

Matematica Senza Frontiere

Scuola superiore – classi seconde e terze

Competizione on line 10 marzo 2022

BILANCIO PEDAGOGICO

Esercizio n. 1 (7 punti) Pensa e indovina

L'esercizio in lingua 2022 è stato molto apprezzato dai docenti per il ragionamento insolito richiesto, considerato mediamente facile, giudicato di interesse medio da parte degli studenti; ha avuto come media, rapportata a 10, 6,5 con, la percentuale complessiva dei punteggi massimi del 52 a fronte, però, del 23% di zero.



Richiede per la risoluzione processo di ragionamento logico e riflessivo relativo a operazioni di base che coinvolgono solo il concetto di parità e disparità, per cui necessita riflessione la percentuale di zero superiore a quella ottenuta nelle classi prime.

Esemplificative le soluzioni riportate di seguito:

punteggio 7

TO EXPLAIN HOW EMMA CAN DETERMINATE IN WHICH HAND IS THE EVEN NUMBER OF COINS, YOU HAVE TO NOTICE IF THE SUM OF THE TWO PRODUCTS IS EVEN OR ODD.

IF IT'S ODD, IT MEANS THAT ONE OF THE TWO PRODUCTS IS ODD. AN ODD RESULT CAN BE OBTAINED ONLY IF AN ODD NUMBER IS MULTIPLIED BY THREE. THAT SITUATION CAN OCCUR ONLY IF THERE'S AN ODD NUMBER OF COINS IN THE LEFT HAND, WHERE THE NUMBER OF COINS IS MULTIPLIED BY THREE, AND AN EVEN NUMBER OF COINS IN THE RIGHT HAND, WHERE THE NUMBER OF COINS IS MULTIPLIED BY TWO.

IF THE SUM IS EVEN, THE OPPOSITE CASE OCCURS: THERE'S AN ODD NUMBER OF COINS IN THE RIGHT HAND AND AN EVEN NUMBER OF COINS IN THE LEFT HAND.

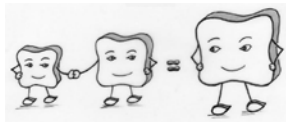
punteggio 4

IF THE FINAL SUM IS ODD, THE EVEN COINS WILL BE IN THE RIGHT HAND.
IF THE FINAL SUM IS EVEN, THE EVEN COINS WILL BE IN THE LEFT HAND.

punteggio 0

Emma can determine by the sum in which hand is the even number of coins, because an even number multiplied by 2 remain an even number and an odd number multiplied by 3 remain an odd number. Then the sum of an even number and an odd one give an odd number so the number that at the beginning was even, after the multiplication and the sum become odd and viceversa.

Esercizio n. 2 (5 punti) Proprio un quadrato



Il quesito è stato apprezzato dai docenti come sfida matematica, anche se considerato mediamente difficile, giudizio questo concorde con quello degli studenti e con i risultati che, complessivamente, si sono distribuiti nell'intervallo intermedio per l'82% delle classi con circa il 12% di punteggi massimi e il 3% di zero.

Errore ricorrente causato dall'evidente non comprensione del testo l'aver considerato le prime due cifre e le seconde come somme il cui risultato fosse un quadrato.

Esemplificative le soluzioni riportate di seguito:

punteggio 5

$X = \text{NUMERO GRADINI}$
 $Y = \text{NUMERO PASSI DI MICHELE}$

SI A DI LAURA CHE DI MICHELE (RIFERITI AL PUNTO IN CUI SI TROVANO SOTTOGRADO)

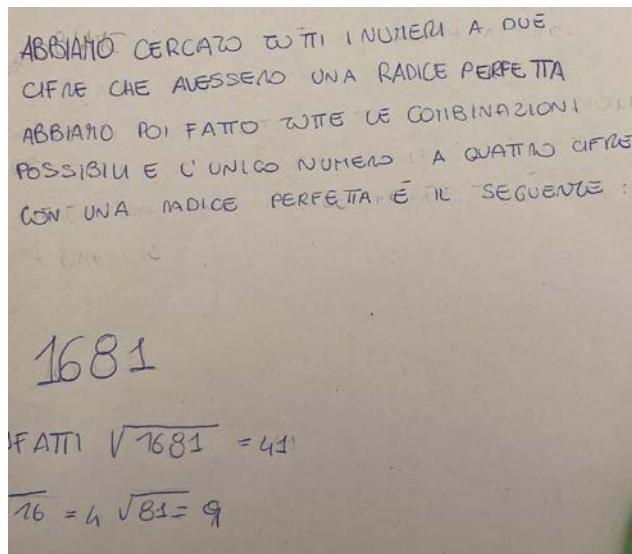
$\begin{cases} X = 3Y \\ X = 2(Y + 250) \end{cases}$

MICHELE: FA TRE GRADINI PER PASSO
LAURA: FA 2 GRADINI PER PASSO E FA 250 PASSI PIU DI MICHELE

$3Y = 2(Y + 250)$
 $3Y = 2Y + 500$
 $\begin{cases} Y = 500 \\ X = 500 \cdot 3 = 1500 \end{cases}$

MICHELE E LAURA SI TROVANO DOPO AVER FATTO 1500 GRADINI.
LAURA FA 750 PASSI
MICHELE FA 500 PASSI

punteggio 4



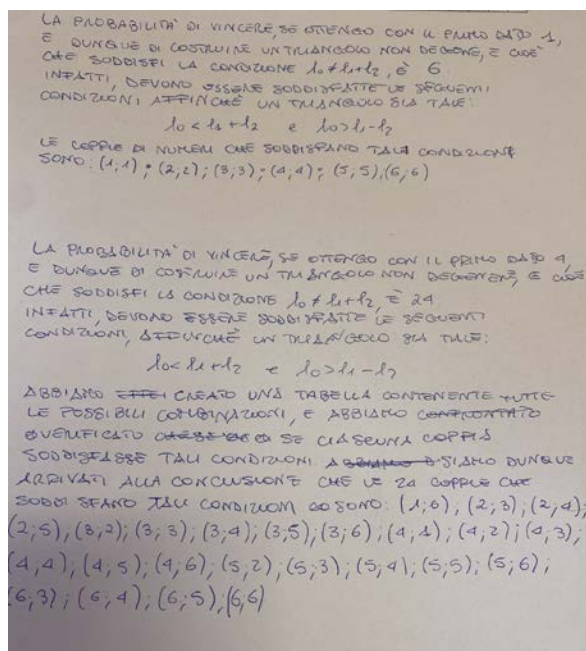
Esercizio n. 3 (7 punti) Dadi e triangoli

I docenti lo hanno apprezzato, ma meno di altri, considerato mediamente difficile, mentre gli studenti, non particolarmente, interessati, lo hanno giudicato difficile. I risultati confermano ciò con la media, rapportata a 10, di solo 3,2 che arriva a solo 4,3, per i licei scientifici.

Si rimanda all'analisi delle statistiche per lo studio dei dati particolareggiati.

Esemplificative le soluzioni riportate di seguito:

punteggio 4



punteggio 2

LA PROBABILITÀ DI VINCERE SE CON IL PRIMO DADO OTTENGO 1 È DEL 28,5% PERCHÉ UNA VOLTA TROVATE TUTTE LE COMBINAZIONI DI NUMERI CON IL PRIMO DADO UGUALE AD 1 IN TOTALE 21 NUMERI.

ABBIAMO VERIFICATO QUANTE DI QUESTE RISPETTASSERO LA REGOLA DI COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO, OVVERO OGNI LATO DEVE ESSERE MAGGIORE DELLA DIFFERENZA DEGLI ALTRI DUE E MINORE DELLA LORO SOMMA,

IN CONCLUSIONE SONO USCITI 6 POSSIBILI TERNE E DI CONSEGUENZA $\frac{6}{21} = 28,5\%$ STESSO PROCEDIMENTO

CON IL 4 COME PRIMO NUMERO SU 21 TIRI 14 TERNE ANDANO BENE QUINDI $\frac{14}{21} = 66,6\%$

Esercizio n. 4 (5 punti) A due velocità



I docenti sono stati propensi a un giudizio di media facilità, mentre gli studenti di media difficoltà: bicchiere mezzo pieno o mezzo vuoto?

Il contesto reale, ma fisico, ha forse bloccato alcune classi che non hanno risposto nel 34% dei casi, anche se nei licei scientifici la percentuale è stata del 7% e nell'insieme degli altri licei del 27%.

Se si considera questo gruppo si nota che la media è risultata migliore nelle classi seconde rispetto alle terze (da 6,8% a 3,4%).

Esemplificativa la soluzione riportata di seguito:

punteggio 5

Impostando un tragitto di 6 km all'andata Teo va ad una velocità di 6 km percorrendo quindi il tragitto in 1 ora. Considerando al ritorno un uguale tragitto la sua velocità di percorrenza è uguale a $\frac{3}{7}$ di ora.
Con questi dati troviamo quindi una velocità media di 8,4 km/h

$$V_g = 6 \text{ km/h}$$

$$V_r = 14 \text{ km/h}$$

$$V_m = ?$$

$$t_g = \frac{6 \text{ km}}{6 \text{ km/h}} = 1 \text{ h} \quad t_r = \frac{6 \text{ km}}{14 \text{ km/h}} = \frac{3}{7} \text{ h}$$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{6 \cdot 2 \text{ km}}{1 + \frac{3}{7} \text{ h}} = 8,4 \text{ km/h}$$

Esercizio n. 5 (7 punti) Sulla scalinata

Pur considerato mediamente difficile è stato considerato favorevolmente sul piano della sfida matematica.

Superata brillantemente da chi ha individuato la schematizzazione grafica; più elaborata, ma soddisfacente, la soluzione algebrica.

Difficoltà diffuse nell'esposizione del ragionamento seguito per la risoluzione.

Affrontato dal 92% delle classi che hanno ottenuto il 15% di zero, ma raggiunto il 57% di punteggi massimi.

Esemplificativa la soluzione riportata di seguito:

punteggio 7

x = numero gradini

$\frac{1}{3}x$ = numero gradini saliti da Michele

$\frac{1}{2}x$ = numero gradini saliti da Laura

$$x = \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x + 250$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{2x + 3x + 1500}{6}$$

$$6x - 2x - 3x = 1500$$

$$x = 1500$$

$$\frac{1}{3}x = \frac{1500}{3} = 500 \text{ gradini saliti da Michele}$$

$$\frac{1}{2}x = \frac{1500}{2} = 750 \text{ gradini saliti da Laura}$$

$$500 + 250 = 750$$

Esercizio n. 6 (5 punti) Pieno con errore

Risultati decisamente più negativi in questo quesito; anche se considerato mediamente difficile sia da docenti sia da studenti non è stato di successo con una media, rapportata a 10, complessiva di 4,3% (per i licei scientifici del 6,2%), non affrontato dal 17% delle classi con punteggi zero per ben il 30% e solo il 27% il punteggio massimo.

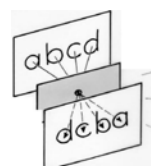
Alla base dell'insuccesso lettura non attenta della consegna e persino errori banali nelle operazioni con sistema numerico decimale.

Il quesito era originale e richiedeva di essere affrontato in primis con curiosità e intuito.

Esercizio n. 7 (7 punti) Leghiamo i pomodori

Esercizio risolvibile con approccio geometrico, ma anche mediante costruzione per punti, la manualità con carta e forbici...non pare essere stata di molto interesse, tanto che diverse soluzioni parrebbero non contestualizzate concretamente, ma risolte ricorrendo a qualche principio geometrico ricordato per caso.

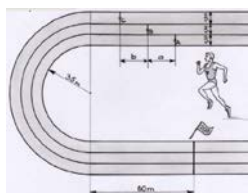
Errori frequenti riscontrati: disegno approssimativo, errata approssimazione del superficiale del testo per cui il calcolo finale è stato trascurato, considerazione di 20 cm come spago a fronte del testo che recita che per il nodo del legaccio servono 20 cm e, anche, errata considerazione degli



risultato, lettura lunghezza dell'intero angoli.

Significativa l'osservazione, da approfondire in classe, che l'analisi di una figura accuratamente disegnata e delle sue caratteristiche porta a soluzione senza tanti calcoli perfettamente inutili.

E' risultato il quesito con la minore percentuale di punteggi massimi (10%) con la maggiore percentuale di zero: 46%.



Esercizio n. 8 (5 punti) In pista

Il quesito richiede passaggio dall'analisi di una raffigurazione alla prefigurazione della situazione reale; giudicato dai docenti d'interesse, appunto, per il contesto reale e, quindi, accattivante e mediamente facile, non ha, però, colto l'interesse di tutti gli studenti che lo hanno affrontato complessivamente nel 95% delle classi.

I risultati sono stati discretamente positivi con un terzo di punteggi massimi e, rispettivamente, il 10% e 6% di zero.



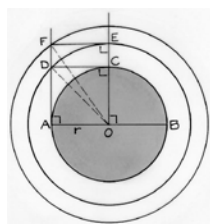
36% nelle seconde, e 44% nelle

Esercizio n. 9 (7 punti) A doppio senso

Il quesito presentato in maniera curiosa è stato apprezzato sia dai docenti sia dalla maggior parte degli studenti come sfida intellettuale.

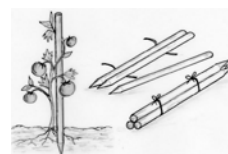
Richiede la padronanza della scrittura polinomiale di un numero per la risoluzione, affrontata dal 91% delle seconde e dal 93% delle terze; è stata ottima rispettivamente per il 24% e 26% delle seconde e delle terze.

Esercizio n. 10 (10 punti) Geomoltiplicatore



Esercizio giudicato positivamente dai docenti sia per l'aspetto l'originalità sia per la significatività didattica; mediamente facile considerazioni in due l'insieme degli studenti che hanno risposto "molto difficile" o "Non difficile".

Richiede individuazione di una procedura formale di risoluzione con implicazione di dimostrazioni geometriche di relazioni e con disegno accurato, livello di prestazione raggiunta tra le terze nell'11% delle classi e nel 5% delle classi seconde.



ludico, sia per ha diviso nelle al questionario:

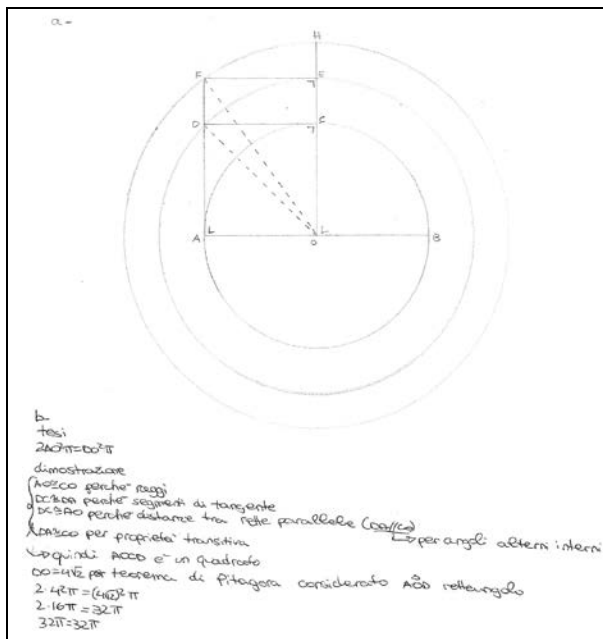
Si segnala, inoltre, che ben il 22% delle terze e il 17% delle seconde non lo ha affrontato. Errori ricorrenti sono risultati:

- l'Inversione dei concetti di ipotesi e tesi (soprattutto nelle ultime due domande),

- inutili approssimazioni molto spinte con arrotondamento all'intero o per troncamento.

Esemplificativa la soluzione riportata di seguito:

punteggio 10



Utile approfondimento in classe l'evidenziare come l'esercizio permette di riflettere, in ambito geometrico, sul procedimento che si svolge per dimostrare l'appartenenza degli irrazionali alla retta reale.

Speciale terze

Esercizio n. 11 (5 punti) Pausa necessaria

Il quesito, malgrado l'indubbia difficoltà per le possibili incertezze nella riflessione sulla rappresentazione dell'orario di un orologio digitale con padronanza del sistema sessagesimale, è stato apprezzato sia dai docenti per l'aspetto di sfida intellettuale sia dagli studenti considerato molto interessante con difficoltà media.

Le risoluzioni migliori, ottenute tramite deduzioni logiche motivate ed esposte in maniera chiara e sintetica, hanno raggiunto il massimo punteggio nel 56% delle classi.

Difficoltà riscontrate, anche a fronte di soluzione corretta, nel giustificare il procedimento.

Esemplificativa la soluzione riportata di seguito:

punteggio 5

Elio ha iniziato la sua pausa alle 23:10 e l'ha terminata alle 23:45.

Abbiamo iniziato il ragionamento dalla prima cifra a sinistra che può essere solamente 0, 1, 2 perché in un giorno ci sono solo 24 ore.

Di conseguenza, visto che le cifre devono essere consecutive, le altre cifre non potranno mai essere 6, 7, 8, 9.

Abbiamo quindi pensato che dovendo aggiungere 35 minuti e dovendo riottenere 4 cifre consecutive (vale riprendendo il ragionamento iniziale) la cifra più a destra non potrà essere 1, 2, 3, 4 perché se sommati a 5 si ottengono 6, 7, 8, 9.

Deduciamo quindi che l'ultima cifra a destra dovrà necessariamente essere 0 o 5. Di conseguenza possiamo escludere che la prima cifra a sinistra sia 0.

Possiamo ora, avendo solo 8 casi, andare per esclusione e trovare così il nostro risultato.

Esercizio n. 12 (7 punti) Quasi cubo

La significatività didattica del quesito consiste nella richiesta sottesa di previsione spaziale con considerazioni scientifiche di base; mentre i docenti ne hanno riconosciuta l'originalità, molti studenti non lo hanno considerato interessante.

Errori frequenti gravi, quali la confusione tra area e volume, circonferenza e sfera, quadrato e cubo. Molto diffuso l'errore sul volume del cilindro calcolato come prodotto dell'altezza per la circonferenza di base.

Risultati di conseguenza con il 18% di non risposte, il 26% di zero e il 23% di punteggi massimi.

Esemplificativa la soluzione riportata di seguito:

punteggio 2

questo solido è formato da 7 cubi di volume 1 m^3 ciascuno, 8 ottavi di sfera di ~~area~~^{volume} complessiva $\frac{4}{3}\pi$ e 2 cilindri composti da 4 spicchi ciascuno avente ~~area~~^{volume} complessivo 2π . Sommando i volumi di tutti i solidi otteniamo un volume di $(\frac{10}{3}\pi + 7) \text{ m}^3$

Esercizio n. 13 (10 punti) Oplà, si pattina

Quesito apprezzato dai docenti, considerato di media difficoltà ha evidenziato nelle risoluzioni difficoltà da parte degli studenti a livello argomentativo ed errori ricorrenti quali:

omissione dell'unità di misura, approssimazioni non adeguate e disegno non in scala.

Adeguate riflessione sulla rappresentazione di una situazione reale con formalizzazione della situazione problematica in termini geometrici; è stata effettuata con successo solo dal 9% delle classi. Grave il fatto che ben il 23% non l'abbia affrontata e siano risultati, anche, il 18% di punteggi zero.

Esemplificative le soluzioni riportate di seguito:

punteggio 6

abbiamo capito che la barriera protettiva posta intorno alla pista di pattinaggio è composta da:

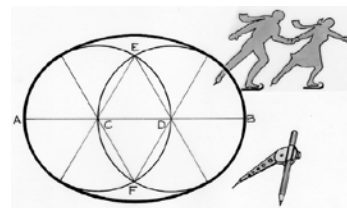
- $\frac{1}{3}$ del cerchio con centro nel punto C;
- $\frac{1}{3}$ del cerchio con centro nel punto D;
- $\frac{1}{6}$ del cerchio con centro nel punto F;
- $\frac{1}{6}$ del cerchio con centro nel punto E;

siccome \overline{AB} misura 30m, ed è composto dalla somma di 3 raggi equivalenti, allora i raggi sono lunghi 10m.

Calcoliamo così la lunghezza del $\frac{2}{3}$ della circonferenza ($\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$), che è uguale a $\frac{4}{3}\pi \cdot 10\text{m}$

calcoliamo poi la lunghezza di $\frac{1}{3}$ della circonferenza ($\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$), che è uguale a $\frac{2}{3}\pi \cdot 20\text{m}$ (raggio = 10+10).

la barriera è quindi lunga $\frac{4}{3}\pi \cdot 10 + \frac{2}{3}\pi \cdot 20 = \frac{80}{3}\pi\text{m}$ che è uguale 83,44m.



punteggio 2

