

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO

CORSO DI DOCIMOLOGIA

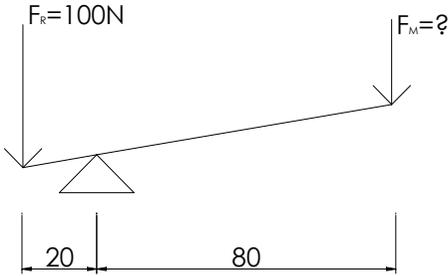
Prof. Roberto Trincherò

*PROGETTO DI UNA PROVA DI VALUTAZIONE
dal peso alla pressione*

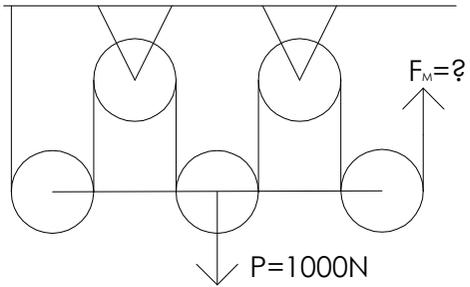
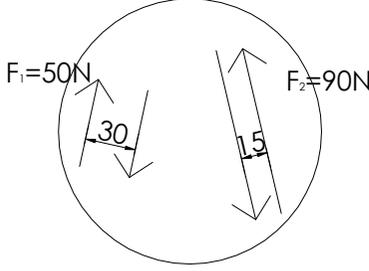
Roasio Ivano

Classe di concorso A038 - Fisica

Anno Accademico 2011/2012

CRITERIO	DESCRIZIONE			
OBIETTIVI	La prova di valutazione vuole verificare quanto l'allievo abbia appreso in merito ai concetti di volume, peso, forza d'attrito, leva, momenti e pressione e con che grado di abilità riesca ad utilizzare tali conoscenze. Gli obiettivi specifici di apprendimento sono : sapere calcolare il volume, il peso e la forza d'attrito di un solido di forma regolare, sapere applicare le equazioni risolventi di una leva e di una carrucola, saper calcolare il momento applicato ad un oggetto, saper determinare la pressione esercitata da un liquido e saper applicare il principio di Pascal.			
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:			
	Obiettivi di apprendimento	Classificazione di Anderson & Krathwohl	Indicatori/descrittori	Item della prova
	Saper calcolare il volume, il peso e la forza d'attrito di un solido di forma regolare	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa risolvere un problema in cui si chiedo di calcolare il volume, il peso e la forza d'attrito di un solido di forma regolare e avendo dati sufficienti, esplicitando i passaggi che compie e il risultato	Un parallelepipedo avente lati A (38cm), B (18cm) e H (20cm) di ferro (densità 7800 Kg/m^3) è appoggiato sul banco, sapendo che la superfici a contatto hanno un coefficiente d'attrito di 0,4, si calcolino il volume, il peso e la forza d'attrito esercitata.
Saper applicare le equazioni risolventi di una leva	Ricordare -rievocare Applicare - eseguire	Sa determinare le incognite di un problema basato sul concetto di leva, esplicitando i passaggi che compie e il risultato	Data la seguente leva determinare la forza motrice F_M e il guadagno della macchina (lunghezze in cm) <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a horizontal lever resting on a triangular fulcrum. On the left side, a downward arrow labeled $F_R = 100\text{N}$ is positioned 20 cm from the fulcrum. On the right side, a downward arrow labeled $F_M = ?$ is positioned 80 cm from the fulcrum. Dimension lines below the lever indicate these distances.</p> </div>	

TFA – Docimologia - Progetto di una prova di valutazione: dal peso alla pressione

	<p>Saper applicare le equazioni risolventi di una carrucola</p>	<p>Ricordare -rievocare Applicare - eseguire</p>	<p>Sa determinare le incognite di un problema basato sul concetto di carrucola mobile, esplicitando i passaggi che compie e il risultato</p>	<p>Dato il seguente sistema di carrucole mobili determinare la forza motrice F_M e il guadagno della macchina</p> 
	<p>Saper calcolare il momento applicato ad un oggetto</p>	<p>Ricordare -rievocare Applicare - eseguire</p>	<p>Sa determinare il valore di un momento applicato ad un corpo partendo dai valori di forza e braccio</p>	<p>Su di un disco libero di muoversi sono applicate due coppie di forze aventi le seguenti caratteristiche (distanze in cm):</p>  <p>determinare il valore dei singoli momenti e del momento totale applicato al disco</p>
	<p>Saper determinare la pressione esercitata da un liquido</p>	<p>Ricordare -rievocare Comprendere - interpretare Applicare - eseguire</p>	<p>Sa calcolare la pressione esercitata da un fluido ad una data profondità e nota l'area di esercizio sa determinare la forza da questa generata</p>	<p>Un sottomarino si trova alla profondità di 180m dalla superficie, quanto vale la pressione esercitata dall'acqua sul oblò? Se l'oblò ha diametro 15cm, quanto vale la forza esterne esercitata su di esso?</p>
	<p>Saper applicare il principio di Pascal</p>	<p>Ricordare -rievocare Comprendere - interpretare Applicare - eseguire</p>	<p>Sa utilizzare il principio di Pascal per risolvere problemi relativi al torchio idraulico</p>	<p>Una autovettura di 1800Kg deve essere sollevata con un torchio idraulico, sapendo che questo è formato da due cilindri di diametri 1 e 12cm, determinare la forza motrice necessaria per eseguire il sollevamento.</p>

TFA – Docimologia - Progetto di una prova di valutazione: dal peso alla pressione

<p>DESTINATARI E PREREQUISITI</p>	<p>I destinatari della prova sono gli allievi di una classe prima di un Istituto tecnico industriale statale, a cui la prova è stata somministrata nell'ambito di un tirocinio attivo di fisica. Si è trattato di una verifica sommativa su di un argomento trattato nel corso delle lezioni dell'intervento didattico. L'unità didattica proposta, in accordo con il docente accogliente è stata <i>“dalla forza alla pressione”</i>.</p> <p>Per quel che riguarda la classe è educata e facilmente gestibile, è formata da 18 studenti, 17 maschi e 1 femmina. Nella classe è presente un solo caso difficile: un ragazzino con gravi problemi di udito seguito da un insegnante di sostegno, che si è mostrato comunque molto incuriosito dalla materia. Gli allievi in generale sono risultati motivati dalle attività di laboratorio e all'applicazione pratica di concetti propri della fisica. Il livello di preparazione degli allievi è adeguato al tipo di prova somministrata, che come prerequisiti richiedeva la capacità di risoluzione di equazioni di primo grado e una buona padronanza di grandezze quali volume, massa, densità, peso, forza e delle rispettive unità di misura.</p>
<p>TIPO E STRUTTURA DI PROVA</p>	<p>La rilevazione dell'apprendimento dell'argomento trattato è stato fatto tramite la risoluzione di problemi, la scelta di questo tipo di prova intersoggettiva è stata effettuata per la duplice valenza che essa esprime, da un lato permette di rilevare la conoscenza di regole fisiche, uso di unità di misura, uso di modelli o algoritmi e l'abilità nelle loro applicazioni e dall'altra permette all'allievo di esplicitare i passaggi risolutivi, risultati ed eventuali considerazioni in modo personalizzato, pur mantenendo un metodo risolutivo univoco.</p>
<p>ACCORGIMENTI DA ADOTTARE NELLA SOMMINISTRAZIONE DELLA PROVA</p>	<p>La prova è stata programmata, in accordo con gli alunni, con due settimane di anticipo e indicata chiaramente sul registro di classe in modo che tutti gli allievi potessero prenderne visione; al momento della programmazione della prova erano stati elencati gli argomenti trattati.</p> <p>Alcune lezioni precedenti il giorno della prova sono state svolte delle esercitazioni in merito agli argomenti da verificare al fine di effettuare un ripasso generale degli argomenti in questione.</p> <p>Il giorno della somministrazione, si sono spostati i banchi in modo che gli alunni svolgessero la prova in modo autonomo, quindi è stata letta la prova ad alta voce dall'insegnante che ha chiarito le condizioni e i tempi di svolgimento. Si è precisato subito che ogni item della prova valeva il medesimo punteggio. Sui banchi ogni allievo poteva avere solo il materiale necessario per svolgere la prova, ossia matita gomma e biro.</p> <p>All'alunno audio lesa è stato consentito di svolgere la prova usando un tempo maggiore e con la costante presenza dell'insegnante di sostegno.</p>
<p>REGOLA DI ASSEGNAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI VOTI</p>	<p>Ad ogni item della prova è stato assegnato il medesimo punteggio, ossia 1, il voto della prova è stato ottenuto sommando il punteggio totale (somma dei punteggi assegnati ai singoli item) al voto minimo di 3. L'insegnante accogliente ha deciso che si sarebbe assegnato un settimo punto agli allievi che avessero aggiunto nella prova spunti personali originali e creativi. Il punteggio minimo di 3 è stato deciso sulla base di quanto stabilito dal Piano dell'Offerta Formativa dell'Istituto e sulla base del livello di difficoltà della prova. Per ogni item sono stati assegnati i punti in modo proporzionale a quanto effettivamente svolto dagli allievi usando come riferimento i passaggi necessari per un corretto svolgimento del problema, così chi avesse rievocato le formule utili allo svolgimento ma non fosse stato in grado di utilizzarle venisse distinto da chi neppure avesse effettuato un tale passaggio oppure l'allievo che avesse svolto mezzo</p>

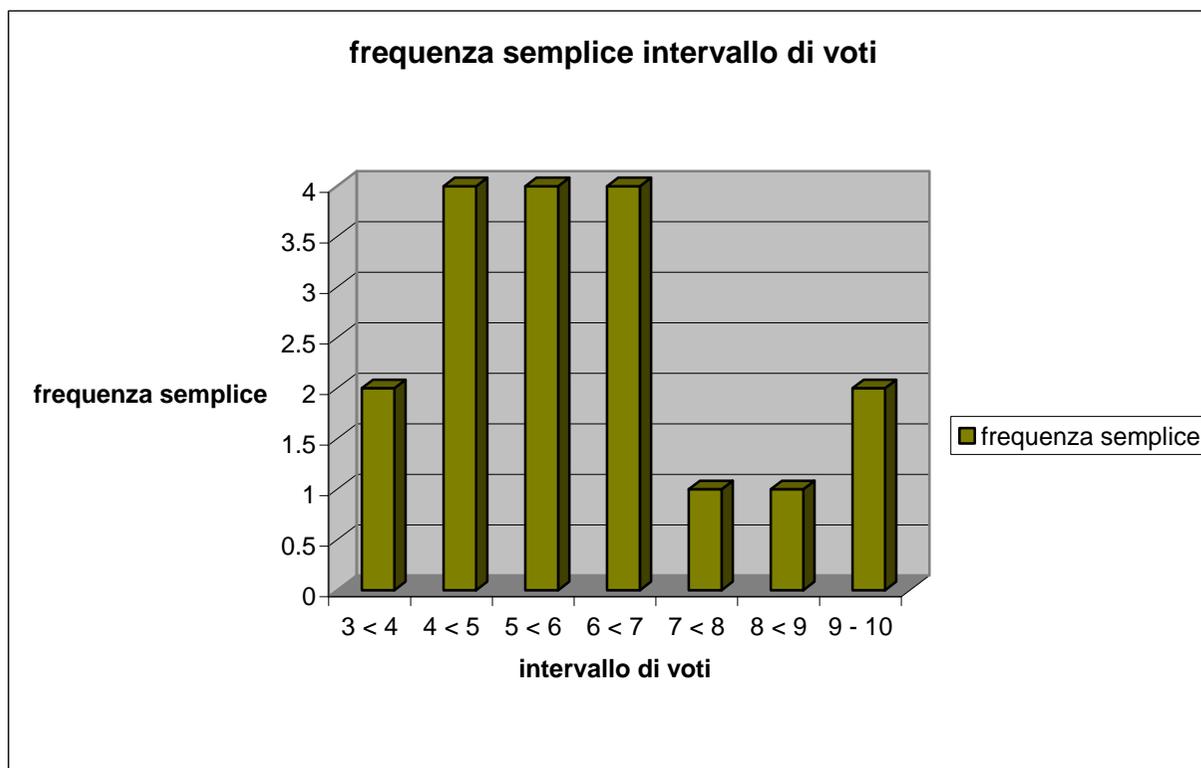
	esercizio fosse distinto da chi avesse solo ricordato la formula risolutiva ma non avesse effettuato calcoli. I punteggi sono poi stati inseriti in una matrice alunni per item per poter rilevare quali argomenti sono stati meglio appresi.																																																																																																																																					
RESOCONTO DELLA PROVA	<p>La prova è stata somministrata agli allievi dando loro 50 minuti per la risoluzione dei problemi (allo studente audioleso è stato concesso un tempo di 60 minuti). E' stato esplicitato agli allievi che qualora la prova fosse stata svolta in un tempo minore, fatta la consegna gli studenti avrebbero dovuto rimanere al proprio posto e in silenzio.</p> <p>Il tempo messo a disposizione per lo svolgimento della prova è risultato sufficiente, difatti quasi tutti hanno consegnato 5 minuti prima del termine fissato. I ragazzi si sono comportati in modo corretto e solo in due casi si sono rilevati tentativi di scambio di informazioni, prontamente segnalati dal insegnante ma non sanzionati.</p>																																																																																																																																					
ANALISI DEI DATI EMERSI DALLA PROVA	<p>Di seguito si riporta la matrice dei punteggi con sulle righe gli studenti (S1, S2, ecc.) e sulle colonne gli item della prova:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studenti</th> <th>item 1</th> <th>item 2</th> <th>item 3</th> <th>item 4</th> <th>item 5</th> <th>item 6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S1</td><td>0.5</td><td>0</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S2</td><td>0.65</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>S3</td><td>1</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>1</td><td>0.8</td><td>1</td></tr> <tr><td>S4</td><td>1</td><td>1</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0</td></tr> <tr><td>S5</td><td>0</td><td>0.5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S6</td><td>1</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S7</td><td>1</td><td>0.5</td><td>0</td><td>0.5</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S8</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0</td></tr> <tr><td>S9</td><td>0.35</td><td>0</td><td>0</td><td>0.4</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S10</td><td>1</td><td>0.75</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>S11</td><td>0.5</td><td>1</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.75</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>S12</td><td>0.75</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S13</td><td>0</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0</td></tr> <tr><td>S14</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0.9</td><td>1</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>S15</td><td>0.2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S16</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0.75</td><td>1</td></tr> <tr><td>S17</td><td>0</td><td>0.4</td><td>0</td><td>0</td><td>0.3</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>S18</td><td>0.5</td><td>0.25</td><td>0.25</td><td>0.25</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Come già accennato per passare dai punteggi ai voti si è seguito il seguente fattore di scala, che tiene conto del voto minimo di 3 e massimo di 10 con un contributo di 1 punto per ogni item e un settimo punto funzione delle considerazioni personali dei discenti in merito all'argomento trattato dal esercizio (osservazioni importanti o logica innovativa di impostazione del problema, oppure ancora ordine di esposizione grafico). Il punteggio minimo per la sufficienza è 3.</p>	Studenti	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	S1	0.5	0	0.25	0.5	0	0	S2	0.65	1	1	1	1	1	S3	1	0.5	0.5	1	0.8	1	S4	1	1	0.5	0.5	0.5	0	S5	0	0.5	1	0	0	0	S6	1	0.5	0.5	1	0	0	S7	1	0.5	0	0.5	0	0	S8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	S9	0.35	0	0	0.4	0	0	S10	1	0.75	0.5	0.5	1	0	S11	0.5	1	0.25	0.5	0.75	0.5	S12	0.75	0.25	0.5	0.5	0	0	S13	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	S14	1	1	1	0.9	1	0.5	S15	0.2	0	0	0	0	0	S16	1	1	1	1	0.75	1	S17	0	0.4	0	0	0.3	0.3	S18	0.5	0.25	0.25	0.25	0	0
Studenti	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6																																																																																																																																
S1	0.5	0	0.25	0.5	0	0																																																																																																																																
S2	0.65	1	1	1	1	1																																																																																																																																
S3	1	0.5	0.5	1	0.8	1																																																																																																																																
S4	1	1	0.5	0.5	0.5	0																																																																																																																																
S5	0	0.5	1	0	0	0																																																																																																																																
S6	1	0.5	0.5	1	0	0																																																																																																																																
S7	1	0.5	0	0.5	0	0																																																																																																																																
S8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0																																																																																																																																
S9	0.35	0	0	0.4	0	0																																																																																																																																
S10	1	0.75	0.5	0.5	1	0																																																																																																																																
S11	0.5	1	0.25	0.5	0.75	0.5																																																																																																																																
S12	0.75	0.25	0.5	0.5	0	0																																																																																																																																
S13	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0																																																																																																																																
S14	1	1	1	0.9	1	0.5																																																																																																																																
S15	0.2	0	0	0	0	0																																																																																																																																
S16	1	1	1	1	0.75	1																																																																																																																																
S17	0	0.4	0	0	0.3	0.3																																																																																																																																
S18	0.5	0.25	0.25	0.25	0	0																																																																																																																																

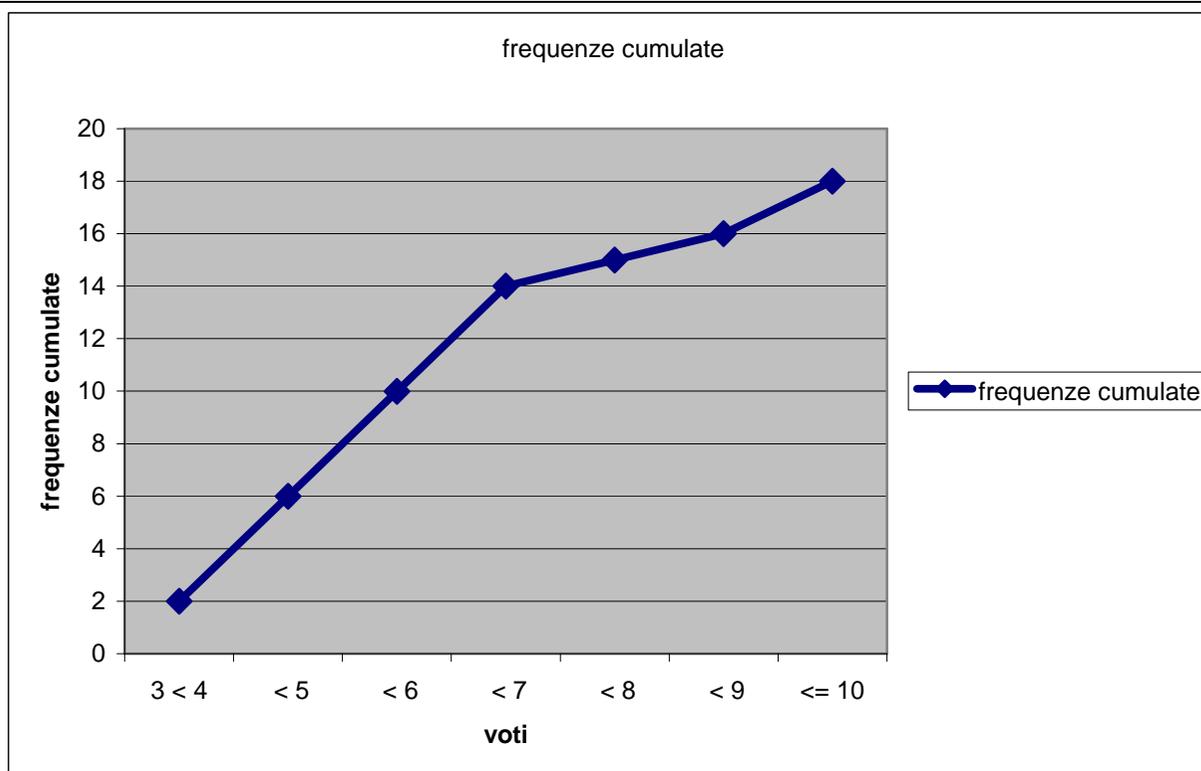
$$\text{voto} = \text{punteggio totale} + 3 + (1)$$

da cui si sono ricavati tutti i punteggi:

punteggio	voto
1.3	4.3
5.7	8.7
4.8	7.8
3.5	6.5
1.5	4.5
3.0	6.0
2.0	5.0
2.5	5.5
0.8	3.8
3.8	6.8
3.5	6.5
2.0	5.0
2.0	5.0
5.4	9.4
0.2	3.2
5.8	9.8
1.0	4.0
1.3	4.3

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





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	totale
punteggio min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
punteggio max	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00
media	0.608	0.536	0.458	0.531	0.394	0.239	2.767
moda	1.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	2.5
mediana	0.575	0.500	0.500	0.500	0.400	0.000	2.475
scarto quadratico medio	0.382	0.358	0.356	0.340	0.406	0.388	

Si sono determinati alcuni indicatori come l'indice di difficoltà:

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

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media
indice di difficoltà	0.608	0.536	0.458	0.531	0.394	0.239	0.461

osservando la tabella di seguito esposta si può definire la prova medio difficile:

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

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)	13	12	11	13	9	5	
errate	5	6	7	5	9	5	
potere discriminante	0.099	0.074	0.049	0.099	0.000	0.000	0.053

per ogni item il DP è prossimo a zero quindi l'item è poco discriminante.

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	2	1	1	1	0	0	
Nm	6	6	6	6	6	4	
indice di selettività	0.667	0.833	0.833	0.833	1.000	0.667	0.806

L'indice è prossimo a 1 in quasi tutti gli item quindi chi ha ottenuto punteggi alti nella prova ha risposto correttamente all'item e chi ha ottenuto un punteggio basso nella prova ha risposto in modo non corretto al item, si può dire che i singoli item sono coerenti con l'insieme degli item dell'intera prova.

Infine si valuta l'indice di affidabilità di ogni singolo item:

$$IA = ID \cdot IS$$

	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	media
indice di affidabilità	0.406	0.447	0.382	0.442	0.394	0.159	0.372

Si può dire che i singoli item hanno un buon livello di selettività ma anche un elevato tasso di difficoltà, forse era opportuno inserire nella prova alcuni item con un indice di difficoltà più vicino al 1, quindi differenziare maggiormente la prova sui livelli più bassi.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Dalla prova è emerso che il numero di studenti sufficienti è appena 8 e che il numero di insufficienti è 10, quindi complessivamente la prova non è andata bene, è opportuno alla luce di questo riflettere su quanto accaduto e decidere di conseguenza. Risulta evidente che la maggioranza degli allievi non ha appreso in modo adeguato quanto proposto dalla prova, in termini di conoscenze e abilità l'obbiettivo non è stato per molti raggiunto, sarà dunque necessario riaffrontare con gli allievi alcuni argomenti come le leve e le carrucole, gli indici ci dicono che su tali item ci sono gravi difficoltà e ancor di più tutta la classe dovrà prestare nuovamente attenzione al concetto di pressione, legge di Stevin e principio di Pascal, sugli ultimi due item infatti si sono viste gravissime lacune per 2/3 della classe. In conseguenza a queste considerazioni si interromperà la normale programmazione per un corso di recupero in itinere rivolto a tutti e per la durata

	<p>di 3 ore in modo da rivedere le leve, le carrucole, la pressione dei liquidi e i relativi teoremi; il corso di recupero sarà guidato dalla prova qui elaborata quindi si sottolineerà maggiormente quanto nella verifica non sia risultato adeguatamente compreso. Parallelamente al corso in itinere ma nelle ore pomeridiane si svolgerà un secondo corso della durata di 2 ore per il recupero dei ragazzi che hanno totalizzato un punteggio inferiore al 5, i quali evidentemente hanno delle maggiori difficoltà, quindi hanno bisogno di essere aiutati in modo maggiormente individualizzato. Al termine dei corsi di recupero si svolgeranno le rispettive prove.</p>
<p>RIFLESSIONI SULLA PROVA</p>	<p>Questo tentativo di analisi mi ha permesso di capire come spesso le prove tendono a valutare conoscenze e abilità di base senza cercare di costruire competenze ma semplicemente testando l'acquisizione di una risorsa, a mio avviso anche con nozioni di base quali il concetto di leva o di pressione si potrebbero costruire prove di competenza stimolando processi cognitivi più elevati e abituando gli alunni a lavorare con le risorse a loro disposizione nell'intento di risolvere problemi sempre diversi.</p> <p>In merito alla prova somministrata vorrei riflettere su due punti chiave, l'assegnazione del punteggio e il tipo di prova scelta. Il punteggio è stato assegnato in modo proporzionale a quanto prodotto dall'allievo ma forse si sarebbe dovuto assegnare un settimo punto (quello per il 10) non tanto sulla base delle osservazioni degli allievi o sulla precisione usati nello svolgimento della verifica, quanto invece sulla base di un settimo item di profilo più alto (una domanda o un problema che richiedono conoscenze e abilità superiori). Sulla struttura della verifica mi preme sottolineare che questa era interamente basata su problemi e non vi erano domande aperte o domande a risposta chiusa; le domande aperte avrebbero permesso a chi aveva studiato di esprimersi senza cimentarsi così in calcoli che magari maggiormente creavano difficoltà e si potevano usare test vero/falso per almeno un paio di item in modo da facilitare il raggiungimento della sufficienza.</p>