



Il Quaderno delle sfide matematiche

Scuola Primaria e Secondaria di primo grado

Matematica e Scienze

IC Fermi - Serravalle Pistoiese (PT)

Docenti autrici: Bettin Federica, Fossi Daniela

Realizzato con il contributo della Regione Toscana nell'ambito del
progetto

Rete Scuole LSS a.s. 2021/2022

IL QUADERNO DELLE SFIDE MATEMATICHE

Classi quinte scuola primaria e classi prime e seconde scuola secondaria

Docenti coinvolti primaria (classi quinte):
Visco, Cammilli Tripi, Sassella, Bonacchi

Docenti coinvolti secondaria (classi prime e seconde): Bettin, Fossi, Midili, Freschi, Fedi.

COLLOCAZIONE DEL PERCORSO

Nel corso dello scorso anno scolastico 2020-2021, gli insegnanti di Matematica e Scienze dell'Istituto hanno iniziato a riflettere ed attuare sperimentazioni relative al tema della RIDEFINIZIONE DEL CONCETTO DI PROBLEMA MATEMATICO.

I "problemi" devono essere intesi come questioni autentiche e significative, legate per quanto possibile all'esperienza diretta dei destinatari, alla vita quotidiana o, comunque, questioni situate in contesti concreti, riconoscibili e inseriti in una forma, più o meno ampia, di narrazione.

Questo percorso verrà progressivamente rivolto a TUTTE le classi della scuola secondaria di primo grado e alla classe quinta della scuola primaria; è stato avviato nelle classi quinte della scuola primaria e nelle classi prime della secondaria.

Nell'A.S. 2021-2022 si è proseguito il lavoro iniziato nello scorso anno scolastico, agendo quindi dalle classi quinte della primaria alle classi seconde della secondaria

OBIETTIVI ESSENZIALI DI APPRENDIMENTO

- ✓ Insegnare ad osservare, analizzare e scomporre i fenomeni della realtà con uno sguardo matematico
- ✓ Far sperimentare diverse tipologie di tecniche risolutive
- ✓ Proporre l'esperienza della riflessione sui propri processi risolutivi
- ✓ Contribuire alla formazione del pensiero critico
- ✓ Rendere l'alunno protagonista del proprio percorso formativo
- ✓ Coinvolgere attivamente tutti gli alunni, anche quelli che non "amano" la matematica perché possano rafforzare la propria autostima
- ✓ Aiutare gli allievi svantaggiati in un lavoro di recupero
- ✓ Insegnare a lavorare nel gruppo

ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

Proposta di testi relativi a situazioni problematiche più autentiche, ovvero vicine alla realtà quotidiana (quando possibile alla realtà della natura)

Incentivazione a riconoscere/leggere situazioni della vita reale come situazioni problematiche affrontabili con l'aiuto degli strumenti matematici in possesso

Lavoro di gruppo, con stimolazione alla ricerca di tecniche risolutive nuove e diverse da quelle classiche e alla discussione e riflessione sui propri ragionamenti.

Stimolazione al racconto in forma libera, ma scritta, delle situazioni affrontate e in particolare alla descrizione dei processi di ragionamento messi in atto all'interno di un quaderno speciale, **IL QUADERNO DELLE SFIDE MATEMATICHE**

MATERIALI E STRUMENTI

- Il quaderno delle sfide matematiche
- Materiali diversi a seconda dell'attività prevista
- Carta millimetrata, carta bianca
- Matite, colla, forbici, righello.....
- LIM
- Pc
- Cronometro
- calcolatrice

AMBIENTE D'APPRENDIMENTO

- L'aula della classe per tutto il percorso, con banchi raggruppati, introduzione interattiva al problema, visione alla LIM di video specifici, discussione aperta sui termini incontrati, elaborazione dati e diario di bordo.
- Laboratorio di Informatica per grafici Excel

TEMPO IMPIEGATO

Formazione LSS: 10h

Progettazione nel gruppo LSS: 5 h

Progettazione specifica e lo sviluppo del percorso:
10 h

Sviluppo di ogni singola attività in classe: in media
2-3 h

Documentazione: 10 h

ALTRE INFORMAZIONI

NUMERO DI ATTIVITA' SVOLTE DA OGNI DOCENTE:

Ogni docente si è mosso in autonomia nella scelta e nel numero di attività da svolgere, in relazione alle diverse esigenze didattiche di ciascun gruppo classe.

CRITICITA'

In classe la discussione e il confronto non sono mai mancati ,e lavorando a gruppi, gli alunni sono arrivati ad una elaborazione collettiva dei dati trovati.

Momenti di criticità si sono presentati:

- quando i ragazzi pensavano di non aver raggiunto l'obiettivo, perché avevano trovato soluzioni diverse o seguito strade diverse
- quando non riuscivano a organizzare bene il pensiero perdendosi in mille rivoli

L'intervento dell'insegnante in queste situazioni è sempre fondamentale, perché rassicurante e fiducioso nelle loro capacità.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Le attività 1 e 2 sono state scelte tra quelle proposte alle classi quinte della primaria e prime della secondaria di primo grado.

Le attività 3 e 4 sono state scelte tra quelle condotte nelle classi seconde della secondaria di primo grado.

Le classi prime e seconde della secondaria di primo grado l'anno precedente avevano già avviato questo percorso, naturalmente con percorsi diversi ma sapevano già di cosa si trattava e si aspettavano di ritrovare lo stesso tipo di lavoro.

La continuità e la verticalizzazione del curricolo di matematica è un punto di forza, e fa sì che il pensiero e le metodologie si sviluppino in modo coerente fra i due ordini di scuola, considerando sia il punto di vista dello studente ma anche e soprattutto del docente.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Attività 1: I MAGICI 3!

Attività molto interessante per le classi quinte della primaria e prime della secondaria in quanto:

- Lancia una sfida che richiede di utilizzare in modo creativo le 4 operazioni
- Fa riflettere sull'entità "numero naturale" come oggetto definibile ricorsivamente attraverso altri numeri naturali
- Fa riflettere sulle potenzialità e i limiti delle operazioni nella costruzione di un numero

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

I magici 3!

Sfida matematica:

- 1) provate a scrivere tutti i numeri da 0 a 10 con delle espressioni matematiche che devono seguire queste regole:
 - Il 3 deve comparire sempre 4 volte
 - Potete usare tutte e 4 le operazioni
 - Potete usare, quando vi servono, tutte le parentesi che volete

ESEMPIO: $0 = 3 - 3 + 3 - 3$

- 2) C'è un numero che non posso più rappresentare in questo modo? Fino a quale numero arrivo?
- 3) se avessi invece a disposizione non 4 numeri 3, ma 4 numeri 4 o 4 numeri 5, che numeri riuscirei a rappresentare?

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Elaborati prodotti dalla scuola primaria

$0 = 3+3-3-3$
 $1 = (3-3) + (3:3)$
 $2 = (3 \times 3) - 3:3$
 $3 = (3+3+3):3$
 $4 = (3 \times 3 + 3):3$
 $5 = (3+3) - (3:3)$
 $6 = 3-3+3+3$
 $7 = (3+3) + (3:3)$
 $8 = (3 \times 3) - (3:3)$
 $9 = (3-3) + (3 \times 3)$
 $10 = (3 \times 3) + (3:3)$

Bravissimi!!!

Sandici non si può fare perché servirebbero almeno 4

$0 = (3 \times 3) - (3 \times 3)$
 $1 = (3 \times 3) : (3 \times 3)$
 $2 = (3:3) + (3:3)$
 $3 = (3 \times 3) - (3+3)$
 $4 = [(3 \times 3) + 3] : 3 =$
 $5 = (3+3) - (3:3)$
 $6 = 3+3+3-3$
 $7 = (3+3) + (3:3)$
 $8 = (3 \times 3) - (3:3)$
 $9 = (3 \times 3) + (3-3)$
 $10 = (3:3) + (3 \times 3)$

$3+3-3-3=0$
 $[(3-3)+3]:3=1$
 $3-3+3+3=2$
 $3 \times 3 - 3:3=3$
 $[(3+3)+3]:3=4$
 $(3-(3:3))+3=5$

$0 = (3 \times 3) : 3 - 3$
 $1 = (3 \times 3) : (3 \times 3)$
 $2 = (3:3) \times (3:3)$
 $3 = (3 \times 3) - 3 - 3$
 $4 = [(3 \times 3) + 3] : 3$
 $5 = 3 + 3 - (3:3)$
 $6 = 3 + 3 - 3 + 3$
 $7 = (3+3) + (3:3)$
 $8 = (3 \times 3) - (3:3)$
 $9 = (3 \times 3) - 3 + 3$
 $10 = (3 \times 3) + (3:3)$

SOLUZIONE

$0 = 3 + 3 - 3 - 3$
 $1 = [(3-3)+3]:3$
 $2 = 3 - 3 + 3 - 3$
 $3 = 3 \times 3 - 3 - 3$
 $4 = [(3 \times 3) + 3] : 3$
 $5 = 3 = (3:3) + 3$
 $6 = [(3+3):3] \times 3$
 $7 = (3+3) + (3:3)$

$0 = 3+3-3-3$
 $1 = (3-3) + (3:3)$
 $2 = (3 \times 3) - 3:3$
 $3 = (3+3+3):3$
 $4 = (3 \times 3 + 3):3$
 $5 = (3+3) - (3:3)$
 $6 = 3-3+3+3$
 $7 = (3+3) + (3:3)$
 $8 = (3 \times 3) - (3:3)$
 $9 = (3-3) + (3 \times 3)$
 $10 = (3 \times 3) + (3:3)$

$8 = 3 \times 3 + 3 : 3$
 $9 = 3 \times 3 - 3 + 3$
 $10 = 3 \times 3 + 3 : 3$

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Elaborati prodotti dalla scuola secondaria

$0 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
 $1 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$
 $2 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$
 $3 = 3 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 3)$
 $4 = ((3 \cdot 3) + 3) \cdot 3$
 $5 = 3 \cdot 3 - (3 \cdot 3)$
 $6 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$
 $7 = 3 + 3 + (3 \cdot 3)$
 $8 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$
 $9 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$
 $10 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$

Non era né troppo facile ma non
difficile, si doveva solo pensare e
è piaciuto molto

G. 1	G. 2	G. 3
- Bastian - Ruben - Cristian	- Vittoria - Niccolò - Tommaso	- Costanza - Lorenzo - Noemi
$0 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$0 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$0 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$
$1 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$1 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$1 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$
$2 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$2 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$2 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$
$3 = (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3)$	$3 = (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3)$	$3 = (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3)$
$4 = ((3 \cdot 3) + 3) \cdot 3$	$4 = ((3 \cdot 3) + 3) \cdot 3$	$4 = ((3 \cdot 3) + 3) \cdot 3$
$5 = 3 \cdot 3 - (3 \cdot 3)$	$5 = 3 \cdot 3 - (3 \cdot 3)$	$5 = 3 \cdot 3 - (3 \cdot 3)$
$6 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$	$6 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$	$6 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$
$7 = 3 + 3 + (3 \cdot 3)$	$7 = 3 + 3 + (3 \cdot 3)$	$7 = 3 + 3 + (3 \cdot 3)$
$8 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$	$8 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$	$8 = (3 \cdot 3) - (3 \cdot 3)$
$9 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$9 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$9 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$
$10 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$10 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$10 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$

GRUPPO ①	GRUPPO ②	GRUPPO ③	GRUPPO ④
- BASTIAN - CRISTIAN - RUBEN	- VITTORIA - NICCOLO - TOMMASO	- LORENZO - NOEMI - COSTANZA	- GIORGIANO
$0 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$0 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$		
$1 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$1 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$1 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$1 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$
$2 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 3)$	$2 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$2 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$2 =$
$3 = (3 \cdot 3) \cdot 3 + 3$	$3 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3$	$3 = 3 \cdot 3 + 3$	$3 =$
$4 = (3 + 3 \cdot 3) \cdot 3$	$4 = 3 + 3 \cdot 3 \cdot 3$	$4 = 3 + 3 \cdot 3 \cdot 3$	$4 =$
$5 = (3 + 3) \cdot (3 \cdot 3)$	$5 = 3 + 3 - 3 \cdot 3$		
$6 = 3 + 3 +$	$6 = 3 + 3 + 3$		
$7 = 3 + 3 + 3 \cdot 3$	$7 = 3 + 3 + 3 \cdot 3$		

RIFLESSIONI SULL' ATTIVITÀ

ALCUNI COMMENTI:

Una bimba di prima (secondaria): "non era né troppo facile né troppo difficile, bisognava solo pensare".

In generale, la risposta delle classi è stata molto positiva, in termini di divertimento e ragionamenti prodotti.

Una domanda che alla secondaria quasi tutti i ragazzi hanno posto è stata: "posso usare anche le potenze? L'elevamento a potenza lo consideriamo una delle operazioni ammesse?"; i docenti hanno risposto in modo diverso: alcuni hanno concordato con le classi di procedere solo con le 4 operazioni, altri hanno invece concordato di ammettere anche le potenze.. (ma solo di base 3 ed esponente 3)

E' stato interessante osservare come, via via che il lavoro procedeva, l'uso delle parentesi nelle espressioni diventava sempre più sicuro e consapevole

LA DOMANDA : "quale è il numero massimo che posso formare con un certo numero di 3? " ha messo in difficoltà molti dei ragazzi, ma ha stimolato delle belle discussioni

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Attività 2: COME CRESCONO LE FOGLIE?

Attività di ricerca, sperimentale, di alcune regolarità matematiche alla base di un processo naturale come quello della crescita di una foglia; esperienza di scoperta di una correlazione matematica tra le due dimensioni delle foglie. Tale percorso si avvia senza introdurre concetti di proporzionalità né relazioni matematiche.. I risultati vengono ottenuti dagli studenti attraverso una sequenza guidata di scoperte.

Attività molto interessante di scoperta della correlazione tra realtà naturali e realtà numeriche, attraverso:

- Uso degli strumenti di misura per raccogliere dati; ragionamento sull'incertezza presente negli stessi; messa in grafico ragionata di tali dati di misura

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

COME CRESCONO LE FOGLIE?

E' un fenomeno naturale che possiamo rappresentare e capire con l'aiuto della matematica
PROVIAMOCI!

In figura 8 vedete la fotografia di un ramo di cedrosella, una pianta molto comune in Italia: si trova nei boschi, fra le siepi, nei luoghi incolti. Insomma, è una pianta qualunque.

Come accade in tutte le piante, nello stesso ramo ci sono foglie piccole, cioè molto giovani, e foglie grandi, ossia più anziane.

Sembra che le foglie abbiano tutte la stessa forma. Per accertarsene abbiamo misurato con grande precisione, proprio sulla pianta, *lunghezza y* e *larghezza massima x* (fig. 9) di 5 foglie, piccole e grandi; abbiamo trovato queste misure, in centimetri:

larghezza	lunghezza
0,8	1,2
1,7	2,5
2,2	3
2,4	3,3
2,7	3,9



Figura 8

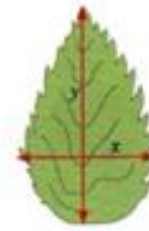


Figura 9

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Avvio dell'attività: l'osservazione



DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Scuola secondaria: la misurazione

ESPERIMENTO CHE HO FATTO

Ho notato che la larghezza delle foglie è sempre diversa tre volte e, al momento della moltiplicazione, si aggiunge o si sottrae sempre qualche decimo.

LARGHEZZA (cm)	MOLTIPLICAZIONE	SOMMA O SOTTRAZIONE	LARGHEZZA (cm)
4,5	$4,5 \cdot 3 = 13,5$	$13,5 + 3,0 = 16,5$	16,5
3,3	$3,3 \cdot 3 = 9,9$	$9,9 + 0,1 = 10,0$	10,0
2,9	$2,9 \cdot 3 = 8,7$	$8,7 + 0,1 = 8,8$	8,8
2,2	$2,2 \cdot 3 = 6,6$	$6,6 + 0,1 = 6,7$	6,7
3,6	$3,6 \cdot 3 = 10,8$	$10,8 + 3,0 = 13,8$	13,8

Ho pensato di moltiplicare la misura della larghezza, cioè 4,5 cm, per 3 ($4,5 \cdot 3 = 12,9$) perché moltiplico per 3 anche con le altre foglie della stessa pianta, e poi, per il numero che c'è da aggiungere o da togliere, ho pensato di aggiungere la parte della "Somma o Sottrazione" ($3,00 + 0,1 = 3,1$) e quindi il risultato veniva 16,2 cm ($12,9 + 3,1 = 16,0$). Ho pensato di aggiungere perché il maggiore numero di operazioni in "Somma o Sottrazione" sono la somma (3 somme su 5 operazioni). Visto che c'è sempre un piccolo errore nelle misure, ho pensato che la larghezza si aggirasse tra i 12,8 cm e 12,9 cm, e ho fatto $12,9 + 0,1 = 13,0$ perché è il numero più grande che si ottiene in "Somma o Sottrazione" e $13,0 + 3,6 = 16,6$ perché è il numero più grande che si somma. "Somma o sottrazione". PRIMA DI FARE UNA MISURA HO FATTO UN DISEGNO DELLE MISURE CHE PENSAVO FOSSE GIUSTA PER VEDERE SE LA MIA FOGLIA ERA GIUSTA.

ma gamma

LARGHEZZA (cm)

2,0
2,1
2,2
2,3
2,4
2,5
2,6
2,7
2,8
2,9
3,0
3,1
3,2
3,3
3,4
3,5
3,6
3,7
3,8
3,9
4,0
4,1
4,2
4,3
4,4
4,5
4,6
4,7
4,8
4,9
5,0

Le misure non sono tutte uguali
Le misure non scendono sotto i 2 cm

Si può conoscere la misura vera?
No, si può solo fare una media

È possibile avere errori di lettura o errori dello strumento?

È meglio riportare con + o - per questi problemi

2,1 = 2
2,2 = 2

COME CRESCONO LE FOGLIE?

Per ogni foglia sono state effettuate due misurazioni (da due diversi studenti); dove le misure erano troppo diverse, allora ne è stata effettuata una terza; a casa gli studenti hanno calcolato il rapporto altezza/larghezza; hanno imparato arrotondamento alla prima cifra decimale.

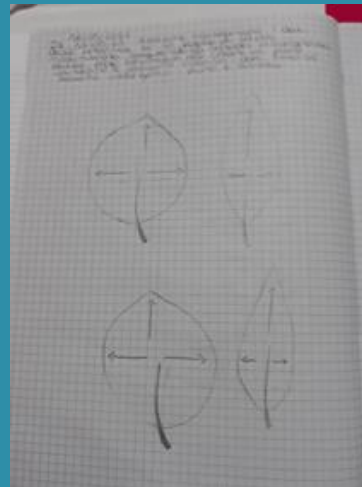
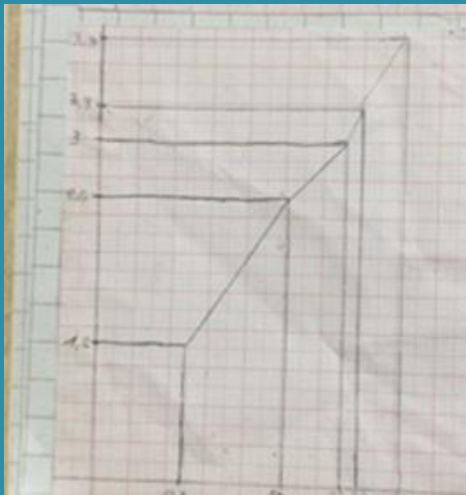
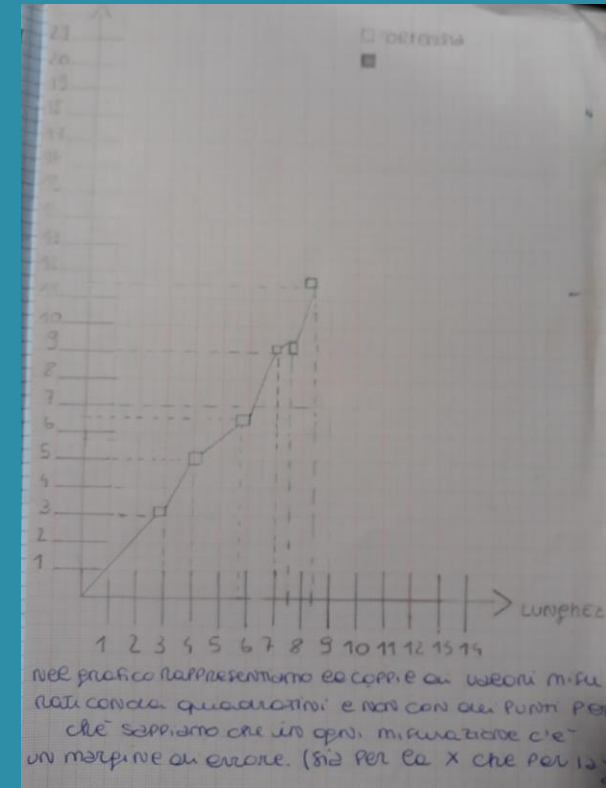
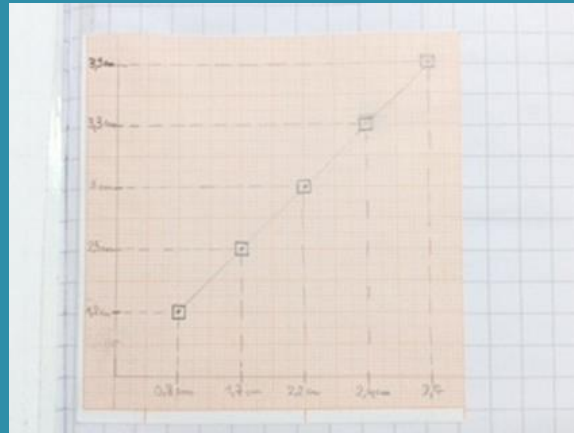
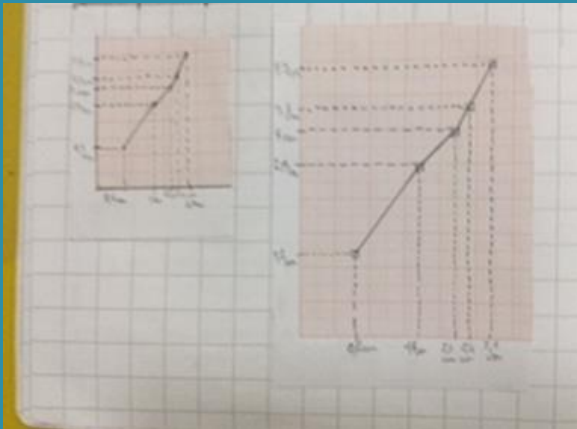
Nel caso della prima foglia si è calcolato ogni volta il rapporto; nella foglia 2 (magnolia) invece prima si è calcolata la media delle due misure, poi si è effettuato il calcolo del rapporto sulle due misure medie.

FOGLIA 1

Altezza	Larghezza	RAPPORTO h:l (1 cifra dec)
9,5 cm	3,5 cm	2,7
9,5 cm	3,5 cm	2,7
10,7 cm	3,5 cm	3,05
11 cm	3,5 cm	3,1
12,5 cm	5,5 cm	2,2
12,35 cm	5,3 cm	2,3
13,8 cm	5,8 cm	2,4
14 cm	5,8 cm	2,4
15,3 cm	6,5 cm	2,4
15,5 cm	6,5 cm	2,4
17,5 cm	8 cm	2,2

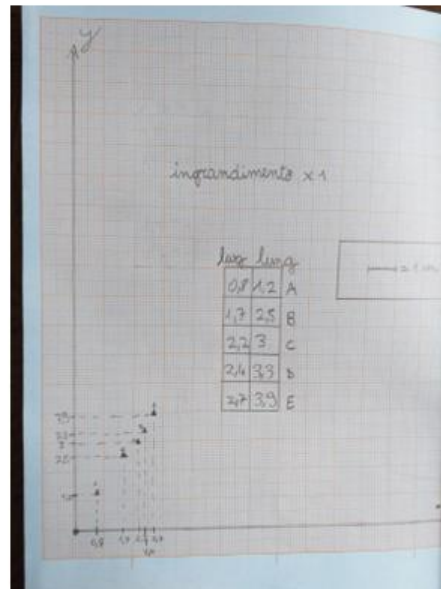
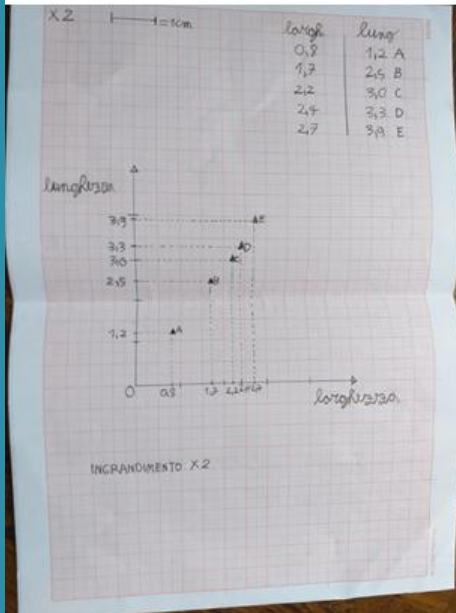
DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Scuola secondaria- la messa in grafico



DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Scuola primaria



Il grafico delle foglie

Sabato scorso ci avete mandato una lettera con una filata: dovevamo riportare sul piano cartesiano dei dati di cui lunghezza e larghezza delle foglie.

Abbiamo ingrandito moltiplicando $\times 2$ e $\times 3$ perché le misure erano troppo piccole da rappresentarsi sulla carta millimetrata, riportando gli stessi dati dell'originale, ma aumentando la scala.

Vi consigliamo di non cancellare sulla carta millimetrata perché il colore andrebbe via.

Già che i punti non erano molto precisi abbiamo voluto usare dei triangolini chiamandoli: A, B, C, D, E.

P.S. Sulla carta millimetrata è meglio utilizzare il lapis, bene appuntato, ma non ad ago.

TANTI SALUTI DALLA 14 B

RIFLESSIONI SULL' ATTIVITÀ

L'attività è stata interessante in quanto ha consentito ai ragazzi di toccare con mano in modo semplice ma molto efficace come la matematica riesce a raccontare la realtà, a partire da quella naturale, nelle sue diverse forme.

Ad esempio, sperimentare e quantificare il concetto di similitudine attraverso l'osservazione e la misurazione, prima di averlo affrontato in classe in maniera "canonica", ha aggiunto nello sguardo degli studenti sulle cose un "filtro" nuovo..

Vedo delle regolarità --> mi chiedo: c'è qualcosa di numerico dietro? -> lo cerco.. A volte lo trovo.. Quando lo trovo, capisco che alcuni fenomeni possono avere delle caratteristiche (comuni) che la matematica mi sa spiegare..

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Attività 3: Come ti batte il cuore

Nel secondo quadrimestre della seconda media viene affrontato l'argomento dell'anatomia, com'è fatto il nostro corpo, e quest'attività non solo ben si inserisce nella programmazione didattica della classe ma migliora il concetto della funzionalità del nostro cuore.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Inoltre per l'aspetto matematico :

- ✓ Ripassano il concetto di media già incontrato l'anno precedente,
- ✓ S'incontra per la prima volta il concetto di velocità in un modo diverso da quello di un'auto: battiti/minuto chiamata **FREQUENZA CARDIACA**
- ✓ S'impara a dare voce ai numeri: dai grafici e dalle tabelle relative si possono evincere comportamenti, in questo caso del cuore.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Dopo un breve ripasso sul cuore come vera "pompa" che fa circolare il sangue nel nostro corpo e quindi indispensabile per la vita, abbiamo ricordato agli alunni l'importanza della frequenza cardiaca, sia a riposo che sotto sforzo, come nel caso della visita per frequentare un'attività sportiva; nelle stesse condizioni deve rimanere abbastanza costante .

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Viene fatto vedere alla LIM un tracciato del cuore a riposo e sotto sforzo, poi si fa vedere come sentire il battito del proprio cuore e contemporaneamente prendere il tempo.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Viene consegnato agli alunni il foglio con le indicazioni da seguire per effettuare l'esperimento: di cosa hai bisogno?

- abbiamo bisogno di un cronometro o cellulare per misurare i battiti del cuore per tempi diversi;
- i dati raccolti saranno utilizzati per calcolare la frequenza cardiaca
- il QUADERNO DELLE SFIDE MATEMATICHE
- Come si calcola la media fra un insieme di valori

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Cosa devi fare?

- Devi provare ad usare il cronometro per misurare un certo tempo fissato prima: per esempio 30 secondi, o due minuti, o due minuti e mezzo.
- Devi imparare a contare i battiti del tuo cuore come ti è stato insegnato
- Scrivi sul tuo quaderno le diverse misure concordate
- Calcola la frequenza cardiaca
- Subito dopo fai del movimento e misura di nuovo la frequenza cardiaca

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

	SEDUTA	IN PIEDI	CAMMINO	CORSA	DOPO 3-MIN	CO-S	CO-A
PRATICO TEMPS	59-61- 58	68-72- 68	84-74- 86	106-104- 108			
	59	69	81	106	96	47	10

Vengono presi i battiti in 1 minuto per tre volte di seguito e calcolata la media. Questo sia stando:

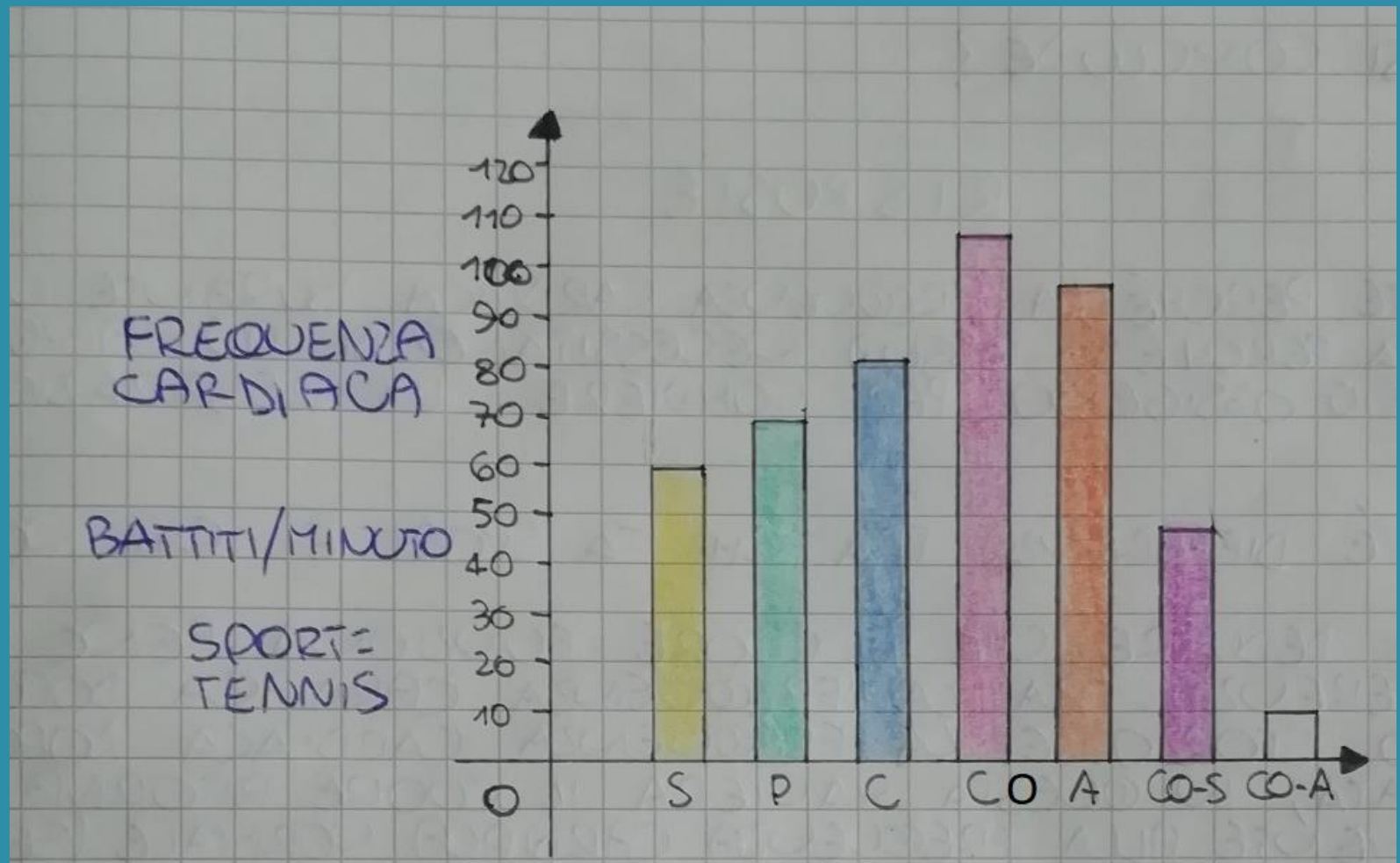
- seduti (s),
- in piedi (p),
- in cammino (c)
- di corsa (co),
- dopo 3 minuti dalla corsa (A).

Quindi calcolate le differenze tra le frequenze

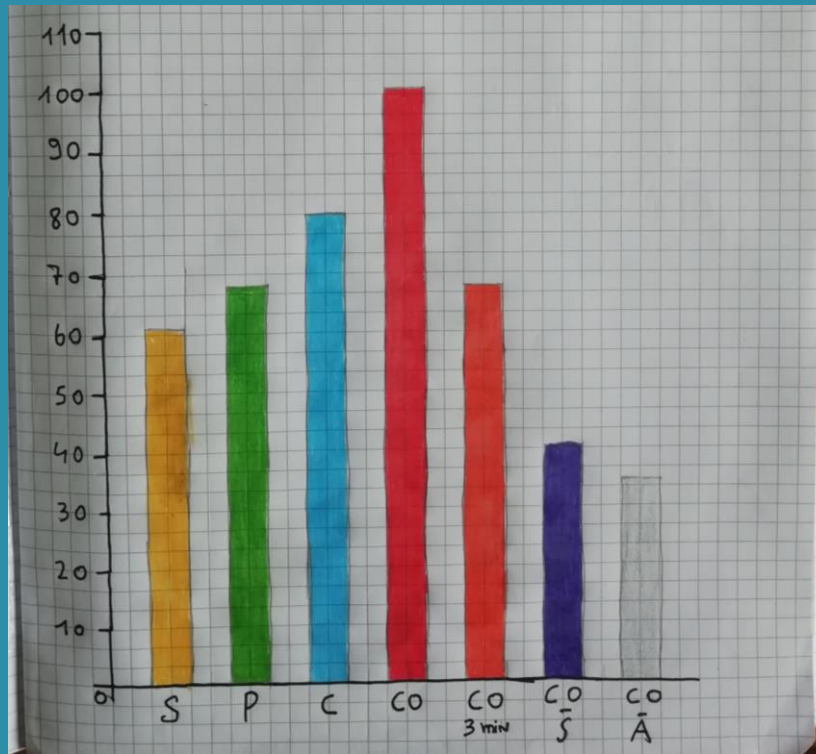
- subito dopo la corsa e da seduti (co) - (s)
- subito dopo la corsa e dopo 3 minuti (co)-(A)

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Si riportano in grafico i risultati



DESCRIZIONE ATTIVITÀ



FREQUENZA CARDIACA SEDUTI "S"	FREQUENZA CARDIACA IN PIEDI "P"	FREQUENZA CARDIACA CAMMINO "C"	FREQUENZA CARDIACA CORSA "CO"	FREQUENZA CARDIACA CORSA DOPO 3 MINUTI "C.O.3"	FC CO-S	FC CO-A
61	68	80	102	68	41	34

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Domande:

- A. Dopo il movimento, la frequenza è rimasta invariata? E' diminuita? E' aumentata?
- B. Scrivi cosa hai osservato e calcola la differenza fra la frequenza dopo il piccolo sforzo e quella a riposo
- C. Confronta questa differenza con quella dei tuoi compagni di classe

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

- A. ESISTE UN COLLEGAMENTO TRA IL NUMERO DEI BATTITI CARDIACI A RIPOSO (S) E QUELLI DOPO UNO SFORZO FISICO (C)?
- B. I BATTITI AUMENTANO DI PIÙ O DI MENO IN CHI FA SPORT?
- C. IL RECUPERO DOPO 3 MINUTI È PIÙ VELOCE O PIÙ LENTO IN CHI FA SPORT?
- D. COSA SI CONCLUDE?

RISPOSTE

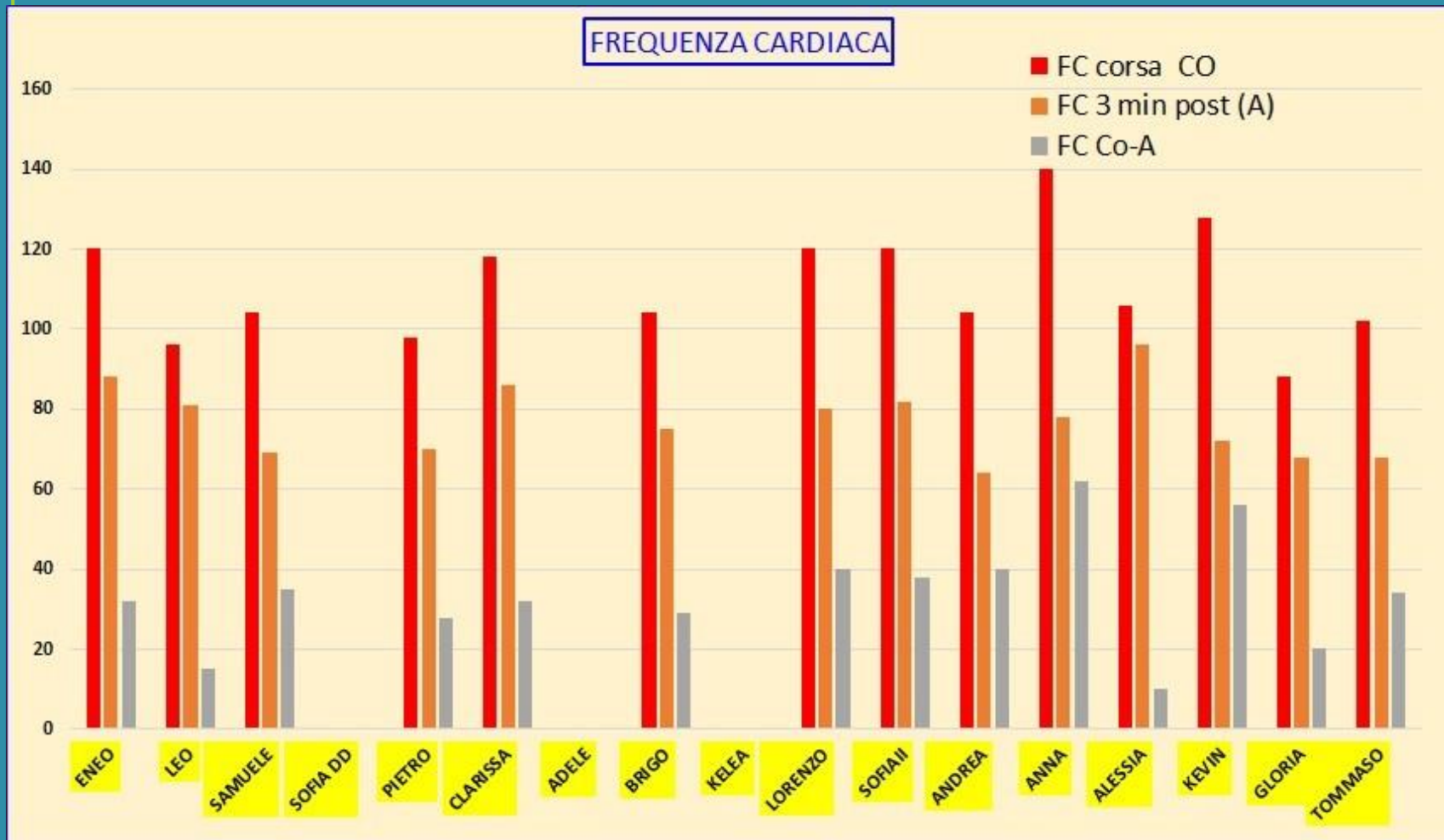
- A. SÌ, ESISTE PERCHÉ LA FREQUENZA CARDIACA DURANTE UNO SFORZO AUMENTA PERCHÉ I TESSUTI NECESSITANO DI PIÙ SANGUE PERCHÉ SERVE PIÙ OSSIGENO PER COMPIERE LA RESPIRAZIONE CELLULARE.
- B. NON C'È DIFFERENZA TRA CHI FA SPORT E CHI NO.
- D. SÌ, PUÒ DEDURRE CHE IL CUORE FUNZIONA BENE QUANDO LA DIFFERENZA FRA LA FREQUENZA CARDIACA DOPO IL MASSIMO SFORZO E LA FREQUENZA CARDIACA DOPO 3 MINUTI È ELEVATA, IN QUESTA MANIERA IL CUORE RITORNA PIÙ VELOCEMENTE ALLA FREQUENZA CARDIACA NORMALE (SERENA).
- C. NON C'È DIFFERENZA TRA CHI FA SPORT E CHI NO.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

I dati sono stati trasferiti su Excell

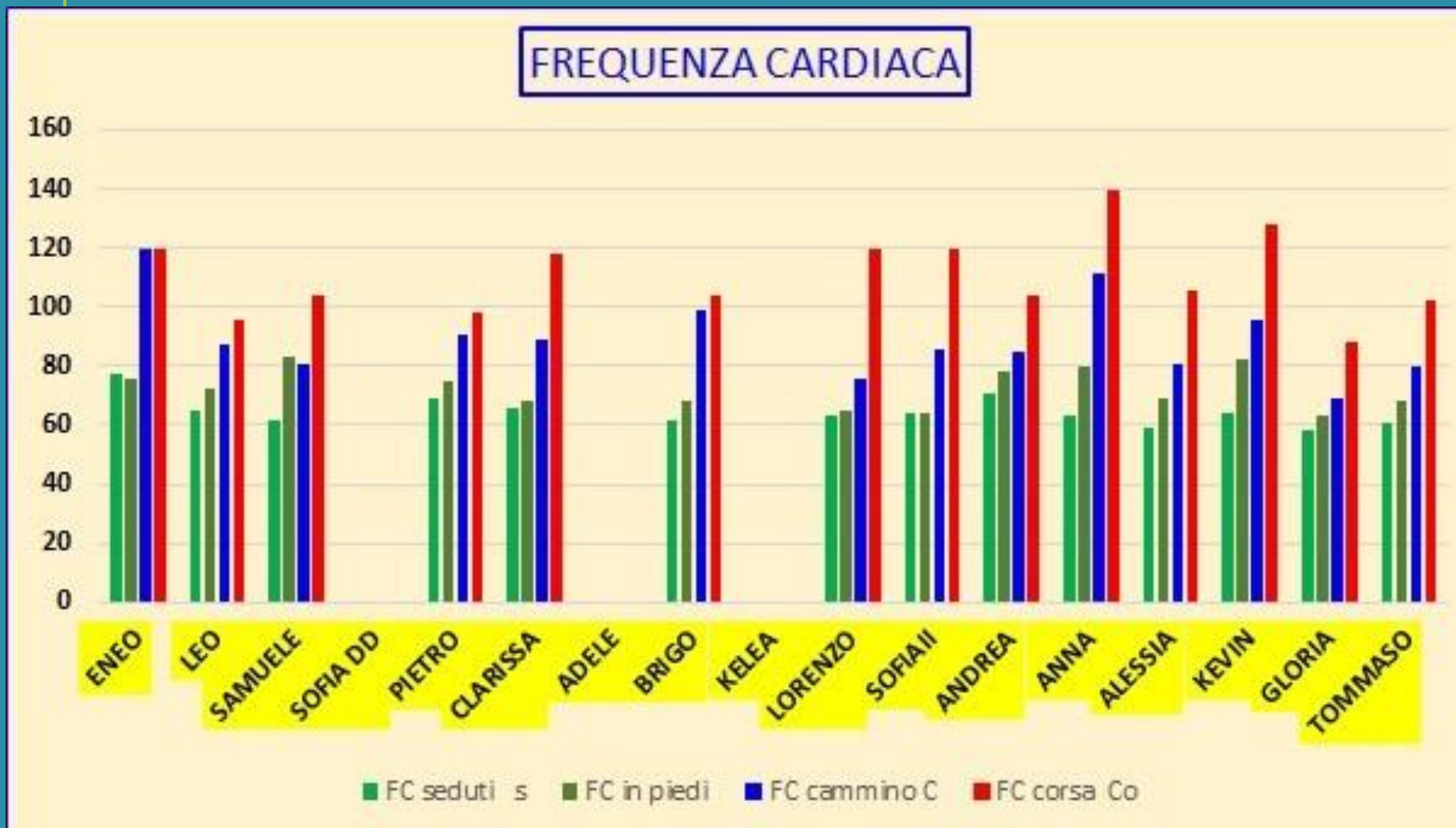
ALUNNO	FC seduti	FC piedi	FC cammino	FC corsa	Co	FC 3 min post (A)	FC Co - s	FC Co -A
ENEO	77	76	120		120	88	43	32
LEO	65	72	87		96	81	31	15
SAMUELE	62	83	81		104	69	42	35
SOFIA DD							0	0
PIETRO	69	75	91		98	70	29	28
CLARISSA	66	68	89		118	86	52	32
ADELE							0	0
BRIGO	62	68	99		104	75	42	29
KELEA							0	0
LORENZO	63	65	76		120	80	57	40
SOFIAII	64	64	86		120	82	56	38
ANDREA	71	78	85		104	64	33	40
ANNA	63	80	111		140	78	77	62
ALESSIA	59	69	81		106	96	47	10
KEVIN	64	82	96		128	72	64	56
GLORIA	58	63	69		88	68	30	20
TOMMASO	61	68	80		102	68	41	34

DESCRIZIONE ATTIVITÀ



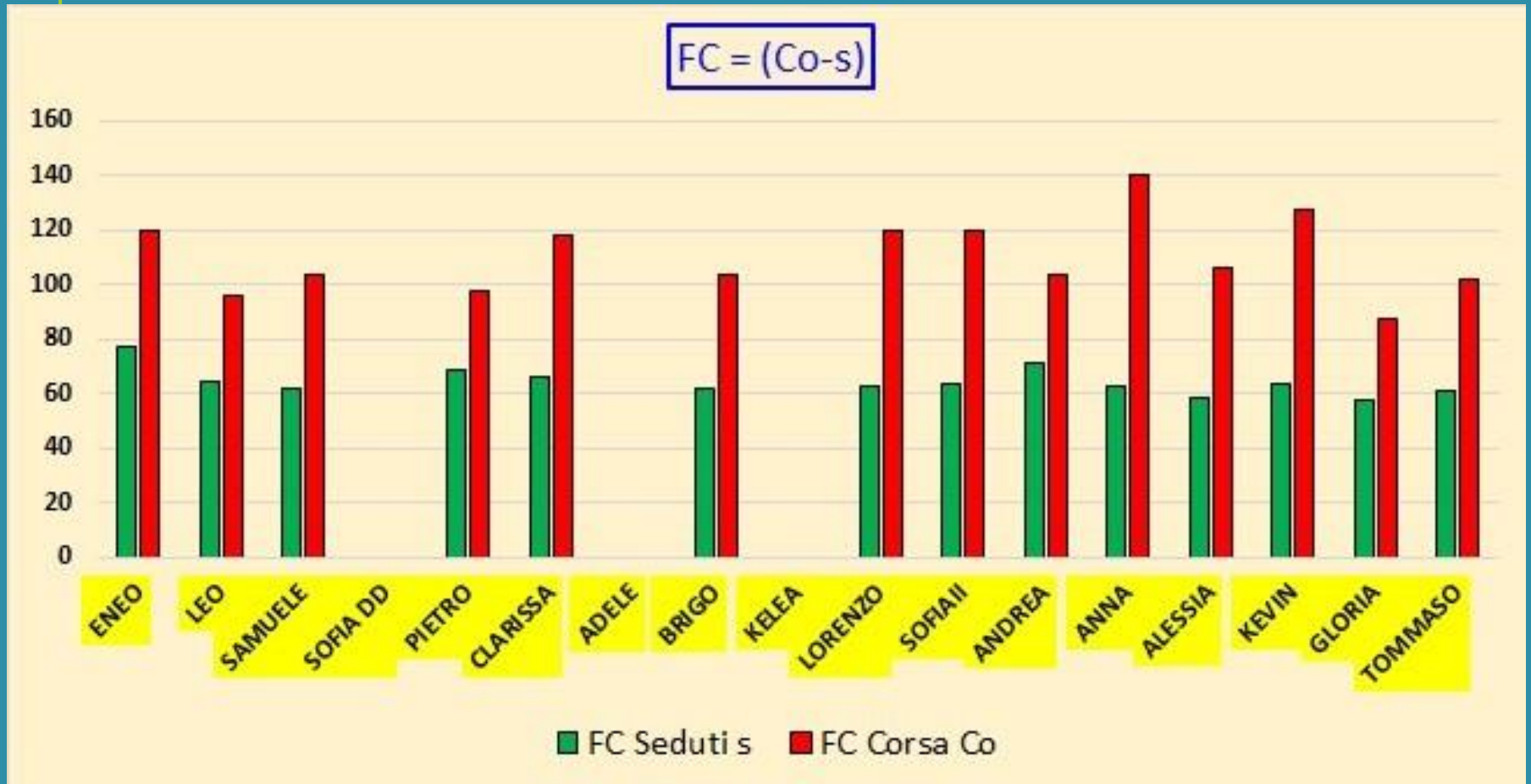
Confronto tra la frequenza subito dopo la corsa (Co) e dopo 3 minuti (A)

DESCRIZIONE ATTIVITÀ



Confronto di tutte le frequenze

DESCRIZIONE ATTIVITÀ



Differenza tra FC in fase di riposo (s) e dopo una corsa (Co);
è un aumento di frequenza

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

FC = (Co-3min A)



Differenza tra FC dopo sforzo (co) e FC dopo 3 min(A); lo sport incide per favorire il recupero?

RIFLESSIONI SULL' ATTIVITÀ

Le risposte arrivano subito dopo aver osservato i dati personali e poi dei compagni.

Grazie all'osservazione attenta delle tabelle delle medie si danno spiegazioni fisiologiche sul comportamento dei numeri e degli organi:

"la frequenza cardiaca aumenta perché i tessuti richiedono più ossigeno e quindi più sangue deve arrivare ai muscoli "

"il cuore funziona bene quando la differenza tra la frequenza dopo il massimo sforzo e quella dopo 3 minuti è elevata perché il cuore ritorna più velocemente alla frequenza normale"

RIFLESSIONI SULL' ATTIVITÀ

Lavorare su Excel è un valore aggiunto all'attività sia perché i ragazzi prendono dimestichezza con il programma, sia perché vedono meglio i risultati, possono fare più confronti e porsi loro stessi più domande e fare osservazioni:

- Quanto impiega il cuore a tornare alla frequenza a riposo?
- La frequenza dopo una corsa torna normale in tutti nello stesso modo?
- La frequenza di chi fa sport fa prima a tornare normale?

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Attività 4: Andata e ritorno di un razzo-giocattolo lanciato verticalmente in aria

Nel secondo quadrimestre, durante lo studio dei rapporti e della proporzionalità diretta e inversa, abbiamo utilizzato questa attività. È una anticipazione dello studio della Fisica e anche un esempio di come una lettura affrettata di un grafico possa a volte ingannare.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

L'attività è molto interessante e stimolante e i ragazzi imparano a:

- Leggere attentamente una situazione di Fisica
- Ragionare sulla situazione presentata
- Leggere un grafico rappresentativo e fare congetture
- Rivedere le idee e modificare le proprie convinzioni e magari accettare quelle degli altri

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Scheda data ad ogni
studente

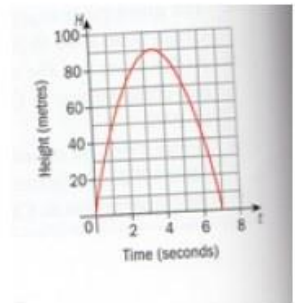
lanciato verticalmente in aria

Situazione

Giovanni, Luisa e Anna stanno facendo un esperimento di Fisica. Giovanni lancia il razzo verticalmente verso l'alto, sopra la testa e lo osserva salire e poi discendere sempre lungo la stessa verticale di salita. Nel momento del lancio Luisa fa partire il cronometro del suo cellulare e Anna fa il video del razzo mentre va su e giù.

Osserva

Osserva il grafico: esso rappresenta l'altezza del razzo, ricavata dal video, al passare del tempo.
Accetti la sfida?



Rispondi alle domande:

1. Quali grandezze sono rappresentate sugli assi e con quale unità di misura?
2. A quale altezza si trova il razzo dopo 1 secondo?
3. Quanto tempo impiega il razzo a salire ad un'altezza di 80 metri?
4. Per quanto tempo il razzo sale? Per quanto tempo scende?
5. Cosa succede dopo 7 secondi circa?
6. Valutate questa affermazione: "Mentre sale in ogni secondo il razzo sale della stessa quantità di metri". Cosa ne dite? Come potete giustificare la vostra conclusione? Quale caratteristica del moto di salita del razzo potete ricavare dalla vostra conclusione?

Attenzione il grafico non rappresenta la "Traiettoria" del razzo, che sale e scende lungo lo stesso tratto verticale. Siate certi di avere chiaro che il grafico vi dice, mentre scorre il tempo, a che altezza si trova il razzo nel suo moto verticale!

7. Come rappresenteresti graficamente, la "traiettoria" del razzo-giocattolo?

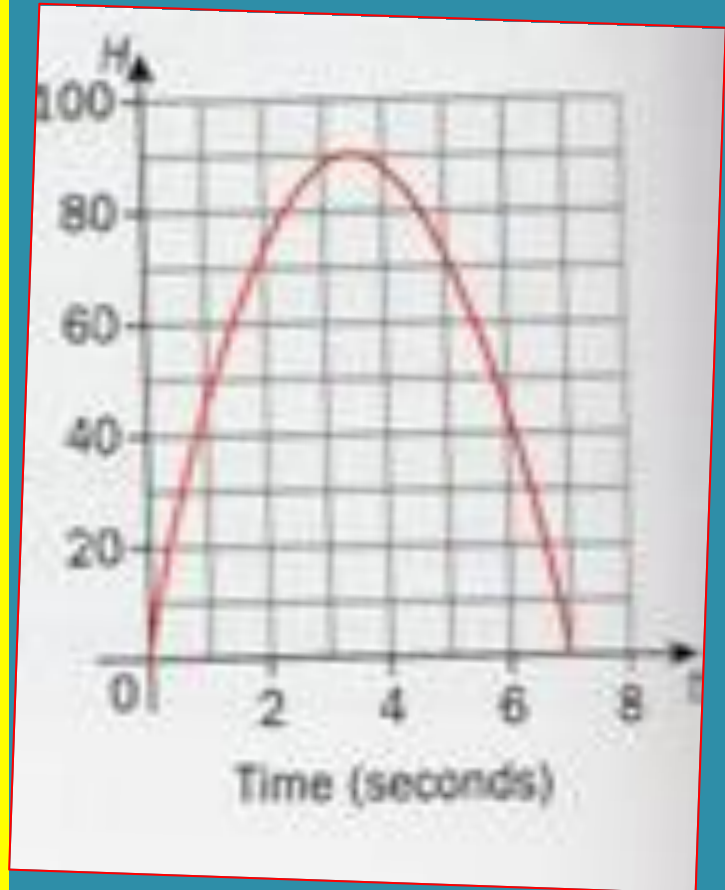
DESCRIZIONE ATTIVITÀ

➤ Situazione

"Giovanni, Luisa e Anna stanno facendo un esperimento di Fisica. Giovanni lancia il razzo verticalmente verso l'alto, sopra la testa e lo osserva salire e poi discendere sempre lungo la stessa verticale di salita. Nel momento del lancio Luisa fa partire il cronometro del suo cellulare e Anna fa il video del razzo mentre va su e giù."

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

- Osserva
- Osserva il grafico: esso rappresenta l'altezza del razzo, ricavata dal video, al passare del tempo.
- Accetti la sfida?
- Attenzione il grafico non rappresenta la "Traiettoria" del razzo, che sale e scende lungo lo stesso tratto verticale. Siate certi di avere chiaro che il grafico vi dice a che altezza si trova il razzo nel suo moto verticale mentre scorre il tempo!



DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Rispondi alle domande:

1. Quali grandezze sono rappresentate sugli assi e con quale unità di misura?
2. A quale altezza si trova il razzo dopo 1 secondo?
3. Quanto tempo impiega il razzo a salire ad un'altezza di 80 metri?
4. Per quanto tempo il razzo sale? Per quanto tempo scende?
5. Cosa succede dopo circa 7 secondi?

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Virginia: Queste domande sono facili!!

1. Sull'asse x c'è il tempo (t) in secondi (s) e sull'asse y lo spazio (s) in metri (m)
2. Dopo 1 secondo si trova quasi a 40 metri
3. Per salire fino a 80 metri ci impiega un pochino più di 2 secondi
4. Il razzo sale per 3,5 secondi e scende sempre per 3,5 secondi
5. Dopo 7 secondi è arrivato da dove è partito

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Risposte:

1. Sulle assi sono rappresentati il tempo (x) ascissa e l'altezza raggiunta (y) ordinata. Il tempo è rappresentato in secondi e l'altezza in METRI.
2. Si trova ad un'altezza di circa ~~100~~ 40 metri.
3. Impiega circa due secondi (2")

(m)	X	Y(t)
	0	0
	20	0,5
	40	1
	60	1,5
	80	2
	90	3,5

Tabella dell'altezza e del tempo impiegato:
AL'ANDATA

(m)	X	Y(t)
	80	4,5
	60	5,5
	40	6
	20	6,5
	0	7

Tabella dell'altezza e del tempo impiegato:
AL RITORNO

4. Il razzo sale per 3,5" e ~~100~~ scende nello stesso tempo.
5. Il razzo avvicina a terra.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

6. Valutate questa affermazione:

“Mentre sale in ogni secondo il razzo sale della stessa quantità di metri”.

- Cosa ne dite?
- Come potete giustificare la vostra conclusione?
- Quale caratteristica del moto di salita del razzo potete ricavare dalla vostra conclusione?
- Come rappresenteresti graficamente, la “traiettoria” del razzo-giocattolo?

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Vincenzo prova con una palla di carta e pallone, gli altri osservano e discutono!



Altro esempio:
Getti-razzo di alcune fontane di Torino

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

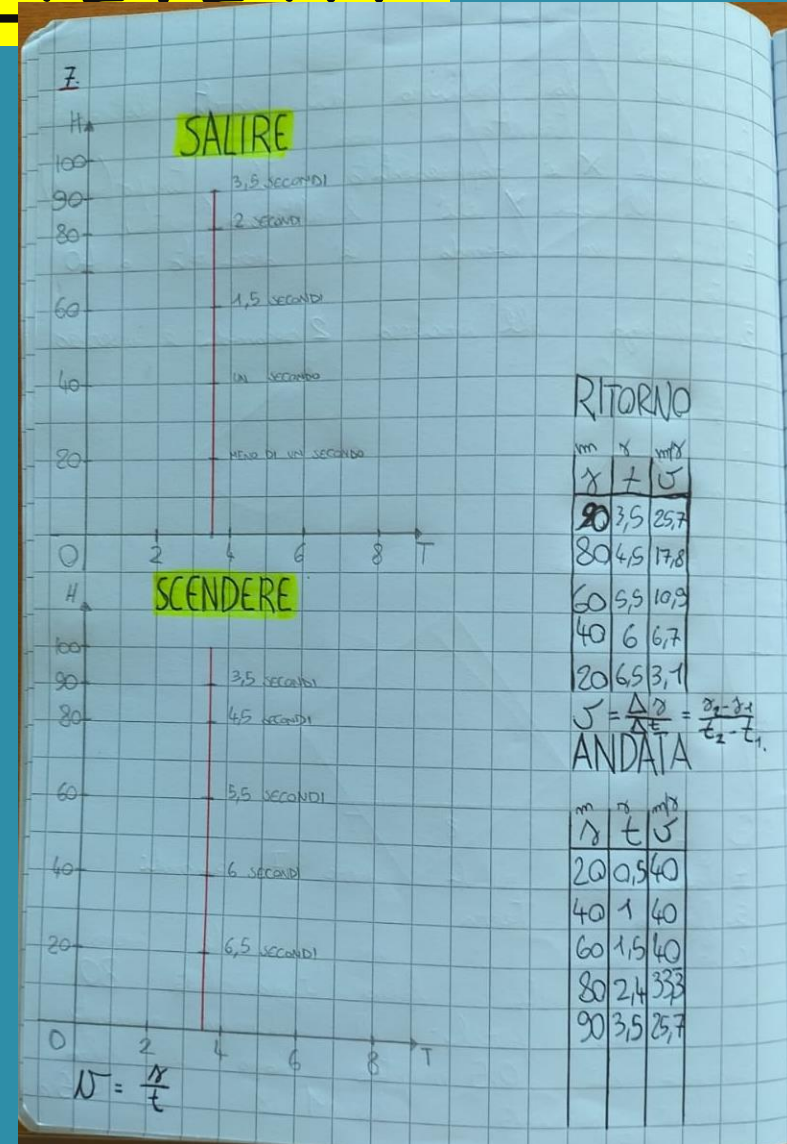
MATERIALI:

- una palla di carta.
- una persona;

La professoressa ha chiesto a un ragazzo (Benedetto), di lanciare la palla di carta VERTICALMENTE;

OSSERVAZIONI:

- la palla lanciata verticalmente sale e scende lungo una stessa linea, come il ~~caso~~.



DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Sophie: la frase è in parte falsa, perché prima di raggiungere i 90 m sale di più, ma fino a 80 è vera perché ogni secondo sale di 20

*6. La frase è in parte falsa, perché ^{prima di} raggiungere i 90 m sale di più, ma fino a 80 m è vera perché ogni secondo sale di 20 m.

Ora sale, più il corpo rallenta.

$v = \text{km/h}$

$$v = \frac{s}{t}$$

m	t	m/s
20	0,5	40
40	1	40
60	1,5	40
80	2	40
90	3,5	25,7

ANDATA

$v = \frac{s}{t}$

$v = \text{km/h}$

m	t	m/s
20	0,5	50
40	1	40
60	1,5	40
80	2	40
90	3,5	25,7

ANDATA

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Guardate il grafico in modo diverso:
siete proprio sicuri che la velocità sia costante?
Guardatelo al rallentatore!

$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} \text{ dove delta } \Delta \text{ vuol dire variazione}$$

Calcolando le variazioni di velocità nei vari segmenti, si sono accorti che questa diminuisce all'andata e aumenta al ritorno e devono ritornare sui propri passi!!

Ma allora perché è così???

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Considerazioni

- La velocità totale all'andata e al ritorno è la stessa;
- Senza contare i 20 m, il rapporto di velocità $= s/t$ è lo stesso all'andata e al ritorno;

ANDATA

s	t	v
1	20	0,4
2	20	0,5
3	20	0,6
4	20	0,9
5	40	1,1

s	t	v	RITORNO
20	3,5	23,4	
80	2	40	
60	1,5	40	
40	1	40	
20	0,5	40	

- Più il razzo sale, più rallenta;
- Man mano che il razzo scende, aumenta la velocità.

$$1) v_1 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = 50 \quad \Delta = \text{DELTA} = \text{VARIAZIONE}$$

$$2) v_2 = \frac{40 - 20}{2 - 0,4} = \frac{20}{0,6} = 33,3$$

$$3) v_3 = \frac{60 - 40}{1,5 - 1} = \frac{20}{0,5} = 40$$

$$4) v_4 = \frac{80 - 60}{2,4 - 1,5} = \frac{20}{0,9} = 20,2$$

$$5) v_5 = \frac{90 - 80}{3,5 - 2,4} = \frac{10}{1,1} = 9,1$$

RITORNO

$$v_{21} = \frac{80 - 90}{4,5 - 3,5} = \frac{-10}{1} = -10$$

$$v_{22} = \frac{60 - 80}{3,5 - 1,5} = \frac{-20}{2} = -10$$

$$v_{23} = \frac{40 - 60}{6 - 5,5} = \frac{-20}{0,5} = -40$$

$$v_{24} = \frac{20 - 40}{6,5 - 6} = \frac{-20}{0,5} = -40$$

$$v_{25} = \frac{0 - 20}{7 - 6,5} = \frac{-20}{0,5} = -40$$

s	t	v
10	1	-10
20	1	-20
20	0,5	-40
20	0,5	-40
20	0,5	-40

- La velocità aumenta, ma lo spazio è lo stesso (mm di m).

- Il razzo viene spinto verso il basso dalla forza di gravità; viene frenato da essa mentre sale.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Lorenzo: riguardiamo la palla, è vero quando va su rallenta e viene giù più veloce.

Virginia: c'è la gravità che la rallenta all'andata e la tira giù al ritorno!!

E la velocità che avevate calcolato all'inizio?

Leonardo: quella è come una media del percorso di andata e quello di ritorno

Bravi tutti!!

VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

- Controllo del Quaderno delle sfide matematiche, completo della compilazione attenta, di osservazioni e descrizioni del percorso cognitivo seguito
- Verifiche scritte con domande a risposta aperta
- Lettura di grafici relativi a situazioni riguardanti o no il moto vario
- Costruzione di grafici relativi a semplici situazioni
- Verifiche orali con le quali saggiare la padronanza dell'uso dei termini sia di Matematica che quelli preliminari di Fisica.

RISULTATI OTTENUTI

- In generale, il momento "Quaderno delle sfide" è diventato un momento atteso, richiesto e vissuto con positività dalla grande maggioranza degli studenti, in tutte le classi.

Questo ci consente di fare una prima valutazione sull'efficacia del percorso così impostato. Abbiamo riscontrato :

1. un netto miglioramento nell'atteggiamento nei confronti dei problemi e della matematica in generale, che ora viene vista non più solo come uno strumento legato ad esercizi scolastici sempre uguali ma come un linguaggio capace di risolvere le situazioni di realtà tra le più varie.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO

1. Le attività sono state molto interessanti, gli alunni hanno raccolto le sfide volentieri perché sanno che ragionano, si confrontano, lavorano volentieri!

- Hanno sperimentato direttamente
- Si sono resi conto che non sempre è vero quello che sembra ma bisogna stare attenti e andare a fondo nelle cose
- La verità era lì a portata di mano ma non la vedevano!!

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO

2. E' stata osservata l'efficacia del percorso nella sua continuità, dalla quinta primaria alla seconda media, rilevandone i risultati sui ragazzi più grandi.

3. Inoltre, i progressi nelle proprie riflessioni sui processi metacognitivi, grazie al lavoro di scrittura fatto sul "Quaderno delle sfide matematiche", anche negli studenti più piccoli, sono stati notevoli.