

# **ANALISI DI UNA PROVA DI VALUTAZIONE SULLE EQUAZIONI DI PRIMO GRADO**

Docente:

Prof. Trincherò Roberto

Abilitande:

ARMANDO Anna

TANGIANU Maria Assunta

## Presentazione e obiettivi di apprendimento

La prova di verifica qui analizzata è stata proposta ad una classe prima di un Istituto Professionale Commerciale. La classe, composta da 22 allievi (nello specifico 10 maschi e 12 femmine), si presenta partecipe e collaborativa durante le attività didattiche proposte. Dal punto di vista del rendimento scolastico il gruppo, nell'insieme, risulta di livello medio.

**OBIETTIVI GENERALI:** I ragazzi devono essere in grado di:

- Saper risolvere un'equazione di 1° grado numerica intera (Applicare – Eseguire);
- Saper classificare le equazioni in base alla soluzione: determinata, indeterminata, impossibile (Comprendere – Classificare);
- Comprendere il significato di soluzione (Comprendere – Spiegare);
- Controllare la correttezza della soluzione trovata (Valutare – Controllare);
- Saper riconoscere il principio di equivalenza da utilizzare (Comprendere – Spiegare);
- Ricordare i principi di equivalenza (Ricordare – Riconoscere);
- Saper valutare la correttezza del procedimento risolutivo di un'equazione (Valutare – Controllare);
- Saper classificare le equazioni in base al grado (Comprendere – Classificare);
- Saper individuare le relazioni che intercorrono tra i dati noti di un problema (Analizzare – Differenziare);
- Saper scrivere il modello matematico del problema (Comprendere – Interpretare);
- Saper risolvere il problema modellizzato (Applicare – Implementare);
- Saper inventare un problema, data un'equazione numerica intera di 1° grado (Creare-Generare);
- Saper risolvere un'equazione di 1° grado numerica intera (Applicare – Eseguire).

**OBIETTIVI SPECIFICI:** I ragazzi devono essere in grado di:

- Saper risolvere un'equazione numerica intera di 1° grado applicando i principi di equivalenza ed esplicitando i passaggi che compie per ottenere il risultato;
- Saper riconoscere e classificare le equazioni numeriche intere di 1° grado in base alla soluzione (determinata, indeterminata, impossibile);
- Aver compreso il significato di soluzione e lo sa utilizzare appropriatamente;
- Saper verificare la correttezza della soluzione trovata;
- Saper riconoscere il principio di equivalenza da utilizzare;
- Saper enunciare i principi di equivalenza e le loro conseguenze;
- Saper valutare la correttezza di un procedimento risolutivo dato per la risoluzione di un'equazione numerica intera di 1° grado e saper evidenziare gli errori commessi;
- Saper classificare le equazioni in base al grado;
- Assegnato un problema risolubile mediante equazioni numeriche intere di 1° grado saper individuare le relazioni che intercorrono tra i dati noti;
- Saper scrivere il modello matematico del problema assegnato;
- Saper risolvere il problema modellizzato mediante un'equazione numerica intera di 1° grado;
- Saper inventare un problema geometrico che rappresenti un'equazione data;
- Saper risolvere un'equazione numerica intera di 1° grado applicando i principi di equivalenza ed esplicitando i passaggi che compie per ottenere il risultato;

# Prova di Docimologia Armando-Tangianu

## Indicatori di raggiungimento obiettivo

Obiettivi di apprendimento	Classificazione di Anderson & Krathwohl	Indicatori/descrittori	Item della prova
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper risolvere un'equazione di 1° grado numerica intera</li> <li>Saper classificare le equazioni in base alla soluzione (determinata, indeterminata, impossibile)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare-eseguire</li> <li>Comprendere-Classificare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper risolvere un'equazione numerica intera di 1° grado applicando i principi di equivalenza ed esplicitando i passaggi che compie per ottenere il risultato</li> <li>Saper riconoscere e classificare le equazioni numeriche intere di 1° grado in base alla soluzione (determinata, indeterminata, impossibile)</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 1</p> <p>Risolvi le seguenti equazioni e stabilisci se sono determinate, indeterminate o impossibili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>3(2x-1)+(2x-7)=3(x+1) - (-3x-1)+3x+2</math></li> <li><math>\frac{3x+1}{6} - \frac{2x+1}{4} = \frac{x-1}{3} - \frac{1}{12}(4x+3)</math></li> <li><math>(3t-1)^2 - 3t\{1+3t\cdot 2t-5t-2t-3t\cdot 8t-15=1-9t</math></li> <li><math>\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 - \left(\frac{x+1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{3}(1-x) + \frac{1}{2}(x+2)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere il significato di soluzione</li> <li>Controllare la correttezza della soluzione trovata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere-spiegare</li> <li>Valutare-controllare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ha compreso il significato di soluzione e lo sa utilizzare appropriatamente</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 2</p> <p>Per ciascuna delle seguenti equazioni verifica se il numero dato è soluzione e giustifica la tua risposta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>2x-20=100 \quad x=60</math></li> <li><math>X^3+x^2=4 \quad x=-2</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper riconoscere il principio di equivalenza da utilizzare</li> <li>Ricordare i principi di equivalenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere-spiegare</li> <li>Ricordare-riconoscere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sa riconoscere il principio di equivalenza da utilizzare</li> <li>Sa enunciare i principi di equivalenza e le loro conseguenze</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 3</p> <p>Scrivi accanto a ognuno dei seguenti procedimenti risolutivi quale principio di equivalenza è stato applicato ed enuncialo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>-3x - \frac{1}{3} = \frac{4}{5} + x</math></li> <li><math>-3x - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{5} + x + \frac{1}{3}</math></li> <li><math>\frac{2-x}{3} + \frac{1}{4} = \frac{1-5x}{6} - 2</math></li> <li><math>4(2-x) + 3 = 2(1-5x) - 24</math></li> </ul>

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper valutare la correttezza del procedimento risolutivo di un'equazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutare-controllare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper valutare la correttezza di un procedimento risolutivo dato per la risoluzione di un'equazione numerica intera di 1° grado e sa evidenziare gli errori commessi</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 4</p> <p>Nei seguenti procedimenti risolutivi, individua se e dove è stato commesso un errore e giustifica la tua risposta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">4x - 9 + (x - 1)(x + 1) = (x - 3)^2 + 2x + 5</math> <math display="block">4x - 9 + x^2 - 1 = x^2 - 6x + 9 + 2x + 5</math> <math display="block">4x - 9 - 1 = -6x + 9 + 2x + 5</math> <math display="block">4x + 6x - 2x = +9 - 9 + 5 + 1</math> <math display="block">8x = 6</math> <math display="block">X = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}</math> </li> <li> <math display="block">2x + x - 2 = -x + 3</math> <math display="block">2x + x + x = 3 + 2</math> <math display="block">4x = 5</math> <math display="block">X = \frac{4}{5}</math> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper classificare le equazioni in base al grado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere-classificare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper classificare le equazioni in base al grado</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 5</p> <p>Fra le seguenti equazioni riconosci quelle che hanno lo stesso grado e indicalo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>(2x - 3)^2 + 4x = 0</math></li> <li><math>X^2 + 4x + 3 = x^2 + 3x</math></li> <li><math>10 - 6x + (x - 4)(x + 4) - (x + 4)^2 = 0</math></li> <li><math>(x - 1)^3 + 4 = x^3 + 2x</math></li> <li><math>5x^2 - 6x = 2</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper individuare le relazioni che intercorrono tra i dati noti di un problema</li> <li>Saper scrivere il modello matematico del problema</li> <li>Saper risolvere il problema modellizzato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare – differenziare</li> <li>Comprendere-interpretare</li> <li>Applicare-implementare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assegnato un problema risolvibile mediante equazioni numeriche intere di 1° grado sa individuare le relazioni che intercorrono tra i dati noti</li> <li>Saper scrivere il modello matematico del problema assegnato</li> <li>Saper risolvere il problema modellizzato mediante un'equazione numerica intera di 1° grado</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 6</p> <p>Per ciascuno dei seguenti problemi imposta un'equazione e risolvila.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In un triangolo scaleno il perimetro misura 105 cm. Determina la lunghezza di ciascun lato del triangolo sapendo che le misure dei suoi tre lati, espresse in cm, sono tre numeri consecutivi.</li> <li>Claudia esce di casa con una banconota da 20 euro e spende 7 euro al cinema; avendo poi acquistato 6 biglietti del metro e 4 dell'autobus (un biglietto per l'autobus costa 1 volta e mezzo il biglietto per la metropolitana), rimane con 1 euro soltanto, che lascia a un mendicante per strada. Quanto costa il biglietto della metropolitana?</li> </ul>

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper inventare un problema, data un'equazione numerica intera di 1° grado.</li> <li>• Saper risolvere un'equazione di 1° grado numerica intera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creare-generare</li> <li>• Applicare-eseguire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa inventare un problema geometrico che rappresenti un'equazione data</li> <li>• Sa risolvere un'equazione numerica intera di 1° grado applicando i principi di equivalenza ed esplicitando i passaggi che compie per ottenere il risultato</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 7</p> <p>Inventa un problema geometrico che si possa risolvere utilizzando la seguente equazione; quindi risolvi l'equazione assegnata e determinare la soluzione.</p> $\left(x + \frac{4}{5}x\right) \cdot 2 = 36$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper risolvere un problema finanziario attraverso un'equazione numerica intera di 1° grado.</li> <li>• Saper risolvere un'equazione di 1° grado numerica intera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere-interpretare</li> <li>• Applicare-eseguire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa risolvere un problema finanziario attraverso un'equazione di 1° grado</li> <li>• Sa risolvere un'equazione numerica di 1° grado esplicitando i passaggi</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Item 8</p> <p>Risolvi il seguente problema: Una somma di 48.000 euro viene investita per un anno in parte all'8% e in parte al 9%. L'interesse globale maturato è di 4.120 euro. Determina l'ammontare delle due parti di tale somma.</p>

### Destinatari della prova, prerequisiti e percorso di apprendimento

La prova di verifica qui analizzata è stata proposta ad una classe prima di un Istituto Professionale Commerciale. La classe, composta da 22 allievi (nello specifico 12 maschi e 10 femmine), si presenta partecipe e collaborativa durante le attività didattiche proposte. Dal punto di vista del rendimento scolastico il gruppo, nell'insieme, risulta di livello medio.

La prova di verifica è stata somministrata come prova sommativa al termine di un percorso formativo sulle equazioni numeriche intere di primo grado della durata di 9 ore.

I prerequisiti :

- il calcolo numerico,
- il calcolo letterale
- i prodotti notevoli.

## Tipologia e struttura della prova

La strategia utilizzata per la rilevazione dei dati valutativi è stata quella della selezione e costruzione di risposta. È stato deciso di costruire una prova semi-strutturata, con item che prevedessero una rilevazione intersoggettiva come problemi a risposta aperta, identificazione di errori, differenze, categorie e relazioni.

Essendo la disciplina oggetto della prova una disciplina scientifica (matematica) si è voluto privilegiare la rilevazione di abilità e conoscenze relative alla risoluzione di equazioni di primo grado numeriche intere, la capacità di argomentare le scelte fatte e i ragionamenti seguiti e la capacità di enunciare con linguaggio specifico i contenuti della disciplina stessa. Per questo motivo sono stati scelti item di risoluzione di esercizi con richiesta esplicita di giustificare e motivare le scelte fatte, esercitando quindi una critica allo svolgimento eseguito.

Tutti gli item proposti sono stati ideati per verificare il raggiungimento di differenti obiettivi (si veda la sezione dedicata) su differenti livelli e quindi la prova presenta una buona varietà di item non ripetitivi.

La prova è stata strutturata in modo che vi siano alcuni esercizi di applicazione della teoria vista a lezione, altri in cui la soluzione si raggiunge mediante una rielaborazione da parte dello studente (i problemi dell'item 6 in cui lo studente deve impostare l'equazione da risolvere in base ai dati del problema), altri ancora che mirano a verificare l'acquisizione di concetti cardine della disciplina e verificare la padronanza nella loro applicazione e la capacità dello studente di argomentare le scelte fatte.

Essendo la classe abbastanza numerosa e disposta in uno spazio-classe relativamente ridotto si è deciso di non proporre item a risposta multipla, né item vero/falso per evitare che si potessero verificare episodi di comunicazione degli studenti durante la somministrazione della prova.

Per lo stesso motivo sono state predisposte due prove differenti (fila A e fila B) di medesimo livello di difficoltà, differenti unicamente per l'ordine degli esercizi all'interno degli item oppure per i valori numerici assegnati.

Per semplicità ci soffermiamo ad analizzare unicamente gli item della fila A, essendo quelli della fila B, come esplicitato in precedenza, del tutto analoghi.

### Item 1.

Questo esercizio è uno dei classici esercizi che vengono proposti per verificare le abilità dello studente nella risoluzione delle equazioni di primo grado. Sono state scelte quattro equazioni di livello di difficoltà diverso che prevedessero la risoluzione anche di prodotti notevoli e l'applicazione delle proprietà del calcolo algebrico studiate fino a quel momento, in modo da rappresentare una continuità con gli argomenti trattati in precedenza.

È stata inserita la richiesta di esplicitare la tipologia di soluzione trovata (determinata, indeterminata, impossibile) per avere indicazione non soltanto sull'abilità dello studente di applicare procedure note, ma anche sulla capacità di riconoscere e classificare le soluzioni e di comprendere a fondo il significato di quanto trovato nella risoluzione.

Questo esercizio è stato inserito all'inizio della prova per dare allo studente una sorta di "incoraggiamento" nell'affrontare la prova, trovando un esercizio simile a quelli visti in classe, e aumentare così la motivazione soprattutto degli studenti più deboli.

### **Item2.**

Questo esercizio intendeva verificare che gli studenti avessero compreso il significato di soluzione di un'equazione e non si limitassero a svolgere meccanicamente i passaggi per giungere alla soluzione medesima. È stata infatti inserita anche un'equazione di terzo grado, che lo studente ovviamente non è in grado di risolvere direttamente, ma che consente di controllare se la soluzione data effettivamente verifica l'equazione.

Nelle attività svolte in classe gli esercizi di verifica delle soluzioni erano stati svolti principalmente con equazioni di primo grado, per la risoluzione di questo esercizio è dunque richiesto un piccolo "salto", che si ritiene però alla portata degli studenti che abbiano compreso in profondità il significato di soluzione e lo sappiano trasporre in situazioni leggermente differenti da quelle affrontate a lezione.

È stata inserita poi la richiesta di esplicitare e giustificare le considerazioni espresse per poter rilevare e successivamente valutare non solo il prodotto dello studente (quindi la risposta corretta), ma anche il processo che lo studente ha seguito per giungere a quel prodotto, in modo da avere evidenza dei processi cognitivi impegnati e dell'effettivo conseguimento degli obiettivi prefissati.

### **Item3**

Questo esercizio si prefiggeva di verificare l'abilità dello studente nel riconoscere dove un determinato principio di equivalenza veniva applicato, e non soltanto di saperlo applicare. Veniva inoltre richiesta l'enunciazione del principio riconosciuto per verificare l'acquisizione di conoscenze specifiche della disciplina.

### **Item4**

Questo esercizio è stato ideato per sollecitare la capacità di osservazione e analisi critica dello studente.

Il processo cognitivo interessato è quello del valutare-controllare. Solitamente la maggior parte degli studenti non è abituata a mettere in campo tale processo e non esercita una rilettura e analisi critica dei propri elaborati.

Con un esercizio di questo tipo si voleva quindi rilevare sia la capacità di valutare la correttezza di un procedimento risolutivo svolto, sia la capacità di argomentare e giustificare quanto osservato. Possiamo dunque osservare come in questo item vi sia un intreccio tra conoscenza procedurale e metacognitiva.

### **Item5**

Questo item si concentra sul nucleo concettuale del grado di un'equazione. Le abilità e conoscenze coinvolte sono in primo luogo aver compreso la definizione di grado di un'equazione, saper ricondurre l'equazione data in forma normale (sommando tra di loro i termini simili), riconoscere il grado delle equazioni ricondotte in forma normale e saperle classificare e raggruppare in base a caratteristiche comuni.

Abbiamo ritenuto importante inserire un item di questo tipo in quanto spesso gli studenti non hanno chiaro che occorre ricondurre le equazioni in forma normale per determinarne il grado e sono quindi portati a concludere in maniera frettolosa che il grado sia dato dal termine "con esponente più alto".

Un item di questo tipo non coinvolge quindi solo l'applicazione di una nozione/contenuto, ma anche la verifica della sua applicabilità nello specifico caso.

### **Item6**

Questo item era suddiviso in due sotto-item, ciascuno corrispondente a un problema risolvibile impostando un'equazione di primo grado. Si è scelto di fornire due tipologie di

problemi di cui uno geometrico, di difficoltà crescente, in modo da offrire a tutti gli studenti la possibilità di risolverli (solitamente i problemi geometrici risultano più facili agli studenti deboli per via del legame con il disegno).

In entrambi i sotto-item i processi coinvolti erano: analizzare-differenziare nella fase di individuazione delle relazioni tra i dati noti del problema, comprendere-interpretare nella fase di scelta dell'incognita e di scrittura del modello matematico e successivamente applicare-implementare per la risoluzione dell'equazione così impostata.

La parte cruciale di esercizi di questo tipo risiede proprio nella comprensione delle relazioni che intercorrono tra dati noti e incognite, nella scelta di un'opportuna incognita e nella trasformazione delle informazioni dal linguaggio naturale a quello matematico, utilizzando il formalismo algebrico.

Si è ritenuto essenziale inserire item di questo tipo nella prova di valutazione in quanto nelle attività in classe si era insistito particolarmente sulla trasformazione dal linguaggio naturale al linguaggio simbolico e viceversa, inoltre l'abilità dello studente nella costruzione di modelli matematici dato il problema costituisce un primo passo verso il problem solving, attività particolarmente stimolante e adatta a una rilevazione delle competenze.

### **Item 7**

Si è ritenuto utile inserire anche un item che coinvolgesse le abilità di creazione degli studenti, riferendosi dunque al passaggio inverso di quello rilevato nell'item precedente: dal linguaggio simbolico al linguaggio naturale. Esercizi di creazione di problemi proposti in questa forma non erano mai stati visti a lezione, mentre si era lavorato principalmente sul passaggio tra i due registri di linguaggio.

### **Item 8**

Viene proposto un problema finanziario da risolvere attraverso le equazioni di primo grado. Si fa riferimento a concetti affrontati nelle discipline economiche.

Negli ultimi due item proposti si chiede allo studente un piccolo "salto" rispetto a quanto visto a lezione.

Si è ritenuto importante stimolare la creatività degli studenti con esercizi di questo tipo, che richiedono un impegno più massiccio di risorse cognitive rispetto a compiti più esecutivi. Inoltre lo studente nell'item 7 si sente più "protagonista" nella risoluzione dell'esercizio, che ha inventato egli stesso.

### **Accorgimenti da adottare per la somministrazione della prova**

Il primo accorgimento, da adottare a priori al momento della preparazione della prova di verifica, è quello di esplicitare accanto ad ogni item il punteggio ad esso assegnato, in formato sintetico, cioè solo il punteggio che si ottiene in caso di soluzione corretta. Questa scelta è fatta in modo tale che gli allievi possano avere un'idea del valore di ogni esercizio e possano rendersi conto essi stessi del voto al quale potranno aspirare con gli esercizi che hanno svolto. Gli esercizi inoltre vengono messi in ordine di difficoltà crescente, in modo che gli studenti non si blocchino incontrando per primi quelli più difficili, che potrebbero bloccarli rendendo negativa la prova; viene però data loro libertà dell'ordine di esecuzione.

Entrambe aspetti sono da esplicitare al momento della consegna del testo della prova.

Per evitare che gli studenti possano copiare tra di loro i risultati ed essendo l'aula non

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

---

molto capiente, le prove preparate sono in realtà due. La verifica, come detto in precedenza, ha quindi due versioni: la fila A e la fila B (Testo della prova – Fila A e Testo della prova – Fila B in allegato). Le due file differiscono solo nei valori numerici e non nella difficoltà, che è la stessa per entrambe. Sarà cura del docente disporre i ragazzi in file, in modo che ad ognuna di loro sia assegnata alternativamente la versione A e la B della prova di valutazione.

Al termine della prova si partirà a raccogliere gli elaborati dai primi studenti a cui è stata consegnata la prova, per non creare favoritismi nel tempo assegnato.

E' infine opportuno che la prova venga riconsegnata corretta nel più breve tempo possibile, in modo che i ragazzi abbiano ben presenti i dubbi riscontrati e si possano quindi chiarire in modo tempestivo eventuali errori concettuali.

Per rendere più efficace la correzione della prova, essa verrà fatta alla sua riconsegna, in modo che gli alunni possano vedere e prendere coscienza degli errori ed assumere consapevolezza delle motivazioni che li hanno spinti a sbagliare, per non ripetere tali errori in futuro. E' inoltre opportuno dare precise indicazioni di recupero (vedere paragrafo 9).

### Criteri di valutazione e matrice dei punteggi

Poiché la classe destinataria della prova è abituata ad avere accanto ad ogni item il relativo punteggio e ad avere un punteggio totale della prova pari a 90 punti, si è deciso di uniformarsi a tale abitudine. I 90 punti totali sono stati ripartiti tra gli sette item nel modo seguente:

<b>Item</b>	<b>Punteggio massimo</b>
Item 1	20 punti
Item 2	5 punti
Item 3	15 punti
Item 4	10 punti
Item 5	7,5 punti
Item 6	15 punti
Item 7	7,5 punti
Item 8	10 punti
<b>Totale</b>	<b>90 punti</b>

Per ogni item è stato stabilito un punteggio massimo che tiene conto delle difficoltà che l'item stesso presenta. Ad esempio all'item 2 è stato assegnato un punteggio massimo pari a 5 poiché la risoluzione delle due equazioni proposte è relativamente più semplice rispetto alla risoluzione delle equazioni contenute nell'item 1. Inoltre, la suddivisione dei punteggi per ogni item è stata eseguita tenendo conto degli obiettivi (o delle competenze) di cui l'item vuole testare il raggiungimento e del loro livello, secondo la seguente tabella:

Il massimo punteggio realizzabile per ciascun item è stato poi suddiviso nel modo seguente:

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

**Tabella valutazioni**

Item	Ripartizione esercizio	Ripartizione del punteggio	Punteggio massimo	
1	Risoluzione dell'equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni equazione non svolta in cui il prodotto notevole non viene svolto correttamente</li> <li>• 4,5 punti per ogni equazione svolta correttamente</li> <li>• In caso di errori, vengono tolti dai 4,5 punti:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 punti per errore di distrazione</li> <li>✓ 2,5 punti per errore di calcolo nei prodotti notevoli</li> <li>✓ 3 punti per errore nel calcolo dei denominatori comuni</li> </ul> </li> </ul>	$4,5 * 4 = 18$	20
	Determinazione del tipo di equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti in caso di errore</li> <li>• 0,5 punti in caso corretto</li> </ul>	$0,5 * 4 = 2$	
2	Verifica della soluzione dell'equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per errore</li> <li>• 2,5 punti per ogni soluzione verificata in modo corretto</li> </ul>	$2,5 * 2 = 5$	5
3	Riconoscimento del principio di equivalenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per errore</li> <li>• 2,5 punti per ogni principio di equivalenza riconosciuto</li> </ul>	$2,5 * 2 = 5$	15
	Enunciazione del principio di equivalenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per errore</li> <li>• 5 punti per ogni principio di equivalenza corretto</li> </ul>	$5 * 2 = 10$	
4	Individuazione dell'errore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni errore non individuato</li> <li>• 2,5 punti per ogni errore individuato</li> </ul>	$2,5 * 2 = 5$	10
	giustificazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni giustificazione omessa</li> <li>• 2,5 punti per ogni giustificazione corretta</li> </ul>	$2,5 * 2 = 5$	
5	Riconoscimento del grado dell'equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni grado errato</li> <li>• 1,5 punti per ogni grado corretto</li> </ul>	$1,5 * 5 = 7,5$	7,5
6	Impostazione equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni equazione non impostata</li> <li>• 5 punti per ogni equazione impostata correttamente</li> </ul>	$5 * 2 = 10$	15
	Risoluzione equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti per ogni equazione non risolta</li> <li>• 2,5 punti per ogni equazione risolta correttamente</li> </ul>	$2,5 * 2 = 5$	

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

7	Invenzione del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti se il problema non viene inventato</li> <li>• 5 punti se il problema viene inventato correttamente</li> </ul>	5	7,5
	Risoluzione dell'equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti se equazione non risolta</li> <li>• 2,5 punti se equazione risolta correttamente</li> </ul>	2,5	
8	Impostazione equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti se l'equazione non viene impostata</li> <li>• 2,5 punti se l'equazione viene impostata</li> </ul>	2,5	10
	Risoluzione Dell'equazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 punti se non viene risolta l'equazione</li> <li>• 2,5 punti se viene risolta l'equazione</li> </ul>	2,5	

### Regole adottate per il passaggio dai punteggi nella prova ai voti finali

Il Dipartimento di Matematica ha stabilito per il voto delle prove scritte una scala di voti che va dall'1 al 10. Il voto 1 corrisponde al foglio consegnato in bianco; inoltre, un compito può essere considerato sufficiente se è svolto correttamente per il 55% del punteggio totale.

Per passare dai punteggi in novantesimi ai voti in decimi (V) si può allora utilizzare la seguente formula:

$$V = \frac{\text{punt. totale}}{\text{Punt. max}} * 9 + 1$$

Svolgendo correttamente la prova per il 55% del punteggio totale, cioè realizzando 49,5 punti su 90, si ottiene la sufficienza. Infatti:  $(49,5/90) + 1 = 5,95$

### Resoconto della somministrazione e analisi dei dati emersi

La prova è stata somministrata ai 22 alunni della classe prima, tutti presenti il giorno concordato per la prova di valutazione. Lo svolgimento della prova è avvenuto in 2 ore, comprensive del tempo impiegato inizialmente per la lettura e per i chiarimenti sugli item della prova.

Gli alunni, all'arrivo dell'insegnante, erano già suddivisi equamente in quattro file; ad ognuna di esse è stata assegnata alternativamente la prova di verifica della fila A e della fila B, per evitare copiatore.

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

La classe ha mantenuto la concentrazione e il silenzio durante tutte le due ore; solo alcuni studenti hanno chiesto ulteriori chiarimenti sugli item. In particolare, le richieste all'interno dell'item numero 5 non risultavano di chiara comprensione. L'insegnante ha cercato di chiarire i dubbi senza però dare eventuali suggerimenti ed indicazioni sulla risoluzione di tale esercizio.

Nella **tabella 1** sono indicati, per ogni alunno:

- il punteggio totalizzato in ogni item;
- il punteggio totalizzato in novantesimi;
- il punteggio trasformato in decimi;
- il voto finale ottenuto attraverso la regola indicata nel paragrafo 6.

ALUNNO	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	punteggio	voto in DECIMI	VOTO FINALE
Alunno 1	13	5	15	10	3	10	7,5	2	65,5	7,55	7½
Alunno 2	13	5	0	10	0	15	2,5	4,5	50	6	6
Alunno 3	15,5	5	14	10	3	10	7,5	5	70	8	8
Alunno 4	14,5	5	14	10	1,5	10	5	0	60	7	7
Alunno 5	8	5	0	7,5	7,5	10	5	1	44	5,4	5½
Alunno 6	8	5	5	10	0	7,5	2,5	0	38	4,8	4/5
Alunno 7	15	5	13	10	7,5	15	7,5	4,5	77,5	8,75	8/9
Alunno 8	14,5	5	10	10	0	14	0	2	55,5	6,55	6½
Alunno 9	19	5	10	10	3	15	5	1	68	7,8	7/8
Alunno 10	8	5	15	2,5	7,5	7,5	0	1	46,5	5,65	5½
Alunno 11	19	5	10	10	3	15	2,5	4,5	69	7,9	7/8
Alunno 12	19,5	5	0	10	4,5	15	7,5	0	61,5	7,15	7+
Alunno 13	12	5	15	7,5	0	7,5	7,5	1	55,5	6,55	6½
Alunno 14	4,5	5	5	10	3	7,5	2,5	1	38,5	4,85	4/5
Alunno 15	14,5	5	7,5	10	0	15	7,5	4	63,5	7,35	7+
Alunno 16	9	5	15	10	6	6,5	2,5	1	55	6,5	6½
Alunno 17	19,5	5	5	5	6	15	7,5	0	63	7,3	7+
Alunno 18	11	2,5	15	10	4	15	7,5	4,5	69,5	7,95	7/8
Alunno 19	20	5	5	10	6	14	7,5	2,5	70	8	8
Alunno 20	12,5	5	15	7,5	7,5	7,5	5	0	60	7	7
Alunno 21	19	5	12,5	0	3	7,5	7,5	4	58,5	6,85	6/7
Alunno 22	20	5	5	5	3	10	2,5	2	52,5	6,25	6+

Tabella 1

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

Tenendo conto dei voti espressi in decimi si ottiene la seguente tabella, in cui sono riportati la media aritmetica, la moda, la mediana dei voti e la deviazione standard:

<b>Media aritmetica</b>	<b>6.88</b>
<b>Moda</b>	<b>8</b>
<b>Mediana</b>	<b>7</b>
<b>Deviazione standard</b>	<b>1.06</b>

La media dei voti è 6.88: in media, quindi, gli studenti risultano sufficienti. La deviazione standard di 1.04 ci dà un'idea di quanto i voti di ogni studente si discostino dalla media; non essendo molto alto, tale valore è indice che la distribuzione dei voti si localizza maggiormente vicino al valore della media. La moda, che rappresenta il voto più frequente, risulta essere 8. Nel nostro caso tale valore rappresenta solo in parte il reale andamento delle valutazioni. La mediana si localizza invece sul 7, valore molto vicino a quello della media; la distribuzione dei voti risulta quindi equamente distribuita tra quelli che si trovano al di sopra della media e quelli che si trovano al di sotto.

Raggruppando in classi le valutazioni degli studenti si ottengono le distribuzioni di frequenza rappresentate nella **tabella 2**, nel diagramma a barre **figura 1**, nel diagramma a torta **figura 2** e nella curva **figura 3**.

Voti	FREQ. SEMPLICE	PERC. SEMPLICE	FREQ. CUMULATA	PERC. CUMULATA
3<=voto <4	0	0%	0	0%
4<=voto <5	2	9%	2	9%
5<=voto <6	2	9%	4	18%
6<=voto <7	6	27%	10	45%
7<=voto <8	9	41%	19	86%
8<=voto <9	3	14%	22	100%
9<=voto <10	0	0%	22	100%

tabella 2

**Figura 1 : distribuzione di frequenza dei voti raggruppati in classi**

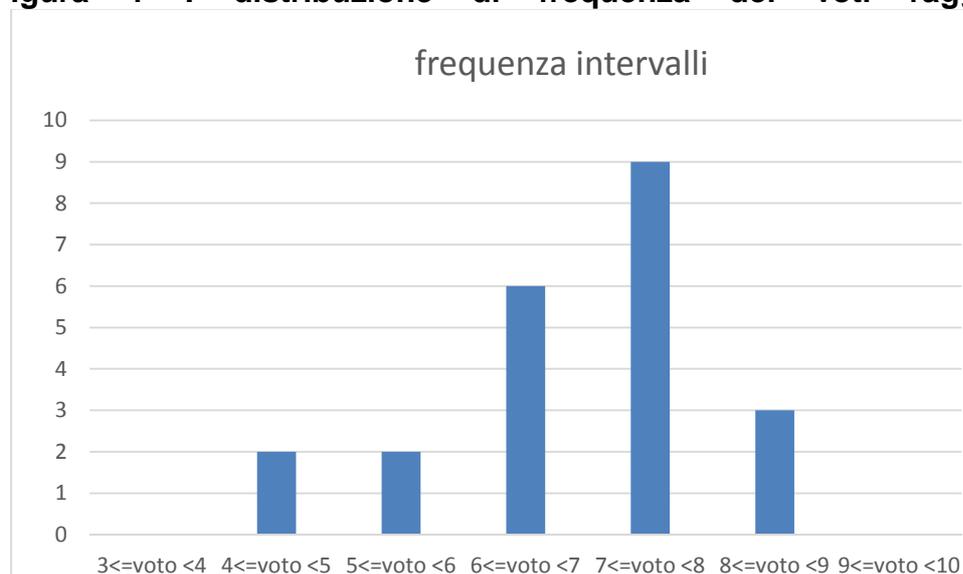


Figura 2: distribuzione di frequenza semplice dei voti

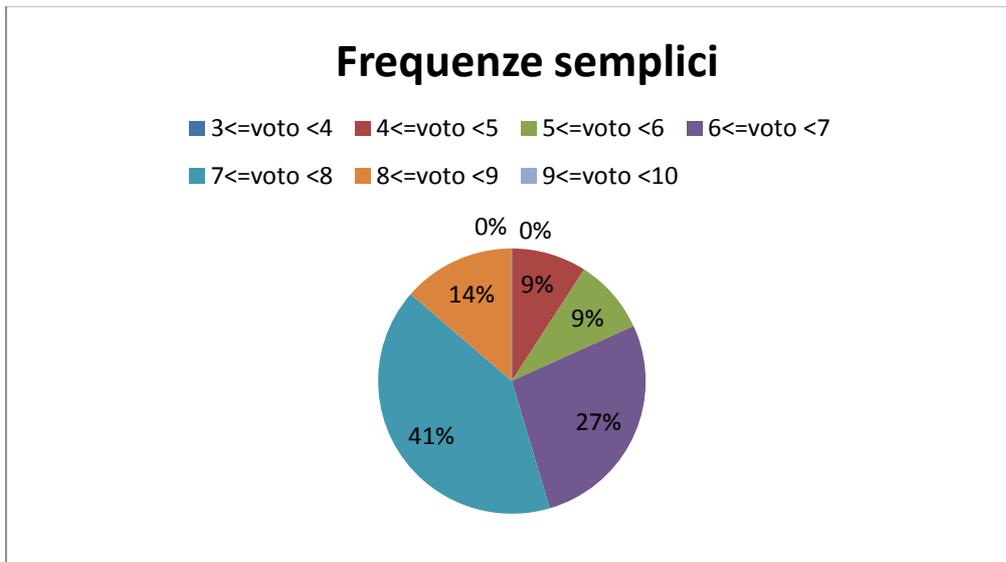
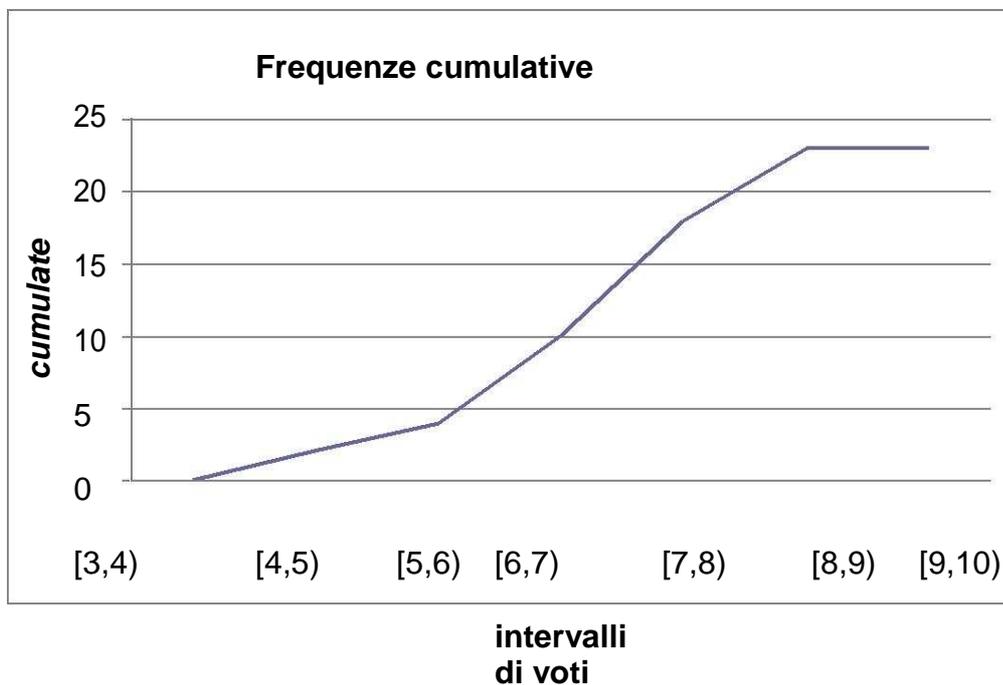


Figura 3: distribuzione di frequenza cumulata dei voti



## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

---

Dal diagramma a barre si nota che si ha una maggiore concentrazione delle valutazioni intorno ai voti compresi tra il sette e l'otto e che l'andamento, nonostante l'esiguo numero di prove, può essere approssimato con quello normale. Un'altra osservazione importante: la moda sintetizza tanto meglio una distribuzione quanto più la sua frequenza relativa è elevata; se questa frequenza è maggiore del 50% allora la sintesi è buona, perché la moda indica il voto numericamente più rappresentato rispetto agli altri. Nel nostro caso la moda è abbastanza significativa, perché ha la frequenza relativa tra le più alte, sebbene non oltrepassi il 50%.

Dall'analisi critica delle frequenze dei voti la prova risulta, nel complesso, ben strutturata, in quanto l'andamento si può approssimare a quello normale, con alcune valutazioni negative e alcune molto positive: infatti le valutazioni insufficienti sono state solo due inferiori al 5 e due comprese tra il 5,5 e il 6; nessuno studente ha ottenuto la valutazione massima (10) ma uno studente ha comunque raggiunto la valutazione eccellente di otto al nove. Il maggior numero di allievi si localizza nella parte centrale, con voti discreti. I risultati ottenuti confermano l'usuale andamento della classe, sia da quanto affermato dalla loro insegnante, sia dal confronto con la media dei voti ottenuti dai singoli studenti nelle prove precedenti.

Si è, inoltre, costruita una tabella contenente la media, la moda, la deviazione standard e la mediana per ogni item, **tabella 3**.

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8
MEDIA	14,05	4,89	9,36	8,41	3,59	11,34	5,00	2,07
MODA	14,50	5,00	15,00	10,00	3,00	15,00	7,50	1,00
MEDIANA	14,50	5,00	10,00	10,00	3,00	10,00	5,00	1,50
DEV STANDARD	4,64	0,53	5,43	2,84	2,68	3,40	2,67	1,80

**Tabella 3**

Dall'analisi di tale tabella emerge che l'item 8 è quello che presenta una media di punteggi più bassa rispetto al punteggio totale realizzabile, mentre gli item 1 e 6 restituiscono una buona media di punteggi, anche se le deviazioni standard sono abbastanza elevate, quindi un gran numero di punteggi reali differiscono dal valor medio.

## Analisi degli item

Successivamente alla somministrazione della prova è stata realizzata l'analisi degli item proposti, mediante il calcolo di indici utili per caratterizzare la capacità di ciascun item di discriminare gli allievi in base al possesso di determinate conoscenze e abilità.

Il calcolo di tali indici permette di valutare la "bontà" della prova di valutazione stessa. Si tratta di una serie di controlli di natura statistica che aiutano a determinare se e quanto i singoli quesiti permettono di misurare con precisione. Il calcolo di parametri descrittivi relativi agli item è molto utile per la messa a punto della prova di valutazione e per dare indicazioni su quali item possono essere riutilizzati in futuro e quali è meglio evitare in una nuova stesura della prova di valutazione.

I vari indici si basano sulla matrice dei punteggi, che ha sulle righe i soggetti e sulle colonne gli item. Gli elementi della matrice sono i punteggi ottenuti per quel particolare item da quel dato studente. I totali di colonna corrispondono ai punti totali ottenuti per ogni item e consentono di avere indicazioni sulla difficoltà dell'item stesso.

Per ciascun item componente la prova sono stati quindi calcolati quattro indici (approssimati alla seconda cifra decimale):

1. Indice di Difficoltà;
2. Potere Discriminante;
3. Indice di Selettività;
4. Indice di Affidabilità.

### Indice di Difficoltà:

Questo indice indica quanto l'item è da considerarsi difficile.

È dato dal rapporto dei punteggi ottenuti dai compilatori in quel dato item e il punteggio massimo totalizzabile (cioè il prodotto del punteggio massimo dell'item e il numero di compilatori).

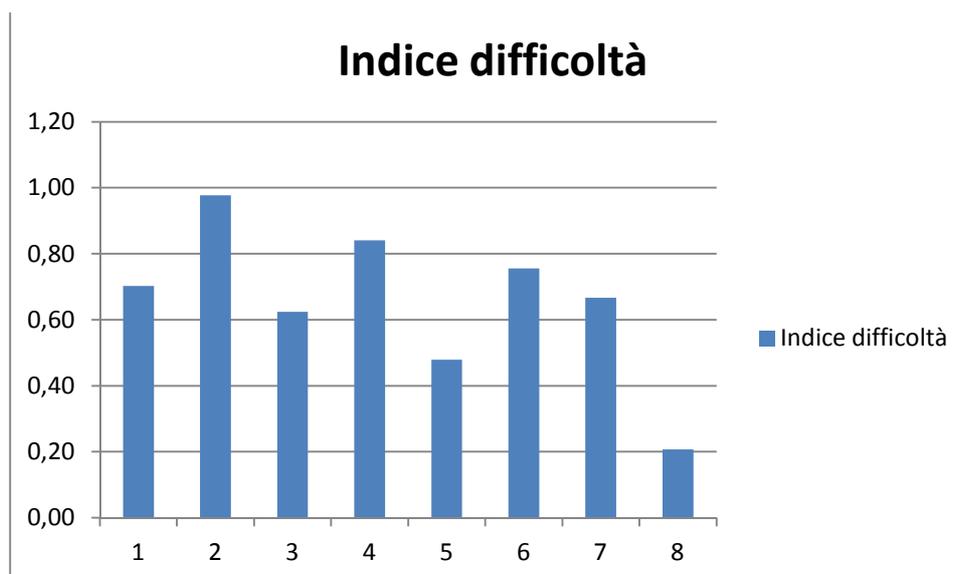
$$I_d = P / (M * n)$$

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

M = punteggio massimo dell'item

n = numero totale degli allievi

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8
Ptot (P)	309	107,5	206	185	79	249,5	110	45,5
Pmax (M)	440	110	330	220	165	330	165	220
Indice difficoltà	0,70	0,98	0,62	0,84	0,48	0,76	0,67	0,21



Sulla base dei criteri esplicitati in precedenza gli item 2, 4 e 6 risultano molto facili, mentre l'item 8 risulta molto difficile. Gli item 1, 3, 5 e 7 si collocano invece sulla fascia intermedia.

I risultati emersi dell'analisi dell'indice di difficoltà non ci sorprendono in particolar modo, infatti rispecchiano il grado di difficoltà degli obiettivi.

### Potere Discriminante

Questo indice evidenzia quanto l'item in oggetto sia utile per discriminare quali studenti hanno raggiunto gli obiettivi e quali no.

È dato dal rapporto tra il prodotto del numero di risposte esatte date all'item per il numero di risposte errate e la metà del numero totale di risposte elevato al quadrato.

$$PD = \frac{E * S}{\left(\frac{N}{2}\right)^2}$$

Dove E è il numero di risposte esatte date all'item, S è il numero di risposte errate, N il numero totale delle risposte.

Questo indice non tiene conto delle risposte non date e pertanto nel suo calcolo è necessario dicotomizzare i risultati.

Le risposte parzialmente corrette con punteggio superiore alla metà, sono considerate esatte.

Il potere discriminante varia tra 0 e 1.

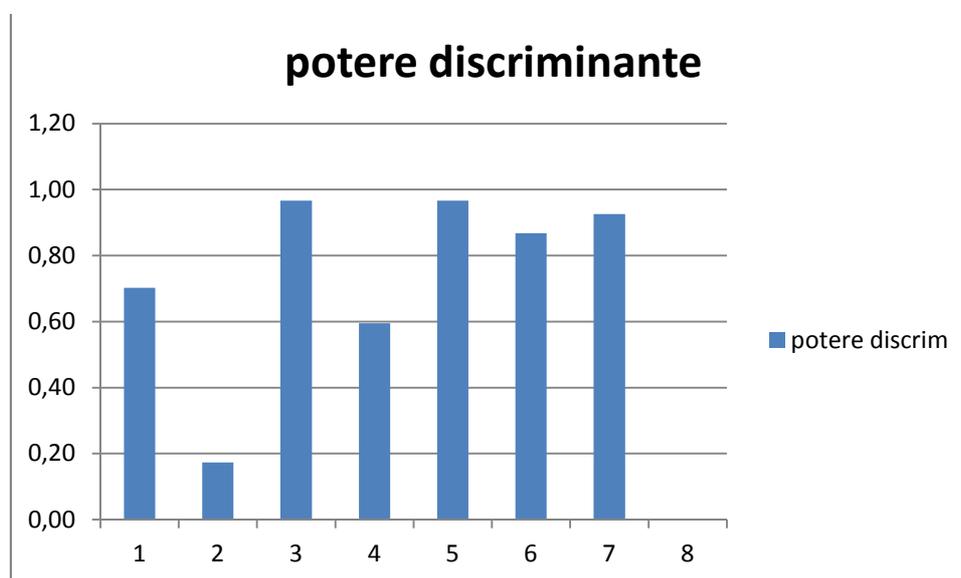
- Se PD=0 il potere discriminante è nullo, cioè tutti i compilatori hanno risposto in maniera esatta o errata.

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

- Se PD=1 il potere discriminante è massimo, cioè metà dei compilatori ha risposto in maniera esatta e metà in maniera errata.

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8
esatte	17	21	13	18	9	15	14	0
errate	5	1	9	4	13	7	8	22
POTERE DISCRIMINANTE	0,70	0,17	0,97	0,60	0,97	0,87	0,93	0,00

Nella tabella soprastante sono stati evidenziati in rosso gli item con potere discriminante inferiore a 0,5 cioè gli item che non discriminano a sufficienza.



Gli item 3, 5 e 7 risultano avere un altissimo potere discriminante, mentre l'item 1 si colloca su una fascia medio-alta.

L'item 2 risulta assolutamente non discriminante in quanto tutti gli studenti lo hanno svolto in maniera corretta (o parzialmente corretta con punteggio superiore alla metà del punteggio totalizzabile per quell'item). Si noti che tale item verifica il raggiungimento di obiettivi assegnati per il livello del 6 e del 7 e prevede l'applicazione di un concetto cardine delle equazioni (quello di soluzione); siamo quindi confortati dal fatto che tutti abbiano risposto correttamente a tale item (che peraltro pesava sul punteggio totale per 5 punti su 90).

### Indice di Selettività

Questo indice evidenzia la coerenza dell'item all'interno della prova.

È dato dalla differenza tra il numero di risposte esatte date all'item dai soggetti con risultati migliori nella prova (si suppone convenzionalmente 1/3 dei compilatori) denotato con  $N_m$  e il numero di risposte esatte date all'item dai soggetti con risultati peggiori nella prova (si suppone convenzionalmente 1/3 dei compilatori) denotato con  $N_p$ , rapportato al numero totale dei compilatori diviso per 3.

Anche per questo indice occorre dicotomizzare i risultati come nel caso precedente.

La matrice dei risultati è stata poi ordinata in base alla valutazione complessiva conseguita nella prova e il campione è stato suddiviso in tre parti: i primi 7 studenti (migliori), gli ultimi 7 studenti (peggiori) i restanti 9 studenti (medi). Si è poi contato quanti degli studenti dei due gruppi estremi hanno risposto correttamente a ciascun item.

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

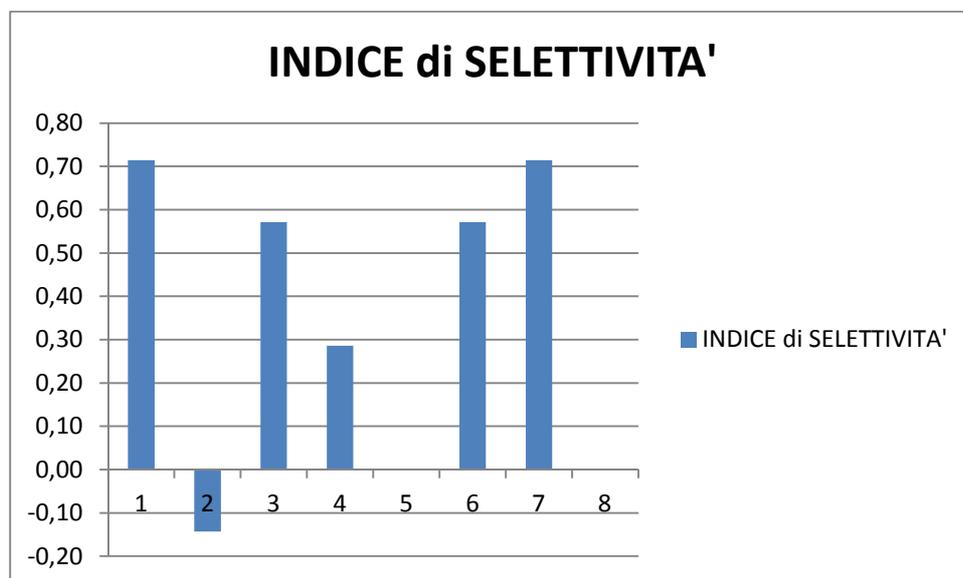
L'indice può assumere valori compresi tra -1 e 1.

- Se  $IS = -1$  la selettività è rovesciata, cioè gli studenti che hanno riportato valutazioni migliori nella prova hanno risposto in modo errato all'item e viceversa. In questo caso l'item discrimina in maniera contraria a come dovrebbe fare e sarebbe meglio non averlo nella prova di valutazione.
- Se  $IS = 0$  l'item non discrimina tra allievi più preparati e meno preparati, quindi non è selettivo.
- Se  $IS = 1$  l'item discrimina esattamente come dovrebbe, cioè gli allievi con punteggi migliori nella prova hanno risposto in modo esatto all'item e allievi con punteggi bassi in modo errato.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori dell'indice calcolati sulla matrice dei punteggi dicotomizzati con lo stesso criterio usato per il calcolo del potere discriminante. Sono evidenziati in giallo gli item con indice di selettività nullo, in verde quelli con indice di selettività positivo e in rosso quelli con indice di selettività negativo (selettività rovesciata).

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8
$N_m$	7	6	6	7	3	7	6	0
$N_p$	2	7	2	5	3	3	1	0
INDICE di SELETTIVITA'	0,71	-0,14	0,57	0,29	0,00	0,57	0,71	0,00

Si noti che solo due item si rivelano essere non selettivi (item 5 e item 8), l'item2 presenta selettività rovesciata e i restanti cinque item che compongono la prova presentano un buon grado di selettività.



### Indice di Affidabilità

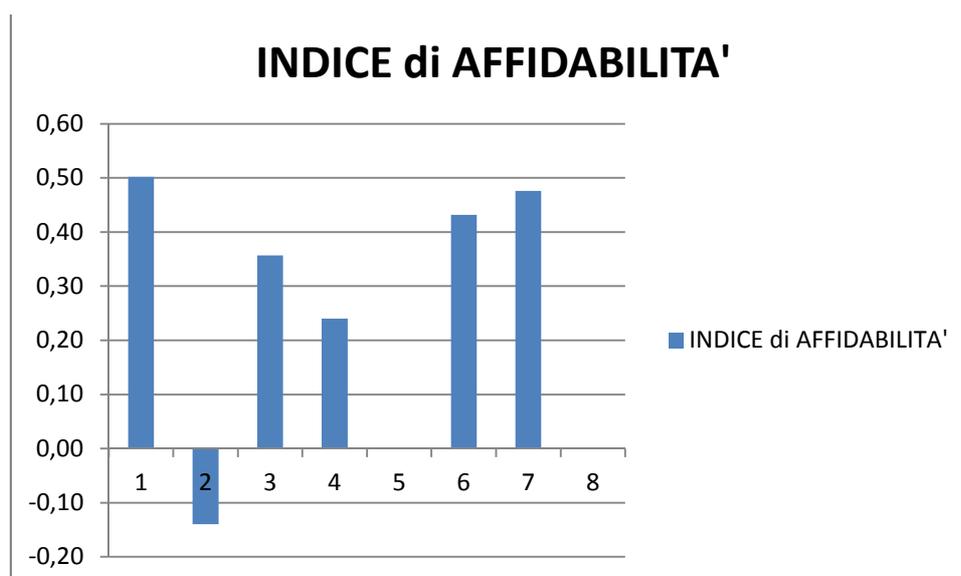
Questo indice mette in evidenza come un buon item debba essere sufficientemente facile e al contempo discriminante.

È dato dal prodotto dell'Indice di Difficoltà e dell'Indice di Selettività per quel dato item.

Può assumere valori da -1 a 1.

Più è alto e positivo più l'item è affidabile, ossia discrimina nel modo corretto tra allievi più preparati e meno preparati.

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8
IS	0,71	-0,14	0,57	0,29	0,00	0,57	0,71	0,00
ID	0,70	0,98	0,62	0,84	0,48	0,76	0,67	0,21
INDICE di AFFIDABILITA'	0,50	-0,14	0,36	0,24	0,00	0,43	0,48	0,00



Ovviamente, avendo trovato per gli item 5 e 8 un Indice di Selettività nullo, ci si aspetta anche un indice di Affidabilità nullo.

L'item 2 presenta valori negativi per l'Indice di affidabilità.

Complessivamente cinque degli otto item proposti nella prova presentano un buon Indice di Affidabilità. Gli item migliori sono quelli con indice di Affidabilità più alto, cioè gli item 1, 6 e 7.

### Indicazioni per il recupero

Il primo passo per il recupero degli allievi che non hanno raggiunto gli obiettivi è la correzione della verifica, in modo tale che gli studenti capiscano quali sono stati gli errori commessi e come andavano risolti gli esercizi proposti.

Si procederà a un recupero in itinere per poter colmare le lacune dei ragazzi che non hanno conseguito una valutazione positiva.

La programmazione successiva prevede l'argomento delle equazioni di primo grado fratte e letterali. Poiché il nuovo argomento discende direttamente dall'argomento oggetto della prova di verifica, sarà importante verificare che tutti gli studenti abbiano recuperato la maggior parte delle lacune prima di introdurre nuovi concetti. Nell'introdurre il nuovo argomento bisognerà tener conto delle difficoltà emerse in questa prova di verifica e bisognerà proporre esercizi che mirino a verificare il superamento di tali difficoltà.

### Autoriflessione sull'esperienza

La preparazione di una prova sommativa al termine dell'unità didattica sulle equazioni di primo grado numeriche intere ha richiesto notevole lavoro di ricerca e di strutturazione di un'adeguata tipologia di prova, utile a controllare il raggiungimento degli obiettivi prefissati e l'effettivo apprendimento degli studenti.

La verifica è stata svolta in modo soddisfacente dalla maggior parte degli studenti, si ritiene dunque che siano state positive sia la preparazione della classe sia la prova somministrata

# Prova di Docimologia Armando-Tangianu

Nome e cognome ..... Data ..... Classe .....

## VERIFICA DI MATEMATICA: EQUAZIONI DI PRIMO GRADO INTERE

**Esercizio 1:** Risolvi le seguenti equazioni e stabilisci se sono determinate, indeterminate o impossibili. **(Punti 20)**

- $3(2x-1)+(2x-7)=3(x+1) - (-3x-1)+3x+2$
- $\frac{3x+1}{6} - \frac{2x+1}{4} = \frac{x-1}{3} - \frac{1}{12}(4x+3)$
- $(3t-1)^2 - 3t(1+3t-2t-5t-2t-3t+3t \cdot 8t-15)=1-9t$
- $\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 - \left(\frac{x+1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{3}(1-x) + \frac{1}{2}(x+2)$

**Esercizio 2:** Per ciascuna delle seguenti equazioni, verifica se il numero dato è una soluzione e giustifica la tua risposta. **(Punti 5)**

- $2x-20=100 \quad x=60$
- $x^3+x^2=4 \quad x=-2$

**Esercizio 3:** Scrivi accanto a ognuno dei seguenti procedimenti risolutivi quale principio di equivalenza è stato applicato ed enuncialo. **(Punti 15)**

- $-3x - \frac{1}{3} = \frac{4}{5} + x$   
 $-3x - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{5} + x + \frac{1}{3}$
- $\frac{2-x}{3} + \frac{1}{4} = \frac{1-5x}{6} - 2$
- $4(2-x) + 3 = 2(1-5x) - 24$

**Esercizio 4:** Nei seguenti procedimenti risolutivi, individua se e dove è stato commesso un errore e giustifica la tua risposta. **(Punti 10)**

- $4x - 9 + (x - 1)(x + 1) = (x-3)^2 + 2x + 5$   
 $4x - 9 + x^2 - 1 = x^2 - 6x + 9 + 2x + 5$   
 $4x - 9 - 1 = -6x + 9 + 2x + 5$   
 $4x + 6x - 2x = +9 - 9 + 5 + 1$   
 $8x = 6$   
 $x = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
- $2x + x - 2 = -x + 3$   
 $2x + x + x = 3 + 2$   
 $4x = 5$   
 $x = \frac{4}{5}$

## Prova di Docimologia Armando-Tangianu

---

**Esercizio 5:** Fra le seguenti equazioni riconosci quelle che hanno lo stesso grado e indicalo. **(Punti 7.5)**

- $(2x - 3)^2 + 4x = 0$
- $X^2 + 4x + 3 = x^2 + 3x$
- $10 - 6x + (x - 4)(x + 4) - (x + 4)^2 = 0$
- $(x - 1)^3 + 4 = x^3 + 2x$
- $5x^2 - 6x = 2$

**Esercizio 6:** Per ciascuno dei seguenti problemi imposta un'equazione e risolvila. **(Punti 15)**

- *In un triangolo scaleno il perimetro misura 105 cm. Determina la lunghezza di ciascun lato del triangolo sapendo che le misure dei suoi tre lati, espresse in cm, sono tre numeri consecutivi.*
- *Rossana esce di casa con una banconota da 20 euro e spende 7 euro al cinema; avendo poi acquistato 6 biglietti del metro e 4 dell'autobus (un biglietto per l'autobus costa 1 volta e mezza il biglietto per la metropolitana), rimane con 1 euro soltanto, che lascia a un mendicante per strada. Quanto costa il biglietto della metropolitana?*

**Esercizio 7:** Inventa un problema geometrico che si possa risolvere utilizzando la seguente equazione; quindi risolvi l'equazione assegnata e determinane la soluzione. **(Punti 7.5)**

**Esercizio 8:** risolvi il seguente problema impostando un'equazione e risolvila. **(Punti 15)**

*Una somma di 48.000 euro viene investita per un anno in parte all'8% e in parte al 9%.  
L'interesse globale maturato è di 4.120 euro. Determina l'ammontare delle due parti di tale somma*

ES.1	ES.2	ES.3	ES.4	ES.5	ES.6	ES.7	ES.8	Tot.Punti	Voto

---

*Punti ARMANDO Resoconto di somministrazione*

*Analisi dei dati emersi*

*Punti TANGIANU Tipologia e struttura della prova*

*Esplicitazione degli accorgimenti da adottare*

*Indicazioni per il recupero*

*PUNTI in GRUPPO: Obiettivi di apprendimento e i descrittori di apprendimento*

*Esplicitazione di destinatari e prerequisiti*

*Esplicitazione e giustificazione dei criteri di valutazione*

*Riflessioni sulla prova*