

Matteo Perdoncin

Classe di concorso A038 - Fisica

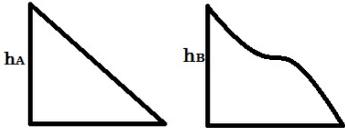
PROGETTO DI UNA PROVA DI VALUTAZIONE
Conservazione di quantità di moto ed energia

Corso di Docimologia
Prof. R. Trincherò

Progetto di una prova di valutazione

CRITERIO	DESCRIZIONE				
OBIETTIVI	La prova di valutazione intende accertare quanto l'alunno abbia appreso a riguardo dei concetti di energia cinetica e potenziale, forze conservative e dissipative, lavoro di una forza costante e variabile, quantità di moto, urti elastici ed anelastici, sistemi isolati e in che misura sappia applicare nella vita reale tali concetti nella conservazione dell'energia e della quantità di moto.				
CLASSIFICAZIONI, INDICATORI E ITEM	Per facilitare l'esplicitazione delle classificazioni dei processi coinvolti, degli indicatori di avvenuto raggiungimento e degli item corrispondenti sulla prova di valutazione è utile organizzare la seguente tabella:				
	Item	Obiettivi di apprendimento	Classificazione di Anderson & Krathwohl	Indicatori/descrittori	Item della prova
1	Saper calcolare la quantità di moto e usare la legge di conservazione	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa calcolare la quantità di moto di un sistema e, applicando la legge di conservazione, sa calcolare le caratteristiche del moto risultante dopo l'urto.	In una gara di pattinaggio, due ballerini si corrono incontro con velocità $v=4\text{m/s}$ (lui) e $v=6\text{m/s}$ (lei). Il ballerino uomo ha massa $m=70\text{kg}$ e la ballerina donna ha massa $m=50\text{kg}$. Quando si incontrano, lui solleva lei dal suolo. Con quale velocità proseguono il moto insieme? L'energia si conserva?	
2	Saper calcolare la quantità di moto e usare la legge di conservazione	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa calcolare le caratteristiche del moto risultante dalla conservazione della quantità di moto.	In un lago si incontrano due barche con persone a bordo, che accostano per chiacchierare. La prima barca trasporta una sola persona ed ha massa $m=160\text{kg}$. La seconda barca trasporta due persone e la sua massa è $m=320\text{kg}$. Per dividere le barche, la persona che sta in quella più piccola spinge l'altra barca in modo che la sua barca si muova con velocità di $0,48\text{m/s}$. Qual è la velocità acquistata dalla barca più grande?	
3	Saper calcolare l'energia potenziale e conoscere la legge di conservazione dell'energia meccanica	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa calcolare l'energia cinetica di un oggetto, utilizzando la legge di conservazione dell'energia meccanica	In un momento di distrazione lasci cadere a terra un mazzo di chiavi di massa 50g da un'altezza di $1,2\text{m}$. Trascurando la resistenza dell'aria, con quale energia cinetica arriva a terra il mazzo di chiavi?	
4	Saper calcolare la velocità di un oggetto e conoscere la conservazione	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa calcolare la velocità di un oggetto e l'altezza massima raggiunta usando il principio di conservazione dell'energia	Un giocoliere si esibisce in una sala. In un certo momento dello spettacolo egli lancia verticalmente verso l'alto una palla di massa $0,2\text{kg}$ con una velocità iniziale di 7m/s .	

Progetto di una prova di valutazione

	dell'energia meccanica		meccanica.	Calcolare la velocità che ha la palla quando si trova a 1,5m dal punto di lancio e l'altezza massima che può raggiungere la palla nell'ipotesi di poter trascurare l'attrito.
5	Saper determinare le caratteristiche del moto e saper confrontare situazioni	Ricordare –rievocare Spiegare – confrontare	Sa indicare le caratteristiche del moto motivando la propria risposta sulla base di conoscenze teoriche (la risposta non dipende da calcoli)	In un parco acquatico i nuotatori possono entrare in acqua utilizzando uno degli scivoli privi di attrito schematizzati in figura. La velocità dei nuotatori al fondo degli scivoli sarà uguale in tutti i casi o diversa? <u>Motivare</u> la risposta. 
6	Conoscere la definizione di quantità di moto e saper ricavare la sua legge di conservazione	Ricordare –rievocare Riassumere - Spiegare	Sa scrivere la definizione di quantità di moto e sa dimostrare la sua legge di conservazione, a partire dalla seconda legge della dinamica	Dopo aver dato la definizione di quantità di moto, dimostrare come può essere riscritta ed interpretata la seconda legge della dinamica in funzione della quantità di moto e ricavare la sua legge di conservazione.
DESTINATARI E PREREQUISITI	<p>La prova è stata somministrata ad una classe terza di un liceo scientifico (nuovo ordinamento) durante le ore di tirocinio attivo di fisica. In accordo con l'insegnante, la verifica è di tipo sommativo/formativo, sottoposta agli studenti al termine dell'unità didattica relativa alla quantità di moto e all'energia.</p> <p>La classe è formata da 23 allievi, di cui 11 studenti e 12 studentesse. Nella classe non sono presenti ragazzi con diagnosi di DSA, ma alcune situazioni problematiche evidenti sono da segnalare. Tre casi di difficoltà ed insicurezza causate da seri problemi di salute hanno inciso (particolarmente in un caso) nella partecipazione alle lezioni e nella preparazione alla prova. Un allievo sta attualmente seguendo le lezioni scolastiche nella forma della istruzione domiciliare, anche in questo caso a causa di un serio problema di salute.</p> <p>Le conoscenze sia matematiche che fisiche a monte sono risultate sufficienti per affrontare l'argomento, quasi tutti gli studenti hanno i concetti di velocità, massa, spazio, dislivello, forza d'attrito, accelerazione di gravità e rispettive unità di misura. Tuttavia è risultato evidente da parte di un paio di allievi la difficoltà di utilizzare alcuni di questi concetti fisici in un contesto nuovo. In generale è una classe che non naturalmente mantiene l'attenzione. E' da evidenziare un caso di eccellenza.</p>			

Progetto di una prova di valutazione

<p>TIPO E STRUTTURA DI PROVA</p>	<p>La rilevazione dell'apprendimento è stata pensata per metter in evidenza sia le conoscenze teoriche, sia le capacità applicative, limitatamente a casi già visti in classe. Non sono stati introdotti esercizi nuovi o "difficili" date le caratteristiche della classe e onde evitare uno scoraggiamento di fronte alla prova. Si tratta di una prova semistrutturata con un solo item a bassa strutturazione. Sono sempre richiesti i passaggi di risoluzione degli esercizi o una spiegazione negli item in cui non sono previsti dei calcoli.</p>
<p>ACCORGIMENTI DA ADOTTARE NELLA SOMMINISTRAZIONE DELLA PROVA</p>	<p>La prova è stata programmata ad inizio anno e segnata su una tabella allegata al registro di classe, in modo che sia gli studenti sia gli altri insegnanti ne fossero al corrente e si regolassero di conseguenza. Gli argomenti oggetto della prova sono stati indicati agli studenti una settimana prima della stessa.</p> <p>Al momento della somministrazione della prova sono stati disposti gli studenti nei banchi in maniera opportuna e sono state consegnate due versioni della prova, tra loro equivalenti. Questa modalità è stata resa nota alla classe al momento della somministrazione, oltre ad una lettura del testo e un'indicazione sui tempi di svolgimento.</p> <p>Oltre a biro, matita e gomma, agli studenti è stato concesso l'uso della calcolatrice in quanto, per come è stata strutturata la prova, si è ritenuto che non andasse ad inficiare la rilevazione delle loro conoscenze.</p>
<p>REGOLA DI ASSEGNAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI VOTI</p>	<p>Ad ogni item della prova è stato assegnato un punteggio pari a 1, ad eccezione del primo e dell'ultimo item cui è stato assegnato un punteggio di 1,5. La valutazione complessiva, riportata in decimi con voto minimo 2, è stata ottenuta sommando i punteggi ottenuti in ogni singolo item. E' stato assegnato un punteggio pieno agli item svolti in modo completamente corretto, tre quarti di punteggio se sono stati commessi lievi errori di calcolo o banali sviste, metà del punteggio se l'item è stato svolto parzialmente o con gravi errori di calcolo, zero punti se non è stato svolto o è stato svolto in modo completamente scorretto.</p>
<p>RESOCONTO DELLA PROVA</p>	<p>La prova è stata somministrata alla classe in un tempo pari a 50 minuti, con la facoltà di utilizzare in più i 10 minuti di intervallo seguenti. Nonostante la possibilità di un bonus di tempo, gli studenti hanno concluso tutti la prova entro i 50 minuti preventivati. Non sono stati riscontrati tentativi di comunicazione tra gli allievi durante la prova, né per via orale né per via scritta; la prova si è svolta nel massimo silenzio e con la massima correttezza. Alcune domande sono state fatte dagli alunni per chiedere conferma del significato di alcuni quesiti, alle domande fatte invece sui contenuti della prova ovviamente non è stata data risposta.</p>

Progetto di una prova di valutazione

ANALISI DEI DATI EMERSI DALLA PROVA

Di seguito si riporta la matrice dei punteggi con sulle righe gli studenti (S1, S2, ecc.) e sulle colonne gli item della prova:

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6
punteggio massimo	1,5	1	1	1,5	1	1
S1	1	1	0,25	0,5	0,25	0,25
S2	0,75	0	1	0,75	0	0
S3	1,5	1	1	1,5	1	1
S4	0,5	1	1	0,5	0,5	0
S5	1,5	1	1	0,75	1	1
S6	1	0	0,25	1,5	1	0,5
S7	1	1	0,75	1,5	0,75	1
S8	1	0,75	1	0,75	0,25	0,5
S9	1,5	1	1	1,5	0,25	0,5
S10	1	0	0	1,25	0,75	0
S11	0,75	1	1	0,75	1	0,75
S12	1,5	1	1	1,5	0,5	0,5
S13	1,5	1	1	1,5	1	0,5
S14	1,5	0	1	0,75	0,75	0,25
S15	0,5	0,5	0,75	0,75	0	1
S16	1,5	1	0,75	0,75	0	1
S17	1,5	1	1	1	0,5	0,25
S18	1,5	1	1	0,75	1	1
S19	1,5	0	0,75	1,25	0,5	0,5
S20	1,5	1	0,5	1,5	1	0,25
S21	1,5	0	1	0	1	0,75

Il punteggio ottenuto da ogni studente è la somma dei punteggi ottenuti nei singoli item. Come indicato in tabella, non tutti gli item hanno eguale punteggio massimo: l'item 1 e l'item 4 valgono fino a 1,5 punti in quanto viene richiesto un doppio passaggio per dare una risposta completa.

Progetto di una prova di valutazione

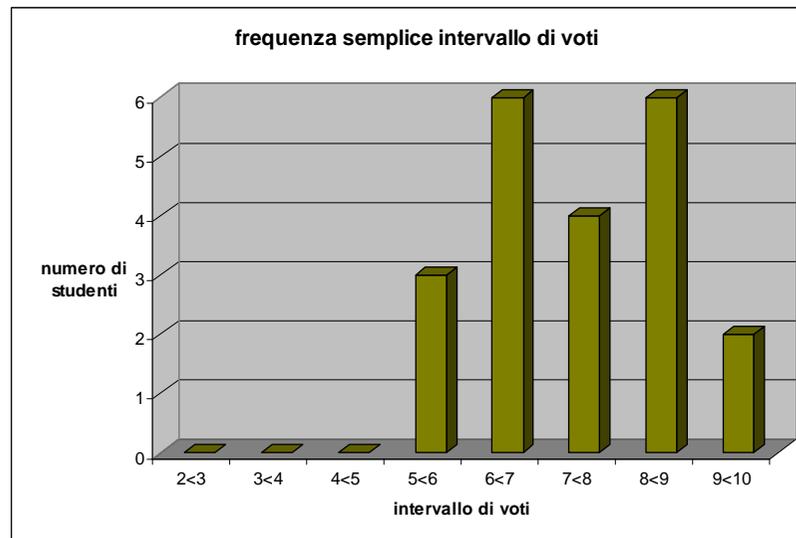
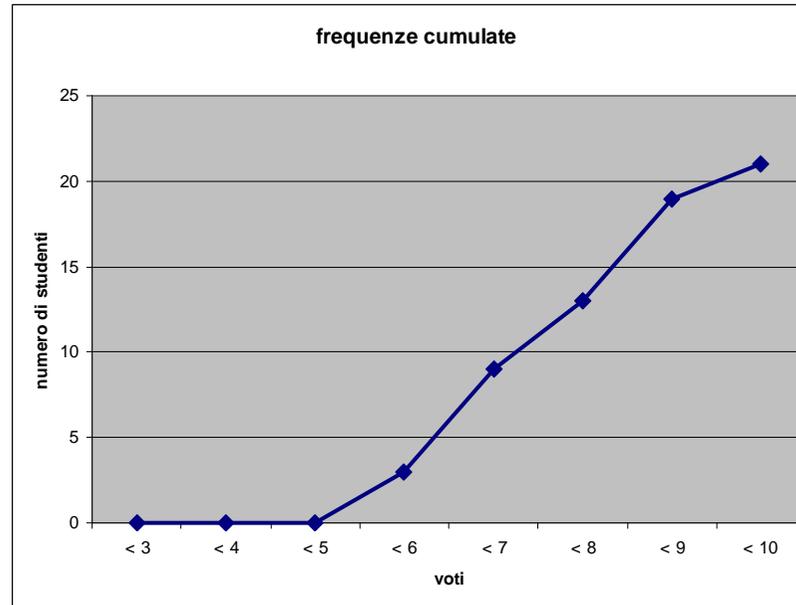
Il voto, come riportato nella tabella seguente, si ottiene sommando 2,5 al punteggio ottenuto da ciascuno studente.

$$voto = punteggio + 2,5$$

Studente	punteggio	voto
S1	3,25	5,8
S2	2,50	5,0
S3	7,00	9,5
S4	3,50	6,0
S5	6,25	8,8
S6	4,25	6,8
S7	6,00	8,5
S8	4,25	6,8
S9	5,75	8,3
S10	3,00	5,5
S11	5,25	7,8
S12	6,00	8,5
S13	6,50	9,0
S14	4,25	6,8
S15	3,50	6,0
S16	5,00	7,5
S17	5,25	7,8
S18	6,25	8,8
S19	4,50	7,0
S20	5,75	8,3
S21	4,25	6,8

Progetto di una prova di valutazione

Partendo dalla matrice dei voti si sono ricavate le frequenze semplici e cumulate:



Progetto di una prova di valutazione

Quindi si sono calcolati il punteggio massimo, quello minimo, la media, la moda, la mediana e lo scarto quadratico medio per ogni item:

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6
punteggio min	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
punteggio max	1,50	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00
media	1,21	0,68	0,81	1,00	0,62	0,55
moda	1,50	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00
mediana	1,50	1,00	1,00	0,75	0,75	0,50
scarto quadratico medio	0,36	0,46	0,31	0,44	0,38	0,36

E' stato calcolato l'indice di difficoltà per ciascun item:

$$ID = \frac{P_{TOT}}{P_{MAX}}$$

cui sono stati associati dei gradi di difficoltà a partire dalla tabella sottostante.

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media
indice di difficoltà	0,81	0,68	0,81	0,67	0,62	0,55	0,70
	Facile	Medio-Facile	Facile	Medio-Facile	Medio-Facile	Medio-Facile	Medio-Facile

Valori dell'indice di difficoltà	Grado di difficoltà
0-0,25	difficile
0,26-0,5	medio-difficile
0,51-0,75	medio-facile
0,76-1	facile

Progetto di una prova di valutazione

Si è calcolato quindi il potere discriminante:

$$DP = \frac{E \cdot S}{\left(\frac{N}{2}\right)^2}$$

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media
corrette (> 1/2 punt max)	17	14	17	10	11	8	
errate	4	7	4	11	10	13	
potere discriminante	0,62	0,89	0,62	1,00	1,00	0,94	0,844

Si osserva che il PD è sempre maggiore di 0,6 e in alcuni casi pari a 1: gli item 4 e 5 sono fondamentali perché discriminano bene tra chi ha raggiunto gli obiettivi e chi no.

Si è passati quindi all'indice di selettività:

$$IS = \frac{N_m - N_p}{\frac{N}{3}}$$

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media
Np	5	2	3	2	3	2	
Nm	7	7	7	5	5	4	
indice di selettività	0,29	0,83	0,67	0,50	0,33	0,33	0,49

l'indice è sempre maggiore di zero, il che indica una correlazione diretta tra gli studenti che hanno risposto in modo corretto all'item e studenti preparati. Questo risultato mostra perciò che gli item della prova vanno a rilevare effettivamente una conoscenza o un'abilità coerenti tra loro.

Progetto di una prova di valutazione

	<p>Infine si valuta l'indice di affidabilità di ogni singolo item:</p> $IA = ID \cdot IS$ <table border="1" data-bbox="568 301 1957 373"> <tr> <td></td> <td>item 1</td> <td>item 2</td> <td>item 3</td> <td>item 4</td> <td>item 5</td> <td>item 6</td> <td>media</td> </tr> <tr> <td>indice di affidabilità</td> <td>0,23</td> <td>0,57</td> <td>0,54</td> <td>0,33</td> <td>0,21</td> <td>0,18</td> <td>0,34</td> </tr> </table> <p>Gli item hanno un buon livello di selettività a fronte di un tasso di difficoltà non elevato.</p>		item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media	indice di affidabilità	0,23	0,57	0,54	0,33	0,21	0,18	0,34
	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media										
indice di affidabilità	0,23	0,57	0,54	0,33	0,21	0,18	0,34										
<p>INDICAZIONI PER IL RECUPERO</p>	<p>Dalla prova non risulta la stretta necessità di un recupero date le poche situazioni critiche evidenziate. Tali situazioni infatti sono causate sostanzialmente da fattori diversi dalla maggiore o minore comprensione delle abilità acquisite e che dovranno perciò essere risolte con altre modalità.</p>																
<p>RIFLESSIONI SULLA PROVA</p>	<p>La prova, come indicano gli indici di difficoltà, è stata studiata appositamente per non essere troppo difficile, in quanto è stata tarata sulla base delle conoscenze a priori della classe e poiché si situa ormai al termine del percorso scolastico annuale degli studenti. Per questo motivo la prova tende a valutare conoscenze e abilità senza cercare di rilevare competenze stimolando processi cognitivi più elevati. I problemi proposti non sono banali, ma non implicano nemmeno una capacità di problem solving tipo quella richiesta in una situazione reale.</p> <p>Per quanto riguarda l'assegnazione del voto, è stato eseguito in modo proporzionale al punteggio a partire da una base di 2,5. Dato che il punteggio massimo è di 7 punti, l'intervallo di voti assegnabili è tra 2,5 e 9,5. Svolgendo in modo particolarmente brillante una parte di in esercizio, si avrebbe avuto la possibilità di raggiungere il 10, cosa che non è avvenuta neanche nei casi di studenti migliori.</p> <p>La struttura della prova, come si è già analizzato, privilegia gli esercizi rispetto alle domande aperte, venendo incontro lo studente medio di quella classe, senza esimerlo dallo studio teorico (vedi item 5 e 6). Infatti successivamente alle lezioni teoriche e in laboratorio, sono state dedicate 2 lezioni agli esercizi e al ripasso, per cui, anche solo per questo fatto, ci si aspettava una migliore predisposizione agli esercizi da parte degli studenti, piuttosto che alla teoria che comunque – ripeto – è stata oggetto di rilevazione.</p>																