

SIS ANNO ACCADEMICO 2007-2008

**CORSO DI PEDAGOGIA SPERIMENTALE**  
**ANALISI DI UNA PROVA DI VALUTAZIONE DI MATEMATICA**

Docente del corso

Prof. Roberto TRINCHERO

Specializzando

Dott. Riccardo POGGIO  
Indirizzo FIM Classi A049-A038  
e-mail [riccardo.poggio@alice.it](mailto:riccardo.poggio@alice.it)

## INDICE

- 1) Destinatari della prova
- 2) Contenuti e prerequisiti
- 3) Obiettivi generali
- 4) Obiettivi cognitivi e descrittori di raggiungimento in relazione agli items della prova di verifica
- 5) Tipologia di verifica
- 6) Prova di verifica
- 7) Criteri di scoring
- 8) Griglia di valutazione e criterio di valutazione
- 9) Risultati della prova e relativa analisi
- 10) Analisi degli items
- 11) Indicazioni per il recupero
- 12) La programmazione successiva
- 13) Conclusioni

### 1) DESTINATARI DELLA PROVA

La prova di verifica analizzata è stata utilizzata in una classe prima liceo scientifico di ordinamento nel mese di febbraio. L'unità didattica relativa ai polinomi è uno degli argomenti fondamentali dello studio della matematica, prerequisito indispensabile per la trattazione di tutti gli argomenti degli anni successivi.

È importante sottolineare la sinteticità del simbolismo algebrico: è un esempio di linguaggio atto a esprimere in forma generale relazioni, proprietà e classi di problemi.

Gli studenti dovranno acquisire sicura padronanza sui prodotti notevoli e sul teorema di Ruffini, per il continuo utilizzo che ne faranno nel seguito.

La classe è composta da 24 studenti, di cui 14 femmine e 10 maschi.

All'unità didattica in questione sono state riservate 12 ore di lezione utilizzando metodologie didattiche differenti: lezione frontale partecipata, esercitazioni alla lavagna, esercitazioni individuali e di gruppo.

### 2) CONTENUTI E PREREQUISITI

I contenuti trattati sono:

- x concetto di polinomio;
- x definizioni di grado di un polinomio rispetto ad una indeterminata, grado complessivo di un polinomio, termine noto di un polinomio;
- x concetti di polinomio omogeneo, ordinato, completo;
- x principio di identità dei polinomi;
- x operazioni con i polinomi;
- x prodotti notevoli;
- x teorema del resto;
- x teorema e regola dei Ruffini.

I prerequisiti necessari sono:

- x concetto di monomio;
- x operazioni con i monomi.

### 3) OBIETTIVI GENERALI

Gli obiettivi generali si dividono in **obiettivi specifici** (caratteristici della disciplina) e **obiettivi trasversali** (comuni a più discipline).

#### Obiettivi specifici:

- x acquisire il concetto di polinomio e saper riconoscere un polinomio ridotto in forma normale;
- x saper definire e saper determinare il grado di un polinomio rispetto ad una lettera, il grado complessivo di un polinomio, il termine noto di un polinomio;
- x saper definire e saper individuare polinomi omogenei, ordinati, completi;
- x conoscere e saper applicare opportunamente il principio di identità dei polinomi;
- x saper eseguire le operazioni con i polinomi;
- x saper utilizzare i prodotti notevoli;
- x comprendere l'importanza del teorema del resto, per calcolare immediatamente il resto della divisione di un polinomio per un binomio di primo grado, senza eseguire l'operazione;
- x comprendere il teorema di Ruffini e saper applicare la regola di Ruffini.

#### Obiettivi trasversali:

- x favorire la maturazione dei processi di astrazione e formazione dei concetti;
- x sviluppare le capacità logico-intuitive;
- x applicare ragionamenti di tipo deduttivo;
- x saper applicare regole e procedure adeguate al tipo di problema;
- x imparare a formulare ipotesi e a verificarle;
- x saper utilizzare un simbolismo ed un linguaggio scientifico.

### 4) OBIETTIVI COGNITIVI E DESCRITTORI DI RAGGIUNGIMENTO IN RELAZIONE AGLI ITEMS DELLA PROVA DI VERIFICA

ITEMS	OBIETTIVI	DESCRITTORI
1	Conoscere il concetto di monomio.	Lo studente conosce la definizione di monomi opposti e l'operazione di elevamento a potenza di un monomio.
2	Saper definire polinomi omogenei e completi.	Lo studente conosce la definizione di polinomio omogeneo e completo.
3	Conoscere il concetto di zero di un polinomio, il concetto di divisibilità tra polinomi e il teorema di Ruffini.	Lo studente conosce la definizione di divisione esatta tra polinomi, sa enunciare il teorema di Ruffini e sa definire gli zeri di un polinomio.
4	Saper riconoscere il coefficiente di un monomio.	Lo studente sa scrivere un monomio in forma normale e sa distinguere la parte letterale dal coefficiente numerico.
5	Saper calcolare il M.C.D. tra monomi.	Lo studente conosce e sa applicare la regola per il calcolo del M.C.D. tra monomi.
6	Saper riconoscere un polinomio omogeneo.	Lo studente sa applicare la definizione di polinomio omogeneo.
7	Conoscere la regola del quadrato di un	Lo studente sa applicare la regola dello

	binomio.	sviluppo di un quadrato di binomio.
8	Conoscere la definizione di zeri di un polinomio.	Lo studente sa applicare la definizione di zero di un polinomio.
9	Saper applicare il teorema di Ruffini.	Lo studente sa applicare il teorema di Ruffini per valutare la divisibilità di un polinomio per un binomio.
10	Saper eseguire le operazioni con i polinomi.	Lo studente conosce e sa applicare le operazioni tra polinomi per semplificare un'espressione algebrica.
11	Conoscere le regole sui prodotti notevoli.	Lo studente sa applicare le regole sui prodotti notevoli per semplificare i calcoli.
12	Saper eseguire la divisione tra polinomi.	Lo studente conosce il procedimento da applicare per effettuare la divisione tra polinomi.
13	Conoscere e saper utilizzare il concetto di monomio e polinomio.	Lo studente sa applicare in un contesto geometrico le conoscenze algebriche.

## 5) TIPOLOGIA DI VERIFICA

La verifica è stata strutturata in modo da verificare il raggiungimento degli obiettivi descritti tenendo conto del tempo dedicato alla trattazione di ciascun argomento. Inoltre si è deciso di testare la padronanza dei prerequisiti (esercizi 1, 4, 5). La prova ha carattere teorico in alcune sue parti (esercizi 1, 2, 3), ma è prevalentemente basata sull'applicazione di regole e procedure. L'ultimo esercizio richiede una maggiore capacità critica e di analisi.

I primi 11 esercizi riguardano la verifica del raggiungimento degli obiettivi minimi e saranno dunque oggetto di un eventuale recupero qualora questo si riveli necessario.

## 6) PROVA DI VERIFICA

### VERIFICA SOMMATIVA SUI POLINOMI

Completare le seguenti frasi inserendo i termini appropriati al posto dei puntini.

- Due monomi sono opposti se .....  
Si dice potenza di un monomio il ..... di più ..... uguali al monomio dato in cui il numero dei ..... è uguale all'..... della potenza.
- Un polinomio si dice completo rispetto a una certa lettera se .....  
Un polinomio si dice omogeneo quando .....
- Un polinomio  $A(x)$  si dice divisibile per un polinomio non nullo  $B(x)$  se .....  
Nella divisione di due polinomi l'eventuale resto ha sempre grado ..... rispetto a quello del divisore.  
Il teorema di Ruffini afferma che un polinomio  $A(x)$  è divisibile per un binomio del tipo  $x - a$  se e solo se .....  
Uno zero di un polinomio è .....

Indicare quale fra le seguenti risposte è corretta

4. Il coefficiente numerico del monomio  $-\frac{2}{7}x^2 \cdot \left(-\frac{21}{8}xy^3\right)$  è:

- $-\frac{2}{7}x^2$         $-\frac{2}{7}$         $-\frac{2}{7}-\frac{21}{8}$         $+\frac{3}{4}$

5. Il M.C.D tra i monomi  $3xy^3z^4$  e  $2x^2y^2$  è:

- $6xy^2$         $xy^2$         $6x^2y^3z^4$         $x^2y^3z^4$

6. L'unico polinomio omogeneo fra quelli indicati è:

- $3x^2y-4xy$         $abc^5+3x^2y^2z^3$         $5x^4+3x^3-x^2+x$         $4x^5+4y^4$

7. Gli sviluppi dei quadrati  $(x+y)^2$  e  $(-x-y)^2$  sono due trinomi:

- opposti       aventi opposto solo il doppio prodotto       aventi i termini al quadrato opposti       uguali

8. Uno zero del polinomio  $A(x)=x^4-3x^2+2$  è il numero:

- 1       0       +2       -3

9. Il polinomio  $A(x)=4x^3-13x+k$  è divisibile per  $(x+2)$  se:

- $k=+6$         $k=-6$         $k=-1$        mai

10. Semplificare le seguenti espressioni.

a)  $\left[\left(-\frac{3}{2}xy^2\right)^3 \div \left(-\frac{3}{2}xy^2\right)^2\right]^{12} \cdot \left[\left(-\frac{2}{3}x^2y\right)^3 \div \left(-\frac{2}{3}x^2y\right)^2\right]^{12}$

b)  $2(a^2-4)-(a+2)(2a-2)+3(a-1)+(a-1)(a-7)$

11. Sviluppare i seguenti prodotti notevoli.

a)  $\left(\frac{1}{4}a-b^2\right)\left(-b^2-\frac{1}{4}a\right)$

b)  $\left(-2x-\frac{1}{2}\right)^2$

c)  $(a^3-2b^2)^3$

d)  $(2z-t)^5$

12. Eseguire le seguenti divisioni.

a)  $(3t^2+2-2t^3-3t^5) \div (3t^2+2)$

b)  $(2t^3+7t^2+5t-6) \div (t+2)$

13. Un rettangolo ha la base uguale a  $3x$  e l'altezza uguale a  $2y$ . Determinare perimetro e area del rettangolo e indicare se sono monomi o polinomi.

ESERCIZIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PUNTEGGIO	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
PUNTEGGIO ASSEGNATO													

Tempo a disposizione: 110 minuti.

### CORRETTORE

Completare le seguenti frasi inserendo i termini appropriati al posto dei puntini.

- Due monomi sono opposti se sono simili e hanno coefficienti opposti.  
Si dice potenza di un monomio il prodotto di più monomi uguali al monomio dato in cui il numero dei fattori è uguale all'esponente della potenza.
- Un polinomio si dice completo rispetto a una certa lettera se è ordinato rispetto a tale lettera e contiene tutte le potenze di essa, da quella di grado più elevato a quella di grado zero.  
Un polinomio si dice omogeneo quando tutti i suoi termini hanno lo stesso grado.
- Un polinomio  $A(x)$  si dice divisibile per un polinomio non nullo  $B(x)$  se esiste un polinomio  $Q(x)$  tale che  $A(x) = B(x) \cdot Q(x)$ .  
Nella divisione di due polinomi l'eventuale resto ha sempre grado minore rispetto a quello del divisore.  
Il teorema di Ruffini afferma che un polinomio  $A(x)$  è divisibile per un binomio del tipo  $x - a$  se e solo se  $A(a) = 0$ .  
Uno zero di un polinomio è un valore dell'indeterminata per il quale il polinomio si annulla.

Indicare quale fra le seguenti risposte è corretta

4. Il coefficiente numerico del monomio  $-\frac{2}{7}x^2 \cdot \left(-\frac{21}{8}xy^3\right)$  è:

- $-\frac{2}{7}x^2$      
  $-\frac{2}{7}$      
  $-\frac{2}{7} - \frac{21}{8}$      
  $+\frac{3}{4}$

5. Il M.C.D tra i monomi  $3xy^3z^4$  e  $2x^2y^2$  è:

- $6xy^2$      
  $xy^2$      
  $6x^2y^3z^4$      
  $x^2y^3z^4$

6. L'unico polinomio omogeneo fra quelli indicati è:

- $3x^2y - 4xy$      
  $abc^5 + 3x^2y^2z^3$      
  $5x^4 + 3x^3 - x^2 + x$      
  $4x^5 + 4y^4$

7. Gli sviluppi dei quadrati  $(x+y)^2$  e  $(-x-y)^2$  sono due trinomi:

- opposti     
 aventi opposto solo il doppio prodotto     
 aventi i termini al quadrato opposti     
 uguali

8. Uno zero del polinomio  $A(x) = x^4 - 3x^2 + 2$  è il numero:

- $-1$      
  $0$      
  $+2$      
  $-3$

9. Il polinomio  $A(x) = 4x^3 - 13x + k$  è divisibile per  $(x + 2)$  se:

- $k = +6$ 
                    
   $k = -6$ 
                    
   $k = -1$ 
                    
  mai

10. Semplificare le seguenti espressioni.

a)  $\left[ \left( -\frac{3}{2}xy^2 \right)^3 \div \left( -\frac{3}{2}xy^2 \right)^2 \right]^2 \cdot \left[ \left( -\frac{2}{3}x^2y \right)^3 \div \left( -\frac{2}{3}x^2y \right)^2 \right]^2$                        $x^6 y^6$

b)  $2(a^2 - 4) - (a + 2)(2a - 2) + 3(a - 1) + (a - 1)(a - 7)$                        $a^2 - 7a$

11. Sviluppare i seguenti prodotti notevoli.

a)  $\left( \frac{1}{4}a - b^2 \right) \left( -b^2 - \frac{1}{4}a \right)$                        $b^4 - \frac{1}{16}a^2$

b)  $\left( -2x - \frac{1}{2} \right)^2$                        $4x^2 + 2x + \frac{1}{4}$

c)  $(a^3 - 2b^2)^3$                        $a^9 - 6a^6b^2 + 12a^3b^4 - 8b^6$

d)  $(2z - t)^5$                        $32z^5 - 80z^4t + 80z^3t^2 - 40z^2t^3 + 10zt^4 - t^5$

12. Eseguire le seguenti divisioni.

a)  $(3t^2 + 2 - 2t^3 - 3t^5) \div (3t^2 + 2)$                        $Q(t) = -t^3 + 1, \quad R(t) = 0$

b)  $(2t^3 + 7t^2 + 5t - 6) \div (t + 2)$                        $Q(t) = 2t^2 + 3t - 1, \quad R = -4$

13. Un rettangolo ha la base uguale a  $3x$  e l'altezza uguale a  $2y$ . Determinare perimetro e area del rettangolo e indicare se sono monomi o polinomi.

perimetro  $\rightarrow 6x + 4y$  : polinomio,      area  $\rightarrow 6xy$  : monomio.

## 7) CRITERI DI SCORING

I punteggi sono stati assegnati secondo criteri di omogeneità e in modo che al completo raggiungimento degli obiettivi minimi corrispondesse un voto di 8/10 (esercizi dall'1 all'11).

All'interno di ogni esercizio il punteggio è stato ripartito secondo quanto riportato nella griglia di valutazione. La somma totale dei punteggi assegnati è 10.

## 8) GRIGLIA DI VALUTAZIONE E CRITERIO DI VALUTAZIONE

Per correggere la prova ho utilizzato la seguente griglia di valutazione contenente i sotto-punteggi e le parzialità.

ITEMS	PUNTEGGI
1	Punteggio totale: 1. Sotto-punteggi: - ognuno dei cinque completamenti: 0,2. Parzialità: nessuna (richiesta non soddisfatta pienamente: 0).

2	Punteggio totale: 1. Sotto-punteggi: - ognuno dei due completamenti: 0,5. Parzialità: nessuna (richiesta non soddisfatta pienamente: 0).
3	Punteggio totale: 1. Sotto-punteggi: - ognuno dei quattro completamenti: 0,25. Parzialità: nessuna (richiesta non soddisfatta pienamente: 0).
4	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
5	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
6	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
7	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
8	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
9	Punteggio totale: 0,5. Non sono previsti né sotto-punteggi né parzialità.
10	Punteggio totale: 1 Sotto-punteggi: - ognuna delle due espressioni: 0,5. Parzialità: - ogni errore grave: -0,25; - nessuna penalità per errori di ricopiatura o distrazione.
11	Punteggio totale: 1 Sotto-punteggi: - ogni prodotto notevole: 0,25. Parzialità: nessuna (richiesta non soddisfatta pienamente: 0).
12	Punteggio totale: 1 Sotto-punteggi: - ogni divisione: 0,5. Parzialità: - ogni errore grave: -0,25; - nessuna penalità per errori di ricopiatura o distrazione.
13	Punteggio totale: 1 Sotto-punteggi: - perimetro:0,25; - area: 0,25; - indicazione corretta sulla loro natura: 0,25. Parzialità: nessuna (richiesta non soddisfatta pienamente: 0).

TABELLA DI CONVERSIONE

PUNTEGGIO	VOTO
-----------	------

0 – 2	2
2,5	2 e 1/2
3	3
3,5	3 e 1/2
4	4
4,5	4 e 1/2
5	5
5,5	5 e 1/2
6	6
6,5	6 e 1/2
7	7
7,5	7 e 1/2
8	8
8,5	8 e 1/2
9	9
9,5	9 e 1/2
10	10

## 9) RISULTATI DELLA PROVA E RELATIVA ANALISI

Nella tabella che segue sono indicati i punteggi ottenuti dai singoli allievi per ogni item e il punteggio totale raggiunto. Ogni riga della matrice rappresenta uno studente. Gli items sono indicati dalla lettera Q seguita dal numero. Nell'ultima colonna è indicato il voto corrispondente al punteggio totale ottenuto.

Per ogni item sono stati calcolati il punteggio massimo, il punteggio minimo, gli indici di tendenza centrale (media, moda e mediana) e gli indici di dispersione (deviazione standard e varianza).

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
<b>1</b>	1	1	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>2</b>	0,2	0	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>3</b>	1	1	0	0,5	0,5	0,5	0
<b>4</b>	0,6	1	0,25	0,5	0	0,5	0
<b>5</b>	1	0	0,25	0,5	0,5	0	0
<b>6</b>	0,8	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>7</b>	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>8</b>	0,8	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>9</b>	0,6	1	1	0,5	0	0,5	0,5
<b>10</b>	0	0,5	0	0	0,5	0	0
<b>11</b>	0,8	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0

<b>12</b>	1	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5
<b>13</b>	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>14</b>	0,6	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>15</b>	1	0,5	0,25	0	0,5	0,5	0,5
<b>16</b>	0,4	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>17</b>	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>18</b>	0	0	0	0,5	0	0	0,5
<b>19</b>	0,8	1	1	0	0	0	0,5
<b>20</b>	0,8	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>21</b>	0,4	1	0	0	0	0,5	0
<b>22</b>	1	0	0	0,5	0,5	0,5	0
<b>23</b>	0,8	1	1	0	0,5	0	0,5
<b>24</b>	0,4	0	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5

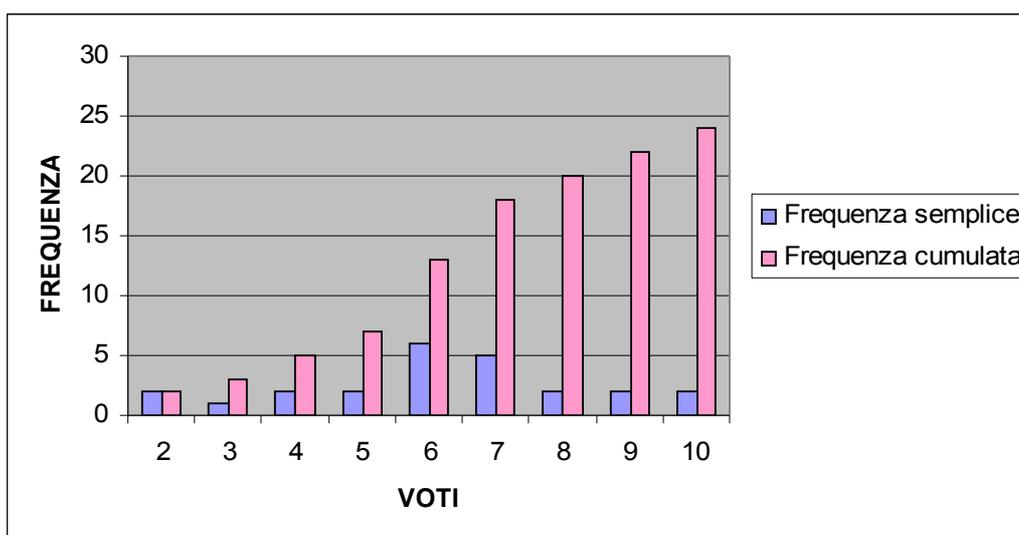
	<b>Q8</b>	<b>Q9</b>	<b>Q10</b>	<b>Q11</b>	<b>Q12</b>	<b>Q13</b>	<b>Totale</b>	<b>Voto</b>
<b>1</b>	0,5	0	0,25	0,75	0,25	0	<b>6</b>	6
<b>2</b>	0,5	0,5	0	1	0,75	0,5	<b>6,2</b>	6
<b>3</b>	0	0,5	0,75	1	0,75	1	<b>7,5</b>	7,5
<b>4</b>	0	0	0,25	0,25	0	0	<b>3,35</b>	3,5
<b>5</b>	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	0,25	<b>5</b>	5
<b>6</b>	0	0	0,75	0,5	0,25	0	<b>5,55</b>	5,5
<b>7</b>	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	<b>6,75</b>	7
<b>8</b>	0,5	0,5	1	1	0,5	0	<b>8,3</b>	8,5
<b>9</b>	0,5	0,5	1	1	1	1	<b>9,1</b>	9
<b>10</b>	0	0,5	0	0	0	0	<b>1,5</b>	2
<b>11</b>	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	<b>5,8</b>	6
<b>12</b>	0,5	0,5	0,75	0,25	0,75	0,5	<b>6,25</b>	6,5
<b>13</b>	0,5	0,5	1	1	1	1	<b>10</b>	10
<b>14</b>	0,5	0	0	0,5	0	0	<b>4,1</b>	4
<b>15</b>	0	0,5	0	0,75	0,25	0	<b>4,75</b>	5
<b>16</b>	0,5	0	1	0,5	0	0	<b>6,4</b>	6,5
<b>17</b>	0,5	0,5	1	1	1	1	<b>10</b>	10
<b>18</b>	0	0	0,75	0,75	0	0,25	<b>2,75</b>	3
<b>19</b>	0	0,5	1	0,75	1	1	<b>7,55</b>	7,5
<b>20</b>	0,5	0	1	0,5	0	0,5	<b>5,8</b>	6
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	<b>1,9</b>	2
<b>22</b>	0,5	0,5	1	0,75	1	0,75	<b>7</b>	7
<b>23</b>	0	0,5	1	0,75	1	0,5	<b>6,8</b>	7
<b>24</b>	0,5	0,5	0,75	0,5	0	0	<b>5,4</b>	5,5

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	TOTALE
<b>PUNTEGGIO MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1,5</b>
<b>PUNTEGGIO MAX</b>	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	<b>10</b>
<b>MEDIA</b>	0,71	0,65	0,51	0,40	0,38	0,38	0,35	0,31	0,31	0,61	0,62	0,44	0,35	<b>5,99</b>
<b>MODA</b>	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,75	0,00	0,00	<b>5,80</b>
<b>MEDIANA</b>	0,80	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,25	0,25	<b>6,10</b>
<b>DEV STD</b>	0,32	0,43	0,40	0,21	0,22	0,22	0,23	0,25	0,25	0,40	0,32	0,41	0,40	<b>2,24</b>
<b>VAR</b>	0,10	0,18	0,16	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,16	0,10	0,17	0,16	<b>5,02</b>

Ad una prima analisi i risultati sembrano buoni e rispecchiano molto bene l'andamento generale della classe.

La tabella seguente contiene le frequenze e le percentuali semplici e cumulate.

<b>Voto</b>	<b>Frequenza semplice</b>	<b>Frequenza cumulata</b>	<b>Percentuale semplice</b>	<b>Percentuale cumulata</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8,33%</b>	<b>8,33%</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4,17%</b>	<b>12,50%</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8,33%</b>	<b>20,83%</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>8,33%</b>	<b>29,17%</b>
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>25,00%</b>	<b>54,17%</b>
<b>7</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>20,83%</b>	<b>75,00%</b>
<b>8</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>8,33%</b>	<b>83,33%</b>
<b>9</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>8,33%</b>	<b>91,67%</b>
<b>10</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>8,33%</b>	<b>100,00%</b>



## 10) ANALISI DEGLI ITEMS

Ho analizzato qui di seguito 4 indici che permettono di rilevare caratteristiche importanti relative agli item che caratterizzano la prova.

Per ciascun item ho considerato:

- x l'indice di difficoltà (ID)
- x il potere discriminante (PD)
- x l'indice di selettività (IS)
- x l'indice di affidabilità

### Indice di difficoltà

Questo indice si può calcolare mediante la formula

$$ID = P / (M \cdot n)$$

dove:

**P** = la somma dei punteggi ottenuti dagli allievi per ogni item

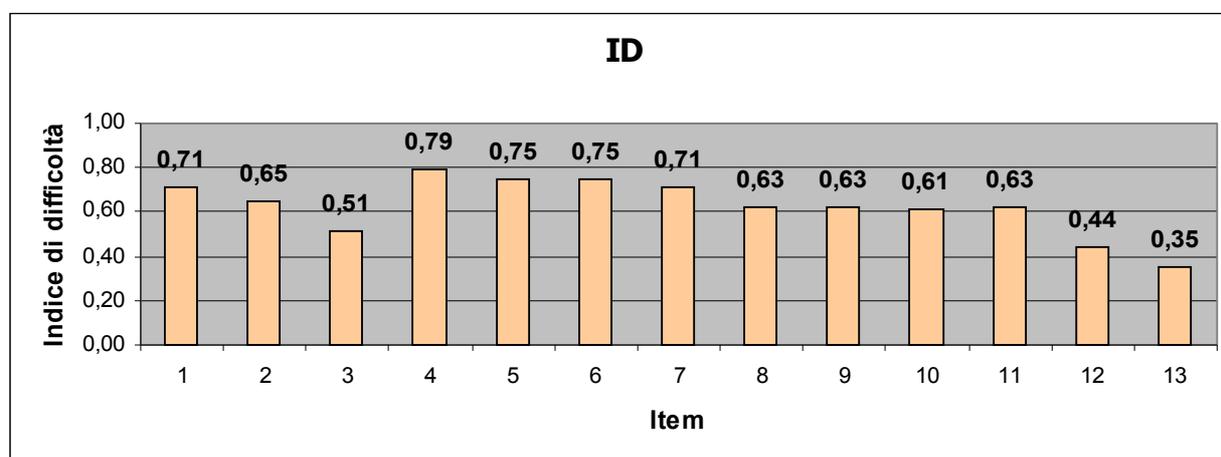
**M** = punteggio massimo dell'item

**n** = numero totale degli allievi

Questo indice può variare tra 0 e 1: se  $ID=0$  vuol dire che l'item è troppo difficile perché nessun allievo è riuscito a dare una risposta corretta; se  $ID=1$  vuol dire invece che l'item è troppo facile perché tutti gli allievi vi hanno risposto correttamente. Per i valori compresi tra 0 e 1 ci si può riferire alla seguente tabella:

VALORI DELL'INDICE DI DIFFICOLTÀ	GRADO DI DIFFICOLTÀ
0 – 0,25	Item difficile
0,26 – 0,5	Item medio-difficile
0,51 – 0,75	Item medio-facile
0,76 – 1	Item facile

Ecco l'istogramma relativo agli items della prova di verifica:



Il valore medio dell'ID è risultato pari a 0,63, quindi medio-facile.

Dal confronto con la tabella di riferimento, si constata che:

- x item 4: facile;
- x items 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11: medio-facili;
- x items 12, 13: medio-difficili.

### Potere discriminante

Questo indice si può calcolare mediante la formula

$$PD = E \cdot S / (n/2)^2$$

dove:

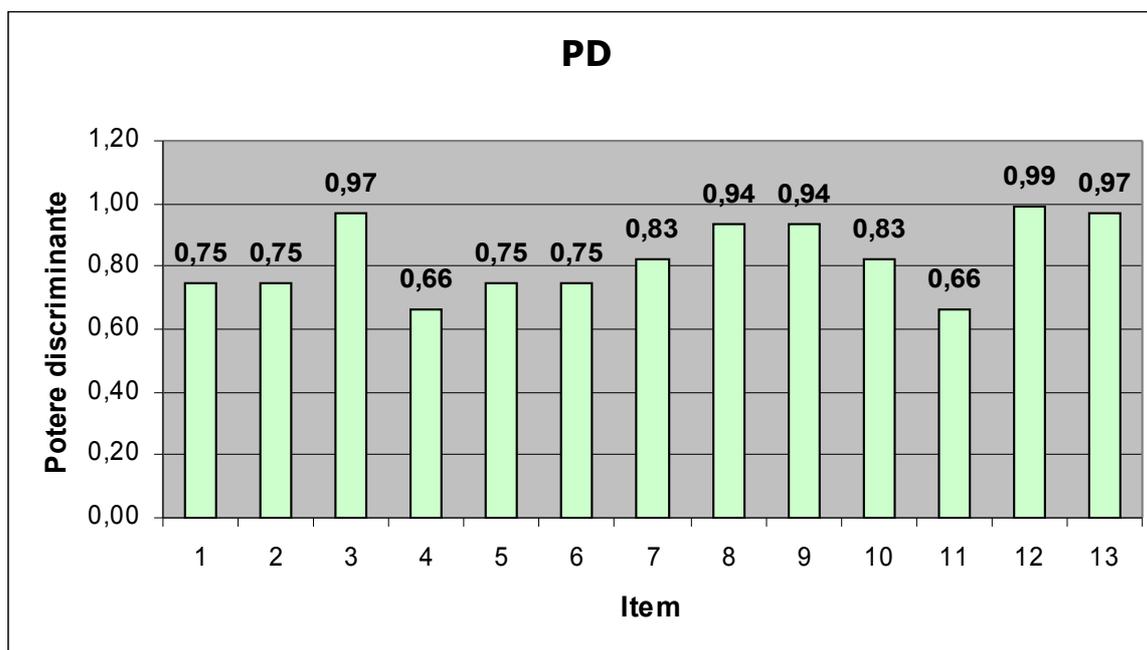
**E** = somma delle risposte corrette per ciascun item. Ho considerato corrette quelle risposte con punteggio maggiore o uguale alla metà del punteggio totale dell'item considerato.

**S** = somma delle risposte sbagliate per ciascun item. Sono di conseguenza sbagliate quelle risposte con punteggio minore della metà del punteggio totale dell'item considerato.

**n** = numero totale degli allievi

Il PD indica la capacità dell'item di distinguere chi ha risposto in maniera corretta da chi ha risposto in maniera sbagliata. Il PD varia tra 0 e 1; PD=0 significa che tutti gli studenti hanno risposto o in modo corretto o in modo errato, PD=1 significa invece che metà degli studenti hanno risposto in modo corretto e metà in modo errato.

Ecco l'istogramma con i valori ottenuti:



Il valore medio del PD è risultato pari a 0,83. Osservando l'istogramma possiamo notare che gli items proposti nella prova discriminano bene tra gli studenti.

### Indice di selettività

Questo indice si può calcolare mediante la formula

$$IS = (N_m - N_p) / (n/3)$$

dove:

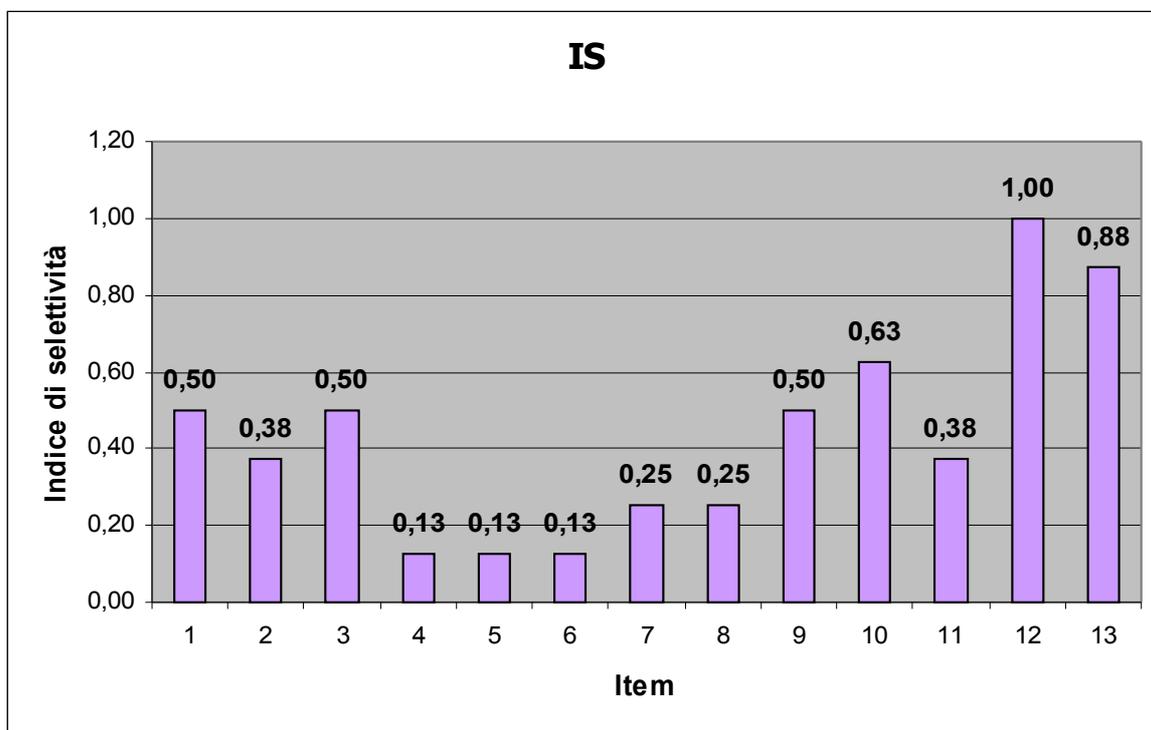
$N_m$  = somma delle risposte esatte date all'item dal terzo di studenti che hanno ottenuto punteggi migliori. Poiché la classe è formata da 24 studenti, ho considerato gli 8 migliori risultati.

$N_p$  = somma delle risposte esatte date all'item dal terzo di studenti che hanno ottenuto i peggiori risultati. Anche in questo caso ho considerato gli 8 risultati peggiori.

$n$  = numero totale degli allievi

L'IS varia tra  $-1$  e  $1$ : se  $IS=1$  il terzo di studenti più bravi ha risposto in modo corretto mentre il terzo degli studenti meno bravi ha risposto in modo errato. In questo caso la selettività dell'item è massima. Se  $IS=0$  l'item non è per niente selettivo, poiché significa che tanti studenti bravi quanti scarsi hanno risposto in modo corretto. Se infine  $IS=-1$  si parla di selettività rovesciata: gli studenti scarsi hanno risposto in modo corretto mentre i bravi in modo errato.

Ecco l'istogramma con i valori ottenuti:



Il valore medio dell'IS è pari a 0,44, quindi la prova può essere in generale considerata abbastanza selettiva.

In particolare risulta:

- x items 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11: poco selettivi;
- x items 1, 3, 9, 10: mediamente selettivi;
- x items 12, 13: molto selettivi.

### Indice di affidabilità

Questo indice si può calcolare mediante la formula

$$IA=ID \cdot IS$$

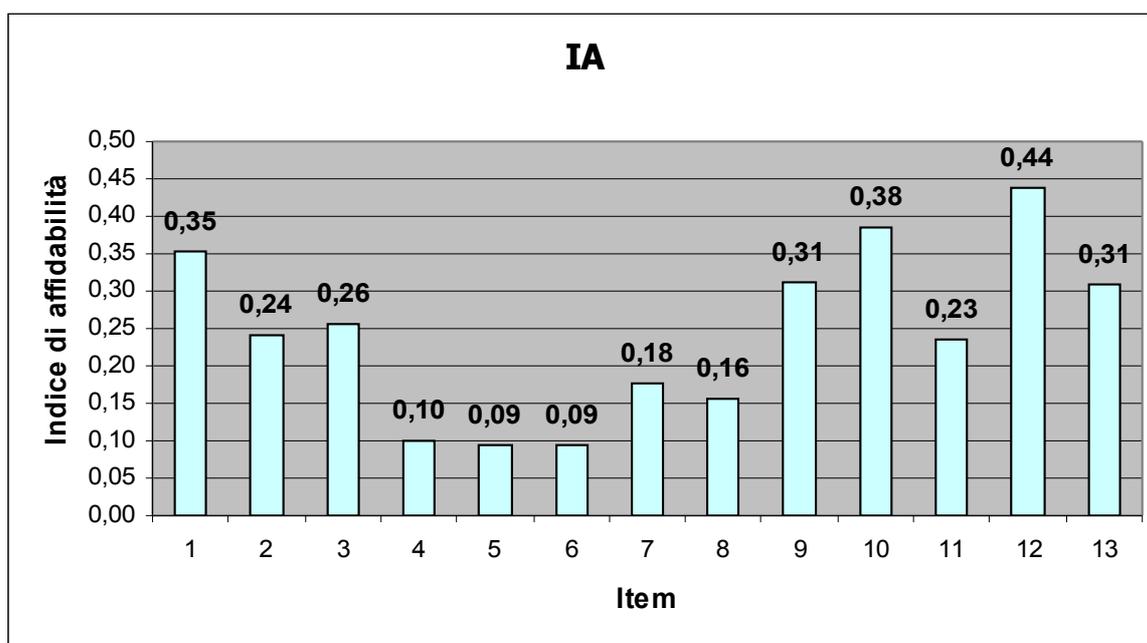
dove:

**ID** = indice di difficoltà

**IS** = indice di selettività

Questo indice varia in valore assoluto da 0 (affidabilità minima) a 1 (affidabilità massima). Affidabilità minima significa che non discrimina in modo chiaro gli studenti più preparati da quelli meno preparati, mentre nel caso si avvicini a 1 significa che l'item discrimina in modo chiaro studenti preparati dagli altri, e quindi si può ritenere affidabile.

Ecco l'istogramma con i valori ottenuti:



Dall'istogramma si nota che tutti gli item sono affidabili poiché hanno  $IA > 0$ , anche se in generale i valori ottenuti sono più vicini al valore 0 che al valore 1; il valore medio dell'IA è pari a 0,21.

## 11) INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Prima di riconsegnare agli studenti la verifica ho effettuato la correzione in classe; essa rappresenta un momento di recupero o di consolidamento degli argomenti trattati. Infatti gli studenti che ottengono un risultato insufficiente vengono chiamati alla lavagna per risolvere gli esercizi, anche con l'aiuto dei compagni e dell'insegnante.

Successivamente ho dedicato ancora un'intera lezione alle operazioni tra polinomi, in particolare ai prodotti notevoli e al teorema di Ruffini, fondamentali per la scomposizione di un polinomio in fattori. Agli studenti che hanno ottenuto una valutazione negativa è stata data poi la possibilità di svolgere una verifica di recupero; il nuovo voto non cancella il precedente ma fa media con esso.

## 12) LA PROGRAMMAZIONE SUCCESSIVA

I polinomi rappresentano somme di numeri razionali. In aritmetica la scomposizione di un numero naturale in fattori primi è della massima importanza per lo studio successivo delle frazioni. Così pure, in algebra, è della massima importanza, per le sue applicazioni, la scomposizione dei polinomi in fattori. Ecco dunque come si presenta la programmazione successiva, per quanto riguarda lo

studio dell'algebra:

- x scomposizione di un polinomio in fattori;
- x frazioni algebriche: condizione di esistenza e operazioni;
- x equazioni lineari;
- x disequazioni lineari;
- x sistemi lineari.

### **13) CONCLUSIONI**

Questa prova di verifica ha evidenziato le due difficoltà incontrate spesso dagli studenti:

1. applicazione dei contenuti teorici;
2. errori di calcolo, talvolta non gravi ma ripetuti.

La maggior parte della classe ha dimostrato di conoscere i contenuti esaminati, rispondendo correttamente alle prime domande ma molti non sono stati poi in grado di applicare gli stessi negli esercizi successivi. Anche le regole sulle operazioni tra polinomi e i prodotti notevoli sono state acquisite da una buona parte degli studenti ma sono ancora troppi gli errori di calcolo (soprattutto sui segni) che si commettono nello svolgimento degli esercizi.

Le attuali linee guida sulla costruzione delle prove di verifica sottolineano l'importanza di separare in modo chiaro per gli studenti gli esercizi volti a verificare il raggiungimento degli obiettivi minimi da quelli che richiedono competenze superiori. Alla luce di queste considerazioni la prova risulta ben costruita, infatti gli esercizi 12 e 13 risultano più difficili, più selettivi e ben discriminanti.

Riguardo questi ultimi due quesiti sostituirei però quello sulle divisioni (che richiede esclusivamente competenze superiori di calcolo) con un altro esercizio di applicazione dell'algebra ad altri ambiti della matematica (come nel quesito 13) per verificare in modo più approfondito le competenze di analisi e di ricerca di strategie risolutive adeguate.