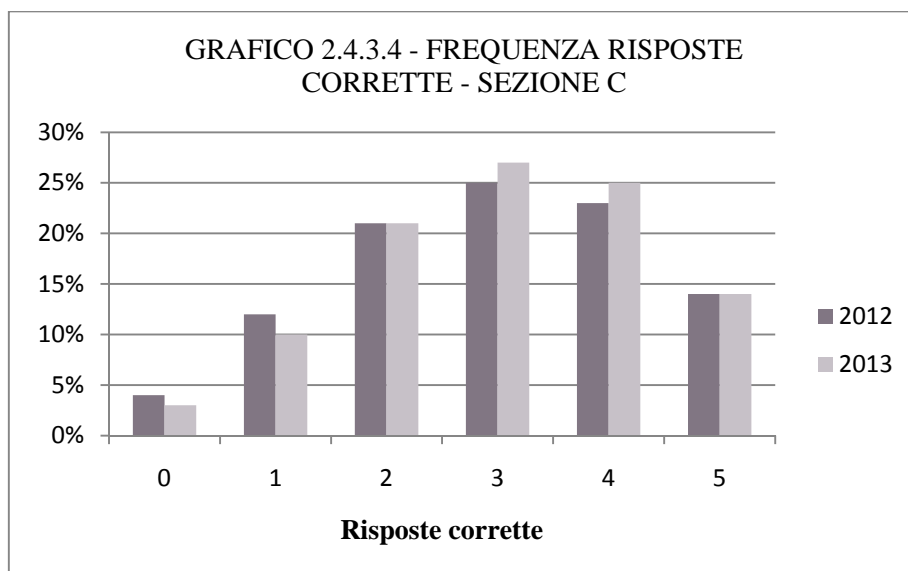
SEZIONE C

Nella sezione C (TABELLA 2.4.3.4 e GRAFICO 2.4.3.4) si rileva una asimmetria negativa per entrambi i test (-0,69 e -0,3 rispettivamente nel 2012 e 2013), infatti circa il 50% degli studenti risponde in maniera corretta a tre o quattro quesiti, mentre la percentuale degli studenti che ottiene il punteggio massimo sale al 14%.

Per questa sezione si può osservare che la frequenza delle risposte corrette è circa la stessa in entrambi i test, con piccole variazioni di due punti percentuali.

TABELLA 2.4.3.4 - FREQUENZA DELLE
RISPOSTE CORRETTE - SEZIONE C

| Risposte corrette | Frequenza | | Percentuale | | Sezione C | |
|-------------------|-----------|------|-------------|------|------------|--------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2013 | |
| 0 | 251 | 188 | 4% | 3% | Media | 3,0261 |
| 1 | 814 | 680 | 12% | 10% | Mediana | 3 |
| 2 | 1395 | 1422 | 21% | 21% | Moda | 3 |
| 3 | 1685 | 1830 | 25% | 27% | Scarto | 1,3 |
| 4 | 1560 | 1645 | 23% | 25% | Asimmetria | -0,3 |
| 5 | 964 | 938 | 14% | 14% | Minimo | 0 |
| | | | | | Massimo | 5 |
| | | | | | Conteggio | 6703 |



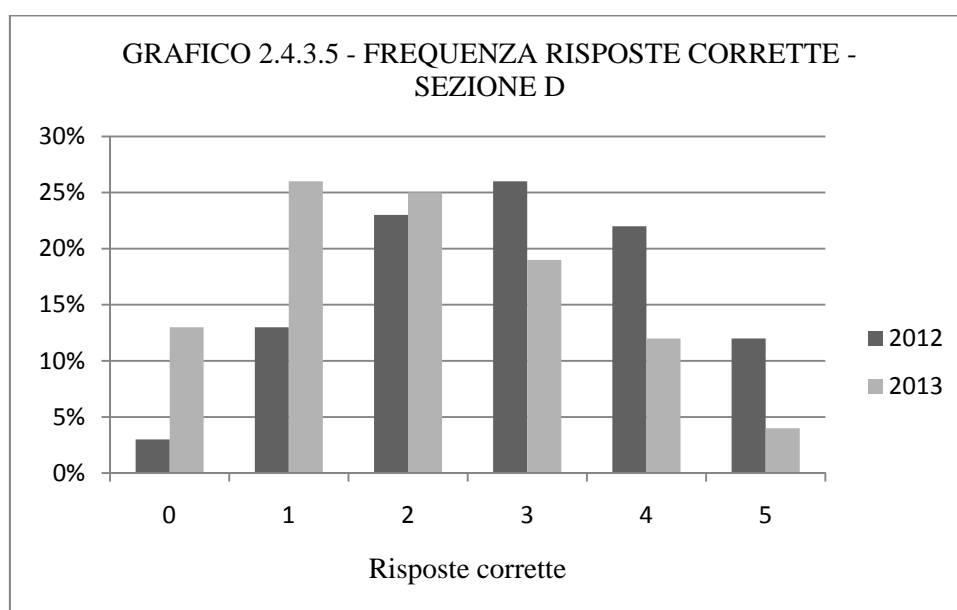
SEZIONE D

Nell'ultima sezione, si verificano due situazioni opposte. Il GRAFICO 2.4.3.5 evidenzia una leggera asimmetria negativa per la prova del 2012 (-0,64) e positiva per quella del 2013 (0,3). Infatti, la moda vale rispettivamente 3 e 1.

Infine è interessante osservare che, nelle due prove, le percentuali degli studenti che rispondono correttamente a tutti i quesiti, o a nessuno quesito, si scambiano: nel 2012 il 12% degli studenti risponde correttamente a tutte le domande e 3% nemmeno a una; nel 2013 solo il 4% degli studenti ottiene il punteggio massimo e il 13% ottiene come punteggio 0.

TABELLA 2.4.3.5 - FREQUENZA DELLE RISPOSTE CORRETTE - SEZIONE D

| Risposte corrette | Frequenza | | Percentuale | | Sezione D | |
|-------------------|-----------|------|-------------|------|------------|--------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2013 | |
| 0 | 197 | 886 | 3% | 13% | Media | 2,0380 |
| 1 | 883 | 1733 | 13% | 26% | Mediana | 2 |
| 2 | 1522 | 1692 | 23% | 25% | Moda | 1 |
| 3 | 1747 | 1298 | 26% | 19% | Scarto | 1,4 |
| 4 | 1493 | 820 | 22% | 12% | Asimmetria | 0,3 |
| 5 | 827 | 274 | 12% | 4% | Minimo | 0 |
| | | | | | Massimo | 5 |
| | | | | | Conteggio | 6703 |



2.5 - ANALISI PER TIPOLOGIA DI SCUOLA

Dall'analisi delle risposte corrette di ogni sezione, suddivise per tipologia di scuola (TABELLA 2.5.1), si può notare che il Liceo Scientifico e quello Classico hanno una percentuale media di quesiti esatti superiore alle altre scuole (rispettivamente del 69% e del 63% per il 2012 e del 70% e 66% nel 2013).

Esaminando dettagliatamente i dati riportati nella TABELLA 2.5.1, si osserva che nei due licei sopracitati, ogni sezione presenta percentuali tra il 57% e il 74% con un picco nelle sezione *C-Geometria* in entrambi i test (le percentuali infatti si confermano superiori al 70%), ma con una notevole differenza nella sezione *D-Problemi*.

L'ultima sezione ha infatti esiti diversi: nel 2012, le percentuali di risposte corrette nei Licei sono superiori al 70%, mentre nel 2013 le percentuali variano tra il 52% e il 58% nei Licei Classici e in quelli Scientifici rispettivamente.

Per quanto riguarda gli Istituti Tecnici e gli altri Licei (Linguistico, Artistico e delle Scienze Umane), la percentuale di risposte corrette diminuisce leggermente nell'ultimo test rispetto a quello precedente e variano tra il 55% (ITG) e il 45% (LSU).

Negli Istituti Professionali la percentuale media di risposte esatte è di circa il 37%, e si registra un picco superiore al 40% nella sezione C.

E' interessante osservare che nel test del 2013 le percentuali di risposte corrette di ogni sezione e in ogni tipologia di scuola sono superiori a quelle ottenute l'anno precedente, ad eccezione della sezione D. Infatti, se nell'ultimo test tale sezione è risultata essere la più difficile in tutti gli indirizzi scolastici, con percentuali comprese tra il 23% (IP) e il 45% (Licei), nel test precedente la sezione più difficile si è rivelata essere invece la A ottenendo percentuali comprese tra il 35% (IP) e il 61% (Licei).

TABELLA 2.5.1 - PERCENTUALE DI RISPOSTE CORRETTE PER SEZIONE E TIPOLOGIA DI SCUOLA

| Tipologia Scuola | sezione A (%) | | sezione B (%) | | sezione C (%) | | sezione D (%) | | Media | |
|--------------------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Liceo Scientifico (LS) | 66 | 72 | 66 | 73 | 74 | 74 | 74 | 58 | 69 | 70 |
| Liceo Classico (LC) | 57 | 70 | 59 | 67 | 71 | 70 | 70 | 52 | 63 | 66 |
| Liceo Linguistico (LL) | 46 | 57 | 50 | 57 | 56 | 61 | 56 | 41 | 51 | 55 |
| Liceo Artistico (LA) | 44 | 51 | 45 | 56 | 55 | 58 | 51 | 36 | 48 | 50 |
| Liceo Scienze Umane (LSU) | 41 | 53 | 47 | 53 | 50 | 58 | 47 | 37 | 45 | 51 |
| Totale LICEI | 51 | 61 | 53 | 61 | 61 | 64 | 60 | 45 | 55 | 58 |
| Tecnico Commerciale (ITC) | 43 | 53 | 48 | 57 | 55 | 57 | 53 | 39 | 48 | 52 |
| Tecnico Geometra (ITG) | 46 | 52 | 52 | 61 | 61 | 54 | 58 | 28 | 53 | 53 |
| Tecnico industriale (ITI) | 44 | 50 | 49 | 59 | 56 | 58 | 55 | 38 | 50 | 51 |
| Agrario (ITA) | 41 | 52 | 47 | 60 | 52 | 58 | 51 | 34 | 46 | 52 |
| Totale ISTITUTI TECNICI | 44 | 52 | 49 | 59 | 56 | 57 | 54 | 35 | 49 | 52 |
| Totale Istituti Professionali | 31 | 35 | 38 | 42 | 42 | 43 | 42 | 23 | 37 | 36 |
| TOTALE | 42 | 49 | 47 | 54 | 53 | 55 | 52 | 34 | 47 | 49 |

CAPITOLO III

CONFRONTO INTERTEMPORALE

3.1 - ANALISI E CONFRONTO DEI TEST aa.ss. '12-'13, '13-'14

Nel corso degli anni le modifiche apportate al test sono state spesso significative, già dall'anno scolastico 2010/2011, si è rivelato importante lo studio di quesiti uguali o simili per poter meglio analizzare le difficoltà incontrate dagli studenti nell'apprendimento della matematica.

Come è già stato precedentemente osservato, e come si può notare dai due test allegati in appendice, alcuni quesiti del settembre 2013 sono stati completamente cambiati rispetto all'anno precedente, altri modificati solo in parte, ad esempio nel testo della domanda o nei dati del problema, altri mantenuti identici.

Sono *diversi* i quesiti A1, A3, A4, A9, B2, B3, C2, C3, D4 e D5, sono *simili* i quesiti A2, A7, A8, A10 e sono *uguali* i quesiti A5, A6, B1, B4, B5, C1, C4, C5, D1, D2 e D3 (Tabella 2.4.2.1).

Di seguito verranno analizzate dettagliatamente alcune singole domande confrontando i risultati ottenuti nelle due ultime prove somministrate.

QUESITO A1

Il quesito A1 è stato modificato mantenendo l'argomento nell'ambito delle percentuali, ma cambiando le abilità richieste.

2012

Una delle seguenti affermazioni è errata, quale?

Calcolare il 75% di un numero equivale a

A moltiplicare per $\frac{3}{4}$

B moltiplicare per 0,75

C dividere per 75

D dividere per 100 e moltiplicare per 75

2013

A Battilana una pecora su sei ha il vello scuro. Qual è la percentuale di pecore che non ha il vello scuro?

| | |
|---|-------|
| A | 83,3% |
| B | 20% |
| C | 16,7% |
| D | 80% |

CONOSCENZE-ABILITÀ :

2012: *riconoscere e utilizzare diverse rappresentazioni di una percentuale*

2013: *utilizzare le percentuali per risolvere un problema*

DIFFERENZE⁹ : rispetto al test di settembre 2012 la domanda è cambiata, pur facendo riferimento al calcolo di una percentuale. Nel 2012 non è stato richiesto di calcolare una percentuale, ma solo il procedimento per il calcolo. Nel 2013 la richiesta è stata quella di trasformare una frazione nella percentuale corrispondente.

PERCENTUALI RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO¹⁰:

| anno | A | B | C | D | missing |
|-------------|--------------|----------|--------------|----------|----------------|
| 2012 | 13,3% | 10,3% | 46,4% | 29,0% | 1,1% |
| 2013 | 44,9% | 8,1% | 28,0% | 18,0% | 1,0% |

CONSIDERAZIONI: entrambi i quesiti rivelano che oltre il 50% degli studenti non padroneggia il concetto di percentuale. In particolare, nel 2012 la risposta corretta C presenta la percentuale più elevata, nonostante più del 54% non sia a conoscenza della risposta esatta, di cui il 29% sceglie l'opzione D.

Anche nel test 2013, si rileva la presenza di un forte distrattore, l'opzione C, che raccoglie il 28% delle preferenze. Questa scelta è probabilmente dovuta ad una non attenta lettura del testo.

QUESITO A4

⁹ Differenze tra il questionario sottoposto agli studenti nel settembre 2012 e quello del settembre 2013

¹⁰ La cella evidenziata presenta la risposta corretta, quella in grassetto la percentuale più alta

Il quesito A4 propone domande diverse, pur rimanendo nello stesso ambito (ordinamento di numeri decimali)

2012

In quale sequenza i numeri sono ordinati in ordine crescente?

A -0,04 -0,4 +0,04 +0,4

B -0,4 -0,04 +0,04 +0,4

C -0,04 +0,04 -0,4 +0,4

D -0,4 -0,04 +0,4 +0,04

2013

Fra quali numeri interi è compreso il numero decimale -4,32?

A tra -3 e -2

B tra -5 e -4

C tra -4 e -3

D nessuna delle precedenti risposte è corretta

CONOSCENZE - ABILITÀ : ordinamento di numeri razionali rappresentati come decimali.

DIFFERENZE : le due domande richiedono lo stesso tipo di abilità, ma in contesti diversi. Nel 2012 vengono proposte delle sequenze di numeri tra le quali scegliere quella ordinata in modo crescente, nel 2013 si chiede di individuare tra quale coppia di numeri è compreso il numero decimale dato.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|------|-------|-------|------|---------|
| 2012 | 46% | 40% | 5% | 9% | 0% |
| 2013 | 3,2% | 77,5% | 12,6% | 6,3% | 0,4% |

CONSIDERAZIONI: nel 2013 i tre quarti degli studenti dimostrano di saper ordinare i numeri razionali rappresentati come decimali.

Rispetto al 2012 il quesito è risultato molto più semplice, addirittura il più semplice di tutto il test; probabilmente i numeri minori di uno proposti l'anno precedente hanno creato maggiori difficoltà. Infatti, nel 2012 l'opzione di risposta che ha ottenuto la percentuale maggiore (A) non è quella corretta. Forse, per gli studenti in ingresso alla scuola superiore, la simmetria rispetto allo zero dei numeri razionali è ancora di difficile

comprensione, in particolare nell'attribuzione del segno "meno" nell'ordinamento dei numeri decimali.

QUESITO A6

2012 - 2013

Indica quale delle seguenti uguaglianze è corretta:

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

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

C $(-2)^2 - (3 - 2 \cdot 2)^2 = -5$

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

CONOSCENZE - ABILITÀ : ordine delle operazioni ed uso delle parentesi

DIFFERENZE : la domanda è rimasta invariata

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2012 | 13,1% | 51,1% | 13,3% | 20,1% | 2,4% |
| 2013 | 12,7% | 51,0% | 14,0% | 20,2% | 2,1% |

CONSIDERAZIONI: solo la metà degli studenti ha risposto correttamente alla domanda, segnalando gravi difficoltà nel comprendere il significato delle parentesi e della potenza di un numero negativo. Probabilmente i tre distrattori proposti si presentano come "verosimili" applicazioni del calcolo delle potenze e ciò può avere indotto gli studenti a sceglierne uno senza effettuare i calcoli.

QUESITO A7

I quesiti sono simili: hanno subito modifiche solo i dati del problema.

2012

Quali sono tutti e soli i numeri multipli sia di 6 sia di 10?

A tutti i multipli di 2

B tutti i multipli di 15

C tutti i multipli di 30

D tutti i multipli di 60

2013

Quali sono tutti e soli i numeri multipli sia di 15 sia di 30?

- A tutti i multipli di 3
B tutti i multipli di 15
C tutti i multipli di 30
D tutti i multipli di 5
-

CONOSCENZE - ABILITÀ : riconoscere le proprietà dei multipli comuni di due numeri.

DIFFERENZE : il testo del quesito è rimasto invariato così come le abilità e le conoscenze richieste; sono invece cambiati i dati del problema e le opzioni di risposta.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|-------------|----------|----------|--------------|----------|----------------|
| 2012 | 25,1% | 2,0% | 37,1% | 34,1% | 1,7% |
| 2013 | 14,8% | 19,2% | 37,2% | 27,7% | 1,1 % |

CONSIDERAZIONI: i quesiti presentano molte difficoltà, come rivela la bassa percentuale di risposte corrette, identica in entrambi i test.

Il linguaggio usato nel testo richiede infatti più competenze: aver chiara la differenza tra multiplo e divisore e saper utilizzare conoscenze in contesti non usuali.

Il risultato è molto negativo. La risposta corretta ottiene solo il 37% delle scelte degli studenti e, nella prova 2012, tale percentuale è di poco superiore a quella dell'opzione D.

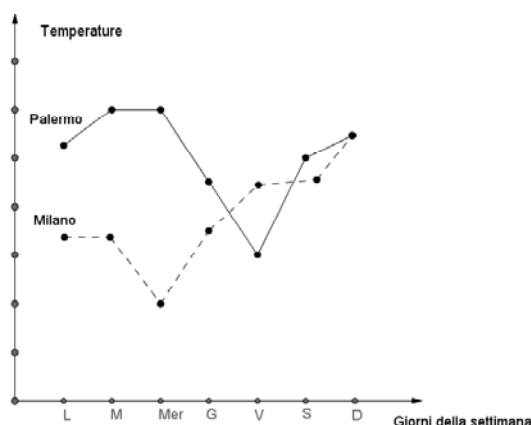
Le risposte scorrette possono essere riconducibili sia alla mancata conoscenza dei concetti di multiplo e di divisore di un numero, sia alla difficoltà di interpretazione dell'espressione "tutti e soli".

QUESITO B4

2012 - 2013

Il seguente grafico visualizza l'andamento delle temperature rilevate a mezzogiorno per una settimana in due città italiane: Milano (linea tratteggiata) e Palermo (linea continua). Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

- A nelle due città non si è mai registrata la stessa temperatura
- B in cinque giorni a Palermo faceva più caldo che a Milano**
- C da lunedì a venerdì a Palermo faceva più caldo che a Milano
- D in tre giorni, a mezzogiorno, la temperatura nelle due città era la stessa



CONOSCENZE - ABILITÀ : lettura e interpretazione di un grafico.

DIFFERENZE : la domanda è identica a quella dell'anno precedente.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|-------|-------|-------|------|---------|
| 2012 | 13,4% | 64,3% | 12,9% | 8,6% | 0,8% |
| 2013 | 13,5% | 63,4% | 13,0% | 9,2% | 0,9% |

CONSIDERAZIONI: la percentuale di risposte corrette, la stessa in entrambi i test, è tra le più alte e rivela che la lettura e l'interpretazione di un grafico cartesiano rappresenta un ambito di conoscenze e di abilità in cui la preparazione degli studenti appare, relativamente, meglio fondata. Anche le percentuali di risposta ottenute dalle altre opzioni si confermano sugli stessi livelli.

Infine, va osservato che il medesimo quesito è stato utilizzato nell'edizione 2007, quando la percentuale delle risposte corrette fu solo del 55%.

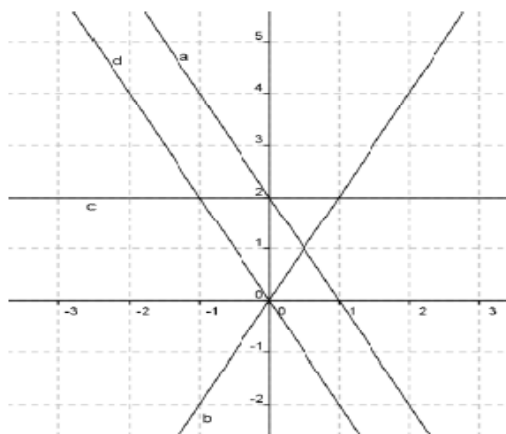
QUESITO B5

2012 - 2013

In quale di queste rette le coordinate $(x;y)$ dei punti sono legate dalla relazione

$$y = 2 \cdot x ?$$

- A *a*
B *b*
C *c*
D *d*



CONOSCENZE - ABILITÀ : riconoscimento del grafico di una retta nota l'equazione

DIFFERENZE : Il quesito è rimasto invariato rispetto al test del 2012.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | b | c | d | missing |
|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2012 | 31,1% | 31,8% | 20,8% | 11,8% | 4,5% |
| 2013 | 32,0% | 32,7% | 22,1% | 9,6% | 3,6% |

CONSIDERAZIONI: la percentuale di risposte corrette si conferma intorno al 30%, dato poco positivo. Solo 3 studenti su 10 sono in grado di porre in relazione la rappresentazione formale con quella grafica di una retta nel piano cartesiano.

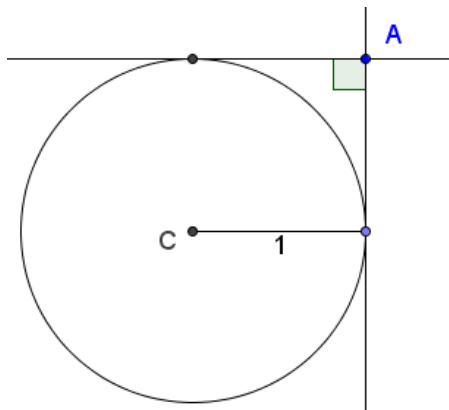
L'opzione A si riconferma un forte distrattore, acquisendo il 32% delle preferenze contro il 32,7% della risposta corretta B.

Infine, l'elevata percentuale di risposte omesse (quasi il 4%) segnala che si tratta di un argomento relativamente poco noto agli studenti.

QUESITO C1

2012 - 2013

Considera una circonferenza di raggio 1 e un punto A tale che le tangenti condotte da esso alla circonferenza siano perpendicolari. Allora la distanza del punto A dal centro della circonferenza è uguale a:



- A 1
B $\sqrt{2}$
C $\frac{\sqrt{2}}{2}$
D nessuna delle precedenti risposte è corretta

CONOSCENZE - ABILITÀ : proprietà delle tangenti ed uso del teorema di Pitagora

DIFFERENZE : il quesito è rimasto identico.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2012 | 14,5% | 52,8% | 9,0% | 21,0% | 2,6% |
| 2013 | 12,3% | 54,0% | 10,3% | 21,2% | 2,2% |

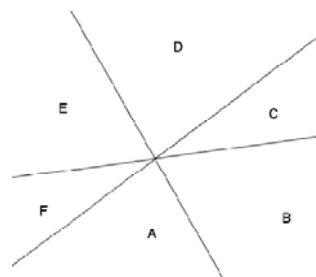
CONSIDERAZIONI: anche per questo quesito, identico nelle due prove in esame, si verifica che le percentuali ottenute da tutte le opzioni risposta rimangono circa le stesse. Nonostante più della metà degli studenti risponda correttamente, l'esito non è soddisfacente dal momento che la rappresentazione proposta suggerisce l'individuazione di un quadrato e quindi la risposta corretta.

QUESITO C4

2012 - 2013

L'angolo E misura 70° e l'angolo F misura 30° . Quale vale l'angolo $D + C$?

- A 130°
- B 120°
- C 100°
- D 110°**



CONOSCENZE - ABILITÀ : conoscenza ed applicazione delle proprietà fondamentali degli angoli.

DIFFERENZE : il quesito è rimasto identico.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|-------|-------|-------|--------------|---------|
| 2012 | 13,4% | 15,4% | 17,9% | 52,5% | 0,9% |
| 2013 | 13,8% | 17,5% | 18,1% | 49,7% | 0,9% |

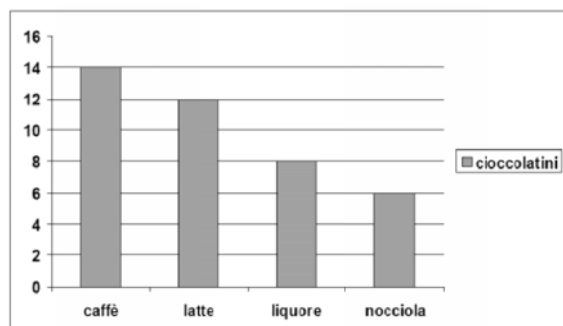
CONSIDERAZIONI: le percentuali di risposta ottenute dalle quattro opzioni di risposta rimangono circa le stesse: è diminuito di quasi 3 punti percentuali il numero degli studenti che risponde correttamente ed è di poco cresciuta la percentuale ottenuta dall'opzione B.

Nel complesso, la metà del campione dimostra di conoscere e saper applicare le proprietà fondamentali degli angoli e, si può supporre che le risposte sbagliate siano dovute a banali errori di calcolo.

QUESITO D2

2012 - 2013

Il grafico mostra il numero dei cioccolatini di diversi gusti contenuti in una scatola. Prendendo un cioccolatino a caso, qual è la probabilità di non scegliere un cioccolatino al latte?



A —

B —

C —

D —

CONOSCENZE - ABILITÀ : concetto di probabilità e lettura di un grafico.

DIFFERENZE : il quesito è rimasto identico.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | a | b | c | d | missing |
|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2012 | 16,1% | 39,3% | 32,7% | 9,9% | 2,0% |
| 2013 | 17% | 39,2% | 31,6% | 10,3% | 1,9% |

CONSIDERAZIONI: il quesito, rimasto identico, si conferma uno dei più difficili del test: solo il 39% degli studenti risponde correttamente.

Il risultato negativo è dovuto alle diverse conoscenze ed abilità richieste per la risoluzione: saper leggere e interpretare un grafico, saper tradurre dal linguaggio naturale a quello matematico, conoscere e saper usare le frazioni in un contesto probabilistico.

La risposta C si conferma un forte distrattore: è infatti la frazione complementare all'opzione esatta e, probabilmente, porta lo studente ad una errata interpretazione del testo inducendolo all'errore.

QUESITO D3

2012 - 2013

In una indagine sul numero di libri letti in un anno sono state intervistate 100 persone. Nella tabella sono registrate le risposte. Qual è la media dei libri letti in un anno?

| | | | |
|---|-----|-----------------|-------------------|
| A | 1,3 | Numero libri | Numero persone |
| B | 1,6 | 0 | 25 |
| C | 1,4 | 1 | 37 |
| D | 1,5 | 2 | 21 |
| | | 3 | 17 |
| | | 4 | 0 |

CONOSCENZE - ABILITÀ : calcolo del valore medio di dati da una tabella di frequenze.

DIFFERENZE : il quesito è rimasto identico.

PERCENTUALE RISPOSTE DATE PER OGNI QUESITO:

| anno | A | B | C | D | missing |
|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2012 | 38,6% | 17,6% | 20,3% | 19,8% | 3,7% |
| 2013 | 38,3% | 19,3% | 19,7% | 19,3% | 3,4% |

CONSIDERAZIONI: il quesito è complesso sia per il procedimento risolutivo che richiede l'uso del concetto di frequenza, sia per il calcolo.

La bassa percentuale di risposte corrette e l'elevato numero di risposte omesse, riscontrabile in entrambi i test, segnala una scarsa confidenza degli studenti con le tabelle di frequenza.

3.2 ANDAMENTO DEI RISULTATI DELLE PROVE DAL 2007 AL 2013

3.2.1 - Confronto tra tipologie scolastiche 2007 - 2013

I risultati delle prove realizzate tra il 2007 e il 2013 consentono un interessante confronto tra le diverse tipologie scolastiche. Da notare innanzitutto che la percentuale media globale di risposte corrette varia sensibilmente nel corso degli anni (cfr. Tabella 3.2-1) tra il 43,9% del 2010 al 54,4% del 2013.

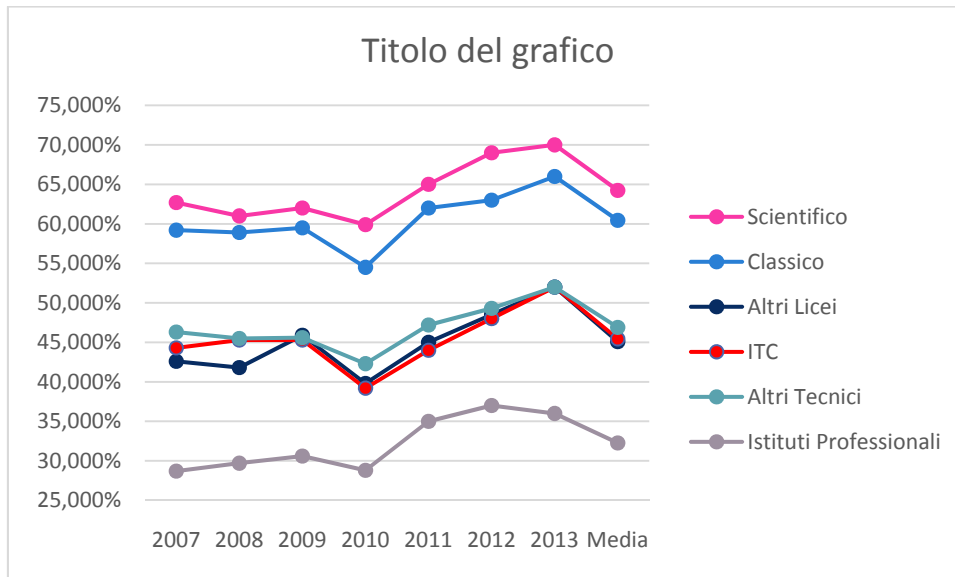
TABELLA 3.2.1 - Andamento dei risultati 2007 - 2013: Percentuale di risposte corrette per tipologia scolastica.

| | Scientifico | Classico | Altri Licei | ITC | Altri Tecnici | Istituti Professionali | Media Globale |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|------------------|---------------------------|------------------|
| 2007 | 62,7% | 59,2% | 42,6% | 44,3% | 46,3% | 28,7% | 50,0% |
| 2008 | 61,0% | 58,9% | 41,8% | 45,3% | 45,5% | 29,7% | 45,3% |
| 2009 | 62,0% | 59,5% | 45,9% | 45,3% | 45,6% | 30,6% | 46,7% |
| 2010 | 59,9% | 54,5% | 39,8% | 39,2% | 42,3% | 28,8% | 43,9% |
| 2011 | 65,0% | 62,0% | 45,0% | 44,0% | 47,2% | 35,0% | 49,6% |
| 2012 | 69,0% | 63,0% | 48,5% | 48,0% | 49,3% | 37,0% | 53,1% |
| 2013 | 70,0% | 66,0% | 52,0% | 52,0% | 52,0% | 36,0% | 54,4% |
| Media | 64,2% | 60,4% | 45,1% | 45,4% | 46,9% | 32,3% | 49,0% |

La variabilità è ovviamente riconducibile sia al fatto che le prove, pur simili per struttura, differiscono nei quesiti sia alla variabilità del campione.

Dalla tabella 3.2.1, e con maggiore evidenza nel grafico 3.2.1, 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, istituti professionali. I risultati medi, relativi all'intero periodo, si attestano intorno al 60-64% per i licei scientifici e classici, 45-47% 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.

Grafico 3.2.1 – Andamento dei risultati 2007 - 2013: Percentuale di risposte corrette per tipologia scolastica



3.2.2 - Confronto di genere

Per questa analisi si considerano i risultati della prova d'ingresso di settembre 2012 per la provincia di Bergamo. Si conferma, come emerso anche negli altri anni, che i maschi ottengano risultati superiori a quelli delle femmine: il 5% in più di risposte corrette, rispetto ad una media del 53%, con una variazione percentuale quindi di oltre il 9%.

Da notare, come riportato nella tabella 3.2.2, che la differenza tra i risultati è a favore degli studenti in tutti gli ordini scolastici, con l'eccezione del liceo classico, ed è più marcata per gli istituti tecnici (6 – 8%) che nei licei e negli istituti professionali.

Risultati migliori dei maschi rispetto a quelli delle femmine si riscontrano anche nella prova nazionale di fine 1° ciclo. Nella prova di giugno 2012, svolta anche dai partecipanti alla prova d'ingresso di settembre 2012, gli studenti maschi hanno conseguito risultati in media superiori a quelli delle studentesse di 7 punti indice su una media di 193 con una variazione percentuale del 3,6%. La differenza dei risultati tra maschi e femmine risulta quindi sensibilmente più marcata nel prova d'ingresso della provincia di Bergamo (+ 9,4%) che non nella Prova nazionale in Lombardia (+3,6%).

TABELLA 3.2.2 – Confronto di genere Prova di settembre 2012.

| Tipologia scuola | Risposte corrette Maschi | Risposte corrette Femmine | % Risposte corrette Maschi | % Risposte corrette Femmine |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Scientifico | 1018 | 696 | 70% | 68% |
| Classico | 78 | 160 | 62% | 64% |
| Artistico | 108 | 237 | 49% | 47% |
| Linguistico | 82 | 342 | 52% | 50% |
| Scienze umane | 43 | 187 | 48% | 45% |
| Commerciale | 514 | 773 | 52% | 46% |
| Geometra | 205 | 41 | 53% | 52% |
| Industriale | 968 | 189 | 50% | 44% |
| Agrario | 115 | 62 | 48% | 42% |
| Professionale | 373 | 462 | 38% | 35% |
| | 3504 | 3149 | 55% | 50% |

3.2.3 - I dati dell'eccellenza

Sempre nella prova d'ingresso di settembre 2012 gli studenti che hanno risposto correttamente a tutte le domande sono risultati 51, pari allo 0,8% dei partecipanti.

La distribuzione per tipologia scolastica, riportata nella tabella 3.2.3, mostra quanto i risultati d'eccellenza si concentrino per lo più nei licei scientifici (82%) e classici (10%) che del campione costituiscono rispettivamente il 25,9% e il 3,6%.

TABELLA 3.2.3 – Distribuzione per tipologia scolastica dei risultati con 100% di risposte corrette

| | | |
|-------------------------------|----|------------|
| Liceo scientifico | 42 | 82% |
| Liceo classico | 5 | 10% |
| Istituto tecnico industriale | 3 | 6% |
| Istituto tecnico per geometri | 1 | 2% |

| | | |
|--|-----------|-------------|
| | 51 | 100% |
|--|-----------|-------------|

La distribuzione di genere nelle prove con il 100% di risposte corrette mostra nel 2012 una decisa prevalenza degli studenti rispetto alle studentesse; infatti i maschi sono 36, pari al 71%, e le femmine sono 15, pari al 29%.

Si può infine osservare che nel test dell'a.s.'12-'13 il numero di risultati pieni (51, pari allo 0,8%) è stato di gran lunga superiore rispetto alle precedenti cinque edizioni. Questo dato può essere dovuto al fatto che nelle precedenti edizioni, come ultimo quesito della sezione problemi, è stato sempre proposto un problema non standard di elevata difficoltà.

Ad esempio nella prova di settembre 2011 gli studenti che conseguirono il risultato pieno furono solo 16, un terzo circa di quelli dell'edizione 2012.

CONCLUSIONI

Dopo un'attenta valutazione attinente ai risultati degli ultimi due test, si può evidenziare che per ogni quesito, la metà delle risposte date, in media risulta corretta. Nel 2012 si rileva la presenza di picchi negativi nelle risposte date della sezione A, per questo si è deciso di tenere invariata la "nuova" struttura della prova che prevede cinque domande in più rispetto alle altre sezioni, al fine di analizzare più specificatamente le abilità relative al concetto di numero e alle abilità nel calcolo numerico.

Le lacune che si evidenziano in entrambi i test analizzati, riguardano in particolare i quesiti: A7 che pone l'attenzione sul concetto di multiplo e divisore, A9 basato sul calcolo di potenze in Q ed infine B5 che si basa sulla rappresentazione grafica di un'equazione.

In questi casi, in entrambi i test, le percentuali di risposte più alte ricadevano non sulla risposta corretta ma sull'opzione che presentava un forte distrattore; questo può dipendere dalla scarsa conoscenza dell'argomento trattato o da un atteggiamento poco riflessivo che ha portato alla scelta dell'opzione che in apparenza sembrava la più appropriata.

Anche il quesito D2, relativo alla lettura di un grafico, è risultato di difficile comprensione per gli studenti, in quanto solamente il 39% degli studenti in entrambi gli anni, ha risposto correttamente alla domanda. Questa domanda, non essendo stata

sottoposta nel test di ingresso 2011, non può essere messa a confronto con i risultati precedenti.

Questo aspetto sottolinea la forte importanza dell'evoluzione della prova negli anni, soprattutto nella scelta di non modificarne radicalmente i quesiti; l'utilizzo nell'a.s.2013/2014 di domande simili o uguali all'anno scolastico 2012/2013, ha permesso un confronto più efficace tra i risultati ottenuti.

L'analisi statistica dei dati raccolti evidenzia le difficoltà che gli studenti incontrano nello studio di questa disciplina, da tale analisi emerge la necessità di attivare percorsi didattici finalizzati al recupero e al potenziamento delle abilità di base. È importante rafforzare la collaborazione fra le diverse scuole, per condividere strumenti e introdurre nuove tecnologie.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli insegnanti del laboratorio MatNet per il contributo dato all'elaborazione del test e alla discussione dei risultati.

Si ringraziano inoltre i dirigenti e gli insegnanti referenti degli istituti che hanno effettuato il test.

APPENDICE A

PROVA DI INGRESSO DI MATEMATICA

SETTEMBRE 2012

Istituti Superiori della provincia di Bergamo - Laboratorio MatNet dell'Università di Bergamo

SEZIONE A

1. Una delle seguenti affermazioni è **errata**, quale?

Calcolare il 75% di un numero equivale a

- A. moltiplicare per $\frac{3}{4}$
- B. moltiplicare per 0,75
- C. dividere per 75
- D. dividere per 100 e moltiplicare per 75

2. Gli abitanti di una città sono 15.008 dei quali 7.480 sono donne.

La percentuale degli uomini tra gli abitanti della città è:

- A. minore del 50%
- B. compresa tra il 50% e il 60%
- C. compresa tra il 60% e 70%
- D. superiore al 70 %

3. Quale tra le seguenti disuguaglianze è vera?

A. $-\frac{5}{3} < -\frac{3}{4}$

B. $-\frac{12}{16} < -\frac{3}{4}$

C. $-\frac{12}{16} > -\frac{3}{4}$

D. $\frac{5}{3} < \frac{3}{4}$

4. In quale sequenza i numeri sono ordinati in ordine crescente?

A. -0,04 -0,4 +0,04 +0,4

B. -0,4 -0,04 +0,04 +0,4

C. -0,04 +0,04 -0,4 +0,4

D. -0,4 -0,04 +0,4 +0,04

5. Quanto bisogna aggiungere a 0,1 per ottenere $0,\bar{1}$:

- A 0,1
- B $\frac{1}{10}$
- C 0,01
- D $0,0\bar{1}$

6. Indica quale delle eguaglianze è corretta:

- A $(3-2 \cdot 2)^2 - (-2)^2 = 0$
- B $(3-2 \cdot 2)^2 - (-2)^2 = -3$
- C $(-2)^2 - (3-2 \cdot 2)^2 = -5$
- D $(-2)^2 - (3-2 \cdot 2)^2 = 5$

7. Quali sono tutti e soli i numeri multipli sia di 6 sia di 10?

- A. Tutti i multipli di 2
- B. Tutti i multipli di 15
- C. Tutti i multipli di 30
- D. Tutti i multipli di 60

8. Ad un numero x si addiziona se stesso e quindi gli si sottrae 3; si ottiene così -11 .
A quanto è uguale il numero x ?

- A. 4
- B. 7
- C. -4
- D. Non esiste tale numero

9. Quale delle seguenti uguaglianze è **falsa**?

- A. $-\left(-\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^3$
- B. $-(-2)^{10} = 2^{10}$
- C. $3^2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 2^2$
- D. $\left(-\frac{1}{4}\right)^6 = \left[-\left(\frac{1}{4}\right)^3\right]^2$

10. Indica quale delle seguenti uguaglianze è corretta:

- A. $\frac{3}{2} + \frac{2}{3} = 1$
- B. $6 : \frac{1}{6} = 1$
- C. $1 : \frac{1}{2} = 2$
- D. $1 : \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

SEZIONE B

1. Se $a < b$ e $b > c$ allora
- A. non è possibile che a sia minore di c
 - B. è possibile che a sia minore di c
 - C. b è minore di a
 - D. Nessuna delle risposte è corretta.

2. La seguente tabella esprime una relazione tra due grandezze x e y .
Quale delle seguenti frasi descrive la relazione tra x e y ?

| x | y |
|---|----|
| 2 | 8 |
| 3 | 11 |
| 4 | 14 |
| 5 | 17 |

- A. y è il doppio di x più quattro.
 - B. y è il doppio di x più due.
 - C. y è il triplo di x più due.
 - D. Nessuna delle precedenti risposte è esatta.
3. Quale delle quattro tabelle, rappresenta una relazione tra due grandezze il cui rapporto si mantiene costante?

| A | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0,2 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6 |
| 0,8 | 1,2 |

| B | |
|---|---|
| x | y |
| 1 | 3 |
| 3 | 5 |
| 5 | 7 |
| 7 | 9 |

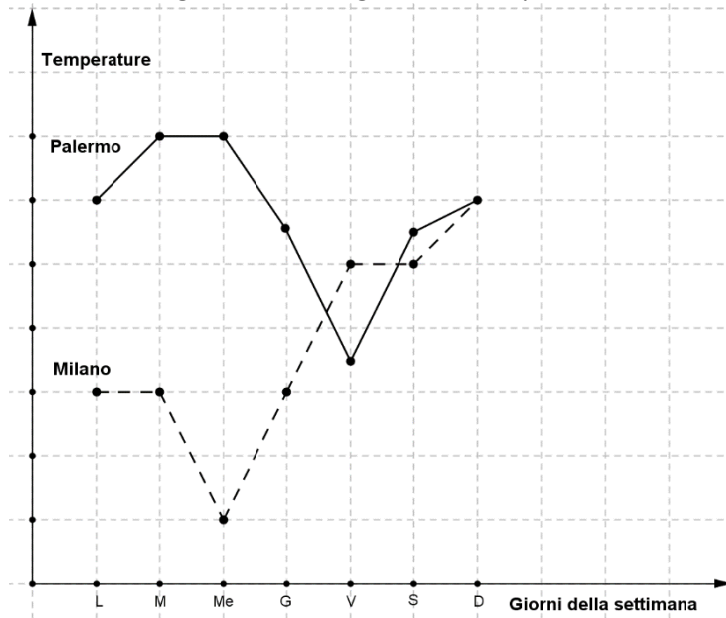
| C | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0,5 | 1,5 |
| 1 | 3 |
| 4 | 12 |
| 5 | 15 |

| D | |
|---|---|
| x | y |
| 0 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 4 | 8 |

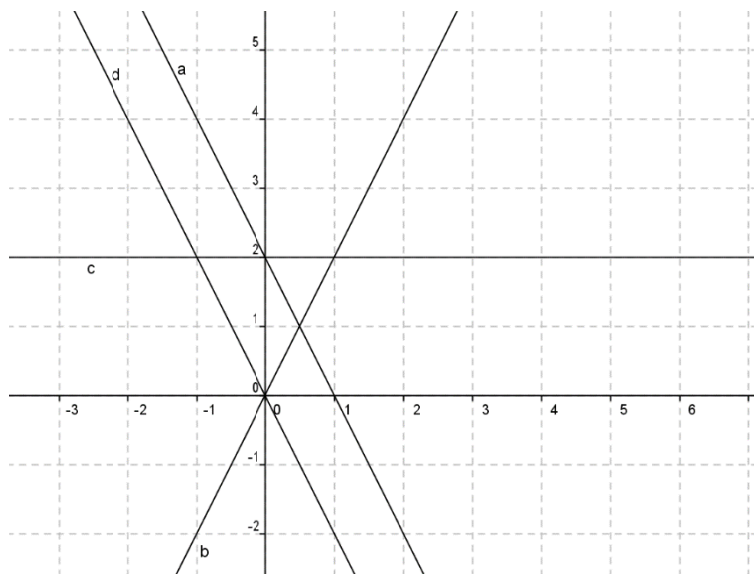
4. Il seguente grafico visualizza l'andamento delle temperature rilevate a mezzogiorno per una settimana in due città italiane: Milano (linea tratteggiata) e Palermo (linea continua).

Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

- A. Nelle due città non si è mai registrata la stessa temperatura.
- B. In cinque giorni a Palermo faceva più caldo che a Milano.
- C. Da lunedì a venerdì a Palermo faceva più caldo che a Milano.
- D. In tre giorni, a mezzogiorno, la temperatura nelle due città era la stessa.



5. In quale di queste rette le coordinate $(x ; y)$ dei punti sono legate dalla relazione $y=2x$?

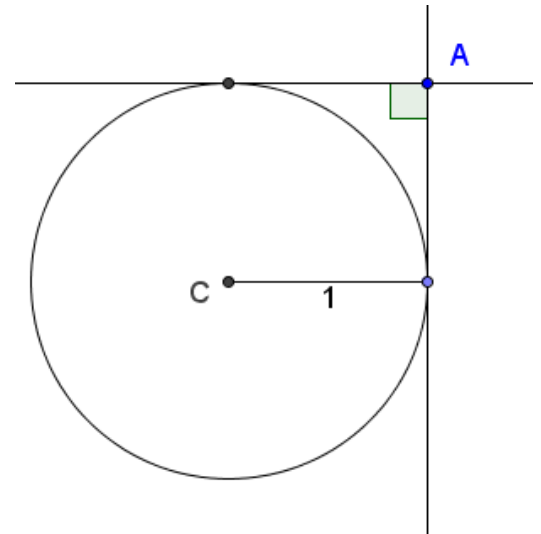


- A. a
- B. b
- C. c
- D. d

SEZIONE C

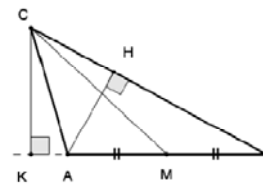
1. Considera una circonferenza di raggio 1 e un punto A tale che le tangenti condotte da esso alla circonferenza siano perpendicolari.

Allora la distanza del punto A dal centro della circonferenza è uguale a:



- A. 1
 B. $\sqrt{2}$
 C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 D. Nessuna delle precedenti risposte è corretta
2. Quale delle seguenti affermazioni riferite alla figura non è corretta?

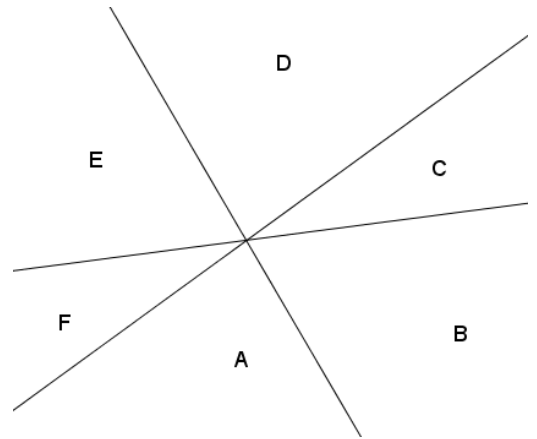
- A. CM è la mediana relativa al lato AB
 B. CK è l'altezza relativa al lato AB
 C. CM è l'altezza del triangolo
 D. AH è l'altezza relativa al lato BC



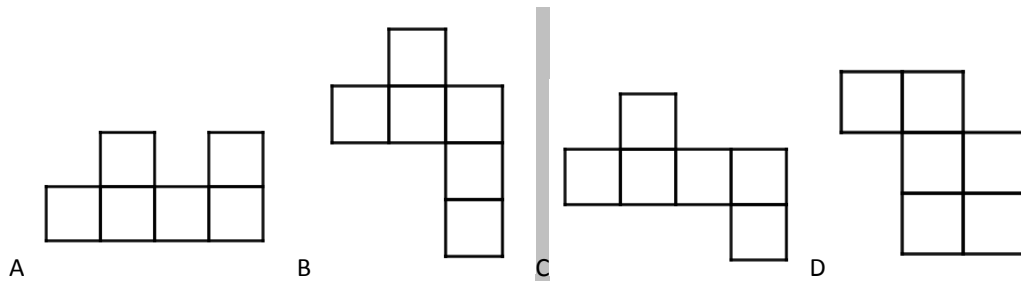
3. Quale delle seguenti terne **NON** può rappresentare le lunghezze dei tre lati di un triangolo?
- A. 3; 4; 5
 B. 3; 3; 3
 C. 2; 6; 3
 D. 1,5; 1,5; 0,5

4. L'angolo E misura 70° e l'angolo F misura 30° .
Quanto vale l'angolo $D + C$?

- A. 130°
- B. 120°
- C. 100°
- D. 110°



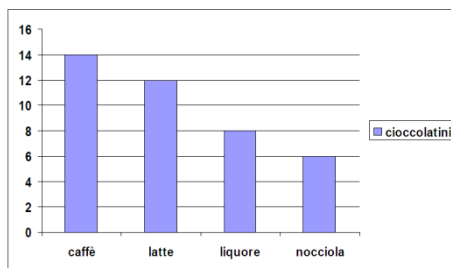
5. Quale dei seguenti sviluppi piani è lo sviluppo di un cubo ?



1. Un negoziante pratica uno sconto del 20% su tutti gli articoli. Un articolo che ha prezzo di listino pari a 250 euro, dopo che è stato praticato lo sconto, costa:

- A. 230 euro
- B. 210 euro
- C. 220 euro
- D. Nessuna delle precedenti risposte è corretta.

2. Il grafico mostra il numero dei cioccolatini di diversi gusti contenuti in una scatola.



Prendendo un cioccolatino a caso, qual è la probabilità di non scegliere un cioccolatino al latte?

- A. $\frac{40}{28}$
- B. $\frac{7}{10}$
- C. $\frac{3}{10}$
- D. $\frac{20}{14}$

3. In una indagine sul numero di libri letti in un anno sono state intervistate 100 persone. Nella tabella sono registrate le risposte:

Qual è la media dei libri letti in un anno?

- A. 1,3
- B. 1,6
- C. 1,4
- D. 1,5

| Numero libri | Numero persone |
|--------------|----------------|
| 0 | 25 |
| 1 | 37 |
| 2 | 21 |
| 3 | 17 |
| 4 | 0 |

4. Oggi Lara e Sara sono state incaricate dall'insegnante di restituire alla biblioteca della scuola tutti i libri che sono nell'armadio di classe.
- Le ragazze portano via inizialmente $\frac{4}{7}$ e il giorno dopo $\frac{2}{7}$ dei libri contenuti inizialmente nell'armadio. Infine l'insegnante consegna in biblioteca gli 11 libri rimasti. Quanti erano in tutto i libri da portare in biblioteca?
- A 49 B 70 C 77 D 66
5. Rosa ha più anni di Mario, mentre Gaia ha la stessa età di Lucia che ne ha meno di Mario. Cosa puoi quindi sicuramente concludere?
- A. Gaia ha più anni di Mario
- B. Rosa ha più anni di Gaia
- C. Non si può dire se ha più anni Lucia oppure Rosa
- D. Rosa ha meno anni di Gaia

APPENDICE B

PROVA DI INGRESSO DI MATEMATICA

settembre 2013

SEZIONE A

1. A Battilana una pecora su sei ha il vello scuro. Qual è la percentuale di pecore che non ha il vello scuro?
A. 83,3%
B. 20%
C. 16,7%
D. 80%
2. Gli abitanti di una città sono 35.008 dei quali 17.930 sono donne. La percentuale degli uomini tra gli abitanti della città è:
A. minore del 50%
B. compresa tra il 50% e il 60%
C. compresa tra il 60% e 70%
D. superiore al 70 %
3. Indica quale delle uguaglianze è corretta
A. $0 : \frac{1}{2} = 2$
B. $-\frac{12}{16} : 0 = 0$
C. $0 : \frac{12}{16} = 0$
D. $\frac{2}{3} + \frac{3}{2} = 1$
4. Fra quali numeri interi è compreso il numero decimale -4,32?
A tra -3 e -2 B tra -5 e -4
C tra -4 e -3 D nessuna delle precedenti risposte è corretta
5. Quanto bisogna aggiungere a 0,1 per ottenere $0, \bar{1}$:
A 0,1
B $\frac{1}{10}$
C 0,01
D $0,0\bar{1}$

6. Indica quale delle seguenti uguaglianze è corretta:

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

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

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

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

7. Quali sono tutti e soli i numeri multipli sia di 15 che di 30?

A. Tutti i multipli di 3

B. Tutti i multipli di 15

C. Tutti i multipli di 30

D. Tutti i multipli di 60

8. Ad un numero x si addiziona il successivo e quindi gli si sottrae 5; si ottiene così 0.

A quanto è uguale il numero x ?

A. 2

B. 0

C. -2

D. Non esiste tale numero

9. Sapendo che la lettera a rappresenta un numero negativo qualunque, quale delle seguenti scritte rappresenta un numero positivo?

A. $-a^2$

B. $(-a)^2$

C. $-(-a)^2$

D. $-(-a)^3$

10. Indica quale delle seguenti uguaglianze è corretta:

A. $0,15 : 0,3 = 0,5$

B. $6 : \frac{1}{6} = 1$

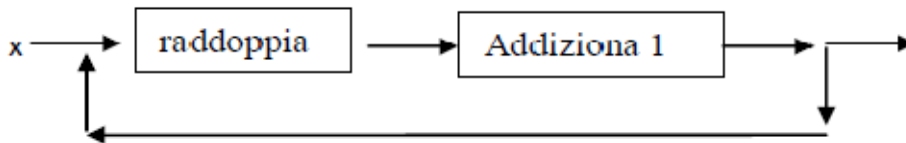
C. $1 : \frac{1}{2} = 2$

D. $1 : \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

SEZIONE B

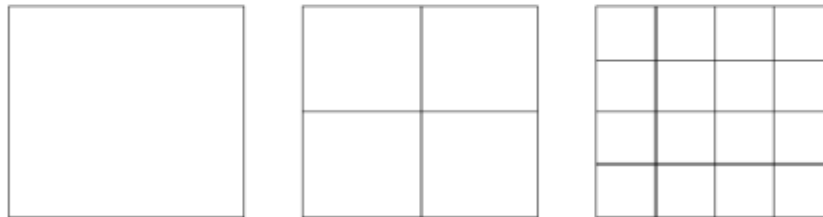
1. Se $a < b$ e $b > c$ allora
- A. Non è possibile che a sia maggiore di c
 - B. Non è possibile che a sia minore di c
 - C. b è minore di a
 - D. Nessuna delle risposte è corretta

2. Al numero $x=3$ si applica questo ciclo di operazioni per 3 volte di seguito:



Quale numero risulterà al termine di questo calcolo?

- A. 9
 - B. 12
 - C. 21
 - D. 31
3. Si ha un quadrato. Dividendo in due parti uguali ognuno dei lati e congiungendo i punti sui lati opposti si ottengono quattro quadrati. Dividendo in quattro parti uguali ognuno dei lati e congiungendo con segmenti paralleli i punti appartenenti a lati opposti, si ottengono 16 quadrati.

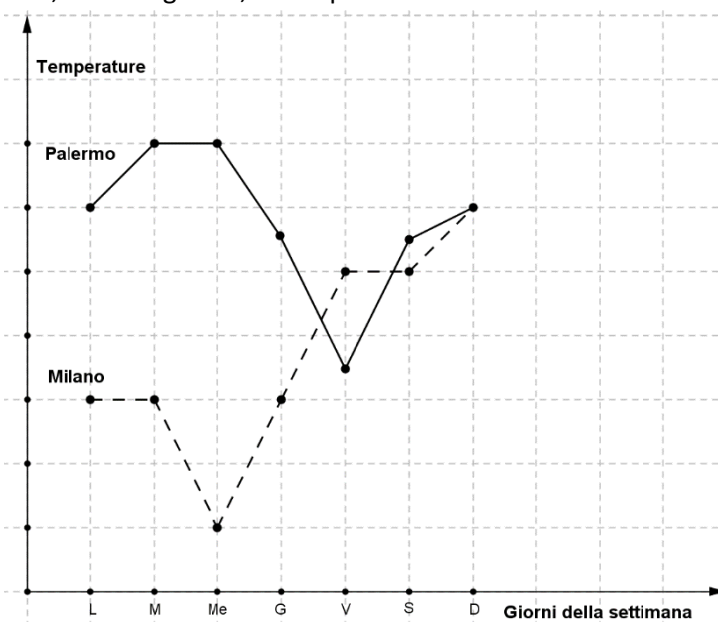


Quanti quadrati si ottengono dividendo nello stesso modo in 11 parti uguali ognuno dei lati e congiungendo con segmenti paralleli i punti appartenenti ai lati opposti?

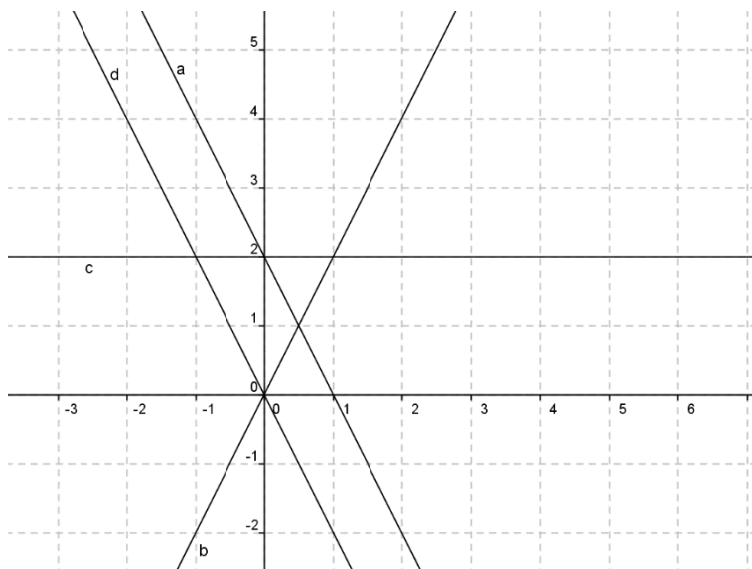
- A. 11
- B. 22
- C. 121
- D. 2048

4. Il seguente grafico visualizza l'andamento delle temperature rilevate a mezzogiorno per una settimana in due città italiane: Milano (linea tratteggiata) e Palermo (linea continua).
Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

- A. Nelle due città non si è mai registrata la stessa temperatura.
- B. In cinque giorni a Palermo faceva più caldo che a Milano.**
- C. Da lunedì a venerdì a Palermo faceva più caldo che a Milano.
- D. In tre giorni, a mezzogiorno, la temperatura nelle due città era la stessa.



5. In quale di queste rette le coordinate $(x ; y)$ dei punti sono legate dalla relazione $y=2x$?

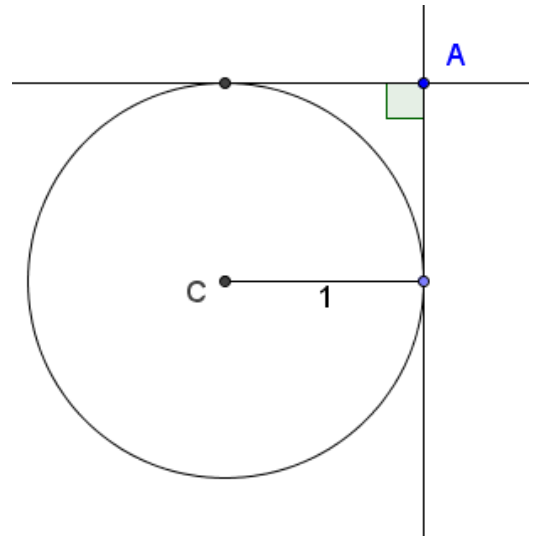


- A. a
- B. b**
- C. c
- D. d

SEZIONE C

1. Considera una circonferenza di raggio 1 e un punto A tale che le tangenti condotte da esso alla circonferenza siano perpendicolari. Allora la distanza del punto A dal centro della circonferenza è uguale a:

- A. 1
B. $\sqrt{2}$
C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
D. Nessuna delle precedenti risposte è corretta



2. Quanti assi di simmetria ha un rombo?

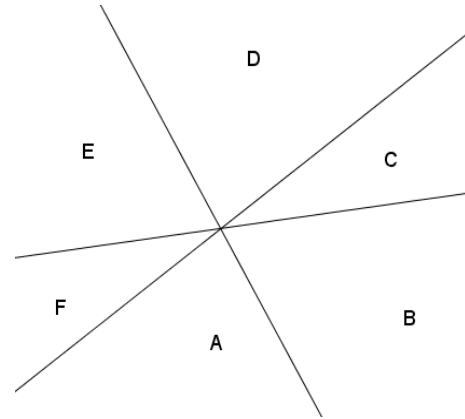
- A. nessuno
B. uno
C. due
D. quattro

3. r, s, t, u sono quattro rette in un piano. La retta r è perpendicolare alla retta s ; la retta s è perpendicolare alla retta t ; la retta t è perpendicolare alla retta u . Quale delle seguenti affermazioni è allora necessariamente vera?

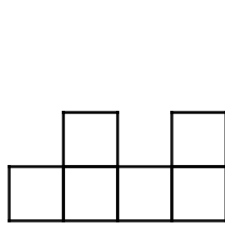
- A. la retta r è parallela alla retta u
B. la retta r è perpendicolare alla retta u
C. la retta r non è perpendicolare alla retta u
D. la retta r coincide con la retta u

4. L'angolo E misura 70° e l'angolo F misura 30° .
Quanto vale l'angolo $D + C$?

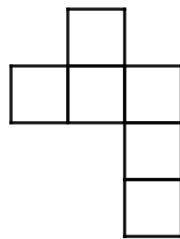
- A. 130°
- B. 120°
- C. 100°
- D. 110°



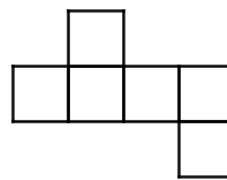
5. Quale dei seguenti sviluppi piani è lo sviluppo di un cubo ?



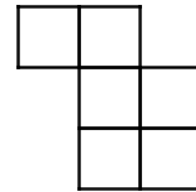
A



B



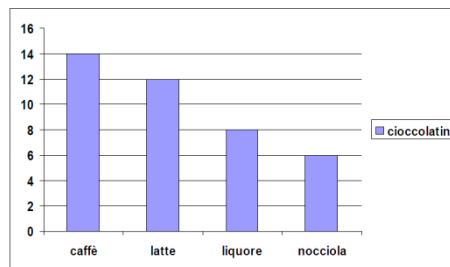
C



D

SEZIONE D

1. Un negoziante pratica uno sconto del 20% su tutti gli articoli. Un articolo che ha prezzo di listino pari a 250 euro, dopo che è stato praticato lo sconto, costa:
- A. 230 euro
 - B. 210 euro
 - C. 220 euro
 - D. Nessuna delle precedenti risposte è corretta
2. Il grafico mostra il numero dei cioccolatini di diversi gusti contenuti in una scatola.



Prendendo un cioccolatino a caso, qual è la probabilità di non scegliere un cioccolatino al latte?

- A. $\frac{40}{28}$
 - B. $\frac{7}{10}$
 - C. $\frac{3}{10}$
 - D. $\frac{20}{14}$
3. In una indagine sul numero di libri letti in un anno sono state intervistate 100 persone. Nella tabella sono registrate le risposte. Qual è la media dei libri letti in un anno?

| Numero libri | Numero persone |
|--------------|----------------|
| 0 | 25 |
| 1 | 37 |
| 2 | 21 |
| 3 | 17 |
| 4 | 0 |

- A. 1,3
- B. 1,6
- C. 1,4
- D. 1,5

4. Un'asse di legno viene divisa in due parti di cui l'una è la metà dell'altra. La parte più piccola quale frazione è dell'intera asse?

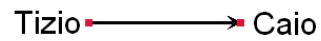
A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{4}$

D. $\frac{1}{5}$

5. Analizza il grafo, sapendo che il simbolo



indica che "Tizio è più alto di Caio".

Qual è l'ordine, crescente in altezza, delle persone ?

- A. Luca, Carlo, Mario
- B. Carlo, Mario, Luca
- C. Mario, Luca, Carlo
- D. Carlo, Luca, Mario

