

DOCIMOLOGIA

Docente prof. R.Trincherò

TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO - CLASSE A049

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

A.A. 2011/12

ANALISI DI UNA PROVA DI VALUTAZIONE **DI FISICA**

di

Falabino Simona e Gerardi Annarita

IL MOTO IN UNA DIMENSIONE:

moto rettilineo uniforme (MRU) e rettilineo uniformemente accelerato (MRUA)

Introduzione.....	3
1. Obiettivi di apprendimento.....	3
2. Indicatori/descrittori dell'apprendimento.....	4
3. Destinatari della prova.....	5
4. Tipologia di prova.....	6
5. Accorgimenti per la somministrazione.....	7
6. Criteri di valutazione e matrici di correzione.....	7
7. Resoconto della somministrazione.....	8
8. Analisi dei dati emersi.....	9
9. Indicazioni per il recupero e la programmazione successiva.....	12
10. Autoriflessione.....	13
Appendice A: Testo della prova e relativo correttore.....	15

Introduzione

La prova analizzata è stata somministrata ad una seconda classe di un Istituto Tecnico ad indirizzo Biotechnologie Sanitarie dalla prof.^{ssa} Gerardi Annarita nel precedente anno scolastico.

Gli obiettivi educativi (generali) dell'attività svolta sul moto dei corpi in una dimensione sono i seguenti:

- Padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri della fisica
- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione
- Saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione per la modellizzazione e la risoluzione di problemi
- Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni

Nelle sezioni seguenti viene analizzata la prova nel dettaglio, secondo i punti indicati nella carta di studio.

1. Obiettivi specifici di apprendimento

- Conoscere le caratteristiche del MRU e del MRUA
- Conoscere i concetti di velocità, accelerazione, legge oraria
- Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo per individuare il tipo di moto e ricavarne le grandezze caratteristiche
- Confrontare moti diversi a partire dai grafici, individuando analogie e differenze
- Saper ricavare lo spazio percorso a partire dall'analisi del grafico velocità-tempo
- Applicare le formule del moto (dirette e inverse) per risolvere problemi, trasformando correttamente le unità di misura
- Saper tracciare i grafici spazio-tempo e/o velocità-tempo a partire dalle informazioni relative ad un moto rettilineo

2. Indicatori/descrittori dell'apprendimento

<i>Obiettivi di apprendimento</i>	<i>Classificazione di Anderson & Krathwohl</i>	<i>Indicatori/Descrittori</i>	<i>Item della prova</i>
Conoscere i concetti di velocità, accelerazione, legge oraria	Ricordare - Rievocare Applicare - eseguire	Conosce la formula che permette di calcolare la velocità nel MRU e la applica in un caso semplice, ponendo attenzione all'unità di misura corretta	Esercizio 1
Conoscere le caratteristiche del MRU e del MRUA	Ricordare - Riconoscere	Riconosce le caratteristiche dei due moti, in particolare che nel MRU la velocità non può variare	Esercizio 2
Conoscere i concetti di velocità, accelerazione, legge oraria	Ricordare - Riconoscere	Riconosce le grandezze fisiche che intervengono nella legge oraria	Esercizio 3
Saper ricavare lo spazio percorso a partire dall'analisi del grafico velocità-tempo	Ricordare - rievocare Applicare - eseguire	Sa quale grafico è necessario prendere in considerazione per ricavare lo spazio percorso da un moto qualsiasi Sa calcolare lo spazio percorso come area nel grafico v-t	Esercizio 4 Esercizio 6
Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo per individuare il tipo di moto e ricavarne le grandezze caratteristiche	Comprendere - Interpretare	Sa leggere il grafico ed individuare il tipo di moto	Esercizio 5
Confrontare moti diversi a partire dai grafici, individuando analogie e differenze	Comprendere - Confrontare	Sa confrontare grafici relativi a moti differenti, individuando differenze (quale è più veloce) e analogie (nel punto di incontro hanno percorso lo stesso spazio)	Esercizio 7 (grafico v-t) Esercizio 8 (grafico s-t; punti a,b,c)
Applicare le formule del moto (dirette e inverse) per risolvere	Applicare - eseguire	Sa applicare le formule per scrivere la legge oraria Sa applicare le formule per calcolare la velocità	Esercizio 8 (punto d) Esercizio 10 (punto b)

problemi, trasformando correttamente le unità di misura	Valutare - controllare	Sa applicare le formule per calcolare l'accelerazione controllando le unità di misura e trasformandole opportunamente Sa applicare le formule per ricavare lo spazio percorso	Esercizio 9 Esercizio 10 (punto c)
Saper tracciare i grafici spazio-tempo e/o velocità-tempo a partire dalle informazioni relative ad un moto rettilineo	Creare - produrre	Sa costruire un grafico velocità-tempo a partire da una situazione descritta analiticamente	Esercizio 10 (punto a)

3. Destinatari della prova

La prova analizzata in questo lavoro è una verifica sommativa, somministrata agli studenti di una classe 2° di un Istituto Tecnico ad indirizzo Biotecnologie Sanitarie, al termine del modulo sui moti ad una dimensione (10-12 ore circa). Gli allievi dell'Istituto Tecnico affrontano la disciplina FISICA nel primo biennio. L'attenzione posta alla lettura e realizzazione di grafici è legata al fatto che questi studenti svolgono un'ora a settimana, su 3 curricolari, attività di laboratorio di fisica, in cui ci si propone di insegnar loro anche ad analizzare i dati raccolti nelle esperienze pratiche, utilizzando appunto grafici e tabelle.

I moti a una dimensione si possono ragionevolmente affrontare, a discrezione del docente, o nel primo o nel secondo anno; è necessario, però, che gli allievi posseggano i seguenti prerequisiti:

- conoscano la differenza tra grandezza fisica e unità di misura
- sappiano come si analizzano i dati raccolti in laboratorio
- sappiano leggere e costruire grafici e tabelle
- conoscano le proporzionalità tra grandezze fisiche

Nel caso in esame, il modulo sui moti è stato sviluppato all'inizio del secondo anno, in accordo con la programmazione del dipartimento di Fisica dell'Istituto.

La classe coinvolta è formata da 20 allievi, provenienti da due diverse classi prime, un nucleo più numeroso (13 studenti) al quale sono stati aggiunti 7 ragazzi di un'altra classe (smembrata alla fine del primo anno per problemi numerici). La situazione iniziale, grazie anche ad una programmazione comune di Istituto, è comunque eterogenea, ma bilanciata ed il livello di partenza adeguato per entrambi i "gruppi classe".

4. Tipologia di prova

La prova può essere divisa in tre parti, in base agli obiettivi che intende verificare ogni quesito e alla gradazione di difficoltà che si vuole proporre agli allievi:

- 1° parte, ad alta strutturazione: si tratta dei primi 7 item, che sono a stimolo chiuso e risposta chiusa.

Questa tipologia di quesiti è stata privilegiata per consentire agli allievi un approccio guidato alle richieste da soddisfare e rendere più veloce l'esecuzione della prova (gli allievi si focalizzano sulla specifica richiesta del quesito e sono incoraggiati dalla presenza delle alternative di risposta). Verifica la conoscenza fattuale e concettuale.

- 2° parte, ad alta strutturazione: item 8 e 9, che sono a stimolo chiuso e risposta aperta.

Questa tipologia è finalizzata a verificare il raggiungimento degli obiettivi legati all'applicazione delle formule, sempre in maniera guidata: conoscenza concettuale e procedurale.

- 3° parte, semistrutturata: item 10, che è un problema da risolvere, costruendo anche un grafico.

Questa tipologia di quesito è stata scelta, in quanto è più adatta per verificare gli obiettivi relativi alla costruzione di grafici e all'applicazione delle formule del moto per risolvere problemi: riguarda principalmente la conoscenza procedurale e metacognitiva (l'allievo tende ad interrogarsi e

riflettere su quale tipo di grafico tracciare e su quale metodo scegliere per calcolare lo spazio percorso).

5. Accorgimenti per la somministrazione

- tempo assegnato 1 ora
- uso di foglio a quadretti (utile per la rappresentazione del grafico)
- possibilità di utilizzo della calcolatrice (utile per velocizzare i calcoli, strumento compensativo per allieva DSA).

Nella classe è presente un'allieva DSA, alla quale è stato assegnato più tempo per la verifica (1 ora e mezza) ed è stata fornita una copia con carattere Arial 14, come stabilito e sottoscritto nel piano didattico personalizzato.

6. Criteri di valutazione e matrici di correzione

<i>Item</i>	<i>Abilità rilevate</i>	<i>Punteggio assegnato</i>
1	Conosce la formula che permette di calcolare la velocità e la sa applicare in un caso semplice, ponendo attenzione all'unità di misura corretta	- 0,5 punti
2	Riconosce le caratteristiche dei due moti, in particolare che nel MRU la velocità non può variare	- 0,5 punti
3	Riconosce le grandezze fisiche che intervengono nella legge oraria	- 0,5 punti
4	Sa quale grafico è necessario prendere in considerazione per ricavare lo spazio percorso da un moto qualsiasi	- 0,5 punti
5	Legge correttamente il grafico ed individua il tipo di moto	- 0,5 punti
6	Calcola lo spazio percorso come area nel grafico v-t	- 0,5 punti
7	Confronta grafici di tipo v-t relativi a moti differenti, individuando differenze e analogie	- 0,5 punti
8	Confronta grafici di tipo s-t relativi a moti differenti, individuando differenze (quale è più veloce, spazio iniziale diverso) e analogie (nel punto di incontro hanno percorso lo stesso spazio)	- 1,5 punti, così suddivisi: a. 0,3 punti b. 0,3 punti c. 0,3 punti d. 0,6 punti (0,3 punti se nella legge oraria è errata la velocità o lo

		spazio iniziale)
9	Applica le formule per calcolare l'accelerazione, trasformando correttamente le unità di misura	- 1 punto (0,5 punto se non trasforma la velocità in m/s)
10	Costruisce un grafico velocità-tempo a partire da una situazione descritta analiticamente Applica le formule per calcolare la velocità finale (con attenzione alle unità di misura) Applica le formule per ricavare lo spazio percorso con il metodo che ritiene più opportuno	- 2 punti, così suddivisi: a. 1 punto (0,5 punti se il grafico manca di una delle due parti) b. 0,5 punti (0,3 punti se c'è un errore di calcolo) c. 0,5 punti (0,3 punti se c'è un errore di calcolo)
	TOTALE PUNTI	8

Il voto finale sarà costituito dal punteggio ottenuto nella prova a cui vanno sommati 2 punti di base; pertanto le valutazioni partiranno da 2 (voto minimo) e potranno arrivare a 10 (voto massimo: 8 punti totali nella prova).

Il range di voti da 2 a 10 per le prove scritte è stato stabilito in Collegio Docenti ed inserito nel POF dell'Istituto.

La regola per il passaggio dai punteggi ai voti finali è molto semplice e consente agli allievi di comprendere facilmente il voto ottenuto nella prova.

I valori intermedi corrispondono ai seguenti punteggi:

6,2-6,3 → 6+ 6,4-6,5 → 6 ½ 6,7-6,8 → 6/7

7. Resoconto della somministrazione

La prova è stata costruita a partire dagli obiettivi di apprendimento, che ci si era prefissati ad inizio attività e sulla base di esercizi e problemi trattati nel corso delle lezioni.

Gli allievi hanno svolto la verifica nei tempi stabiliti, facendo talvolta domande specifiche sulla comprensione del testo di alcuni quesiti o nel tentativo di essere rassicurati sulla correttezza del ragionamento seguito per risolvere un problema.

La docente ha cercato di fornire a voce alta (in modo che tutti potessero trarne vantaggio) eventuali chiarimenti sul testo e di incoraggiare i ragazzi ad affrontare tutti i quesiti, anche solo parzialmente.

I dati ottenuti dalla correzione sono stati raccolti nella seguente matrice studenti-punteggi:

Allievo	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Totale di riga	Voto
Allievo 1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	1,5	0,5	0,5	5,0	7
Allievo 2	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	1,2	1	1,5	6,2	8+
Allievo 3	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0,6	0,5	0	2,1	4
Allievo 4	0	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,3	0	0	1,8	3/4
Allievo 5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0,9	1	0	3,9	6
Allievo 6	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,3	0,5	0	3,3	5+
Allievo 7	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0,6	1	1	5,1	7
Allievo 8	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,3	1	1,5	5,3	7+
Allievo 9	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0	1	4,6	6 ½
Allievo 10	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0,6	0	0	1,6	3 ½
Allievo 11	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,9	0,5	0	2,9	5
Allievo 12	0,5	0	0	0	0,5	0	0,5	0,6	1	1	4,1	6
Allievo 13	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1,5	4,5	6 ½
Allievo 14	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,6	1	2	6,1	8
Allievo 15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	1,5	0	0	4,0	6
Allievo 16	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,9	0	0	2,9	5
Allievo 17	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,5	1,2	0,5	1	4,7	6/7
Allievo 18	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	0	3,5	5 ½
Allievo 19	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1	2	8	10
Allievo 20	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,2	1	1	6,7	8/9
Totale di colonna	6,5	8	5	7,5	8	5	5,5	15,3	11,5	14		

8. Analisi dei dati emersi

Per sintetizzare gli esiti della prova è stata prima eseguita una elaborazione dei risultati per righe, calcolando i parametri descrittivi relativi agli allievi.

In Fig.1 è rappresentata la distribuzione di frequenza semplice dei voti ottenuti nella prova. I voti sono stati classificati in intervalli di ampiezza 1. L'estremo inferiore è contenuto nell'intervallo, mentre l'estremo superiore non è contenuto nell'intervallo. La distribuzione così ottenuta mostra una frequenza massima in corrispondenza dell'intervallo di voti "6_7". La distribuzione non è simmetrica rispetto al picco centrale.

Diagramma a barre di frequenza semplice

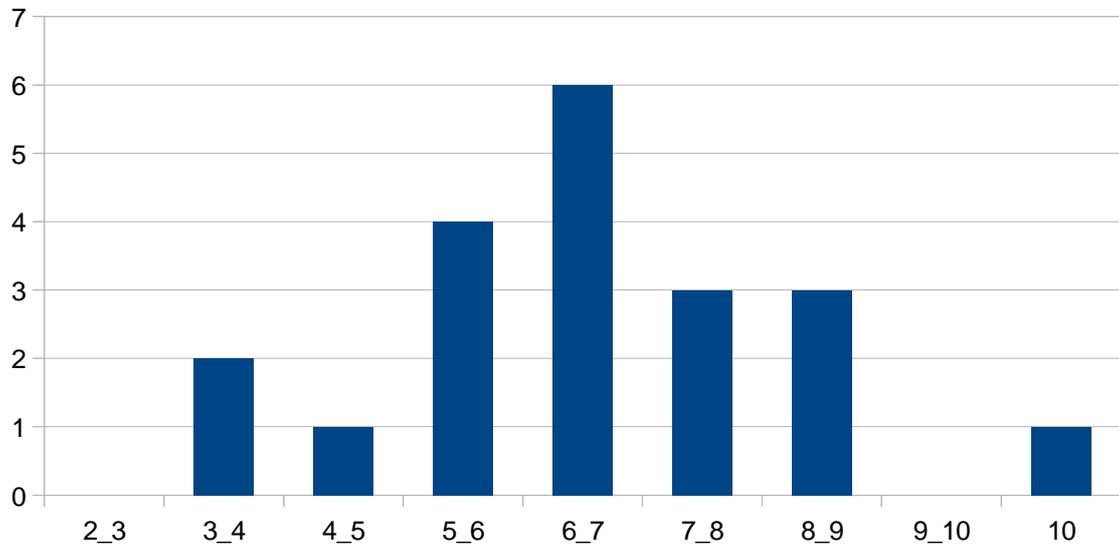


Fig. 1 - Distribuzione di frequenza semplice dei voti

Diagramma di frequenze cumulate

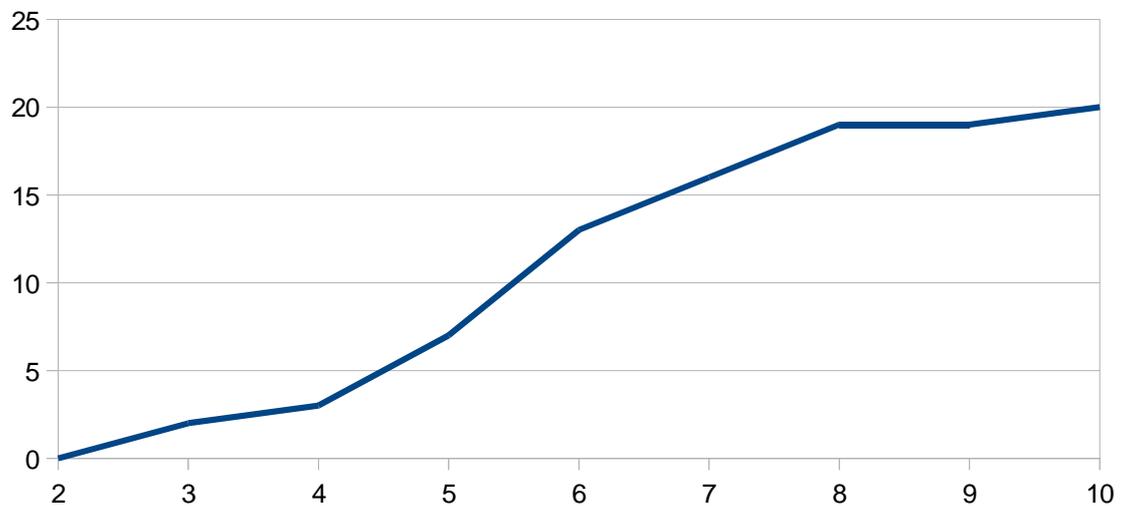


Fig. 2 - Distribuzione di frequenza cumulata

La media della distribuzione dei voti è pari a 6,26; la mediana vale 6,25. Media e mediana assumono valori simili, una metà degli allievi hanno ottenuto un voto inferiore alla media, mentre l'altra metà ha ottenuto un voto superiore alla media.

Il 65% degli allievi ha ottenuto una valutazione sufficiente, che è un risultato discreto.

Per quanto riguarda gli indici di dispersione, il primo quartile corrisponde al voto "5_6", il terzo quartile al voto "7_8"; lo scarto quadratico medio è pari a 1,67.

La distribuzione di frequenza cumulata, rappresentata in Fig. 2, mostra una crescita massima tra gli intervalli "4_5" e "8_9" dove, infatti, si concentra la maggior parte dei risultati.

E' stata, quindi, eseguita una elaborazione per colonne al fine di determinare i parametri statistici relativi a ciascun item. I risultati sono riportati nella seguente tabella:

<i>Parametri</i>	<i>Item 1</i>	<i>Item 2</i>	<i>Item 3</i>	<i>Item 4</i>	<i>Item 5</i>	<i>Item 6</i>	<i>Item 7</i>	<i>Item 8</i>	<i>Item 9</i>	<i>Item 10</i>
Minimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Massimo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1	2
Media	0,33	0,4	0,25	0,38	0,4	0,25	0,28	0,77	0,58	0,7
Mediana	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	0,6	0,5	0,75
Moda	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,6	1	0
ID	0,65	0,8	0,5	0,75	0,8	0,5	0,55	0,51	0,58	0,35
PD	0,91	0,64	1	0,75	0,64	1	0,99	0,99	0,84	1
IS	0,45	0,3	0,9	0,3	-0,15	0,45	0	0,3	0,45	0,9
IA	0,29	0,24	0,45	0,23	-0,12	0,23	0	0,15	0,26	0,32

Il calcolo dell'indice di difficoltà [$ID = P_{tot}/P_{max}$] evidenzia che gli item 2 e 5 sono risultati i più facili e la maggior parte degli studenti hanno ottenuto il punteggio massimo (moda=0,5). Entrambi gli item non richiedono l'applicazione di formule e/o l'esecuzione di calcoli.

L'item più difficile è risultato essere il 10. In questo caso, la maggior parte degli studenti ha risposto in maniera errata (moda=0) e media e mediana sono inferiori alla metà del punteggio massimo. Gli item 3, 6, 7, 8 hanno un ID intermedio, cioè non sono risultati né troppo facili, né troppo difficili.

Gli item con potere discriminante [$PD = E \cdot S / (N/2)^2$] maggiore sono il 3, 6, 7, 8, 10. Nel complesso, gli item hanno un buon potere discriminante (PD medio di tutti gli item pari a 0,88).

Gli item con maggiore indice di selettività [$IS = (Nm - Np) / N/3$] e maggiore indice di affidabilità [$IA = ID \cdot IS$] sono il 3 e il 10. Da notare che l'item 3 è risultato mediamente difficile, mentre l'item 10 è risultato difficile. Come mostrato nella tabella di correlazione, questi due item sono quelli con maggiore indice di correlazione, pur riferendosi il primo al MRU e il secondo al MRUA.

L'item 5 è associato ad un indice di selettività negativo, pur essendo un item facile. Il valore negativo è giustificabile dal fatto che, dei 4 allievi che hanno risposto in maniera errata, 3 hanno avuto un risultato finale positivo.

Inoltre, l'item 5 risulta correlato negativamente con la maggior parte degli altri item.

Correlazione	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
Item 1	1	0,16	0,1	0,06	-0,1	0,31	-0,03	0,19	0,25	0,28
Item 2		1	0,5	0,29	0,06	0,25	-0,2	0,02	0,09	0,14
Item 3			1	0,35	0,25	0,2	-0,3	0,36	0,18	0,56
Item 4				1	-0,29	0,35	-0,29	0,28	0,24	0,16
Item 5					1	-0,5	0,05	-0,23	-0,21	-0,12
Item 6						1	-0,1	-0,03	0,29	0,49
Item 7							1	0	-0,08	0,18
Item 8								1	0,09	0,11
Item 9									1	0,44
Item 10										1

9. Indicazioni per il recupero e la programmazione successiva

I risultati della prova sono stati discreti, gli allievi che hanno ottenuto una valutazione insufficiente hanno dovuto, nel giro di una settimana, mostrare all'insegnante il quaderno con la correzione della verifica, gli appunti e gli esercizi completo di tutto il materiale. E' stata, inoltre, programmata un'interrogazione orale sugli argomenti della verifica.

A fine quadrimestre, sono stati organizzati dalla scuola dei corsi di recupero per gli allievi che sono risultati insufficienti nella disciplina e, al termine dei corsi, è stata somministrata una prova scritta. Ogni allievo ha dovuto affrontare nella prova i quesiti relativi ai moduli nei quali non era riuscito a raggiungere la sufficienza.

Nella programmazione successiva sono stati affrontati i principi della dinamica, quindi si è passati dalla descrizione allo studio delle cause del moto. Per trattare questo argomento era necessario che gli studenti conoscessero la differenza tra moto rettilineo uniforme e accelerato e le caratteristiche dei due moti.

10. Autoriflessione

La prova che abbiamo analizzato è risultata, a nostro parere, ben costruita sia dal punto di vista della congruenza tra i criteri di valutazione e gli obiettivi di apprendimento, sia dal punto di vista dei risultati ottenuti.

I quesiti proposti attivano diversi processi della tassonomia di Anderson & Krathwohl, ma sicuramente si potrebbe ampliare la gamma di domande per prendere in considerazione anche altri processi, ad esempio quelli relativi ad "analizzare". Effettivamente, verificare come gli studenti riescono a differenziare e organizzare il sapere è importante, anche perché consente di capire per quale motivo un allievo non sia in grado di affrontare e risolvere i problemi.

Gli esercizi contenuti nella prova hanno un differente livello di difficoltà: alcuni (item 2, 4, 5) sono abbastanza semplici e molti ragazzi hanno risposto correttamente, altri (in modo particolare il 10) sono più articolati e sono volti a verificare la capacità di modellizzare una situazione reale e di operare delle scelte metodologiche. Riteniamo importante che gli studenti si debbano cimentare con questa tipologia di problemi, sia perché sono quelli che sviluppano le competenze (che devono essere certificate proprio alla fine del secondo anno), sia perché servono a valutare la comprensione "profonda" della disciplina. Come si evince dai risultati della prova, in questa direzione c'è ancora molto da fare: i ragazzi spesso "si spaventano" di fronte a quesiti più complessi e si tirano indietro, sono poco abituati a mettersi in gioco e sovente non si ritengono all'altezza del compito.

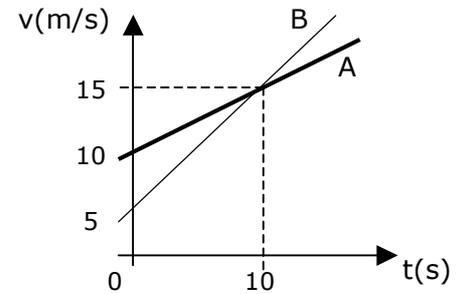
Alla luce di queste considerazioni, ci pare determinante lavorare in classe sul problem solving e non rinunciare nelle prove di valutazione ad esercizi e

problemi che verificano la capacità di ragionare criticamente e di affrontare situazioni problematiche nuove.

Non a caso, anche l'esercizio 3, pur essendo una domanda a scelta multipla, è risultato particolarmente difficile: la richiesta è quella di riconoscere le grandezze fisiche presenti in una formula. Nuovamente emerge come l'astrazione e la corretta comprensione delle leggi matematiche che descrivono i fenomeni reali siano aspetti che gli studenti affrontano con fatica e sui quali è necessario insistere maggiormente.

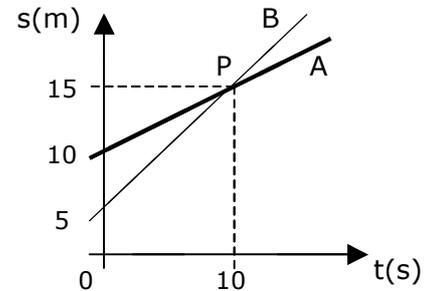
Confrontando l'esito di questa prova con i risultati a fine anno della classe (solo tre allievi non hanno raggiunto la sufficienza a giugno), si può concludere che la successiva attività di recupero (in itinere e con il corso specifico) ha portato buoni frutti e che gli studenti, assecondati nei loro ritmi di apprendimento, sono riusciti in gran parte a raggiungere gli obiettivi.

- 7 Nel grafico è rappresentata la velocità di due veicoli, A e B, in funzione del tempo. Quale delle seguenti affermazioni è sbagliata?



- A Al tempo $t = 10$ s hanno entrambi $v = 15$ m/s.
- B I due moti hanno la stessa legge oraria.
- C L'accelerazione di A è minore di quella di B.
- D Al tempo zero nessuno dei due veicoli era fermo.

- 8 Nel grafico sono rappresentati i moti di due corpi A e B.



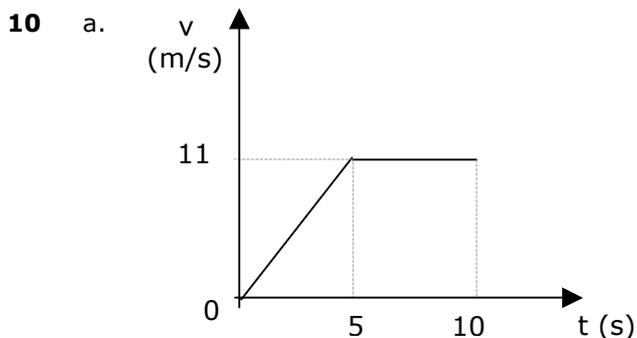
- a. Quale dei due corpi è più veloce?
- b. Cosa indica il fatto che le rette non partono dallo stesso punto?
- c. Cosa succede nel punto P?
- d. Scrivi la legge oraria del moto di A.

- 9 Un'automobile corre sull'autostrada a 120 Km/h; improvvisamente l'autista, scorgendo un ostacolo, frena fino a fermarsi in 6 s. Calcola la decelerazione.
- 10 Un atleta parte da fermo, si muove con un'accelerazione di $2,2 \text{ m/s}^2$ per 5 s; per altri 5 s procede con velocità costante e taglia il traguardo.
- a. Rappresenta graficamente il moto.
 - b. Con quale velocità l'atleta arriva sul traguardo?
 - c. Determina lo spazio che ha percorso mediante il calcolo dell'area o il calcolo analitico.

CORRETTORE

- 1 C
- 2 B
- 3 C
- 4 A
- 5 B
- 6 B
- 7 B
- 8
 - a. Il corpo B
 - b. I due corpi hanno uno spazio iniziale differente
 - c. I due corpi si incontrano (hanno percorso lo stesso spazio nello stesso tempo)
 - d. $s = 0,5 t + 10$

9 $v = 33 \text{ m/s}$; $a = - 5,5 \text{ m/s}^2$



Non è necessario che sul grafico venga segnato il valore corretto di v (è richiesto nel quesito successivo) perché venga considerata corretta la risposta.

- b. $v = 11 \text{ m/s}$
- c. $s = 82,5 \text{ m}$