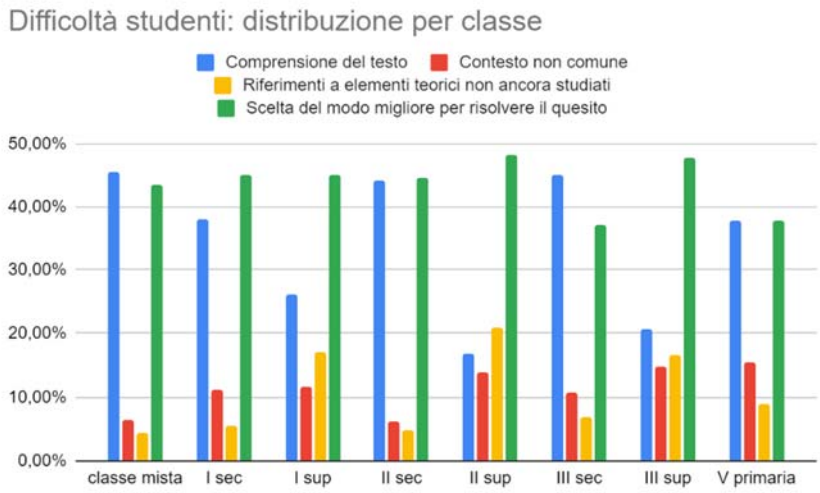
Matematica Senza Frontiere

Alcune riflessioni relative alle competizioni di BILANCIO PEDAGOGICO 2024

Dai questionari rispetto alla soddisfazione dell'esperienza

l'aspetto positivo maggiormente evidenziato sia dai docenti sia dagli studenti è la modalità collaborativa. Alcuni docenti evidenziano l'originalità e la sfida intellettuale dei quesiti e lo stimolo per lo sviluppo delle capacità organizzative offerto dalla prova. Le valutazioni negative sono motivate dagli studenti (9%) per la mancanza di interesse nei confronti della disciplina, la difficoltà della prova, la confusione nel lavoro di gruppo; mentre l'insoddisfazione dei docenti (7%) è legata soprattutto alle difficoltà incontrate dagli alunni sul piano disciplinare e alla scarsa organizzazione dei ragazzi nel lavoro di gruppo.



Non si evidenziano differenze significative nell'interesse di un dato quesito tra quanti hanno apprezzato la partecipazione alla competizione e quanti non l'hanno gradita.

Dal confronto tra le distribuzioni nel questionario docenti e studenti si evince che, in quasi tutte le classi, vi è corrispondenza tra le risposte di studenti e docenti nel quesito individuato con maggior frequenza.

Dall'esame dei risultati ottenuti per quanto riguarda **MsF** risulta che, nonostante la loro scolarità, gli studenti sembrino perdere, come generazione, la capacità di leggere il testo comprendendo pienamente la consegna.

Questa capacità risulta proporzionalmente superiore nelle altre prove come **MsFJ**, **MsFJTe**r e **MsF1**. Sono state rilevate difficoltà, in generale, nei testi di geometria, con un miglioramento in probabilità e statistica; ciò conforta l'equipe, dato che da anni in questi ambiti s'insiste con la scelta dei quesiti per **MsFJTer e MsF1** (competizioni solo italiane).

Apprezzati, nelle risposte dei questionari, gli sforzi di progettazione compiuti per aumentare la copertura dei domini cognitivi e il ruolo preparatorio che la prova di Accoglienza svolge rispetto alla prova finale.

Per **MsF**,dal confronto tra i giudizi/commenti dei correttori e quelli di docenti partecipanti, vi è riconoscimento della rilevanza didattica degli esercizi, di tipo logico-percettivo geometrico, 6 "Attenti agli scarti" e "Comporre un fiore", di tipo logico-informatico, 9 "Algoritmi" e di tipo logico-probabilistico, 13"Attenti al lupo". La significatività didattica dell'esercizio 7 ha avuto la maggiore rilevanza nelle risposte dei docenti.

Riprendendo il legame tra la prova di Accoglienza e la Competizione, si è verificata, nei risultati, l'importanza della preparazione: ad esempio per **MsF**

Accoglienza	Competizione
6 – “Descrivete”	5 – “Pacchi in linea”
3 – “Equivalente”	7 – “Comporre un fiore”
7- “Area-igami”	6- “Attenti agli scarti”

Con esclusione dell’es.1, la principale causa di difficoltà sia secondo i docenti sia secondo gli studenti è la scelta della strategia risolutiva più idonea, anche se in alcuni casi con valori percentuali superiori oltre 10 punti relativamente agli studenti (es 11 e 13). Il contesto inusuale è riconosciuto come causa di difficoltà più dai docenti che dagli studenti (in particolare per gli es.11 e 12); esercizi questi ultimi che il 65% degli studenti ha giudicato significativi perché hanno costituito per loro una sfida intellettuale.

Anche riferimenti teorici non studiati sono considerati in modo diverso da docenti e da studenti; ad esempio oltre il 20% dei docenti segnala come complessi gli es. 8, 10, 11, 12 e 13, mentre quando tale difficoltà è stata segnalata, con percentuali oltre il 20% degli studenti riguarda solo gli es. 7 e 10.

Da segnalare che l’es.10 è segnalato dal 7% degli studenti come significativo e dal 20% come difficile; per le classi seconde le percentuali sono rispettivamente del 20% e del 26%. Le classi terze hanno considerato nel 24% dei casi significativo l’es.13, giudicato dal 19% difficile, con esiti pesanti stante ben il 52,7% di zeri e il 12,5% di non risposte.

***Tra i risultati alcuni elementi d’interesse**:*

- relativamente al quesito 8, migliori risultati nelle seconde classi rispetto alle terze,
- negli ITE e ITT, risultati, generalmente, migliori nelle seconde rispetto alle terze,
- negli IP per es.8 massima percentuale di punteggi massimi in terza rispetto a tutte le tipologie di scuole,
- punteggi massimi presenti solo in due esercizi 1 e 8,
- es.3 e es.11 affrontati dal 50% con risultati uguali a 0,
- per l’es 2 da riflettere sulle situazioni riscontrate e riportate dai correttori, quali

a) Gli studenti hanno applicato principalmente due corretti metodi risolutivi:

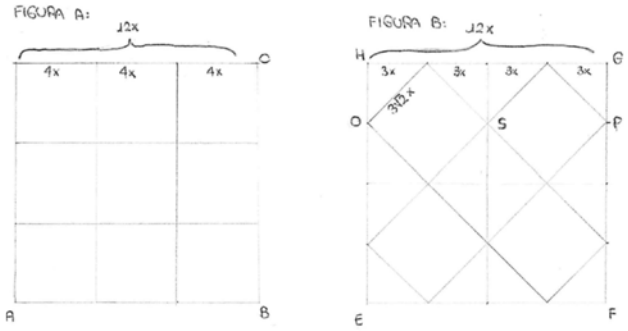
- hanno impostato un’equazione o un sistema lineare; particolarmente significative le risoluzioni ben argomentate (ad esempio: esplicitano scelta dell’incognita, evidenziano quali informazioni nel testo permettono di scrivere le equazioni, ecc.);
- ragionamento basato sul fatto che l’anno di nascita richiesto deve essere “a metà” tra il corrente anno e il primo anno del secolo (1900 per Giovanni, 2000 per il nipotino). Anche in questo caso risultano di rilievo le risoluzioni ben argomentate (esplicitazione del ragionamento sotteso ai conti svolti, riferimento esplicito all’unicità delle soluzioni, ecc.);
- in un caso di eccellenza gli studenti hanno anche provato a ricavare una formula che generalizzasse il metodo risolutivo.

b) Benché non sempre questo abbia inficiato la corretta risoluzione dell’esercizio, si segnala un impoverimento del lessico utilizzato dagli studenti: diverse classi hanno interpretato il termine “sovente”, scritto a inizio frase con lettera iniziale maiuscola, come un nome proprio.

- L’es 12 si compone si compone di due fasi. La prima, operativa, prevede l’applicazione di un algoritmo alla fine del quale, se svolto correttamente, si deve individuare una congettura.
La seconda fase, più teorica, basandosi sulla estensione dell’algoritmo e sulla prima congettura, prevede l’individuazione di una proprietà comune ai numeri risultanti, la sua verifica o la sua conferma basata su motivazioni aritmetiche.
Poche scuole hanno consegnato la risoluzione del quesito.
L’errata esecuzione della prima fase ha impedito la prosecuzione dello svolgimento oppure ha comportato congetture errate e non verificate.
Fondamentale nello svolgimento è il concetto di divisibilità e di fattorizzazione di un numero. Solo la presenza di un numero dispari di divisori consente, infatti, al valore in ingresso nell’algoritmo di tornare visibile sulla faccia bianca al termine del processo.
Qualche classe ha saputo fin dall’inizio collegare i passaggi richiesti con le caratteristiche aritmetiche del valore in ingresso riuscendo a estendere e generalizzare il risultato.
Altre invece hanno svolto correttamente la prima fase e hanno espresso una congettura, estendendola, ma senza alcuna verifica.
Altre ancora hanno indicato motivazioni aritmetiche corrette, senza però esplicitare la risposta richiesta.
Interessanti sono gli svolgimenti basati sull’analisi della sequenza numerica ottenuta nella prima fase, riconoscendo una formula ricorsiva, in questo caso $(n+1)^2 - n^2 = 2n + 1$, che ha condotto alla risposta completa.
Il quesito offre molti spunti didattici sia relativamente al metodo che al contenuto: sviluppo e la risoluzione di un problema in tutte le sue fasi (analisi della situazione, risoluzione e risposta); proprietà dei numeri; concetti di congettura, verifica e dimostrazione.

- esemplificazione per l'es. 6 dei punteggi assegnati:

punti 5



IL TESTO CI DICE CHE I FOGLI SU CUI SONO DISEGNATE LE SCATOLE SONO DELLE STESSE DIMENSIONI. SUPPONIAMO CHE I DUE QUADRATI MISURINO ENTRAMBI 12x × 12x

NELLA FIGURA A IL LATO DI OGNI QUADRATO MISURA 4x.
NELLA FIGURA B, SAPENDO CHE IL SEGMENTO $\overline{OP}$ È UGUALE AL SEGMENTO $\overline{HG}$, CIOÈ 12x, POSSIAMO DIRE CHE $\overline{OS} = \overline{SP} = 6x$.
CON LA FORMULA DELLA DIAGONALE DEL QUADRATO POSSIAMO RICAVARE IL SUO LATO: $d = l\sqrt{2} \rightarrow l = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{6x}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}\,x$

QUINDI IL LATO DEI QUADRATI DELLA FIGURA B È $3\sqrt{2}\,x$ ED È MAGGIORE DEL LATO DEI QUADRATI DELLA FIGURA A, CHE È 4x.

POSSIAMO CONCLUDERE, QUINDI, CHE I QUADRATI DELLA FIGURA B HANNO UN'AREA MAGGIORE DEI QUADRATI DELLA FIGURA A, CHE CORRISPONDO RISPETTIVAMENTE AD $A_B = 18x^2$ E $A_A = 16x^2$. PERCIÒ IL MODELLO CHE PRODUCE MENO SCARTO È LA FIGURA B.

punti 0

PER DIMOSTRARE IL MODELLO DI SCATOLA CHE PRODUCE MINOR SCARTO, ABBIAMO REALIZZATO DELLE ~~RAPPRESTAN~~ RAPPRESENTAZIONI CARTACEE DELLE DUE SCATOLE.

IL PRIMO MODELLO È QUELLO CHE PRODUCE MINOR SCARTO IN QUANTO UNA VOLTA COSTRUITO È GIÀ IN ASSENZA DI UN COPERCHIO.

- esemplificazione per l'es. 3 dei punteggi assegnati:

punti 7

se $x=1 \wedge y=4 \Rightarrow 11544$ -> tale numero è divisibile per 111, infatti $\frac{11544}{111} = 104$

il secondo numero è $\frac{11766}{11} = 106$ con $x=1 \wedge y=6$

Abbiamo verificato che ogni numero formato da cifre le cui somme sono minori di 10, e che seguono la forma $xx(x+4)$ sono divisibili per 111.

la legge generale scritta in forma polinomiale è:

$$x \cdot 10^4 + x \cdot 10^3 + (x+4) \cdot 10^2 + y \cdot 10^1 + y \cdot 10^0 = 111K$$

$$11000x + 100x + 100y + 11y = 111K$$

$$11100x + 111y = 111K \Rightarrow K = \frac{\cancel{111}(100x+y)}{\cancel{111}}$$

la legge è verificata anche con i valori numerici poiché

$\frac{11544}{111} = 104$ $\quad x=1$, $y=4$

$11100 \cdot 1 + 111 \cdot 4 = 111K$ $\quad K = 104$

$11544 = 111K$

$\frac{11766}{111} = 106$ $\quad x=1$, $y=6$ $\quad 11766 = 111K$, $K = 106$

punti 5

I 2 numeri della forma data sono:

- 22533, con $x=2$ e $y=3$
- 66822, con $x=6$ e $y=2$

Dividendo i 2 numeri per 111, abbiamo notato che il risultato è sempre formato da 3 cifre, di cui:

- $x \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + y \cdot 10^0$

Quindi la nostra congettura dice che, tutti i numeri che seguono le condizioni poste dal problema, una volta divisi per 111, danno come risultato un numero con questa forma: $x0y$.

punti 3

22533 e 11988 sono i due numeri che abbiamo trovato ed entrambi sono divisibili per 111.
Abbiamo ipotizzato che il risultato della divisione sono sempre numeri interi a tre cifre.

$203 = 2 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$

$108 = 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$

punti 1

$n_1 = 1$

$n_2 = 3$

XX(x+y)yy

11 433

111 → divisibile per 1 e 3

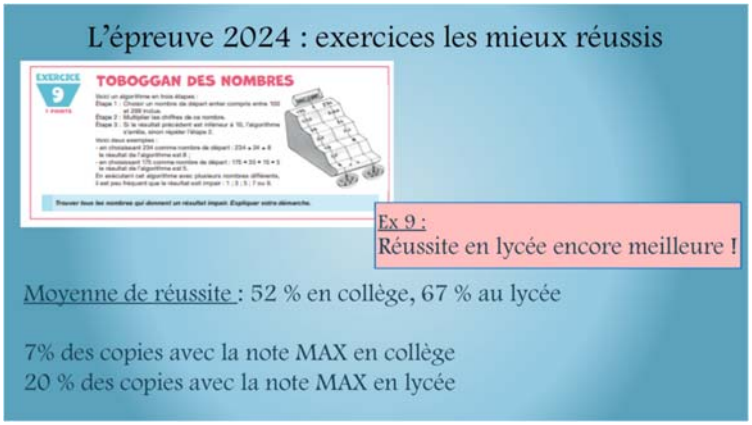
punti 0

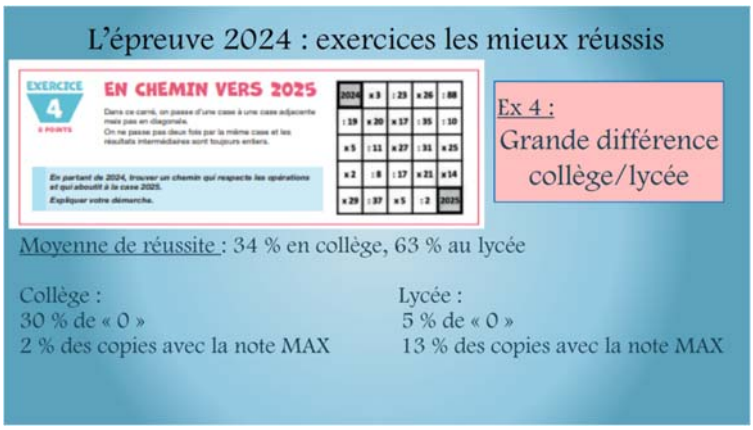
GG(733 + 866) 22

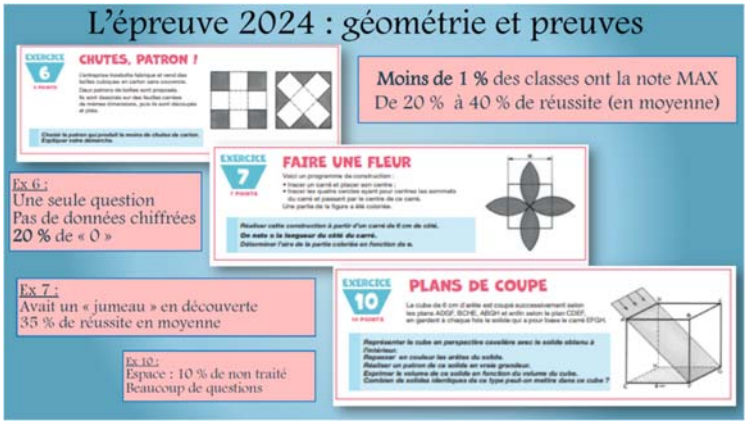
GG(1599) 22

$1 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$

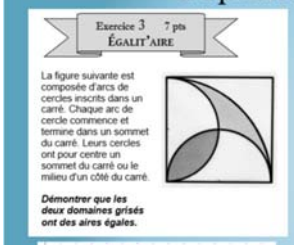
Per **MsF** si riportano alcune diapositive della presentazione di **Bilancio pedagogico francese** all'Assemblea Internazionale on line 2024, a cura di Delphyne Kern:







L'épreuve 2024 : les jumeaux

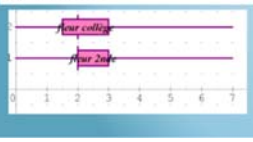

Exercice 3 7 pts
ÉGALIT'AIRE

La figure suivante est composée d'arcs de cercles inscrits dans un carré. Chaque arc de cercle commence et termine dans un sommet du carré. Leurs cercles ont pour centre un sommet du carré ou le milieu d'un côté du carré.

Démontrer que les deux domaines grisés ont des aires égales.

L'exercice de préparation a particulièrement aidé à la réflexion pour résoudre celui de l'épreuve définitive.

Moins de 1 % de NON TRAITE
Moins de 5 % de « 0 »
31 % de réussite en moyenne au collège
37 % de réussite en moyenne au lycée



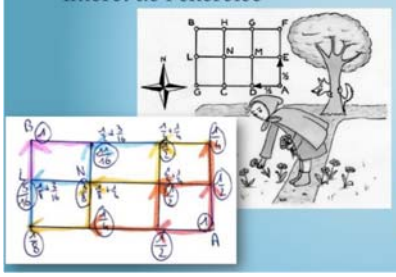
EXERCICE 7
FAIRE UNE FLEUR
Voici un programme de construction :
• tracer un carré et placer son centre ;
• tracer les quatre cercles ayant pour centres les sommets du carré et passant par le centre de ce carré.
Une partie de la figure a été coloriée.
Réaliser cette construction à partir d'un carré de 6 cm de côté.
On note a la longueur de côté du carré.
Déterminer l'aire de la partie coloriée en fonction de a.

L'épreuve 2024 : probabilités

Parlons de cet exercice

- Réussite
- Niveau de difficulté
- Intérêt de l'exercice

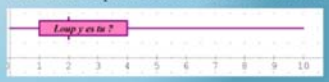
EXERCICE 12
LOUP Y ES-TU ?
2nde GT



Alsace :

Médiane : 2/10 8 % NON TRAITE
Moyenne : 2,8/10 13 % de « 0 »

6 % des copies ont la note maximale



L'épreuve 2024 : Pente pour skate

Parlons de cet exercice

- Réussite
- Niveau de difficulté
- Intérêt de l'exercice

EXERCICE 11
PENTE POUR SKATE
Mawence a tout construit une rampe de skateboard avec trois blocs en forme de pavés droits à base carrée qu'il a accolés et un morceau de tôle plane. Son copain Anatole voudrait fabriquer la même rampe chez lui. Mawence lui explique : "La plus important, c'est que les trois blocs aient une de leurs arêtes bien en contact avec la rampe ! La plus grand des blocs a une base carrée de côté 36 cm et le plus petit a une base carrée de côté 16 cm. Mais je ne me rappelle plus la longueur du côté du carré intermédiaire"
Aider Anatole à retrouver la dimension manquante.
Expliquer la démarche.

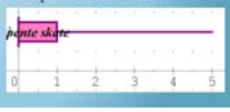
Exercice le moins bien réussi et pourtant …

Tâtonnements / Essais-Erreurs-réajustements / Schémas ou dessins / Théorème Pythagore / Thalès / Proportionnalité / Homothétie / Colinéarité de vecteurs / Trigonométrie(tan)/ Fonctions affines / Triangles semblables / Mise en équation / résolution algébrique / …

Alsace :

Médiane : 0/5 6 % NON TRAITE
Moyenne : 13 % **53 % de « 0 »**

Seules 2 copies ont la note maximale

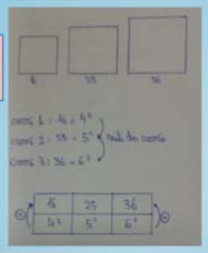


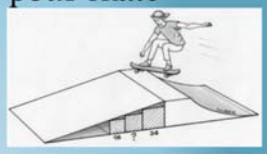
L'épreuve 2024 : Pente pour skate

Erreurs

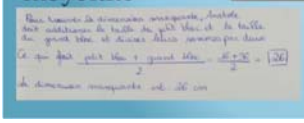
En réalité, les échecs sont liés à une mauvaise interprétation de l'énoncé.

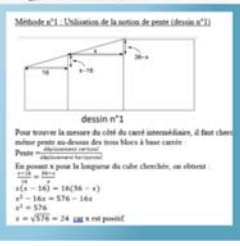
Suite logique





moyenne




Méthode n°1 : Utilisation de la notion de pente (dessin n°1)
dessin n°1
Pour trouver la mesure du côté du carré intermédiaire, il faut chercher même pente au-dessus des trois blocs à base carrée :
Pente = $\frac{\text{déplacement vertical}}{\text{déplacement horizontal}}$
En posant x pour la longueur du cube cherchée, on obtient :
$\frac{x-16}{16} = \frac{36-x}{x}$
$x(x-16) = 16(36-x)$
$x^2 - 16x = 576 - 16x$
$x^2 = 576$
$x = \sqrt{576} = 24$ car x est positif

Per **MsF1**

Anche in questa competizione gli studenti riscontrano come principali cause di difficoltà la comprensione del testo e la scelta della strategia risolutiva più idonea, anche se negli es. 2 e 9 hanno segnalato anche il riferimento ad elementi teorici non ancora studiati. Le valutazioni dei docenti non sempre sono in linea con quelle degli studenti; differenze emergono per i quesiti 1 e 3 (dove si evidenzia il contesto inusuale) 5 e 9 (quesiti relativamente ai quali i docenti segnalano, con percentuali nettamente superiori agli studenti causa di difficolto elementi teorici non ancora studiati).

***Tra i risultati alcuni elementi d'interesse**:*

- gli esercizi con più del 50% di punteggi massimi sono "Like" (es.1) che ha ottenuto il valor medio più alto (7,6/10) e "Suddivisione alberata" (es. 7), con valori di almeno il 30% in tutti i tipi di scuola; sono di ambito diverso: algebrico e di calcolo il primo; geometrico spaziale il secondo e richiedono una riflessione e una operatività non basata su procedimenti di calcolo standard.
- Gli esercizi che presentano la maggior distanza tra punteggio medio e punteggio massimo sono l'es.2 " Al bar della scuola" di ambito statistico e probabilistico, l'es.5 "Laboratorio di un liceo artistico" che richiede l'applicazione di proporzioni e scale di misura e l'es.10 "Il cubo dell'intagliatore" di ambito geometrico con applicazione di rapporti e calcolo di superfice.
- Il 75% delle classi di tutte le tipologie di scuola, esclusi i licei scientifici, non hanno raggiunto la metà del punteggio totale previsto per la prova, forse a indicazione di una discrepanza tra le competenze richieste e quelle possedute dagli studenti, imputabile possibilmente al gap formativo della DAD degli anni precedenti.
- Gli esercizi che hanno ottenuto i migliori punteggi sono risultati l'es.1 "Like" e l'es. 7 "Suddivisione alberata".
- Il quesito in cui nessuna classe ha raggiunto il massimo del punteggio è l'es.3 "Pasta acchiappasughi" nella risoluzione del quale solo tre classi (su 426) ha raggiunto il punteggio di 9; le situazioni riscontrate sono state molto variegate e sicuramente i risultati molto inferiori alle attese. Si rinvia alla Tabella di valutazione che è stata rivisitata più volte per poter riconoscere le diversificazioni possibili introdotte onde evitare punteggi troppo netti che avrebbero determinato cadute sicure. La strategia vincente per la risoluzione si basava sulla semplificazione della situazione problematica, previa l'individuazione degli elementi prioritari da considerare e, cioè, il confronto delle superficie laterali e la considerazione della scanalatura.

Pochissimi hanno avuto l'intuizione vincente e i più si sono persi in considerazioni complicate, perdendo di vista l'affermazione chiave contenuta nel testo e confrontando volumi invece che superficie. Questo l'errore logico più grave.

- Gli esercizi con la maggior percentuale di punteggi intermedi sono risultati l'es.6 "Tangram in cielo e in mare" con il 79,8% e l'es 4. "Percorsi" con l'83,3%.
- L'es. 10 "Il cubo dell'intagliatore" è stato evidenziato dal 21% degli studenti per la significatività e dal 18% per la difficoltà, confermata da ben il 43% di punteggi nulli (di cui il 20,2% di non risposte.

Errore ricorrente nel calcolo del rapporto tra le aree con, inoltre, evidenza di difficoltà nello sviluppo delle procedure e nelle giustificazioni, malgrado il quesito fosse di difficoltà prevista inferiore alla media.

- Per l'es.1 errore ricorrente l'approccio con sistema senza il passaggio dalla rappresentazione problematica al problema matematico risolvibile con concatenazioni di deduzioni riflettendo sulle relazioni implicite ed esplicite contenute nel testo.
- L'es.8 richiede l'individuazione di una combinazione di tre variabili vincolate e può essere affrontato sia per tentativi che con sistema algebrico. Le soluzioni possibili sono due.

Circa il 60% dei quesiti valutati ha ottenuto un punteggio intermedio a causa della individuazione di una sola delle due soluzioni, esaustivamente motivata o meno.

Circa il 20% ha ottenuto il punteggio nullo.

Il metodo più applicato è stato per tentativi ragionati ma non mancano esempi di risoluzione algebrica.

I motivi di errore nella risoluzione sono diversi: errata interpretazione del testo, errato utilizzo dei dati, calcoli effettuati a caso, senza la corretta considerazione del significato delle quantità coinvolte o la coerenza con i dati del problema, mancata ricerca di un'altra possibile soluzione.

Quest'ultimo caso è molto interessante perché, seppur il metodo risolutivo utilizzato potesse suggerire la doppia soluzione, gli studenti l'hanno esclusa a priori. Come se a un problema possa corrispondere sempre una e una sola soluzione.

Si nota inoltre, nelle motivazioni verbali a supporto della risoluzione, l'uso scorretto di termini tecnici, quali ipotesi, supposizione e verifica. Non viene descritto il metodo di individuazione del valore numerico, ma si motiva con la verifica la sua supposizione.

Il quesito offre quindi un utile spunto didattico per riflettere sulla corretta interpretazione di una situazione problematica, sulle tecniche risolutive, sull'uso del linguaggio espositivo e sulle differenze profonde tra i termini.

Esemplificazione di punteggi:

punti 5

Iniziamo a visto che il punteggio di 170 è maggiore della sufficienza (150), la maggior parte delle risposte sono corrette, quindi prendiamo come numero di riferimento il punteggio che verrebbe se tutte le risposte fossero corrette (+10). Da questo sottraiamo 10 punti se la risposta è errata (-7 punti dato che la risposta non è corretta e -3 punti dato che la risposta è errata) e se la risposta è omessa togliamo -8 punti (-7 punti dato che la risposta non è corretta e -1 punto visto che la risposta è omessa), poi notiamo che sottraendo il punteggio di Mario al punteggio massimo otteniamo 40 punti, che sono i punti che mancavano a Mario per ottenere il punteggio massimo. Quindi notiamo che le possibilità sono 2:

- 4 risposte sbagliate e 26 risposte corrette e 0 risposte corrette
- 5 risposte omesse, 25 risposte corrette e 0 risposte esatte.

Il quesito può avere due risposte:

1) 25 esatte, 5 omesse

2) 26 esatte, 4 errate

Tramite dei disegni schematici, cerchiamo tutte le possibili combinazioni e troviamo queste due:

1

G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
N	N	N	N	N

2

G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	G	G	G	G
G	E	E	E	E

G=GIUSTE N=NON DATE E=ERRATE

Nel primo caso, con 25 risposte giuste otteniamo 175 punti, ma omettendo le altre 5 risposte perdiamo 5 punti arrivando a 170, quindi può funzionare.

Nel secondo caso, con 26 risposte giuste otteniamo 182 punti, ma sbagliando le altre 4 risposte perdiamo 12 punti, arrivando a 170, quindi anche questa via può funzionare.

punti 3

Abbiamo individuato due possibili soluzioni al problema, ma abbiamo scelto la seguente: 25 risposte corrette, 0 errate e 5 omesse. Abbiamo preferito questa soluzione perché pensiamo che sia più conveniente omettere risposte dato che l'omissione sottrae meno punti rispetto all'errore. I calcoli che abbiamo svolto sono i seguenti: 25 risposte moltiplicate per 7 che è il valore per ogni risposta corretta, meno 5 che è la somma dei punti sottratti per ogni risposta omessa.

punti 0

Mario ha svolto 14 quesiti giusti, 12 sbagliati e 4 omessi. Siamo giunti a questa conclusione perché i punti totali sono 210 (poiché 7·30 = 210) e i punti che lui ottenuti sono 170, quindi i punti non ottenuti sono 40 (210 − 170 = 40). Se abbiamo 40 persi, tra domande errate e omesse, possiamo supporre che 12 quesiti sono sbagliati (12·3 = 36) e 4 omessi (4·1 = 4). I quesiti corretti sono 14.

30·7 = 210 = PUNTI IN TOTALE

210 − 6 = 204 (2) ERRATE
204 − 6 = 198 (2) ERRATE
198 − 6 = 192 (2) ERRATE
192 − 6 = 186 (2) ERRATE
186 − 6 = 180 (2) ERRATE
180 − 6 = 174 (2) ERRATE
174 − 3 = 171 (1) ERRATA
171 − 1 = 170 (1) OMESSA

30 − 14 = 16
16 = RISPOSTE CORRETTE
13 = RISPOSTE ERRATE
1 = RISPOSTA OMESSA

Sapendo che il punteggio massimo è di 210 punti, poiché 7·30 = 210, facendo 210 − 170 che sarebbe il punteggio ottenuto da Mario otteniamo 40 che equivale al punteggio totale di quelle sbagliate e omesse, svolgendo lo stesso calcolo sottraendo però al punteggio totale di Mario (170) quello di quelle sbagliate e/o omesse (40) otteniamo 130, punteggio di quelle corrette. Dividendo il risultato ottenuto per 7 (punteggio massimo per un quesito corretto) si ha circa 18 risposte corrette sottraendo al numero totale di quesiti (30) il numero di quesiti corretti (18) otteniamo 12 numero di risposte sbagliate e/o omesse, dividendo poi 12 per −3 (punteggio tolto per ogni quesito errato) otteniamo 4 che essendo il punteggio abbiamo trasformato in 4, numero di risposte sbagliate, sottraendo a 12 4 abbiamo 8 (numero di quesiti omessi). Facendo la somma 12+18 si ha come risultato 30, numero totale di quesiti.

Per **MsFJTer** relativamente a molti quesiti i docenti evidenziano la difficoltà di comprensione del testo e nella scelta della strategia risolutoria più idonea anche se non con percentuali simili per lo stesso quesito. Per alcuni esercizi (come il 2,9 e il 10) oltre il 40% dei docenti evidenzia come causa di difficoltà il riferimento a elementi teorici non noti, mentre tale motivazione emerge a livello di studenti con percentuale simile solo per l'es.10.

L'esercizio 5 è stato giudicato dagli studenti significativo dal 42% e difficile dal 31%, mentre per il 9 significatività e difficoltà si equivalgono nell'ordine di circa il 20%; il primo apprezzato per originalità dal 33% , l'8 come sfida intellettuale dall'89% e il 6 dal 58% per l'aspetto giocoso.

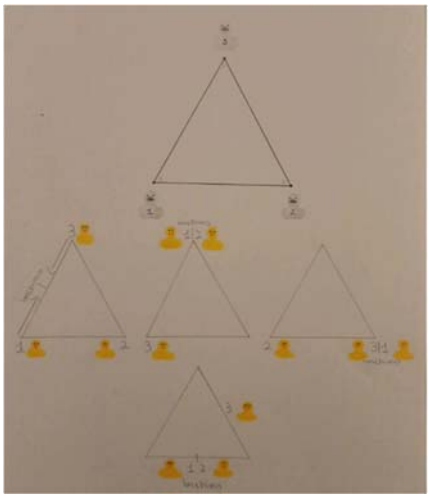
***Tra i risultati alcuni elementi d'interesse**:*

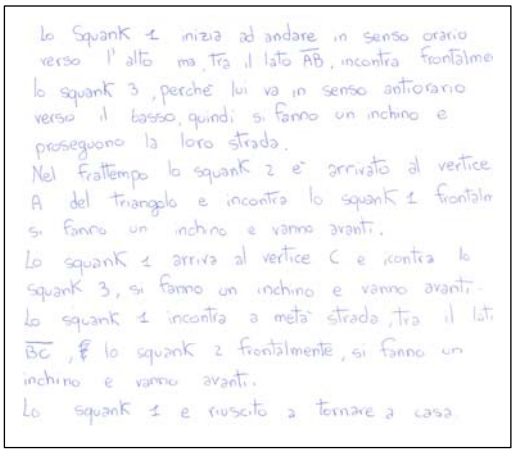
- i quesiti con minor punteggio medio (rispettivamente 2,1/10 e 2,4/10) sono risultati il 3 e il 5 senza corrispondenza con grado di difficoltà espresso da docenti e studenti tranne che per quelli di seconda secondaria.
- Con riferimento a tutte le classi e ai primi sette esercizi, i primi due sono quelli in cui si è riscontrato con maggiore frequenza il raggiungimento del punteggio massimo; contrariamente il 4 è il quesito che fa registrare la più alta percentuale sia di punteggio minimo sia di punteggi intermedi.
- L'es. 5 sembra essere il più difficile per l'alta percentuale di punteggi pari a 0 (maggiore del 50%) e con percentuale esigua di punteggio massimo.
- Anche i quesiti 3 e 6 sono risultati difficoltosi; mentre il primo è sembrato il più facile perché affrontato da tutti e con percentuale irrisoria di punteggio nullo.

Interessanti sono gli svolgimenti corretti, basati su schematizzazioni efficaci o su precise descrizioni verbali.
Il quesito 3 si basa sulla applicazione di un algoritmo che richiede il controllo di azioni parallele in cui gli attori delle azioni possono interagire tra loro in vari modi.
Sono fondamentali nell'esercizio le indicazioni della uguale velocità di movimento degli attori lungo un percorso triangolare equilatero ai cui vertici gli attori partono contemporaneamente.
L'esercizio chiede che siano esplicitati i movimenti dell'attore principale, il luogo in cui si svolgono e altri attori coinvolti.
La risoluzione può essere affrontata per via descrittiva verbale o schematica.
Dagli esiti di risoluzione si evidenzia che la maggior parte delle risposte sono state errate o parzialmente errate.
Le motivazioni consistono nella errata interpretazione del testo, nella introduzione di condizionamenti aggiuntivi (gli attori non guardano solo di fronte a sé ma possono voltare lo sguardo), nella sequenzializzazione arbitraria delle azioni dei vari attori.
Si evidenzia quindi una difficoltà nel controllo di processi paralleli.

esemplificazioni per es.3 di punteggi:

punti 5




Lo Squank 1 inizia ad andare in senso orario verso l'alto ma, tra il lato $\overline{AB}$, incontra frontalmente lo squank 3, perché lui va in senso antiorario verso il basso, quindi si fanno un inchino e proseguono la loro strada.
Nel frattempo lo squank 2 è arrivato al vertice A del triangolo e incontra lo squank 1 frontalm si fanno un inchino e vanno avanti.
Lo squank 1 arriva al vertice C e incontra lo squank 3, si fanno un inchino e vanno avanti.
Lo squank 1 incontra a metà strada, tra il lati $\overline{BC}$, e lo squank 2 frontalmente, si fanno un inchino e vanno avanti.
Lo squank 1 è riuscito a tornare a casa.

- I dati disaggregati confermano le osservazioni precedenti e mettono in evidenza come non ci sia una grande differenza tra i punteggi riportati dalle classi seconde rispetto a quelli riportati dalle classi terze.
- Passando a considerare il punteggio massimo, questo non è mai raggiunto nei quesiti 1, 3, 4, 6, 8 e 10 mentre relativamente ai punteggi totali superiori alla media, le classi seconde evidenziano buone competenze consolidate rispetto alle classi terze con cui sono aggregate (52,2% > 26,2% contro 48,1%> 40,0%). L'osservazione precedente è confermata anche dal fatto che le classi terze registrano una maggior percentuale di alunni appartenenti al primo quartile (insufficienze anche gravi).
- Relativamente all'es.1 "Orologio digitale" con media raggiunta di 7/10 (6,7 per le seconde e 7,4 per le terze), con il 51,2 di punteggi massimi, 40,4 intermedi, 8,1 zero e 0,3 non risposte, si evidenzia che la competenza di verificare la divisibilità di numeri interi sia per 2 sia per 11 non era sufficiente occorreva anche conoscere la convenzione che l'ora 00:00 si riferisce al giorno successivo.

Per quasi tutti gli esercizi di **MsFJ** rilevante sia per docenti sia per studenti la difficoltà della comprensione del testo come la principale causa anche se il riferimento a elementi teorici non noti è effettuato per l'es.5 "Cioccolato matematico: che passione!" dal 30% dei docenti e al 25% degli studenti.
Il 30% degli studenti che hanno dichiarato difficoltà nella risoluzione di alcuni esercizi (3,4 e 7) li hanno anche individuati come quelli più interessanti. Per quanto riguarda il primo il 50% degli studenti lo ha evidenziato come il più significativo e il 43% il più difficile.

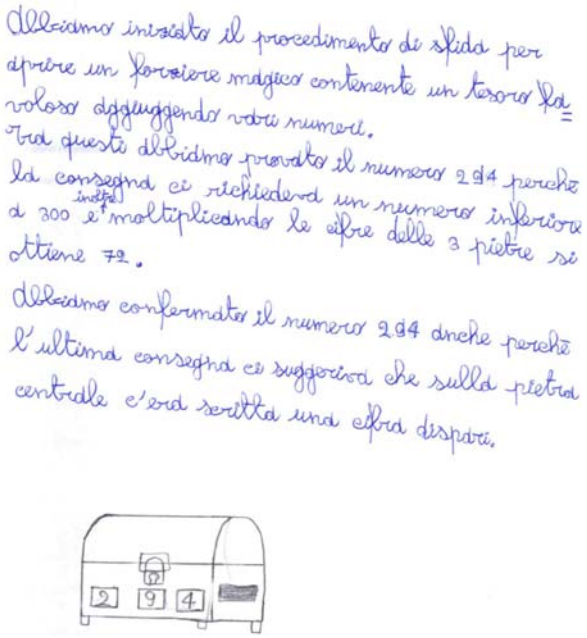
MsFJ si conferma una prova di grande valore creativo e sono stati apprezzati in particolare gli esercizi 6 (topologico) "Nuvoletta", 3 (logico) "Tutte diverse tutte uguali" e 2 (percettivo) " E' decisamente perfetto". Anche per questa competizione si è rilevata l'importanza della corrispondenza dei quesiti tra Accoglienza e prova finale come per esempio per l'esercizio 2 " Tutto ciò per questo risultato ?" e il 4 "Il mago potente".

***Tra i risultati alcuni elementi d'interesse**:*

- Con riferimento a tutte le classi e ai primi 8 esercizi emerge come il quesito 5 sia risultato il più difficile seguito dall'es.1 (35% di punteggi massimi, 56% di zero e 6% di non risposte); contrariamente i più facili sono risultati i quesiti 2 e 3.
- Il quesito con risultati migliori è risultato il 7 con 61% di punteggi massimi.
- Considerando solo le classi quinte primaria, sorprende come nel primo quesito non ci siano punteggi intermedi (o punteggio massimo o punteggio nullo); il quesito 2 è stato affrontato con successo da oltre il 95% degli studenti.
- Quando si passa alla classe mista emerge il contributo negativo della classe prima secondaria il cui apporto fa abbassare il punteggio di quasi tutti gli indicatori. Ciò fa pensare alla presenza di alunni frequentanti la classe prima secondaria con competenze non solide o non acquisite (al termine della classe quinta, i traguardi di competenza sono prescrittivi!).

esemplificazione di punteggi per l'es.7

punti 7


Abbiamo iniziato il procedimento di sfida per aprire un forziere magico contenente un tesoro fa=
voloso aggiungendo vari numeri.
Tra questi abbiamo provato il numero 2 9 4 perché la consegna ci richiedeva un numero inferiore a 300 e intero moltiplicando le cifre delle 3 pietre si ottiene 72.
Abbiamo confermato il numero 2 9 4 anche perché l'ultima consegna ci suggeriva che sulla pietra centrale c'era scritta una cifra dispari.

Dati:

8 = pietre al lato del forziere.

da 2 a 9 = cifre sulle 8 pietre.

3 = pietre nel cofano.

300 = il numero a cui non devono arrivare le tre pietre.

72 = il numero a cui si deve arrivare moltiplicando le tre pietre.

sulla ~~cifra~~ pietra centrale ci deve essere una cifra dispari.

richiesta / incognita = trovare il numero che rispetti le istruzioni poste sulla pergamena.

OPERAZIONI:

Se moltiplico le tre cifre, il risultato è 72.

2 9 4 → le tre cifre formano meno di 300.

↓ dispari

$2 \cdot 9 = 18$

$18 \cdot 4 = 72$

Risposta

Il numero che rispetta tutte le istruzioni è 294: le tre pietre formano meno di 300; moltiplicando le tre cifre si ottiene 72 e la cifra 9 è dispari.

punti 4

La risposta è 296 perchè è inferiore a 300, i numeri moltiplicati insieme formano 72 e il numero centrale è dispari, un'altra condizione che soddisfa che i numeri tra 2 e 9.

punti 3

4 9 2

Ragionamento:

$4 \times 9 = 36$

$36 \times 2 = 72$