

Rapporto n. _____ 200

dmsia  unibg.it



**Dipartimento
di Matematica, Statistica,
Informatica e Applicazioni
“Lorenzo Mascheroni”**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO



Indagine sul livello delle conoscenze e abilità matematiche nel passaggio fra scuola secondaria inferiore e superiore nella provincia di Bergamo

V.Caviezel¹, A.Criscuolo², A.Gnudi³

1. Introduzione

Questo lavoro si inquadra nelle attività di ricerca-azione che MatNet – Centro per la didattica della Matematica e le sue applicazioni - svolge nell’ambito della promozione della cultura matematica. L’attività, in collaborazione con gli istituti di primo e secondo grado, cerca di mettere a fuoco quelle che sono le difficoltà degli studenti nell’affrontare lo studio della matematica e le strategie didattiche che possono aiutare gli insegnanti a migliorare la qualità dell’apprendimento.

In particolare, presso il centro è attivo da circa un anno un laboratorio che vede la partecipazione di insegnanti di scuola media e di scuola superiore interessati a confrontarsi e a progettare strumenti comuni di analisi della realtà e di intervento. Il principio ispiratore è quello di rompere le tradizionali barriere esistenti fra ordini di scuola partendo dall’analisi delle problematiche comuni e cercando di costruire percorsi che stabiliscano una continuità sia di contenuti che di metodologie fra i vari ordini di scuola.

Il lavoro qui presentato costituisce una prima tappa per la realizzazione di strumenti di valutazione delle difficoltà in matematica nel passaggio tra i due ordini di scuola. E’ basato sulle concrete esperienze dei docenti e realizzato attraverso la progettazione e la sperimentazione di una prova d’ingresso comune per la valutazione delle competenze in uscita dalla scuola media e in ingresso alla scuola superiore.

Lo scopo è di mettere a punto uno strumento da proporre anche ad altri insegnanti e strutture scolastiche che lo possono utilizzare in alternativa o parallelamente ai test già utilizzati.

Nel Capitolo 1 è presentato il progetto con la descrizione dei soggetti coinvolti e delle diverse fasi; il Capitolo 2 contiene un’analisi statistica descrittiva dei risultati; nel Capitolo 3 viene considerata un’analisi didattica e una sintesi dei risultati; nel Capitolo 4 l’analisi statistica viene utilizzata per considerazioni didattiche basate sia sull’esperienza dei docenti sia sulle nuove indicazioni ministeriali. Nell’Appendice 1 è riportato il testo del test e in Appendice 2 alcune ulteriori tabelle, alcune delle quali richiamate nel testo.

1.1 Motivazioni della ricerca

Il confronto fra docenti di scuola media e di scuola superiore nell’ambito del laboratorio MatNet ha evidenziato la necessità di capire quali sono i nodi sui quali si blocca l’apprendimento della matematica nella scuola media e che rendono particolarmente problematico per gli insegnanti fornire agli studenti una preparazione adeguata per affrontare i corsi di studio successivi. La riflessione deve ovviamente partire da

¹ Dipartimento di Matematica, Statistica, Informatica e Applicazioni, Università di Bergamo, email: valeria.caviezel@unibg.it

² Liceo Classico Statale “P. Sarpi”, Bergamo, SSIS Lombardia – Bergamo, email: antonio.criscuolo@unibg.it

³ Dipartimento di Matematica, Statistica, Informatica e Applicazioni, Università di Bergamo, email: adriana.gnudi@unibg.it

quelle che sono le esigenze cognitive degli studenti e il loro approccio alla materia che è spesso poco motivato e passivo. Da questo punto di vista è sembrato importante avere un punto di riferimento “oggettivo” sul quale l’insegnante possa riflettere con gli studenti del primo anno di scuola superiore per individuare sia le insufficienze che le competenze già in atto.

Come punto di riferimento si è pensato al classico test a risposta chiusa che, pur avendo molti limiti sul piano di una valutazione efficace, costituisce comunque un dato nel quale lo studente può riconoscere un punto da cui partire e che riporta anche gli aspetti positivi di conoscenze acquisite.

L’idea è di utilizzare il test anche per evidenziare quello che lo studente è in grado di fare per attivare quell’autoefficacia che sta alla base del processo di apprendimento e che può portare a superare una diffidenza e mancanza di interesse alla materia che sono spesso alla base degli insuccessi.

1.2 Contesto e soggetti coinvolti

Il test è stato elaborato dal Laboratorio didattico al quale hanno partecipato circa 20 docenti di scuola secondaria inferiore e superiore, costituitosi a seguito di un corso d’aggiornamento sulle difficoltà d’apprendimento della matematica. Il corso, dal titolo ‘Affrontare le difficoltà d’apprendimento della matematica nella scuola secondaria: metodi, esperienze, strumenti, è stato organizzato dal Centro MatNet in collaborazione con l’Ufficio Scolastico Provinciale nella primavera del 2007 e ha visto la partecipazione di circa 80 insegnanti. Nell’ambito del corso è emersa l’esigenza di dare continuità all’iniziativa e si è avviata un’attività basata su incontri mensili presso la sede universitaria di via dei Caniana.

La prima attività del laboratorio ha riguardato la redazione di un test d’ingresso per le classi prime degli Istituti superiori (Licei, ITIS, ITC, Professionali) ed è nato da un confronto sulle prove per la verifica dei livelli iniziali già utilizzate dagli insegnanti del gruppo e sui test per la valutazione dell’apprendimento utilizzati a livello nazionale negli ultimi anni.

Negli incontri, condotti dalla Prof.ssa Adriana Gnudi e dal Prof. Antonio Criscuolo, i test sono stati selezionati in base a criteri empirici e organizzati in quattro sezioni: Numeri e Calcolo, Linguaggio e Relazioni, Geometria, Risoluzione di Problemi.

La proposta del test d’ingresso comune è stata fatta tramite l’Ufficio Scolastico Provinciale che ne ha dato informazione a tutti gli istituti superiori della provincia. Hanno partecipato alla sperimentazione 19 istituti della provincia di Bergamo tra i quali anche alcuni che non hanno partecipato alla fase di elaborazione (Tabella 1).

1.3 Fasi del progetto

Il progetto si è sviluppato nel periodo maggio - dicembre 2007 in sei incontri del laboratorio didattico e le diverse fasi possono essere descritte come segue.

Fase 1: analisi delle prove d’ingresso adottate in diversi istituti superiori della provincia e discussione sulle conoscenze, abilità e competenze da prendere in considerazione e sui livelli di difficoltà dei quesiti.

Tabella 1 - Istituti e relativi numeri di studenti partecipanti

Nome istituto	Numero classi e tipologia	Numero studenti
Liceo Scientifico AMALDI - Alzano Lombardo	8	210
Istituto Tecnico Commerciale BELOTTI - Bergamo	7	169
Istituto Tecnico Agrario CANTONI - Treviglio	2	29
Istituto CELERI -Lovere	4 (Scientifico)	101
	2 (Classico)	42
	3 (Artistico)	63
Liceo COLLEGIO DEGLI ANGELI -Treviglio	1 (Linguistico)	13
	1 (Socio-psico-pedagogico)	14
Liceo DON MILANI -Romano di Lombardo	3 (Scientifico)	72
	2 (Linguistico)	42
	4 (Socio-psico-pedagogico)	87
Istituto EINAUDI - Dalmine	3 (Scientifico)	56
	2 (Tecnico Commerciale)	49
	6 (Professionale)	146
Liceo FACCHETTI - Treviglio	1 (Scientifico)	16
	1 (Linguistico)	9
Liceo GALILEI - Caravaggio	6 (Scientifico)	140
	2 (Linguistico)	36
Istituto tecnico industriale MARCONI - Dalmine	8	203
Liceo Scientifico MASCHERONI - Bergamo	12	325
Istituto Tecnico commerciale OBERDAN - Treviglio	7	171
Istituto Socio-psico-pedagogico REZZARA - Clusone	1	16
Liceo SANT'ALESSANDRO - Bergamo	2 (Scientifico)	43
	1 (Classico)	30
Liceo Classico SARPI - Bergamo	8	198
Istituto Socio-psico-pedagogico SECCO SUARDO -Bergamo	9	219
Istituto Tecnico Agrario - Bergamo	6	129
Liceo WEIL - Treviglio	3 (Classico)	76
	3 (Artistico)	67
	3 (Linguistico)	56
Istituto Professionale ZENALE - Treviglio	10	197
		3024

Fase 2: analisi dei test INVALSI 2004-2005 di matematica per la prima superiore, valutazione e discussione del livello di difficoltà a giudizio dei docenti della secondaria inferiore e superiore. I quesiti della prova INVALSI somministrata a studenti quasi al termine della prima superiore sono stati ritenuti adatti ad una prova d'ingresso in prima superiore in quanto costruiti rispetto a un numero limitato di conoscenze ed abilità ritenute irrinunciabili, acquisite nel biennio precedente, tenendo conto sia delle indicazioni nazionali sia dei programmi solitamente svolti.

Fase 3: valutazione e confronto tra i test delle scuole e i test INVALSI da cui è emerso che nei test utilizzati dalle scuole risultano prevalenti quesiti per la valutazione dei livelli di conoscenze e abilità di tipo procedurale prevalentemente sul calcolo numerico. Nei test INVALSI 2004-2005 il campo tematico è invece più ampio, sono presenti anche quesiti di statistica e probabilità, e diversi quesiti sono di tipo problematico e non solo procedurale.

Fase 4: definizione della struttura della prova. Sono stati scelti 20 quesiti 'chiusi' a risposta multipla, come nelle prove INVALSI 2004-2005, con un tempo di esecuzione di 45'.

La selezione dei quesiti è stata fatta in relazione a competenze, abilità e conoscenze in quattro ambiti: Insiemi numerici (frazioni, calcolo potenze,...); Relazioni (linguaggio simbolico, formule, calcolo algebrico, grafici); Geometria: figure e concetti di geometria del piano; Analisi situazioni problematiche (logica, problemi). Le fonti da cui sono stati selezionati i quesiti sono le prove proposte da: Liceo Scientifico ‘Celeri’ di Lovere, Liceo Classico ‘Sarpi’ di Bergamo, Istituto Tecnico Agrario di Bergamo e INVALSI 2004-2005.

Fase 5: trasformazione e formulazione dei quesiti nella forma di risposta multipla e valutazione dei livelli di difficoltà presunta ed attribuzione dei punteggi in una scala da 1 a 3.

Fase 6: predisposizione di un foglio elettronico per la raccolta.

Fase 7: somministrazione della prova d’ingresso il 14 settembre 2007 in presenza del professore di matematica o di un altro insegnante; per motivi organizzativi alcune scuole hanno posticipato la somministrazione, che comunque è stata effettuata contemporaneamente in tutte le classi prime dell’istituto. Poiché il test è stato somministrato nei primi giorni di scuola gli studenti al momento del test non avevano effettuato nessun ripasso.

Fase 8: digitazione dei dati delle prove d’ingresso a cura dei docenti di ogni singola scuola e raccolta dei dati a cura del centro MatNet.

Fase 9: prima elaborazione dei dati e valutazione dei risultati dal punto di vista didattico. All’elaborazione è seguita una approfondita discussione degli esiti e l’individuazione dei punti del test da sottoporre a revisione in vista della sua riproposizione il prossimo anno scolastico.

2. Analisi statistica descrittiva

In questo capitolo viene descritta la struttura del test, il campione cui è stato erogato e i risultati ottenuti anche rispetto alla tipologia di scuola.

Vengono quindi presentati i risultati dei quesiti, considerando anche la percentuale di risposte date per ogni possibile categoria, le distribuzioni di frequenza, i grafici e i principali indici descrittivi per il numero di quesiti corretti, errati e per i quesiti ai quali non è stata data alcuna risposta (missing).

2.1 Descrizione del test

Il test è composto da 20 quesiti suddivisi in 4 sezioni di 5 quesiti ciascuna (cfr. Appendice 1).

Per ogni quesito sono previste 4 risposte possibili, di cui una sola corretta; ad ogni risposta corretta viene attribuito un punteggio 1, 2 o 3 a seconda della difficoltà valutata dagli insegnanti di matematica che hanno preparato il test, alla risposta errata o non data (missing) viene attribuito punteggio zero.

Il punteggio complessivo varia da sezione a sezione: Numeri e Calcolo (7), Linguaggio e Relazioni (7), Geometria (6), Risoluzione di Problemi (10).

Per rispondere ai quesiti non è necessario svolgere calcoli complessi. Durante l’effettuazione del test è stato consegnato agli studenti un foglio per effettuare eventuali calcoli (da riconsegnare al termine della prova insieme al foglio delle risposte), ma quasi sempre non è stato utilizzato: i calcoli erano facili e alcuni studenti possono averli fatti a mente, molti hanno svolto i calcoli su altri fogli; è frequente che lo studente, per insicurezza, non desideri mostrare il procedimento seguito e preferisca rispondere solo mettendo una

crocetta. E' probabile che alcuni abbiano risposto a caso anche perché il test non prevedeva un punteggio negativo per la risposta errata. Questa scelta è stata fatta perché il test era solo indicativo della preparazione dello studente in generale e non attribuiva una valutazione. Inoltre, trattandosi di una prima sperimentazione, non si è voluto rendere più complicata l'analisi dei risultati.

Il tempo dato per rispondere ai quesiti (45 minuti) è stato ritenuto più che sufficiente e la maggioranza degli studenti ha terminato in anticipo.

Gli anni precedenti ogni scuola preparava un test per valutare la preparazione in ingresso degli studenti; questo è il primo esempio di test somministrato ad un elevato numero di studenti fra loro molto eterogenei, non è quindi possibile disporre di una serie storica ed effettuare confronti.

2.2 Descrizione del campione

In totale sono stati presenti al test 3024 studenti appartenenti a 131 classi di 19 istituti.

Alcune prove "problematiche" sono stati eliminate; si tratta di casi in cui sono state date più risposte ad alcuni quesiti con risposta corretta e non.

In totale sono state eliminate 22 prove relative a studenti: 8 di liceo scientifico, 5 di liceo artistico, 3 di liceo linguistico, 3 di tecnico commerciale, 2 di liceo psico-pedagogico e 1 di istituto professionale.

Nella Tabella 2A sono riportati i dati del campione per tipologia di scuola dopo l'esclusione dei casi problematici:

Tabella 2A - Campione per tipologia di scuola

Tipologia di indirizzo	Numero Classi	Numero Studenti
Liceo Scientifico (8)	39	955
Liceo Classico (4)	14	346
Liceo Artistico (2)	6	125
Liceo Linguistico (5)	9	153
Liceo Psico-pedagogico (4)	15	334
ITIS (1)	8	203
ITC (3)	16	386
Tecnico Agrario (2)	8	158
Professionale (2)	16	342
Totale	131	3002

2.3 Confronto con i dati della popolazione scolastica

Il campione del test d'ingresso è numericamente consistente, pari al 31% degli iscritti alle prime superiori delle scuole statali della provincia, ma non è un campione rappresentativo della provincia.

Come evidenziato nella Tabella 2B le componenti del liceo scientifico e del liceo classico sono ampiamente sovra rappresentate (rispettivamente 32% contro 18% e 11% contro 4%).

Sovra rappresentata anche la componente degli altri licei, mentre le componenti dell'istituto tecnico e dell'

istituto professionale sono sottorappresentate. In particolare la componente dell'istituto professionale è pari solo all'11% del campione contro il 25% della popolazione scolastica.

Tabella 2B – Confronto del campione con la popolazione scolastica degli iscritti in 1° superiore

A.S. 2007/2008	Campione Test d'ingresso		Iscritti 1° superiore scuole statali Provincia di Bergamo (*)	
Liceo scientifico	963	32%	1802	18%
Liceo classico	346	11%	415	4%
Altri licei	622	21%	1473	15%
Istituti tecnici	750	25%	3646	37%
Istituti professionali	343	11%	2415	25%
Totale	3024	100%	9751	100%

(*) rielaborazione di dati pubblicati sul sito dell'USP di Bergamo www.istruzione.bergamo.it

2.4 Analisi statistica descrittiva dei risultati

Nelle seguenti tabelle sono riportate le risposte date ad ogni possibile categoria del quesito (a, b, c, d), in frequenza assoluta e in %.

In grassetto sono evidenziate le risposte con la percentuale più alta mentre le celle evidenziate indicano le risposte corrette.

S i può notare che la risposta corretta non sempre è quella scelta dalla maggior parte degli studenti.

Tabella 3 - Sez. A: Numeri e Calcolo

Punteggio massimo = 7

Quesito	Punti	a	b	c	d	missing
A1	1	154	2631	125	78	14
A2	1	319	184	303	2040	156
A3	1	484	1090	815	568	45
A4	2	295	1055	575	1045	32
A5	2	400	898	853	799	52

Quesito	Punti	a	b	c	d	missing
A1	1	5,1%	87,6%	4,2%	2,6%	0,5%
A2	1	10,6%	6,1%	10,1%	68,0%	5,2%
A3	1	16,1%	36,3%	27,1%	18,9%	1,5%
A4	2	9,8%	35,1%	19,2%	34,8%	1,1%
A5	2	13,3%	29,9%	28,4%	26,6%	1,7%

Tabella 4 - Sez. B: Linguaggio e Relazioni

Punteggio massimo = 7

Quesito	Punti	a	B	c	d	missing
B1	2	114	743	445	1653	47
B2	1	1650	372	204	736	40
B3	1	80	392	1733	742	55
B4	2	1282	740	684	181	115
B5	1	862	685	84	1334	37

Quesito	Punti	a	b	c	d	missing
B1	2	3,8%	24,8%	14,8%	55,1%	1,6%
B2	1	55,0%	12,4%	6,8%	24,5%	1,3%
B3	1	2,7%	13,1%	57,7%	24,7%	1,8%
B4	2	42,7%	24,7%	22,8%	6,0%	3,8%
B5	1	28,7%	22,8%	2,8%	44,4%	1,2%

Tabella 5 - Sez. C: Geometria **Punteggio massimo = 6**

Quesito	Punti	a	B	c	d	missing	Quesito	Punti	a	b	c	d	missing
C1	2	255	1441	493	745	68	C1	2	8,5%	48,0%	16,4%	24,8%	2,3%
C2	1	224	1611	377	661	129	C2	1	7,5%	53,7%	12,6%	22,0%	4,3%
C3	1	83	101	2559	208	51	C3	1	2,8%	3,4%	85,2%	6,9%	1,7%
C4	1	400	1046	1210	321	25	C4	1	13,3%	34,8%	40,3%	10,7%	0,8%
C5	1	1183	667	746	320	86	C5	1	39,4%	22,2%	24,9%	10,7%	2,9%

Tabella 6 - Sez. D: Risoluzione di Problemi **Punteggio = 10**

Quesito	Punti	a	B	c	d	missing	Quesito	Punti	a	b	c	d	missing
D1	2	1893	556	385	121	47	D1	2	63,1%	18,5%	12,8%	4,0%	1,6%
D2	3	176	581	1631	482	132	D2	3	5,9%	19,4%	54,3%	16,1%	4,4%
D3	2	549	341	1653	316	143	D3	2	18,3%	11,4%	55,1%	10,5%	4,8%
D4	1	1734	353	267	576	72	D4	1	57,8%	11,8%	8,9%	19,2%	2,4%
D5	2	341	314	1650	573	124	D5	2	11,4%	10,5%	55,0%	19,1%	4,1%

Confrontando i punteggi attribuiti ad ogni quesito in fase di preparazione del test, si può notare che non sempre il quesito ritenuto più facile (con punteggio pari ad 1) è quello con maggior percentuale di risposte nella categoria corretta; infatti:

- A3 e A4 che hanno medesima % di risposte corrette e punteggio diverso; A5 è risultato il quesito più difficile di tutti e rispetta il punteggio “2” attribuito;
- B1, B2 e B3 hanno circa la stessa % di risposte corrette, ma B1 ha un punteggio doppio; B4 e B5 che hanno medesima % di risposte corrette e punteggio diverso;
- nella sezione C solo il primo quesito ha punteggio pari a “2”, ma le % non rispecchiano questa difficoltà;
- la sezione D comprende il D2 ritenuto difficilissimo con punteggio “3”, il D4 ritenuto facile con punteggio “1” e tre quesiti di media difficoltà, ma le % di risposte corrette sono molto simili in tutti e 5 i quesiti.

La sezione D è l’unica in cui tutti i quesiti hanno una % di risposte corrette superiore al 50%.

2.4.1 Analisi delle frequenze e dei punteggi

Nelle Tabelle 7 e 8 sono riportate le distribuzioni di frequenza del Numero di Risposte Corrette e dei Punteggi delle 3002 prove con i valori degli indicatori descrittivi più comuni relativi alle due distribuzioni.

Tabella 7 – Distribuzioni di frequenza del Numero di Risposte Corrette

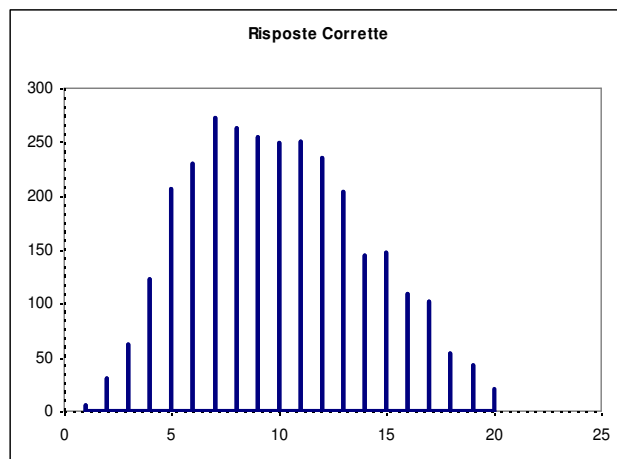
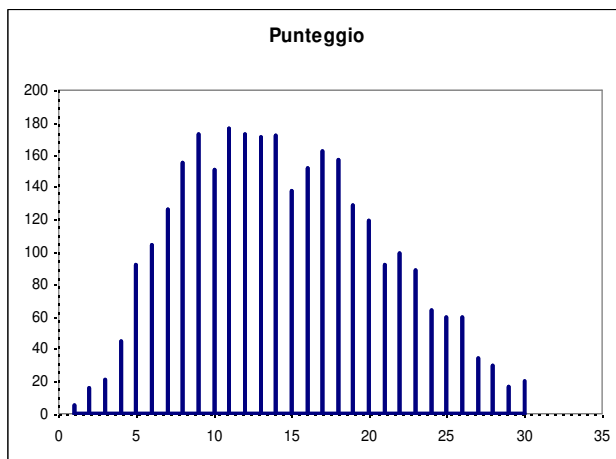
Numero Risposte Corrette	Frequenze	Numero Risposte Corrette	Frequenze	
1	6	11	251	
2	30	12	236	
3	62	13	203	
4	122	14	144	
5	207	15	147	
6	230	16	109	
7	272	17	102	
8	263	18	53	
9	254	19	42	
10	249	20	20	
			3002	

Media	10,00
Mediana	10
Moda	7
Scarto	4,05
Asimmetria	0,27
Curtosi	-0,62

Tabella 8 – Distribuzioni di frequenza dei Punteggi

Punteggi	Frequenze	Punteggi	Frequenze	
1	5	16	152	
2	16	17	162	
3	21	18	157	
4	45	19	129	
5	92	20	119	
6	104	21	92	
7	126	22	99	
8	155	23	89	
9	173	24	64	
10	151	25	60	
11	176	26	60	
12	173	27	34	
13	171	28	30	
14	172	29	17	
15	138	30	20	
			3002	

Media	14,56
Mediana	14
Moda	11
Scarto	6,26
Asimmetria	0,28
Curtosi	-0,65

Figura 1**Figura 2**

Sia per il numero di risposte corrette che per i punteggi si può osservare una leggera asimmetria positiva; questo indica che si può osservare una leggera prevalenza di unità concentrate attorno ai valori più bassi.

La maggior parte degli studenti (43 %) ha fornito un numero di risposte corrette compreso tra 7 e 11, mentre per i punteggi non si può parlare di valori prevalenti.

La curtosi delle due distribuzioni è pressoché identica e leggermente negativa: questo valore indica che la distribuzione è più “appiattita” rispetto ad una distribuzione normale ed è quindi più difficile, come già detto, individuare pochi valori prevalenti.

Per quando riguarda le risposte non date (Tabella 9) è possibile notare che quasi il 78 % degli studenti ha risposto a tutte le domande: da un lato potrebbe indicare una certa serietà dello studente nel rispondere alle domande, ma anche un provare a rispondere anche in caso di incertezza.

Tabella 9 - Distribuzione dei missing

Numero Risposte Corrette	Frequenze
0	2329
1	358
2	133
3	66
4	46
5	27
6	21
7	10
≥ 8	12
	3002

Media	0,49
Mediana	0
Moda	0
Scarto	1,29
Asimmetria	4,62
Curtosi	31,87

2.4.2 Analisi per tipologia di scuola

Nei valori in Tabella 10 relativi alle risposte per scuola, si possono individuare tre blocchi:

- Blocco 1: Liceo scientifico, Liceo classico;
- Blocco 2: altri licei, Istituti tecnici;
- Blocco 3: Istituto professionale.

Tranne piccole eccezioni il 1° gruppo ha dato risultati migliori del 2° e quest'ultimo migliori rispetto al 3°.

Le eccezioni sono due:

1. quesiti A1 e B3 hanno un risultato del tecnico industriale-agrario migliore rispetto al classico;
2. quesito D3 nel professionale ha un risultato di poco superiore a quello di altri licei.

E' elevata la variabilità tra gruppi (gruppi diversi tra loro), mentre è bassa la variabilità nei gruppi (gruppi simili al loro interno).

Tabella 10 - media e scarto quadratico medio della % delle risposte corrette per sezione e tipo di scuola.

Sezione	Totale Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Sez. A							
Media	48.1	59.5	54.9	40.6	43.2	46.5	29.8
Scarto	26.4	25.3	26.3	26.6	29.1	29.1	25.4
Sez. B							
Media	42.7	56.1	52.1	34.4	36.5	39.4	20.6
Scarto	16.3	16.4	19.2	17	16.5	19.3	10.4
Sez. C							
Media	52.2	62.9	59.8	48.4	44.4	47.8	35
Scarto	17.8	15.8	16.4	19.6	20.1	20.7	17.9
Sez. D							
Media	57	72.4	69.7	47.1	53.2	51.5	29.5
Scarto	3.23	6.12	4.89	3.88	3.58	6.98	7.56
Totale Sezioni							
Media	50	62,74	59,15	42,61	44,33	46,3	28,71
Scarto	18,69	18,31	19,6	19,49	20,47	21,07	17,6

A livello delle medie si evidenzia in modo ancora più netta l'omogeneità dei tre blocchi di scuole (vedi commento precedente).

La sezione che presenta maggior variabilità nei risultati è uniformemente la A nella quale si collocano sia il quesito risultato più facile A1 che quello più difficile A5.

Nelle sezioni A e B nell'istituto professionale si osserva minor variabilità rispetto agli altri tipi di scuola. Ciò tuttavia non può essere considerato un risultato positivo perchè indica una scarsa presenza di studenti

particolarmente preparati; infatti i valori sono concentrati intorno alla media, che è bassa. La minor variabilità si osserva uniformemente nella sezione D (Risoluzione di problemi), qui il professionale registra una variabilità più elevata rispetto alle altre scuole.

3. Analisi didattica e sintesi dei risultati.

In questo capitolo vengono commentate le osservazioni riportate nell'analisi statistica dei risultati e sviluppate alcune considerazioni emerse nel laboratorio e ipotesi interpretative delle risposte errate.

I commenti vanno considerati come ipotesi di lavoro al fine di migliorare il test e di fornire interpretazioni utili agli insegnanti in fase di utilizzo del test.

3.1. Analisi didattica per tipologia di scuola

L'analisi dei risultati, aggregati per tipologia di scuola (Tabella 10 e Tabella 12), evidenzia notevoli differenze nelle abilità e competenze matematiche tra gli studenti che s'iscrivono alle diverse tipologie di licei, istituti tecnici e professionali.

Si collocano al disopra della media complessiva di risposte corrette, pari al 50%, il liceo scientifico (62,7 %) e il liceo classico (59,2 %). Al di sotto del 50 % , il gruppo degli altri licei (linguistico, psico-pedagogico, artistico) (42,6 %), gli istituti tecnici commerciali (44,3 %), gli istituti tecnici industriali e agrari (46,3) (cfr. Tabella 10).

Nettamente inferiore il risultato degli istituti professionali per i quali la percentuale delle risposte corrette è stata del 28,7 % pari a meno della metà di quella conseguita nei licei scientifici e classici.

Da rilevare che negli istituti professionali uno studente su due risponde correttamente a non più di 5 quesiti su 20 . (cfr. Tabella 12). Questo dato suggerisce l'ipotesi che un elevato numero di studenti possa aver risposto in maniera casuale.

Da rilevare che risultati di assoluta eccellenza, con la totalità di risposte corrette, sono stati conseguiti solo nei licei scientifici e classici rispettivamente con 1,4% (13 studenti) e il 2% degli studenti (7 studenti) . Un risultato compreso tra 95% e il 100% di risposte corrette è stato conseguito dal 4,2 % di studenti dello scientifico (40 studenti), dal 4,3 del classico (15 studenti), 0,3 % d'altri licei (2 studenti), 0,5 % d'istituti tecnici commerciali (2 studenti) e dallo 0,8 % di studenti degli istituti tecnici o agrari (4 studenti).

Tabella 11 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE. Complessivo sezioni. Frequenze in %.

n° Risposte Corrette	Totale Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale e Agrario	Professionale
1	0,2	0	0	0,2	0	0	1,5
2	1,0	0,2	0,3	1,0	0,5	0,3	5,3
3	2,0	0,2	0,3	2,3	2,8	2,2	7,6
4	4,1	0,3	0,6	5,7	4,4	3,0	15,8
5	6,9	1,7	2,9	10,3	8,8	6,6	17,5
6	7,7	1,5	2,9	10,3	9,6	11,1	19,3
7	9,1	3,4	7,2	12,7	12,2	11,1	14,6
8	8,8	5,4	7,2	11,8	11,9	10,8	8,5
9	8,5	7,7	6,9	9,3	11,1	10,8	5,0
10	8,3	9,9	10,4	9,2	7,3	8,3	1,2
11	8,4	9,1	8,4	9,3	9,3	10,5	1,2
12	7,8	10,1	11,0	6,7	6,2	9,1	1,2
13	6,7	11,3	6,9	3,3	6,7	5,8	1,2
14	4,8	8,0	9,0	2,3	2,3	3,6	0,3
15	4,9	8,8	8,1	2,8	3,1	1,7	0
16	3,6	6,6	6,4	1,5	2,3	1,7	0
17	3,4	7,7	4,6	0,8	0,8	1,1	0
18	1,7	3,9	2,6	0,3	0,0	1,4	0
19	1,4	2,8	2,3	0,3	0,5	0,8	0
20	0,7	1,4	2,0	0	0	0	0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.2. Punteggi attribuiti ai quesiti e livelli di difficoltà riscontrati

I punteggi attribuiti ai quesiti - che non essendo previsto un pre-test di calibrazione, sono stati fissati secondo livelli di difficoltà e/o complessità presunti - non sono in buon accordo con i risultati. A punteggi più elevati non corrispondono, come ci si attenderebbe, percentuali minori di risposte corrette.

Ad esempio la sezione D dedicata ai problemi, è stata quella con la maggiore percentuale di risposte corrette nonostante che ad essa sia stato attribuito, a parità di numero di quesiti, il punteggio complessivo più elevato: 10 punti contro i 7 punti delle sezioni A-Numero e B-Relazioni e i 6 punti della sezione C-Geometria. (cfr. Tabelle 3-6, pag.6, 7).

Questo disallineamento è, almeno in parte, riconducibile al fatto che l'attribuzione dei punteggi, al contrario di quanto accaduto nella scelta dei quesiti, è stata concordata da un più ristretto gruppo di docenti in prevalenza delle scuole superiori. Nella fase di discussione dei risultati, è emerso inoltre che i problemi proposti nella sezione D sono risolti dagli studenti anche con procedimenti intuitivi e poco formalizzati cui essi sono solitamente abituati.

Anche per il quesito B1-Relazioni (punteggio 2 - 55,1 % di risposte corrette) e C1-Geometria (punteggio 2 - 48 %) non c'è concordanza tra punteggio e risultati. (cfr. Tabelle 4 e 5 pag.6, 7).

Rispettate invece le previsioni circa il livello di difficoltà, per i quesiti A4 (punteggio 2, - 35,1 % di risposte corrette), A5 - Numero (punteggio 2 - 13,3 %) e B4 (punteggio 2 - 22,8) (cfr. Tabelle n° 3 e 4, pag.6,7).

3.3. Analisi dei risultati per i singoli quesiti: osservazioni e possibili interpretazioni

3.3.1. Sezione A *Numeri e Calcolo*

Quesito A1

E' il quesito con le più elevate percentuali di risposte corrette in tutte le tipologie scolastiche (87%) . Si tratta di una domanda molto semplice sui concetti di frazione e percentuale, facilitata anche dal fatto che la parte colorata della figura è esattamente la metà dell'intera figura.

Negli istituti professionali la percentuale di risposte corrette si riduce al 69,9 % e ciò induce ad ipotizzare una notevole incidenza delle risposte date a caso

Quesito A2

Il risultato di oltre il 30% di risposte non corrette è da considerare con attenzione in quanto possibile indice di scarso 'senso del numero' come percezione e consapevolezza della grandezza numerica e dell'ordinamento numerico sulla retta. Anche l'elevata percentuale di risposte omesse, la maggiore dell'intero test, può essere interpretata in questo senso.

Quesito A3

L'automatismo di calcolo ha portato a scegliere la risposta "a" $0 : \frac{1}{3} = 3$, letta come $1 : \frac{1}{3} = 3$ equiparando forse, 0 ad 1.

Nella risposta "c" (27,1 %) l'automatismo della 'semplificazione' prevale sul senso dell'operazione.

La scelta della risposta "d" (18,9 %) è una conferma che la comprensione dell'impossibilità della divisione per zero è un rilevante ostacolo cognitivo , come evidenziato dalla ricerca didattica⁴.

Quesito A4

Tre delle risposte proposte si presentano come 'verosomili' applicazioni del calcolo con le potenze e ciò, probabilmente, ha indotto a scegliere una delle tre senza effettuare i calcoli.

Per altro il risultato è peggiore di quanto dicano le percentuali perché la risposta corretta "b" può essere stata

scelta anche in conseguenza di un calcolo errato $(3^2)^0 - \left[\left(\frac{2}{3} \right)^2 \right]^0 = 0 - 0 = 0$.

Per evitare ciò il quesito andava proposto in altra forma, ad esempio: $1^3 - \left[\left(\frac{2}{3} \right)^2 \right]^0 = 0$.

Quesito A5

Il risultato negativo è piuttosto omogeneo per le diverse tipologie di istituti, anche per i licei scientifici un solo studente su 5 dà una risposta corretta.

⁴ Vinicio Villani. Cominciamo da zero. Pitagora Editrice, 2003, p. 121

La risposta corretta $4^2 + (-4)^2 = 2^5$, probabilmente è stata scartata in quanto ritenuta non ‘verosimile’ o almeno meno ‘verosimile’ delle altre. La scelta di risposte non corrette denota però la mancata comprensione della convenzione del segno nel prodotto dei numeri interi e delle diverse funzioni logiche del segno meno ⁵.

In questo, come per gli altri quesiti sul calcolo aritmetico, sembra prevalere la tendenza a rispondere in modo automatico senza consapevolezza delle procedure di calcolo.

3.3.2. Sezione B *Linguaggio e Relazioni*

Quesito B1

Ha ottenuto risposte corrette in percentuale superiori a quella media dell’intero test in tutti i tipi di scuole con l’eccezione degli istituti professionali. L’abilità nel tradurre una proposizione in espressione algebrica appare meglio fondata di altre abilità, come ad esempio quelle relative al calcolo numerico. Ciò potrebbe rappresentare una conferma della diffusa tendenza ad anticipare in terza media elementi di algebra, con la convinzione di facilitare così lo studio della matematica alle superiori.

Quesito B2

La percentuale di risposte corrette, superiore a quella media dell’intero test, segnala che la lettura e l’interpretazione di un grafico cartesiano rappresentano un ambito di conoscenze e di abilità in cui la preparazione degli studenti appare, relativamente, meglio fondata.

Quesito B3

L’uso e l’interpretazione di diagrammi di Eulero-Venn, rientrano tra le abilità più ricorrenti nella formazione matematica già a partire dalla scuola primaria. Non meraviglia l’esito globalmente positivo.

Quesito B4

Sicuramente negativo il risultato relativo al quesito che propone il riconoscimento della relazione di proporzionalità diretta a partire da dati raccolti in tabella.

Probabilmente la risposta “a” ha funzionato da forte distrattore, ma la scelta di tale risposta da parte del 42,7 % degli studenti è da ricondurre alla mancata comprensione della differenza tra proporzionalità e linearità, obiettivo in ogni caso piuttosto alto per studenti di 13-14 anni.

La scelta della risposta “b” appare invece riconducibile ad uno degli ostacoli cognitivi più frequentemente incontrati dagli studenti nell’apprendimento della proporzionalità: il ricorso a differenze costanti piuttosto che a rapporti costanti, una sorta di preferenza per lavorare in ambito additivo piuttosto che moltiplicativo ⁶.

Quesito B5

⁵ Vinicio Villani. Cominciamo da zero. Pitagora Editrice, 2003, p. 35 .

⁶ Angela Pesci. Lo sviluppo del pensiero proporzionale nella discussione di classe. Pitagora Editrice, 2002 pag. 29

Si tratta di un quesito, all'apparenza banale, in cui si chiede di riconoscere relazioni tra frazioni espresse nel linguaggio naturale. Il risultato, piuttosto sconcertante, è che il 44,4 % degli studenti individua $-\frac{6}{8}$ come

doppio di $-\frac{3}{4}$ e il 28,7 % degli studenti individua $-\frac{9}{16}$ come quadrato di $-\frac{3}{4}$ (Tabella 4 pag. 6).

Interessante notare che si tratta del quesito per il quale i risultati riguardanti il liceo scientifico (39 % di risposte corrette) maggiormente si differenziano, in positivo, rispetto alle altre tipologie scolastiche e alla media (22,8 %) (Appendice 2 – Tabella A2)

In un certo senso il quesito B5 appare discriminare in maniera più evidente chi ha scelto di iscriversi al liceo scientifico rispetto a chi ha scelto altri istituti. Anche per il liceo classico il risultato è significativamente migliore che per gli altri istituti e ciò sembra rimandare alle migliori competenze linguistiche degli studenti che si iscrivono al liceo classico.

Probabilmente l'ostacolo cognitivo prevalente risiede nell'intreccio di competenze linguistiche e di senso del numero che il quesito richiama. Come già osservato in questo, come in altri quesiti sul calcolo aritmetico, sembra in ogni caso prevalere la tendenza a rispondere in modo immediato senza svolgere i calcoli indicati.

3.3.3. Sezione C *Geometria*

Quesiti C1–C2– C3

In generale i quesiti della sezione di geometria sono orientati a valutare conoscenze piuttosto che abilità e competenze geometriche. E' il caso dei quesiti C1 (48 % di risposte corrette) e C2 (53,7 %) . Il quesito C3 (85 %) è poco significativo in quanto d'immediata soluzione.

Quesito C4

Il quesito C4 (34,8 % di risposte corrette) mette in evidenza un ben noto misconcetto relativo all'altezza di un triangolo: la definizione d'altezza con riferimento ad un lato e non alla retta contenente il lato. Misconcetto riconducibile per un verso alla difficoltà di riconoscere la perpendicolarità rispetto a rette oblique e per l'altro alla prevalenza dell'idea di altezza come segmento incidente il lato opposto piuttosto che alla sua essenziale caratteristica di direzione perpendicolare al lato.

Per risolvere questa difficoltà d'apprendimento appare essenziale proporre agli studenti una riflessione sulla costruzione dell'altezza di un triangolo mediante l'uso di un software di geometria dinamica.

Quesito C5

Il quesito C5 sulle aree dei poligoni (39,4 % di risposte corrette), è certamente il più significativo della sezione perchè presuppone l'utilizzo di più conoscenze, rappresentazioni e concetti geometrici.

Inoltre la domanda è formulata nel solo registro del linguaggio naturale mentre il procedimento risolutivo coinvolge il registro del linguaggio algebrico.

L'elevato numero di risposte non corrette, appare riconducibile alla scarsa consuetudine degli allievi con la trasformazione consapevole di formule, spesso viste solo come regole da applicare per calcolare una grandezza e non come occasione di un approccio ragionato al calcolo letterale⁷.

3.3.4. Sezione D *Risoluzione problemi*

Le domande relative alla sezione D, tre di ambito numerico e due di ambito geometrico, hanno avuto i risultati migliori rispetto alle altre sezioni.

E' probabile che le risposte ai quesiti di ambito numerico D1, D2, D3 siano state individuate tramite semplici modellizzazioni e procedimenti matematicamente poco formalizzati, ma ciò non invalida affatto il risultato positivo rispetto alle altre sezioni.

In alcuni casi, come nei quesiti D2⁸ e D3, è probabile che molti studenti abbiano riconosciuto schemi risolutivi già noti perchè tipici della prassi scolastica.

Significativo il fatto che la percentuale di risposte positive abbia superato il 50% anche per un quesito non standard come il D5, in cui è richiesta la valutazione dell'unicità o della pluralità delle possibili soluzioni.

3.4. Analisi dei risultati nelle diverse sezioni del test

L'analisi delle risposte ha consentito, innanzitutto, di individuare due quesiti ritenuti poco significativi in quanto non discriminanti. Si tratta dei quesiti A1 e C3 (cfr. Tabelle 3 e 5 pag.6,7 e Tabella 11 pag. 13 relativa all'analisi di Rash) per i quali la percentuale di risposte positive è risultata in media prossima al 90%.

Il quesito A1 è tratto dalle prove INVALSI 2004/2005, mentre il quesito C3 è ripreso da una prova d'ingresso di una scuola.

Particolarmente negativi i risultati riguardanti i quesiti A5, B4 e B5, ripresi da prove d'ingresso di alcune scuole, tutti al di sotto del 30% . In particolare al quesito A5 ha risposto correttamente solo il 13,3 % degli studenti anche per la presenza di forti distrattori che hanno indotto gli studenti ad automatismi di calcolo o a scegliere la risposta che hanno ritenuto più verosimile senza svolgere i calcoli indicati.

Le sezioni con i risultati più negativi sono risultate quella A dei numeri e B delle relazioni, in particolare i quesiti relativi al calcolo numerico con frazioni e potenze (A3, A4, A5) e ai concetti di proporzionalità e di frazione (B4, B5).

⁷ Rossella Garuti - Analisi dei quesiti INValSI 2004/2005 in *Innovazione Educativa* n. 3/4 - Marzo/Aprile 2006 pag. 48
tecnodid editrice - IRRE Emilia Romagna

⁸ ibidem

Dall'analisi e dalla discussione, svolta negli incontri del laboratorio didattico, è emersa l'opinione che le difficoltà incontrate dagli studenti nell'affrontare quesiti di calcolo numerico non banali sia riconducibile a pratiche didattiche in cui prevale il calcolo ripetitivo, slegato da contesti o da giustificazioni.

Dare eccessiva importanza alla automatizzazione delle procedure di calcolo può indurre lo studente ad atteggiamenti non riflessivi e a scegliere, senza effettuare con consapevolezza i calcoli, la risposta che appare più verosimile perché riconosciuta come più consueta, più familiare.

In questo senso i quesiti A3, A4, A5, B5 hanno testato la capacità di riflettere sui numeri e sulle procedure di calcolo aritmetico piuttosto che la capacità di applicare procedure.

La sezione C dedicata alla geometria ha visto un risultato (52,2 % risposte corrette) di poco superiore a quello medio dell'intero test (50 %). Dall'analisi dei risultati e dalla discussione è emersa l'opinione che i quesiti consentono di valutare conoscenze e comprensione di concetti geometrici piuttosto che abilità e competenze in ambito geometrico. In questo senso la sezione dedicata alla geometria si differenzia dalle altre in cui le abilità e competenze prevalgono rispetto alla conoscenze matematiche.

La sezione in cui sono stati ottenuti i risultati migliori è la D, riguardante la risoluzione dei problemi. I risultati in questa sezione sono stati ritenuti, in particolare dalla maggioranza dei docenti di scuola superiore, migliori rispetto a quanto previsto.

3.5. Riflessione sulle risposte omesse

La percentuale media di risposte omesse è variabile, a secondo dei quesiti, tra lo 0,5 % e il 5% . (cfr. Tabelle 3 – 5 pag.6,7).

Interessante notare che le percentuali più elevate avvengono in corrispondenza di quesiti che possono aver comportato difficoltà di comprensione del testo o mancata conoscenza di concetti e termini matematici (A2 5,2 %, B5 3,8 %, C2 4,3 % di risposte omesse) oppure nel caso dei problemi (D3 4,8 %, D4 4,1 % e D5 4,4 %) a testimoniare un atteggiamento di rinuncia.

Le mancate risposte vanno in ogni caso lette come spia di un atteggiamento riflessivo o quanto meno di consapevolezza dell'incapacità a risolvere il quesito.

Da rilevare che tale atteggiamento non si riscontra in corrispondenza dei quesiti concernenti il calcolo (A3, A4, A5) in cui a basse percentuali di risposte corrette corrispondono anche basse percentuali di risposte omesse.

Questo dato può essere interpretato come conferma di un diffuso atteggiamento di scarsa riflessività in questioni che riguardano il calcolo.

3.5. Correlazioni tra i risultati nelle diverse aree

Come risulta dalle Tabella A17-A23 (cfr. Appendice 2), l'area C della geometria è quella meno correlata, in termini di percentuali di risposte corrette, alle altre aree per tutte le tipologie di scuole.

Questo risultato può essere considerato riconducibile alla struttura del test che nell'area C prevede un maggior peso delle conoscenze rispetto ad abilità e competenze.

4. Indicazioni per la riproposizione del test

Dall'analisi dei risultati del test e dal confronto tra i docenti del laboratorio didattico sono emerse alcune indicazioni - di cui tener conto nella rielaborazione del test per la sua riproposizione all'inizio dell'a.s. 2008/2009 – che, sinteticamente, si riportano di seguito.

Si ritiene opportuno confermare la struttura del test - con venti quesiti a risposta multipla - suddivisi nelle quattro sezioni *Numero e Calcolo, Linguaggio e Relazioni, Geometria, Risoluzione di problemi* - e il tempo assegnato per lo svolgimento della prova (45 minuti).

È da prendere in considerazione la possibilità di aggiungere una sezione con un 'problema non standard' a risposta aperta per discriminare meglio il livello delle eccellenze e fare in modo che tutti gli studenti restino impegnati per l'intero tempo a disposizione.

Considerata la natura della prova, che è finalizzata all'individuazione dei livelli di partenza, si prevederà la valutazione solo in termini di risposte corrette e non di punteggi per i singoli quesiti. Sarà comunque possibile attribuire punteggi diversificati per particolari esigenze che emergeranno da parte delle scuole.

Per quanto riguarda la formulazione dei quesiti, in particolare quelli relativi al calcolo, è opportuna la scelta di forme ed espressioni tali da indurre gli studenti alla riflessione e limitare al massimo gli automatismi nelle risposte.

Nella scelta dei quesiti relativi al calcolo aritmetico è da considerare l'opportunità di prevedere alcuni quesiti adatti a valutare abilità di tipo procedurale e quesiti distinti per valutare la consapevolezza nell'uso di concetti e procedure di calcolo.

Nella sezione di geometria appare opportuno inserire un maggior numero di quesiti adatti alla valutazione di abilità e competenze in ambito geometrico piuttosto che alla valutazione delle sole conoscenze.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli insegnanti del laboratorio MatNet per il lavoro svolto nella formulazione del test e la successiva discussione. In particolare si ringraziano Maria Grazia Aresi, Elvira Cucci, Rosa Don Giovanni, Getullio Giampreti, Fiorenza Ghilardi, Annamaria Gritti, Alessandra Licenziati, Lorena Macario, Daniela Molinari, Simona Montone, Antonella Previtali, Enrica Raffaelli, Daniela Raffaini, Annamaria Roviello, Mariagrazia Ruggeri, Caterina Scarpaci, Paola Squintani per l'attiva partecipazione.

Si ringrazia inoltre il Prof. Gualtiero Beolchi dell'Ufficio Scolastico Provinciale per la collaborazione nella diffusione dell'iniziativa, e i dirigenti e gli insegnanti degli istituti che hanno effettuato il test.

Bibliografia

Garuti, R., (2006), *Analisi dei quesiti INValSI 2004/2005*, in *Innovazione Educativa*, Anno 3, Inserto allegato al n. 3/4, Marzo/Aprile 2006, tecnodid editrice - IRRE Emilia Romagna.

Pesci, A., (2002), *Lo sviluppo del pensiero proporzionale nella discussione di classe*, Pitagora Editrice.

Villani, V., (2003), *Cominciamo da zero*, Pitagora Editrice.

Istituto Superiore _____

PROVA DI INGRESSO DI MATEMATICA

Istituti superiori aderenti al laboratorio
MatNet dell'Università di Bergamo

Classe 1^a Sez. _____ settembre 2007

Cognome _____ Nome _____

La prova d'ingresso di matematica

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

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

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

Avvertenze ed istruzioni

1. Troverai nel fascicolo 20 domande di matematica.
2. Ogni domanda ha quattro possibili risposte, ma una sola è quella giusta.
3. Per rispondere hai a disposizione solo questo fascicolo e una penna, non puoi usare la calcolatrice, scrivere a matita o utilizzare altri fogli.
4. Per calcoli o disegni usa la pagina bianca alla fine del fascicolo o gli spazi liberi accanto alle domande.
5. Individuata la risposta giusta, traccia una crocetta sul quadratino della lettera corrispondente
6. Deve comunque essere chiaro qual è la 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. Per lo svolgimento della prova, hai a disposizione 45 minuti, l'insegnante ti dirà quando cominciare a lavorare.
9. Quando l'insegnante ti comunicherà che il tempo è finito, posa la penna e chiudi il fascicolo.
10. Se finisci prima, puoi chiudere il fascicolo e aspettare la fine, oppure puoi controllare le risposte che hai dato.

ESEMPIO DI RISPOSTA

Come si chiamano i tre nipotini di Paperino ?

☐ A. Boh, Bah, Beh

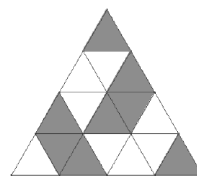
☒ B. Qui, Quo, Qua

☐ C. Quad, Quod, Quid

☐ D. Paperino non ha nipoti.

Buon lavoro.

A1 Quale percentuale della figura è colorata?



☐ A 80 %

☐ B 50 %

☐ C 45 %

☐ D 40 %

Sezione A

A2 Fra quali numeri interi è compresa la frazione $-\frac{7}{3}$?

☐ A Tra 2 e 3 ;

☐ B tra -1 e 0 ;

☐ C tra -2 e -1 ;

☐ D tra -3 e -2 .

A3 Quale delle seguenti eguaglianze è vera ?

☐ A $0 : \frac{1}{3} = 3$

☐ B $\frac{6}{7} \times \frac{7}{6} = \frac{3}{3}$

☐ C $\frac{5}{2} + \frac{2}{5} = 1$

☐ D $5 : 0 = 5$

A4 Quale delle seguenti eguaglianze è vera ?

☐ A $2^{13} \cdot 3^{13} = 5^{13}$

☐ B $(3^2)^0 - \left[\left(\frac{2}{3} \right)^2 \right]^0 = 0$

☐ C $3^2 + 3^3 = 3^5$

☐ D $12^4 : 6^2 = 2^2$

A5 Quale delle seguenti eguaglianze è vera ?

☐ A $4^2 + (-4)^2 = 2^5$

☐ B $-2^2 = (-2)^2$

☐ C $4 - (-2)^2 = 8$

☐ D $3^2 \times (-3)^2 = -9^2$

Sezione A

Sezione B

B1 Quale espressione algebrica corrisponde alla proposizione:

“Moltiplicare il quadrato della differenza di due numeri per la somma dei quadrati dei due numeri”?

☐ A $(x^2 - y^2) \cdot (x + y)^2$

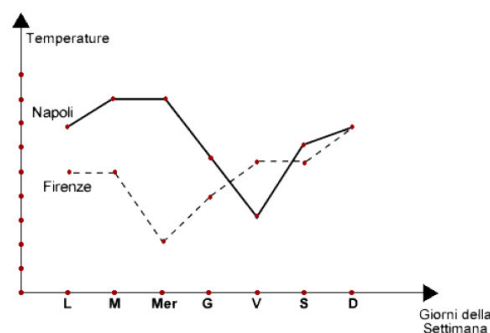
☐ C $(x^2 - y^2) \cdot (x^2 + y^2)$

☐ B $(x - y)^2 \cdot (x + y)^2$

☐ D $(x - y)^2 \cdot (x^2 + y^2)$

B2 Il seguente grafico visualizza l'andamento delle temperature rilevate a mezzogiorno per una settimana in due città italiane: Firenze (linea tratteggiata) e Napoli (linea continua). Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

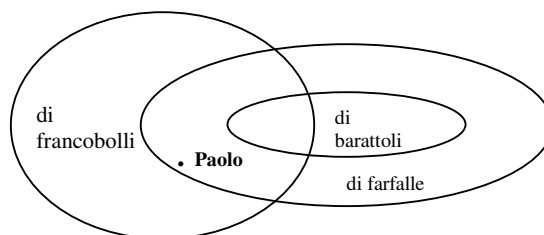
- ☐ A. In cinque giorni, a mezzogiorno, a Napoli faceva più caldo che a Firenze.
- ☐ B. Da lunedì a venerdì a mezzogiorno a Napoli faceva più caldo che a Firenze.
- ☐ C. In tre giorni, a mezzogiorno, la temperatura nelle due città era la stessa.
- ☐ D. Nelle due città non si è mai registrata la stessa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



B3 Esamina il seguente diagramma di Eulero-Venn. In base ad esso, quale delle seguenti affermazioni è vera?

COLLEZIONISTA

- ☐ A. Paolo colleziona barattoli
- ☐ B. Paolo colleziona barattoli e francobolli
- ☐ C. Paolo colleziona francobolli, ma non barattoli
- ☐ D. Paolo colleziona farfalle, ma non francobolli



B4 Individua la tabella di valori che esprime la proporzionalità diretta fra x e y :

☐ A

☐ B

☐ C

☐ D

x	0	1	2	4
y	1	2	4	8

x	1	3	5	7
y	3	5	7	9

x	0,5	1,2	4,5	5
y	1,5	3,6	13,5	15

x	0	0,2	0,4	0,8
y	0	0,3	0,6	1,0

B5 Data la frazione $-\frac{3}{4}$, stabilisci quale affermazione è vera

☐ A Il suo quadrato è $-\frac{9}{16}$

☐ C Il doppio del suo quadrato è $\frac{9}{2}$

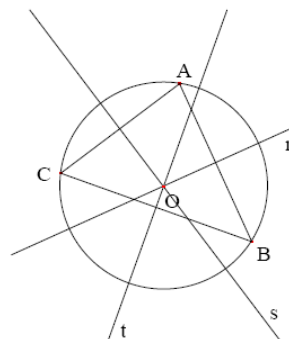
☐ B La sua metà è $-\frac{3}{8}$

☐ D Il suo doppio è $-\frac{6}{8}$

Sezione C

C1 Osserva la seguente figura. Quale delle seguenti affermazioni relative alla figura è FALSA?

- ☐ A. Il triangolo ABC è acutangolo.
- ☐ B. Il punto O è l'intersezione delle altezze del triangolo ABC.
- ☐ C. Le rette r , s , t sono gli assi dei lati del triangolo ABC.
- ☐ D. I punti A, B, C sono equidistanti da O.



C2 Quale tra le seguenti affermazioni è FALSA?

- ☐ A. Un rettangolo ha due assi di simmetria.
- ☐ B. Un rombo ha un solo asse di simmetria.
- ☐ C. Un quadrato ha quattro assi di simmetria.
- ☐ D. Un parallelogramma generico non ha assi di simmetria.

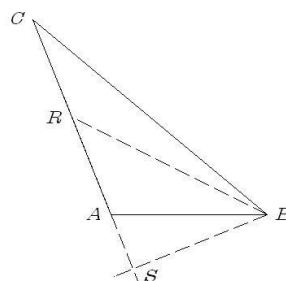
C3 Dati due segmenti, AB e CD, la loro somma è rappresentata da:



☐ D. Nessuna delle precedenti

C4 Nel triangolo ABC, quale dei seguenti segmenti rappresenta l'altezza relativa al lato CA?

- ☐ A. CS
- ☐ B. SB
- ☐ C. BR
- ☐ D. AB



C5 Se D e d sono le misure delle diagonali di un rombo, a quale delle seguenti figure è equivalente il rombo?

- ☐ A. Un triangolo di base D e altezza d .
- ☐ B. Un rettangolo di base D e altezza d .
- ☐ C. Un parallelogramma di lati D e d .
- ☐ D. Un trapezio di base maggiore D e altezza d .

Sezione D

- D1** In una prova di ammissione bisogna superare due test.
 $\frac{2}{3}$ dei candidati superano il primo test e $\frac{1}{6}$ di quelli che l'hanno superato passa anche il secondo test.
Su 360 candidati, quanti saranno ammessi?
- ☐ A 40 ☐ C 120
☐ B 60 ☐ D 280
- D2** La nonna ha messo da parte la somma di 165 € per fare un regalo ai suoi nipoti Marco e Andrea.
Vuole suddividere la somma in modo proporzionale alle età rispettive dei due nipoti, che hanno uno 12 e uno 10 anni. Quale sarà la suddivisione?
- ☐ A 100 € e 65 € ☐ C 90 € e 75 €
☐ B 95 € e 70 € ☐ D 85 € e 80 €
- D3** Un'eredità di € 21000 deve essere divisa tra tre cugini; al secondo spetta il triplo che al primo e il terzo riceve quanto hanno avuto complessivamente i primi due. Quanto spetta al terzo cugino?
- ☐ A 12000 € ☐ C 10500 €
☐ B 11500 € ☐ D 11000 €
- D4** In un triangolo isoscele l'angolo al vertice è metà dell'angolo alla base.
Quanto misurano gli angoli del triangolo?
- ☐ A 72°, 72°, 36° ☐ C 36°, 36°, 72°
☐ B 30°, 60°, 90° ☐ D 90°, 45°, 45°
- D5** Determina quale tra i problemi seguenti *non ha una soluzione unica*:
- ☐ A disegnare un triangolo equilatero il cui perimetro sia 18 (unità di misura di lunghezza);
☐ B disegnare un quadrato di lato 7.5 mm;
☐ C disegnare un rettangolo il cui perimetro misura 12 cm;
☐ D disegnare un quadrato la cui area misura 144 cm².

Appendice 2

Risultati per quesito

Tabella A1a – Risultati dei quesiti ordinati per sezione rispetto a risposte corrette

Quesito	Risposte Corrette	%	Risposte Errate	%	Missing	%
A 1	2631	87,6	357	11,9	14	0,5
A 2	2040	68	806	26,8	156	5,2
A 3	1090	36,3	1867	62,2	45	1,5
A 4	1055	35,1	1915	63,8	32	1,1
A 5	400	13,3	2550	84,9	52	1,7
B 3	1733	57,7	1214	40,4	55	1,3
B 1	1653	55,1	1302	43,4	47	1,8
B 2	1650	55	1312	43,7	40	1,6
B 5	685	22,8	2280	75,9	37	3,8
B 4	684	22,8	2203	73,4	115	1,2
C 3	2559	85,2	392	13,1	51	2,3
C 2	1611	53,7	1262	42,0	129	4,3
C 1	1441	48	1493	49,7	68	1,7
C 5	1183	39,4	1733	57,7	86	0,8
C 4	1046	34,8	1931	64,3	25	2,9
D 1	1893	63,1	1062	35,4	47	1,6
D 4	1734	57,8	1196	39,8	72	4,1
D 3	1653	55,1	1206	40,2	143	4,8
D 5	1650	55	1228	40,9	124	4,4
D 2	1631	54,3	1239	41,3	132	2,4

Tabella A1b – Risultati dei quesiti ordinati rispetto a risposte corrette

Quesito	Risposte Corrette	%	Risposte Errate	%	Missing	%
A 1	2631	87,6	357	11,9	14	0,5
C 3	2559	85,2	392	13,1	51	2,3
A 2	2040	68	806	26,8	156	5,2
D 1	1893	63,1	1062	35,4	47	1,6
D 4	1734	57,8	1196	39,8	72	4,1
B 3	1733	57,7	1214	40,4	55	1,3
B 1	1653	55,1	1302	43,4	47	1,8
D 3	1653	55,1	1206	40,2	143	4,8
B 2	1650	55	1312	43,7	40	1,6
D 5	1650	55	1228	40,9	124	4,4
D 2	1631	54,3	1239	41,3	132	2,4
C 2	1611	53,7	1262	42,0	129	4,3
C 1	1441	48	1493	49,7	68	1,7
C 5	1183	39,4	1733	57,7	86	0,8
A 3	1090	36,3	1867	62,2	45	1,5
A 4	1055	35,1	1915	63,8	32	1,1
C 4	1046	34,8	1931	64,3	25	2,9
B 5	685	22,8	2280	75,9	37	3,8
B 4	684	22,8	2203	73,4	115	1,2
A 5	400	13,3	2550	84,9	52	1,7

Risultati per tipo di scuola

Tabella A2 – Risposte corrette per quesito e tipo di scuola

Quesito	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
A 1	87,6	95,1	91,3	80,7	87,3	93,4	69,9
A 2	68,0	77,8	75,1	62,3	65,5	64,5	49,7
A 3	36,3	54,9	48,8	25,2	24,4	30,2	11,7
A 4	35,1	48,6	43,9	25,3	31,1	34,3	11,7
A 5	13,3	21,4	15,3	9,3	7,5	10,2	5,8
B 1	55,1	68,1	71,4	48,2	49,5	49,9	26,3
B 2	55,0	71,1	70,5	45,9	48,4	49,9	23,1
B 3	57,7	69,1	60,7	50,5	52,1	64,0	35,7
B 4	22,8	33,5	27,7	16,2	16,8	18,0	11,4
B 5	22,8	39,0	30,3	11,3	15,8	15,2	6,7
C 1	48,0	60,3	56,9	41,7	38,6	40,4	34,5
C 2	53,7	62,2	54,6	51,6	48,2	48,8	43,9
C 3	85,2	92,7	91,9	84,5	80,8	87,0	62,3
C 4	34,8	51,5	47,7	27,8	21,8	29,1	8,8
C 5	39,4	48,0	48,0	36,6	32,6	33,8	25,4
D 1	63,1	82,9	75,1	50,0	58,8	63,7	22,8
D 2	54,3	65,8	62,1	46,9	52,3	53,2	31,3
D 3	55,1	67,3	66,2	41,2	55,7	46,8	42,4
D 4	57,8	74,7	74,0	52,3	49,5	50,4	21,1
D 5	55,0	71,1	71,1	44,9	49,7	43,2	29,8

Tabella A3 - Quesiti ordinati in base alla difficoltà (% risposte corrette decrescente) per tipo di scuola.

Totale Scuole		Scientifico		Classico		Altri Licei		Commerciale		Industriale + Agrario		Professiona le	
	%		%		%		%		%		%		%
A 1	87,6	A 1	95,1	C 3	91,9	C 3	84,5	A 1	87,3	A 1	93,4	A 1	69,9
C 3	85,2	C 3	92,7	A 1	91,3	A 1	80,7	C 3	80,8	C 3	87,0	C 3	62,3
A 2	68	D 1	82,9	A 2	75,1	A 2	62,3	A 2	65,5	A 2	64,5	A 2	49,7
D 1	63,1	A 2	77,8	D 1	75,1	D 4	52,3	D 1	58,8	B 3	64,0	C 2	43,9
D 4	57,8	D 4	74,7	D 4	74,0	C 2	51,6	D 3	55,7	D 1	63,7	D 3	42,4
B 3	57,7	B 2	71,1	B 1	71,4	B 3	50,5	D 2	52,3	D 2	53,2	B 3	35,7
B 1	55,1	D 5	71,1	D 5	71,1	D 1	50,0	B 3	52,1	D 4	50,4	C 1	34,5
D 3	55,1	B 3	69,1	B 2	70,5	B 1	48,2	D 5	49,7	B 1	49,9	D 2	31,3
B 2	55	B 1	68,1	D 3	66,2	D 2	46,9	B 1	49,5	B 2	49,9	D 5	29,8
D 5	55	D 3	67,3	D 2	62,1	B 2	45,9	D 4	49,5	C 2	48,8	B 1	26,3
D 2	54,3	D 2	65,8	B 3	60,7	D 5	44,9	B 2	48,4	D 3	46,8	C 5	25,4
C 2	53,7	C 2	62,2	C 1	56,9	C 1	41,7	C 2	48,2	D 5	43,2	B 2	23,1
C 1	48	C 1	60,3	C 2	54,6	D 3	41,2	C 1	38,6	C 1	40,4	D 1	22,8
C 5	39,4	A 3	54,9	A 3	48,8	C 5	36,6	C 5	32,6	A 4	34,3	D 4	21,1
A 3	36,3	C 4	51,5	C 5	48,0	C 4	27,8	A 4	31,1	C 5	33,8	A 3	11,7
A 4	35,1	A 4	48,6	C 4	47,7	A 4	25,3	A 3	24,4	A 3	30,2	A 4	11,7
C 4	34,8	C 5	48,0	A 4	43,9	A 3	25,2	C 4	21,8	C 4	29,1	B 4	11,4
B 5	22,8	B 5	39,0	B 5	30,3	B 4	16,2	B 4	16,8	B 4	18,0	C 4	8,8
B 4	22,8	B 4	33,5	B 4	27,7	B 5	11,3	B 5	15,8	B 5	15,2	B 5	6,7
A 5	13,3	A 5	21,4	A 5	15,3	A 5	9,3	A 5	7,5	A 5	10,2	A 5	5,8

Tabella A4 - MISSING (%) per quesito e tipo di scuola

Quesito	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
A 1	0,5	0,0	0,3	0,5	0,3	0,6	2,0
A 2	5,2	2,9	2,9	6,0	4,4	6,9	11,4
A 3	1,5	0,9	0,9	2,1	2,1	1,1	2,3
A 4	1,1	0,5	0,3	1,5	1,3	1,1	2,3
A 5	1,7	2,0	0,6	2,3	1,0	1,1	2,6
B 1	1,6	0,6	0,6	2,0	0,8	1,7	5,3
B 2	1,3	0,7	0,6	1,1	0,5	1,9	4,4
B 3	1,8	1,0	1,4	1,5	2,8	1,7	4,1
B 4	3,8	1,9	2,3	6,0	2,8	3,3	8,5
B 5	1,2	0,7	0,3	1,0	0,5	3,0	2,9
C 1	2,3	1,3	1,4	1,8	1,8	3,6	5,8
C 2	4,3	2,5	4,6	4,9	3,1	5,3	8,2
C 3	1,7	0,6	1,7	1,6	0,8	1,7	5,8
C 4	0,8	0,4	0,6	1,6	0,5	0,8	1,2
C 5	2,9	1,5	2,0	3,1	2,1	2,8	8,2
D 1	1,6	0,8	1,2	2,1	1,3	1,9	2,9
D 2	4,4	3,5	6,4	6,0	3,6	4,2	3,2
D 3	4,8	3,2	5,5	7,7	3,6	4,2	5,0
D 4	2,4	0,8	0,6	3,4	1,6	2,8	7,3
D 5	4,1	3,2	2,6	5,1	2,3	5,5	7,0

Tabella A5 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE. Complessivo sezioni. Frequenze in %.

Risp. Corrette	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
1	0,2	0	0	0,2	0	0	1,5
2	1,0	0,2	0,3	1,0	0,5	0,3	5,3
3	2,0	0,2	0,3	2,3	2,8	2,2	7,6
4	4,1	0,3	0,6	5,7	4,4	3,0	15,8
5	6,9	1,7	2,9	10,3	8,8	6,6	17,5
6	7,7	1,5	2,9	10,3	9,6	11,1	19,3
7	9,1	3,4	7,2	12,7	12,2	11,1	14,6
8	8,8	5,4	7,2	11,8	11,9	10,8	8,5
9	8,5	7,7	6,9	9,3	11,1	10,8	5,0
10	8,3	9,9	10,4	9,2	7,3	8,3	1,2
11	8,4	9,1	8,4	9,3	9,3	10,5	1,2
12	7,8	10,1	11,0	6,7	6,2	9,1	1,2
13	6,7	11,3	6,9	3,3	6,7	5,8	1,2
14	4,8	8,0	9,0	2,3	2,3	3,6	0,3
15	4,9	8,8	8,1	2,8	3,1	1,7	0
16	3,6	6,6	6,4	1,5	2,3	1,7	0
17	3,4	7,7	4,6	0,8	0,8	1,1	0
18	1,7	3,9	2,6	0,3	0,0	1,4	0
19	1,4	2,8	2,3	0,3	0,5	0,8	0
20	0,7	1,4	2,0	0	0	0	0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella A6 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE. Complessivo sezioni. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	10	12,55	11,83	8,52	8,87	9,26	5,74
Mediana	10	13	12	8	8	9	6
Moda	7	13	12	7	7	7	6
Scarto q. m.	4,05	3,52	3,76	3,29	3,35	3,39	2,29
Curtosi	-0,62	-0,51	-0,60	-0,09	-0,31	-0,05	1,00
Asimmetria	0,27	-0,08	0,06	0,49	0,41	0,47	0,65

Tabella A7 - NUMERO MISSING. Complessivo sezioni. Frequenze in %.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
0	78	83,2	80,6	73,4	80,8	74,0	66,4
1	12	10,5	10,7	12,1	12,4	14,4	13,7
2	4	3,1	4,9	6,5	2,3	5,3	5,3
3	2,2	1,6	0,9	2,8	2,1	1,9	4,7
≥ 4	2,3	1,6	2,9	5,2	2,4	4,4	9,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella A8 - NUMERO MISSING. Complessivo sezioni. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	0,49	0,29	0,37	0,61	0,37	0,55	1,01
Mediana	0	0	0	0	0	0	0
Moda	0	0	0	0	0	0	0
Scarto q. m.	1,29	0,84	0,95	1,36	1,12	1,39	2,14
Curtosi	31,87	21,64	13,32	9,80	38,59	45,26	15,73
Asimmetria	4,62	4,15	3,45	2,97	5,40	5,32	3,47

Numero risposte corrette per sezione (A,B,C,D)

Tabella A9 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE sezione A: NUMERI E CALCOLO. Frequenze in %.

Risp. Corrette	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
0	3,6	0,6	1,4	5,9	3,6	1,7	11,7
1	19,9	8,6	12,1	26,6	23,1	23,0	40,1
2	33,1	26,3	32,4	35,9	40,4	35,7	36,8
3	24,4	31,4	24,6	23,4	21,5	23,5	10,8
4	14,2	23,1	23,4	6,7	9,6	12,7	0,3
5	4,8	9,9	6,1	1,5	1,8	3,3	0,3
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella A10 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE sezione B: LINGUAGGIO E RELAZIONI. Frequenze in %.

Risp. Corrette	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
0	11,0	3,6	5,8	12,6	13,7	10,2	31,9
1	23,8	11,8	14,5	32,8	30,3	27,1	39,5
2	27,6	25,2	27,5	32,4	28,0	29,4	23,7
3	21,1	28,3	27,2	15,7	18,4	24,4	3,8
4	11,6	21,9	15,9	5,2	6,7	6,4	0,9
5	5,0	9,2	9,2	1,3	2,8	2,5	0,3
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella A11 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE sezione C: GEOMETRIA. Frequenze in %.

Risp. Corrette	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
0	3,2	0,5	0,9	2,9	6,5	2,8	10,2
1	16,6	8,7	9,2	19,0	20,7	20,5	32,7
2	29,0	22,5	26,3	31,0	33,7	33,8	36,3
3	25,9	27,2	30,1	29,6	24,6	24,7	14,0
4	17,7	26,0	20,5	15,0	12,4	14,4	6,1
5	7,6	15,1	13,0	2,5	2,1	3,9	0,6
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella A12 - NUMERO RISPOSTE CORRETTE sezione D: RISOLUZIONE E PROBLEMI. Frequenze in %.

Risp. Corrette	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
0	6,1	1,3	1,4	9,5	6,0	6,1	18,1
1	15,5	5,8	8,1	20,6	15,5	18,6	38,0
2	19,6	11,5	13,9	26,3	23,8	23,5	26,6
3	21,7	22,9	21,7	20,1	25,6	24,4	13,7
4	20,4	28,5	26,9	15,8	19,2	18,6	2,6
5	16,8	30,1	28,0	7,7	9,8	8,9	0,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Indici descrittivi per Tipo di Scuola

Tabella A13 - RISPOSTE CORRETTE sezione A: NUMERI E CALCOLO. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	2,40	2,98	2,75	2,03	2,16	2,33	1,49
Mediana	2	3	3	2	2	2	1
Moda	2	3	2	2	2	2	1
Scarto q. m.	1,19	1,14	1,16	1,07	1,06	1,11	0,87
Curtosi	-0,48	-0,62	-0,70	-0,15	-0,08	-0,40	0,10
Asimmetria	0,24	0,00	0,05	0,28	0,36	0,40	0,25

Tabella A14 - RISPOSTE CORRETTE sezione B: LINGUAGGIO E RELAZIONI. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	2,13	2,81	2,61	1,72	1,83	1,97	1,03
Mediana	2	3	3	2	2	2	1
Moda	2	3	2	1	1	2	1
Scarto q. m.	1,33	1,26	1,32	1,11	1,24	1,19	0,91
Curtosi	-0,62	-0,58	-0,60	-0,03	-0,26	-0,33	0,70
Asimmetria	0,27	-0,14	0,01	0,47	0,47	0,28	0,75

Tabella A15 - RISPOSTE CORRETTE sezione C: GEOMETRIA. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	2,61	3,15	2,99	2,42	2,22	2,39	1,75
Mediana	3	3	3	2	2	2	2
Moda	2	3	3	2	2	2	2
Scarto q. m.	1,25	1,21	1,20	1,12	1,16	1,16	1,06
Curtosi	-0,66	-0,81	-0,70	-0,52	-0,45	-0,48	-0,04
Asimmetria	0,10	-0,14	0,03	0,06	0,11	0,26	0,43

Tabella A16 - RISPOSTE CORRETTE sezione D: RISOLUZIONE E PROBLEMI. Indici descrittivi per Tipo di Scuola.

	Tot Scuole	Scientifico	Classico	Altri Licei	Commerciale	Industriale + Agrario	Professionale
Media	2,85	3,62	3,49	2,35	2,66	2,57	1,47
Mediana	3	4	4	2	3	3	1
Moda	3	5	5	2	3	3	1
Scarto q. m.	1,49	1,25	1,32	1,41	1,37	1,37	1,07
Curtosi	-0,99	-0,22	-0,56	-0,83	-0,76	-0,83	0,10
Asimmetria	-0,16	-0,70	-0,58	0,15	-0,07	0,01	0,58

Matrici di correlazione tra numero risposte esatte

Tabella A17 - Totale Scuole

	A	B	C	D
A	1	0,49	0,40	0,48
B		1	0,40	0,52
C			1	0,41
D				1

Tabella A18 - Liceo Scientifico

	A	B	C	D
A	1	0,42	0,33	0,37
B		1	0,36	0,41
C			1	0,30
D				1

Tabella A19 - Liceo Classico

	A	B	C	D
A	1	0,43	0,40	0,43
B		1	0,33	0,48
C			1	0,42
D				1

Tabella A20 - Altri Licei

	A	B	C	D
A	1	0,34	0,28	0,38
B		1	0,25	0,34
C			1	0,29
D				1

Tabella A21 - Istituto Tecnico Commerciale

	A	B	C	D
A	1	0,38	0,25	0,26
B		1	0,23	0,45
C			1	0,25
D				1

Tabella A22 - Istituto Tecnico Industriale + Agrario

	A	B	C	D
A	1	0,36	0,23	0,42
B		1	0,24	0,40
C			1	0,26
D				1

Tabella A23 - Istituto Professionale

	A	B	C	D
A	1	0,11	0,16	0,16
B		1	0,06	0,16
C			1	0,09
D				1

Frequenze e percentuali per sezione (A,B,C,D)

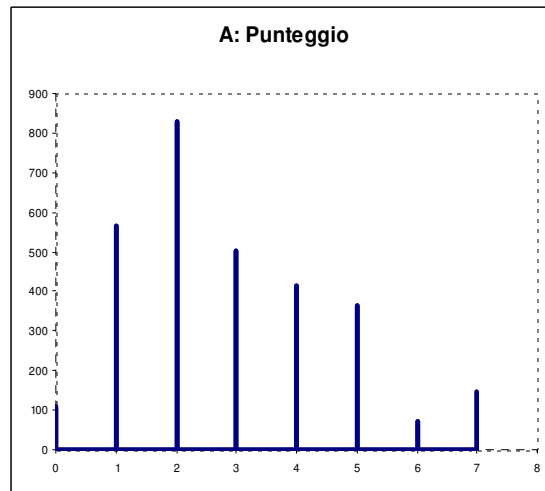
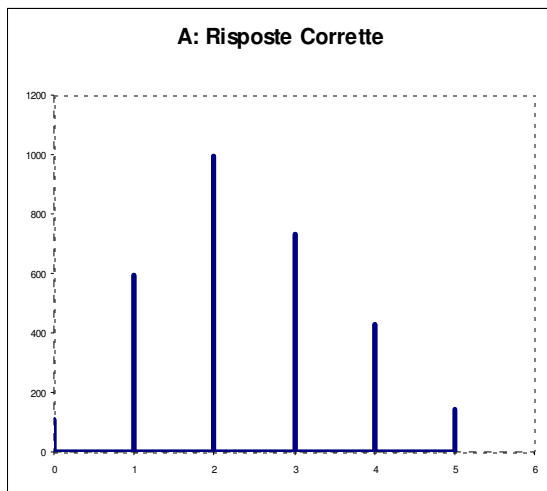
SEZIONE A: Numeri e Calcolo

Risposte Corrette	Frequenza	Percentuali
0	107	3,6 %
1	596	19,9 %
2	994	33,1 %
3	733	24,4 %
4	427	14,2 %
5	145	4,8 %

Media	2,4
Mediana	2
Moda	2
Scarto	1.19
Asimmetria	0,24
Curtosi	-0,48

Punteggio	Frequenza	Percentuali
0	107	3,6 %
1	565	18,8 %
2	829	27,6 %
3	503	16,8 %
4	414	13,8 %
5	366	12,2 %
6	73	2,4 %
7	145	4,8 %

Media	2,89
Mediana	2,5
Moda	2
Scarto	1.72
Asimmetria	0,61
Curtosi	-0,28



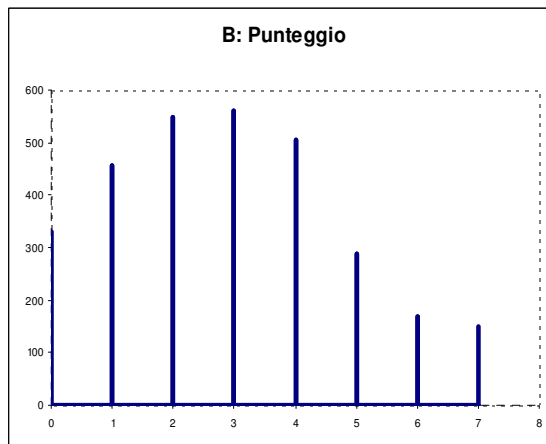
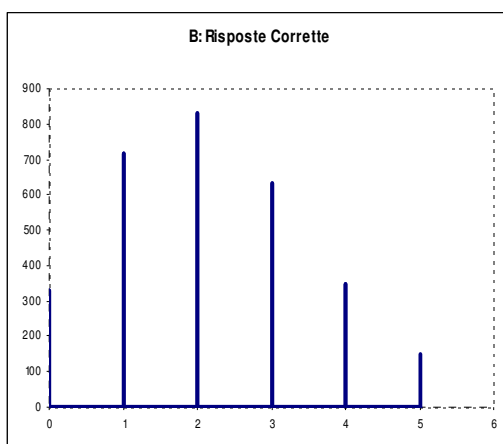
SEZIONE B: Linguaggio e Relazioni

Risposte Corrette	Frequenza	Percentuali
0	330	11,0 %
1	714	23,8 %
2	829	27,6 %
3	632	21,0 %
4	348	11,6 %
5	149	5,0 %

Media	2,13
Mediana	2
Moda	2
Scarto	1.335
Asimmetria	0,27
Curtosi	-0,62

Punteggio	Frequenza	Percentuali
0	330	11 %
1	455	15,2 %
2	547	18,2 %
3	559	18,6 %
4	505	16,8 %
5	289	9,6 %
6	168	5,6 %
7	149	5 %

Media	2,91
Mediana	3
Moda	3
Scarto	1.9
Asimmetria	0,32
Curtosi	-0,63



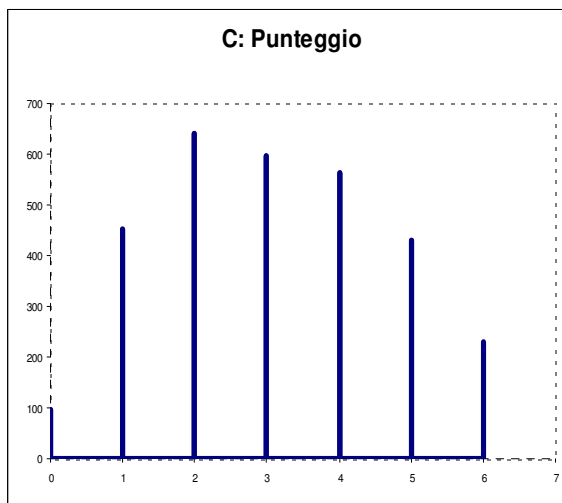
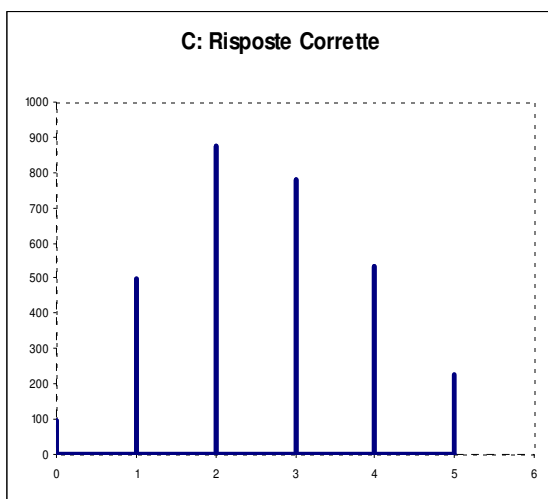
SEZIONE C: Geometria

Risposte Corrette	Frequenza	Percentuali
0	96	3,2 %
1	497	16,6 %
2	872	29 %
3	777	25,9 %
4	532	17,7 %
5	228	7,6 %

Media	2,61
Mediana	3
Moda	2
Scarto	1.25
Asimmetria	0,10
Curtosi	-0,66

Punteggio	Frequenza	Percentuali
0	96	3,2 %
1	450	15,0 %
2	641	21,3 %
3	596	19,9 %
4	562	18,7 %
5	429	14,3 %
6	228	7,6 %

Media	3,09
Mediana	3
Moda	2
Scarto	1.59
Asimmetria	0,10
Curtosi	-0,89



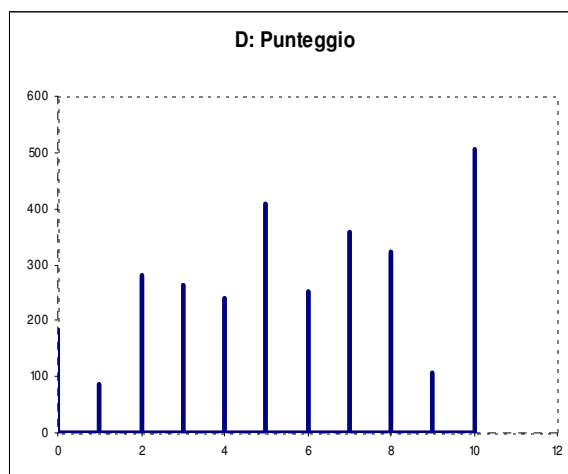
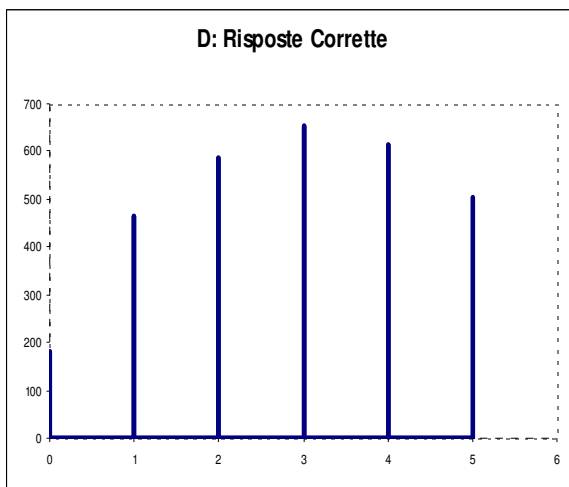
SEZIONE D: Risoluzione e Problemi

Risposte Corrette	Frequenza	Percentuali
0	182	6,1 %
1	466	15,5 %
2	587	19,5 %
3	651	21,7 %
4	612	20,4 %
5	504	16,8 %

Media	2,85
Mediana	3
Moda	3
Scarto	1,49
Asimmetria	-0,16
Curtosi	-0,99

Punteggio	Frequenza	Percentuali
0	182	6,1 %
1	87	2,9 %
2	282	9,4 %
3	264	8,8 %
4	238	7,9 %
5	407	13,6 %
6	251	8,4 %
7	359	11,9 %
8	322	10,7 %
9	106	3,5 %
10	504	16,8 %

Media	2,67
Mediana	6
Moda	10
Scarto	3,02
Asimmetria	-0,15
Curtosi	-1



Redazione

Dipartimento di Matematica, Statistica, Informatica ed Applicazioni
Università degli Studi di Bergamo
Via dei Caniana, 2
24127 Bergamo
Tel. 0039-035-2052536
Fax 0039-035-2052549

La Redazione ottempera agli obblighi previsti dall'art. 1 del D.L.L. 31.8.1945, n. 660 e successive modifiche

Stampato nel 2008
presso la Cooperativa
Studium Bergomense a r.l.
di Bergamo