UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

TFA PIEMONTE A.A. 2011 – 2012

CORSO DI DOCIMOLOGIA – E

DOCENTE: PROF. ROBERTO TRINCHERO

Analisi di una prova di valutazione

di Aritmetica

Le operazioni con i numeri naturali

Tirocinante: Simona Albo

Classe di abilitazione A049

1. Obiettivi di apprendimento

La prova e l'attività didattica che l'ha preceduta fa riferimento alle seguenti indicazioni educative generali:

- Acquisire e utilizzare il linguaggio proprio della matematica
- Acquisire e utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico

La prova si prefigge di valutare i seguenti obiettivi specifici di apprendimento in termini di conoscenze ed abilità:

- i numeri naturali
- le operazioni con i naturali e il loro significato
- le potenze e loro proprietà
- calcolare semplici espressioni aritmetiche
- interpretare espressioni verbali in termini matematici
- scomporre un numero in fattori primi

2. Destinatari della prova

I destinatari della prova sono stati gli alunni del primo anno di Istituto Professionale per i Servizi Enogastronomici, ai quali ho somministrato la prova all'inizio del presente anno scolastico, nell'ambito di una supplenza che si è conclusa con il primo trimestre. La classe era composta da 21 alunni, 11 femmine e 10 maschi.
La prova è seguita a un ripasso di circa 4-5 ore sui numeri naturali, il significato delle operazioni, le proprietà delle potenze e le espressioni aritmetiche ed è volta a testare le conoscenze e abilità di livello elementare. E' una sorta di test di ingresso sui prerequisiti molto basilari, la cui valutazione è stata tenuta in considerazione proprio perché gli argomenti erano stati oggetto di ripasso in classe. Occorre considerare che la tipologia di alunni che frequenta questo I.P. presenta spesso difficoltà già a questo livello.

3. Indicatori/descrittori di apprendimento

Obiettivi di apprendimento	*Classificazione di Anderson & Krathwohl*	*Indicatori/Descrittori*	*Item della prova*
Consolidare il significato delle operazioni elementari e di sequenze di	Ricordare – riconoscere Analizzare - differenziare	Possiede il significato delle operazioni elementari Differenzia il ruolo degli operandi Riconosce la priorità delle operazioni	Esercizio 1 Item 1-8

operazioni		Riconosce operazioni impossibili	
Riconoscere espressioni equivalenti	Ricordare - riconoscere Comprendere – confrontare	Confronta espressioni e riconosce il ruolo delle parentesi e la priorità delle operazioni	Esercizio 2 Item 1-3
Conoscere la priorità delle operazioni e le proprietà delle potenze	Ricordare – riconoscere Analizzare – differenziare Comprendere – confrontare Applicare-eseguire	Confronta espressioni, riconosce le proprietà delle operazioni e delle potenze, coglie le differenze, esegue il calcolo corretto quando necessario	Esercizio 3 Item 1-7
Consolidare il significato delle operazioni elementari	Applicare-eseguire Ricordare-riconoscere	Svolge calcoli immediati e riconosce le operazioni impossibili o indeterminate	Esercizio 4 Item 1-7
Calcolare semplici espressioni applicando le opportune proprietà	Applicare – eseguire Valutare - controllare	Esegue semplici espressioni rispettando le proprietà delle operazioni Valuta se applicare le proprietà delle potenze	Esercizio 5
Tradurre semplici espressioni verbali in espressioni aritmetiche	Comprendere - interpretare Applicare- eseguire	Conosce i termini fondamentali delle operazioni e sa interpretarli nella corretta simbologia matematica Calcola i valori delle semplici espressioni matematiche.	Esercizio 6
Scomporre numeri naturali in fattori primi	Applicare - eseguire	Esegue la scomposizione in fattori primi e applica le proprietà delle potenze per trasformare l'espressione in una equivalente con potenze	Esercizio 7

4. Tipologia e struttura della prova

La prova è strutturata in due batterie di test (esercizi 1 e 2) che comprendono test a risposta chiusa e sono volti a valutare la conoscenza fattuale e concettuale.

Queste tipologia di esercizi è stata scelta per guidare l'alunno nelle consegne e velocizzare l'esecuzione della prova.

La batteria di test vero/falso dell'esercizio 3 richiede che gli alunni correggano le risposte errate. Valutare la conoscenza concettuale e procedurale.
L'esercizio 4 propone calcoli veloci e immediati con i quali gli alunni dovrebbero ripensare al significato delle operazioni e conseguentemente decidere se è possibile eseguirle. Verifica la conoscenza procedurale e metacognitiva.
Gli esercizi successivi, a stimolo chiuso e risposta aperta, sono volti a valutare la conoscenza concettuale, procedurale e metacognitiva (l'alunno dovrebbe riflettere quando applicare le proprietà delle potenze e riflettere sulla terminologia matematica).

5. Accorgimenti, tempi e materiali

La prova è stata somministrata in 90 minuti. Sono state distribuite due versioni equivalenti (Fila 1 e Fila 2). Due alunni DSA hanno avuto una versione della prova con un numero di consegne ridotte. Altri tre alunni DSA non hanno voluto beneficiare di questa dispensa, tuttavia tutti e cinque gli alunni hanno potuto utilizzare la calcolatrice come mezzo compensativo, come previsto dai rispettivi PDP.
Le consegne degli esercizi sono state lette sottolineando le richieste particolari ("… se possibile…", "… correggi se falso").
I punteggi assegnati ai vari esercizi sono stati riportati alla lavagna indicando gli esercizi minimi utili per il raggiungimento della sufficienza.

6. Criteri di valutazione e matrici di correzione

Item della Prova	*Conoscenze/abilità rilevate*	*Punteggio assegnato*
Item 1.1-1.8	Possiede il significato delle operazioni elementari Differenzia il ruolo degli operandi Riconosce la priorità delle operazioni	1 punto cadauno Max 8 punti
Item 2.1-2.3	Confronta espressioni e riconosce il ruolo delle parentesi e la priorità delle operazioni	1 punto cadauno Max 3 punti

Item 3.1-3.7	Confronta espressioni, riconosce le proprietà delle operazioni e delle potenze, coglie le differenze, esegue il calcolo corretto quando necessario	1 punto cadauno Max 7 punti
Item 4.1-4.7	Svolge calcoli immediati e riconosce le operazioni impossibili o indeterminate	1 punto cadauno Max 7 punti
item 5.1-5.8	Esegue semplici espressioni rispettando le proprietà delle operazioni e analizzando se applicare le proprietà delle potenze	Item 5.1-5.6: 5 punti cadauno Item 5.7-5.8: 7,5 punti cadauno Max 45 punti
item 6	Conosce i termini fondamentali delle operazioni e sa interpretarli nella corretta simbologia matematica Calcola i valori delle semplici espressioni matematiche.	Max 5 punti
item 7	Esegue la scomposizione in fattori primi e applica le proprietà delle potenze per trasformare l'espressione in una equivalente con potenze	Max 5 punti

Alla verifica viene attribuito un punteggio complessivo di 80 punti al massimo, a cui vanno sommati 20 punti che costituiscono il punteggio base. Il punteggio viene ricalcolato in decimi e le valutazioni partono dal voto minimo di 2 al voto massimo di 10 se si totalizzano 8 punti nella prova. Il range di voti da 2 a 10 per le prove scritte è stato stabilito dal Collegio Docenti ed inserito nel POF dell'Istituto.
La regola di trasformazione del punteggio complessivo nel voto finale è stata scelta perché è particolarmente semplice e può essere facilmente compresa e verificata dagli studenti stessi.
I valori decimali corrispondono ai seguenti punteggi:
6,1 -> 6 6,2-6,3 -> 6+ 6,4-6,6 -> 6 ½ 6,7-6,8 -> 6/7 6,9 -> 7

7. Resoconto della somministrazione

La prova si è svolta nei tempi stabiliti e in modo ordinato.

Dalla correzione delle verifiche è stata ottenuto la seguente matrice dei punteggi per ogni alunno e ogni item. I dati raccolti dalle file 2 e 3 sono stati allineati a quelli relativi alla fila 1 per un confronto omogeneo che fa quindi riferimento alla versione Fila 1.

Matrice punteggi allievi per item

	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5	I1.6	I1.7	I1.8	I2.1	I2.2	I2.3	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5	I3.6	I3.7
Alunno 1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Alunno 2	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Alunno 3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Alunno 4	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
Alunno 5	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Alunno 6	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Alunno 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 8	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Alunno 9	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 10	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 11	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Alunno 12	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Alunno 13	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
Alunno 14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Alunno 15	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Alunno 16	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 17	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Alunno 18	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 19	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alunno 20	1	1	1	1	1	1	1	1				1	0	1	1	0	0	1
Alunno 21	1	1	1	0	1	1	1	0				1	0	1	1	0	0	0
Totale di Colonna	14	21	12	20	10	19	14	10	16	17	13	14	18	20	15	17	13	17

	I.4.1	I.4.2	I.4.3	I.4.4	I.4.5	I.4.6	I.4.7	I.5.1	I.5.2	I.5.3	I.5.4	I.5.5	I.5.6	I.5.7	I.5.8	I.6	I.7
Alunno 1	0	1	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	3	1	0
Alunno 2	0	0	1	0	0	0	0	5	5	5	5	3	3	3	7	0	0
Alunno 3	0	1	0	1	1	0	1	5	5	5	5	3	3	0	0	0	0
Alunno 4	0	1	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	3	0	0	5	0
Alunno 5	0	0	1	0	0	1	0	5	5	4	4						
Alunno 6	1	1	1	0	1	0	1	5	5	5	5	5	0	7,5	7,5	5	5
Alunno 7	1	1	1	0	1	1	1	5	5	5	5	5	5	7,5	7,5	5	5
Alunno 8	0	1	1	0	1	0	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	0
Alunno 9	1	0	0	1	0	1	0	2,5	0	5	5	2,5	0	0	0	0	0
Alunno 10	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5	5	3	5	0	5	0	0
Alunno 11	1	0	0	0	0	1	0	5	5	5	5	4	5	5	6	0	0
Alunno 12	0	1	0	0	1	0	1	5	5	5	5	0	5	0	0	5	0
Alunno 13	1	1	1	0	0	1	1	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Alunno 14	1	0	0	0	1	0	0	5	5	5	5	3	0	5	0	0	0
Alunno 15	1	1	0	0	1	1	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0
Alunno 16	1	1	0	1	1	0	1	5	5	5	5	5	4	0	5	5	0
Alunno 17	1	1	1	0	1	0	1	5	5	5	5	5	0	0	0	5	0
Alunno 18	1	1	0	1	1	0	0	5	5	5	5	5	5	5	0	5	3
Alunno 19	1	1	0	1	1	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Alunno 20	1	0	0	0	0			5	5	5	5	5	5	0		0	
Alunno 21	1	0	0	0	0			4	4	0	5	2,5	0	0		0	
Totale Item	13	13	7	5	11	6	8	90,5	94	94	104	76	53	38	46	46	18

	Totale di riga	Voto
Alunno 1	45	6 ½
Alunno 2	50	7
Alunno 3	44	6 ½
Alunno 4	47	6/7
Alunno 5	30	5
Alunno 6	70	9
Alunno 7	79	10
Alunno 8	44	6 ½
Alunno 9	32	5+
Alunno 10	46	6 ½
Alunno 11	54	7 ½
Alunno 12	45	6 ½
Alunno 13	26	4/5
Alunno 14	44	6 ½
Alunno 15	43	6 ½
Alunno 16	58	7/8
Alunno 17	49	7
Alunno 18	60	8
Alunno 19	68	8/9
Alunno 20	(43) 55 *	7 ½
Alunno 21	(25,5) 33 *	5 +

* I due alunni DSA sono stati dispensati da alcuni esercizi cui corrisponde un punteggio totale di 18 punti: il punteggio da loro realizzato è stato riproporzionato da base 62 a base 80 e quindi è stato attribuito loro il voto.

8. Analisi dei dati emersi

I voti realizzati dagli alunni sono stati sintetizzati elaborando la matrice dei punteggi per righe e visualizzati nel seguente istogramma che riporta il numero di alunni per intervalli di voto. Gli intervalli di voto sono di ampiezza 1 e includono l'estremo inferiore, mentre l'estremo superiore è escluso. La distribuzione di frequenza semplice mostra il massimo in corrispondenza dell'intervallo di voti 6-7 ed è spostata verso intervalli superiori.

DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA SEMPLICE DEI VOTI

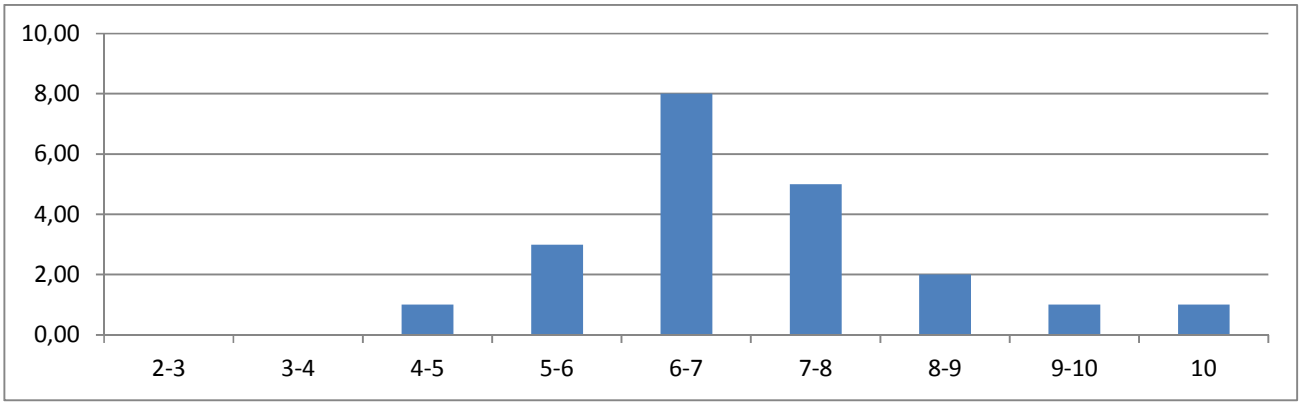

Figura 1 Frequenza semplice degli intervalli di voto

DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA CUMULATA DEI VOTI

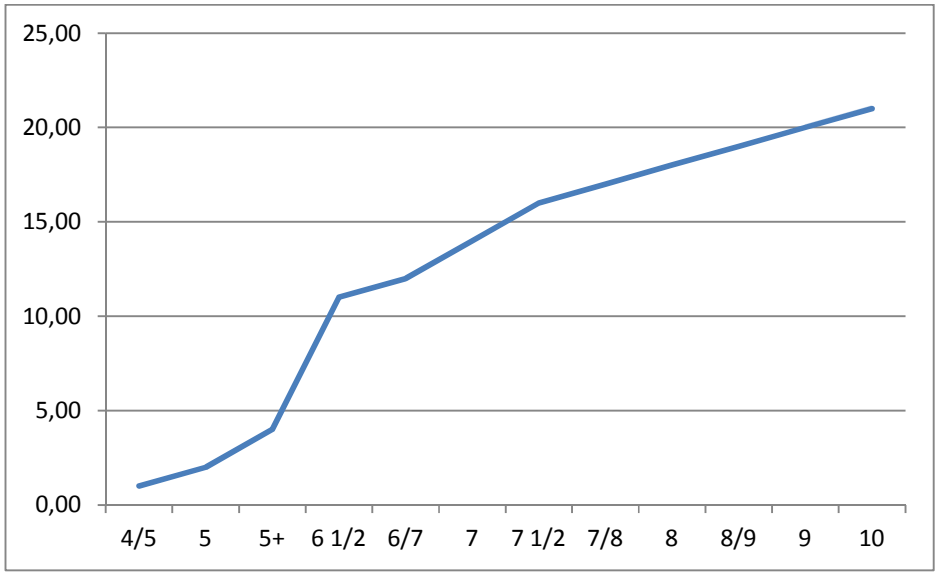

Figura 2 Frequenze cumulate dei voti

La media della distribuzione dei voti è pari a 6,90; la mediana vale 6,50. In media gli alunni hanno ottenuto un risultato discreto, ma più della metà degli allievi ha ottenuto un voto inferiore alla media.
Solo il 19% degli alunni ha ottenuto un voto insufficiente, mentre l'81% degli alunni ha conseguito un voto più che sufficiente. Il risultato complessivo è quindi buono.

Per quanto riguarda gli indici di dispersione, la distribuzione è molto concentrata nella media (57% degli alunni ha preso un voto tra 6 (compreso) e 7 (escluso), percui il primo quartile coincide col la media, il terzo quartile corrispone alla classe di voto 7-8; lo scarto quadratico medio è pari a 1,32.

L'elaborazione per colonne ha fornito i seguenti indici statistici relativi a ciascun item.

	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5	I1.6	I1.7	I1.8	I2.1	I2.2	I2.3
Min	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Media	0,667	1,000	0,571	0,952	0,476	0,905	0,667	0,476	0,842	0,895	0,684
Moda	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Mediana	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
scarto quadratico	0,483	0,000	0,507	0,218	0,512	0,301	0,483	0,512	0,375	0,315	0,478
ID	0,667	1,000	0,571	0,952	0,476	0,905	0,667	0,476	0,842	0,895	0,684
PD	0,889	0,000	0,980	0,181	0,998	0,345	0,889	0,998	0,532	0,377	0,864
IS	-0,143	0,000	-0,429	0,143	0,286	-0,286	0,000	0,429	-0,143	0,143	0,143
IA	-0,095	0,000	-0,245	0,136	0,136	-0,259	0,000	0,204	-0,120	0,128	0,098

Il calcolo dell'indice di difficoltà [ID = P tot /P max] evidenzia che solo gli item 5 e 8 dell'esercizio 1 sono di livello medio-difficli ("5:0" e "7-5*0"), sono anche gli item con massimo potere discriminante [PD = E × S /$(N/2)^2$]. Si osservi che per gli item cui è stato assegnato punteggio 1 la media coincide con ID. Gli item 2 e 6 non sono selettivi, potrebbero anche essere eliminati.
Gli item dell'esercizio 2 sono risultati abbastanza facili, come preventivato.

	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5	I3.6	I3.7	I4.1	I.4.2	I.4.3	I.4.4	I.4.5	I.4.6	I.4.7
min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
media	0,67	0,86	0,95	0,71	0,81	0,62	0,81	0,62	0,62	0,33	0,24	0,52	0,32	0,42
moda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
mediana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
scarto quadratico	0,48	0,36	0,22	0,46	0,40	0,50	0,40	0,50	0,50	0,48	0,44	0,51	0,48	0,51
ID	0,67	0,86	0,95	0,71	0,81	0,62	0,81	0,62	0,62	0,33	0,24	0,52	0,32	0,42
PD	0,89	0,49	0,18	0,82	0,62	0,94	0,62	0,94	0,94	0,89	0,73	1,00	0,86	0,98
IS	0,14	0,14	0,14	0,29	0,29	0,14	0,29	0,29	0,29	-0,14	0,29	0,29	-0,29	0,14
IA	0,10	0,12	0,14	0,20	0,23	0,09	0,23	0,18	0,18	-0,05	0,07	0,15	-0,09	0,06

Anche gli item dell'esercizio 3 sono di livello medio-facile e facile, infatti non sono particolarmente selettivi.
Gli item dell'esercizio 4 si sono rivelati più difficili, indistintamente per gli alunni più bravi e meno bravi,in quanto presentano un basso indice di selettività [IS=(Nm-Np)/N/3].

	I.5.1	I.5.2	I.5.3	I.5.4	I.5.5	I.5.6	I.5.7	I.5.8	I.6	I.7
min	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
max	5	5	5	5	5	5	7,5	7,5	5	5
media	4,310	4,476	4,476	4,952	3,800	2,650	1,900	2,556	2,300	1,000
moda	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0
mediana	5	5	5	5	5	3	0	0	0,5	0
scarto quadratico	1,553	1,504	1,504	0,218	1,634	2,323	2,803	3,105	2,515	1,970
ID	0,862	0,895	0,895	0,990	0,724	0,505	0,267	0,323	0,484	0,189
PD	0,490	0,345	0,345	0,000	0,726	0,980	0,931	0,931	0,997	0,488
IS	0,429	0,286	0,286	0,000	0,571	0,714	0,714	0,857	0,714	0,571
IA	0,369	0,256	0,256	0,000	0,414	0,361	0,190	0,277	0,346	0,108

Gli item dell'esercizio 5 si sono rivelatri, come previsto, facili i primi 5, difficili gli ultimi 3 che hanno un indice di difficoltà e un'indice di selettività maggiore.
Di livello medio-difficile l'esercizio 6 con elevato potere discriminante, è invece risultato troppo difficile, un po' per tutti gli alunni, l'esercizio 7 che è stato affrontato in classe solo una volta.

Riporto la matrice di correlazione relativa agli item dell'esercizio 5 (risoluzione di espressioni) dove si vede una forte correlazione diversi item dell'esercizio 3 (proprietà delle potenze e delle operazioni).

	I.5.2	I.5.3	I.5.4	I.5.5	I.5.6	I.5.8	I.6.2
I1.4		0,68					
I1.7						0,449	
I2.2				0,501			
I2.3				0,459			
I3.2		0,41	0,55				
I3.3	0,68	0,68		0,548			
I3.5		0,74	0,46				
I3.7		0,74	0,46	0,431			
I.5.2	1	0,54		0,561	0,429		
I.5.3		1		0,534			
I.5.7						0,6	0,797
I.5.8						1	0,519

9. Indicazioni per il recupero e la programmazione successiva.

La prova ha avuto nel complesso un esito più che discreto. Gli alunni che non hanno conseguito la sufficienza hanno svolto la correzione della verifica in classe e in parte a casa. Nell'attività didattica successiva, questi alunni sono stati seguiti il più possibile e, nelle occasioni di lavoro a gruppi, affiancati in classe da compagni più bravi. Alcuni di essi hanno avuto occasione di recuperare con interrogazione orale e in itinere nella progressione degli apprendimenti.

10. Autoriflessione

La prova è stata nel complesso abbastanza facile, come è giusto che fosse trattandosi della prima prova scritta dell'anno con funzione di test diagnostico. Tuttavia difficoltà nella comprensione delle operazioni sono emerse e in particolare nell'interpretare se una operazione è impossibile o indeterminata. L'operazione "5:0" sembra uno ostacolo cognitivo insuperabile per molti alunni. E' quindi necessario non trascurare o dare per scontata l'acquisizione di questi requisiti, la padronanza dei quali costituisce una competenza di base.
La struttura della prova può essere rivista: non tutti gli esercizi proposti si sono rivelati discriminanti e utili, quindi potrebbe essere ripulita da alcuni item superflui in caso si dovesse riutilizzare. In particolare eliminerei alcune espressioni dell'esercizio 5 e introdurrei un esercizio meno strutturato, tipo "problem-solving" capace di attivare qualche competenza o almeno abilità più evoluta.