

REGIONE
TOSCANA



La simmetria nelle piante

Grado scolastico: Scuola Secondaria di Primo Grado

Aree disciplinari: matematica, scienze, arte

Denominazione scuola

Cino da Pistoia-G. Galilei

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

Rete Scuole LSS a.s. 2020/2021

La Simmetria nelle piante

Scuola Secondaria di Primo Grado

Cino da Pistoia

Pistoia

Classe 1°G

Prof.ssa Giacomelli Michela

Prof.ssa Mariotti Sandra

PREMESSA

Nel percorso, progettato per svolgersi all'interno dell'intero anno scolastico, erano state individuate **le seguenti attività:**

1. Attività stimolo, con conseguente riflessione (scienze)
2. Disegno delle foglie e prima individuazione delle simmetrie (arte-scienze)
3. Osservazione dei fiori e individuazione delle simmetrie (matematica)
4. Individuazione delle simmetrie nelle figure geometriche conosciute (matematica)

Le attività sono state realizzate con numerose interruzioni a causa del perdurare della pandemia da virus sars-cov2 e delle numerose quarantene a cui è stata sottoposta la classe. Per questo motivo è stato necessario ripetere ad ogni nuovo incontro ciò che era stato individuato la volta precedente. Non è stato possibile lavorare in gruppo a scuola a causa delle limitazioni dovute al protocollo di sicurezza per contenere il diffondersi del virus. E' comunque stato possibile effettuare riflessioni e considerazioni sul percorso con tutta la classe sia in presenza che durante l'attività di didattica a distanza.

Collocazione del percorso nel curricolo verticale

La simmetria è un argomento disciplinare di studio previsto nel curricolo di matematica, ma solitamente non affrontato o approfondito se non dai colleghi di arte. Il nostro tentativo è stato quello di arricchire il curricolo collegando la matematica con le scienze e con l'arte. L'argomento è risultato particolarmente utile per le numerose riflessioni che sono scaturite a partire dall'osservazione e dall'esperienza quotidiana.

In particolare:

- **Asse Scientifico – tecnologico.**

Acquisizione di metodi, concetti e atteggiamenti indispensabili per porsi domande, osservare e comprendere il mondo naturale.

- **Asse Matematico**

→ Individuazione e risoluzione di problemi,

→ raccolta, rappresentazione, analisi dati e loro interpretazione.

- **Asse dei linguaggi**

Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi, attraverso, nello specifico, l'introduzione di elementi di concettualizzazione e teorizzazione (la definizione, la regola, la legge) come risultato del processo nel percorso seguito.

Obiettivi essenziali di apprendimento

- Saper misurare con appropriati strumenti di misura, tenendo conto della sensibilità dello strumento
- Utilizzare funzionalmente i sistemi di misura
- Comprendere ed utilizzare i linguaggi specifici nel modo più appropriato
- Usare il piano cartesiano per rappresentare relazioni e funzioni empiriche
- Produrre argomentazioni in base ai dati sperimentali acquisiti
- Operare collegamenti, individuare proprietà e relazioni
- Ricercare soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite
- Sviluppare semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni

Elementi salienti dell'approccio metodologico

Lo studio delle piante nelle sue componenti essenziali quali la foglia ed il fiore ha sempre fatto parte del percorso didattico di scienze e di arte della classe prima: ad arte ne studiano i colori e le forme, a scienze la struttura e la funzione. E' dall'osservazione delle forme che nasce la curiosità e l'idea di intraprendere un percorso più complesso e collegare le scienze e l'arte con la matematica, in particolare con la simmetria. Il concetto di simmetria è argomento che spesso viene affrontato già nella scuola primaria, ma più per valutare e sviluppare la corretta lateralizzazione, la coordinazione e le capacità grafiche del bambino.

Con l'ingresso alla scuola secondaria di primo grado il percorso didattico ha l'intento di sviluppare una maggiore capacità di osservazione e la possibilità di intraprendere un approccio più complesso sulla geometria dei viventi attraverso attività di tipo laboratoriale, in modo tale da riattivare processi di curiosità e dell'apprendere, lanciati in un percorso di didattica improntata su una metodologia fenomenologico – induttiva secondo le indicazioni dei Laboratori del Sapere Scientifico.

Gli alunni hanno sperimentato in classe le varie proposte degli insegnanti, a cui hanno fatto seguito le osservazioni e discussioni, fissando le idee sul proprio quaderno. A casa hanno guardato il lavoro fatto a scuola, completando con compiti assegnati di volta in volta.

Scelte salienti dell'approccio metodologico

La scelta della classe prima, è stata determinata dall'idea di insegnare a partire dall'inizio della scuola media un nuovo modo di approcciarsi non solo alle scienze ma a tutte le discipline ed insegnare ai ragazzi a ricercare la motivazione di ciò che si osserva e accade intorno a noi.

Intento fondamentale è stato anche quello di sollecitare ad un approccio pratico in particolar modo gli alunni non abituati ad utilizzare gli strumenti.

L'obiettivo didattico principale è stato l'apprendimento delle scienze e della matematica secondo la metodologia LSS, ma la volontà era anche quella di creare gruppi di lavoro per poter amalgamare la classe appena arrivata nella nuova scuola. Purtroppo non è stato possibile realizzare un concreto lavoro in gruppi a causa della pandemia anche se in occasione della Dad sono stati attivati metodi di suddivisione in gruppi a distanza tramite un'estensione della g-suite.

Si è cercato di insegnare agli alunni il metodo sperimentale che parte principalmente dall'osservazione, dalla raccolta di dati e dalla misura.

L'obiettivo è stato quello di indurre a formulare, ipotizzare e trarre le conclusioni in modo autonomo, ovviamente sempre con la guida ed il supporto dell'insegnante, ma con l'idea di rendere i ragazzi protagonisti del proprio apprendimento.

Tappe fondamentali del percorso

- Il percorso viene avviato con l'osservazione di varie tipologie di foglie e la richiesta di osservare, con gli strumenti messi a disposizione, tutto ciò che poteva incuriosire.
- Si chiede di realizzare in classe individualmente il disegno della foglia e di riportarla sul piano cartesiano.
- Si formula un “problema”, tramite una domanda relativa al fenomeno osservato.
- Si discutono e si organizzano attività sperimentali coerenti con il problema posto.
- Si procede alla raccolta e alla rappresentazione delle informazioni.
- Si elabora, in modo collettivo, una interpretazione delle osservazioni e si formula una teoria.

Prerequisiti

1. Piano cartesiano
2. Concetto di misura
3. Conoscenza delle principali figure geometriche
4. Utilizzo di strumenti quali righello e lente di ingrandimento

Materiali e strumenti

- Quaderno di lavoro per ciascun alunno
- Fogli quadrettati/carta millimetrata
- Foglie di varie forme
- Fiori con diversi numeri di petali
- Righello
- Lente d'ingrandimento
- Carta lucida



Ambiente di apprendimento

- L'aula classe è stata utilizzata per quasi tutte le fasi dell'attività programmata e cioè :
parte introduttiva
- realizzazione delle osservazioni
- elaborazione dei dati
- scambio delle idee attraverso le discussioni
- aggiornamento del diario di bordo (svolto in parte anche a casa)
- utilizzo della Lim per appuntare le idee ed il percorso seguito

A casa sono state svolte attività di gruppo per scambiare idee e individuare la simmetria nelle figure geometriche, utilizzando le applicazioni della piattaforma g-suite.

Tempo impiegato per il percorso

Causa quarantene o chiusure dovute alla pandemia Covid-19 il percorso è stato più volte interrotto ed i tempi previsti per la rielaborazione e la discussione sono stati necessariamente ridotti, non è stato possibile inoltre svolgere attività in compresenza con la collega di arte a causa delle numerose restrizioni determinate dai protocolli di sicurezza.

Le ore svolte possono essere così suddivise:

5 ore di progettazione;
15 ore di attività in classe (di cui 10 in presenza, 4 in DaD, 1 ora di verifica formativa);
20 ore circa di documentazione.

Fase iniziale: presentazione del percorso e attività stimolo

L'idea iniziale è stata quella di dividere i ragazzi in gruppi ma, a causa delle restrizioni dovute alla pandemia, non è stato possibile, quindi abbiamo lavorato rimanendo ognuno al proprio posto. Ad ogni ragazzo avevo chiesto di portare un quaderno che sarebbe diventato il diario personale dove appuntare le proprie idee e conclusioni, una lente di ingrandimento, un righello e tutto il necessario per lavorare in sicurezza (guanti di lattice, gel,...).

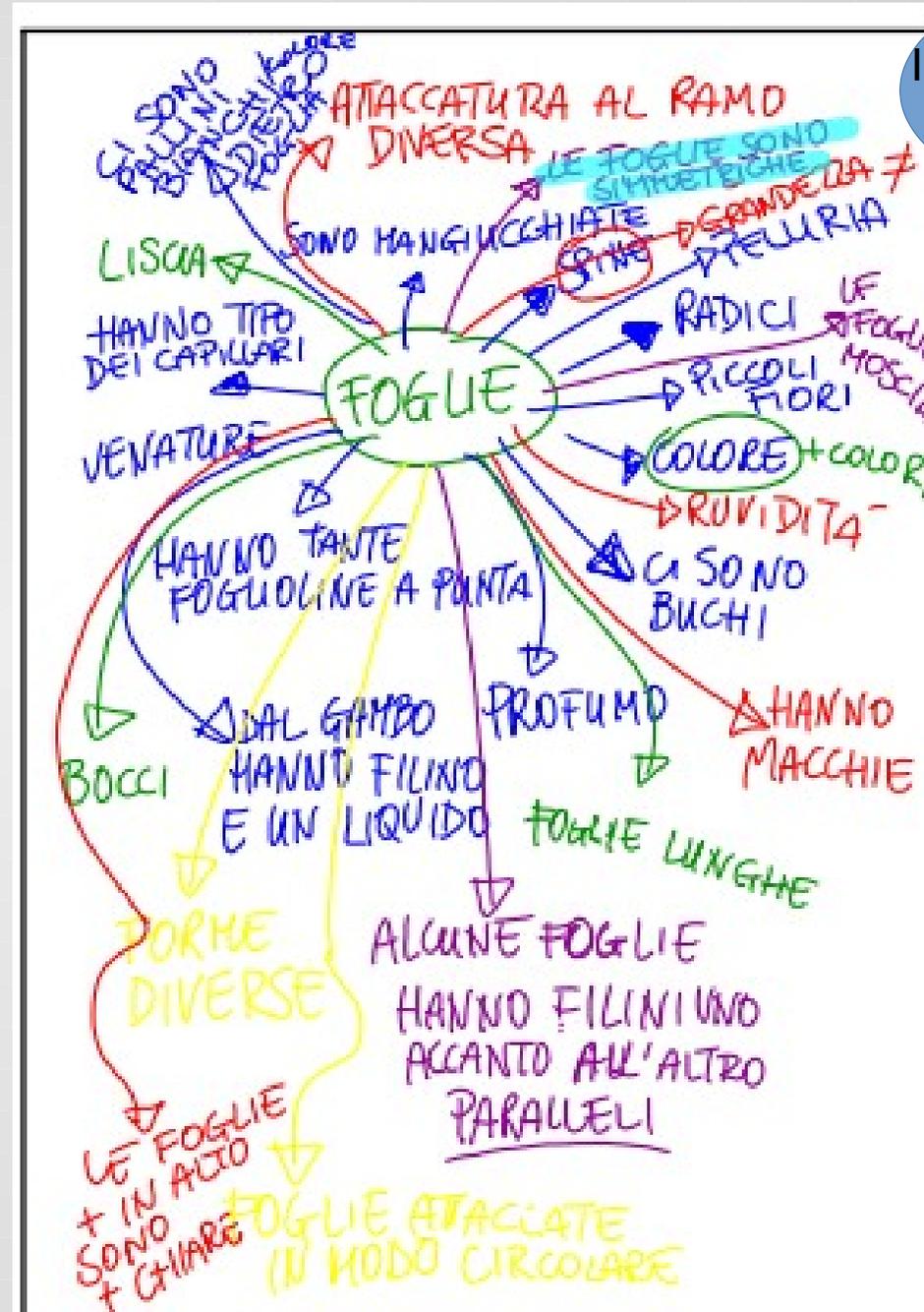
Abbiamo così cominciato.....fornendo ad ognuno una o più foglie di piante erbacea, arbustiva o arborea che avevo raccolto la mattina stessa.



Attività stimolo e brain storming

Ho chiesto ai ragazzi di esprimere tutto ciò che a loro veniva in mente (idee, osservazioni, curiosità, quesiti) osservando con la lente di ingrandimento o a occhio nudo, toccando o annusando, le foglie che avevo loro consegnato. io avrei scritto tutti i loro pensieri alla lim e loro sul proprio quaderno proprio come fa uno scienziato che per la prima volta osserva un fenomeno. Non ho dato indicazioni particolari, ma ho chiesto loro di dare libero sfogo alla propria capacità di osservazione ed alla curiosità....come più volte ho detto loro:

“la curiosità è alla base della conoscenza, non vi fermate mai alla superficie!”



Il brain storming scritto alla lim

Le idee dei ragazzi.....

Dal brain storming sono emerse molte idee e suggerimenti su come procedere, sulla strada da intraprendere: potevamo procedere sullo studio della struttura delle foglie e quindi parlare di viventi, potevamo parlare di colore e studiare la chimica dei viventi, potevamo indirizzarci sulla simmetria (non a caso sono stati gli stessi ragazzi a tirarne fuori il concetto come ho evidenziato nel brain storming riportato sulla lim), potevamo lavorare sul concetto di parallelismo.....

Ovviamente il mio intento era quello di indirizzarli verso la simmetria, quindi abbiamo scelto di lavorare sul concetto di **simmetria**.

I suggerimenti e le idee emerse dai ragazzi, le loro frasi:

”Potremmo ricalcare la foglia su carta lucida....per osservarne meglio i dettagli”.

”Potremmo sovrapporre le foglie....”

”Pieghiamo le foglie lungo la linea centrale...così osserviamo la simmetria”

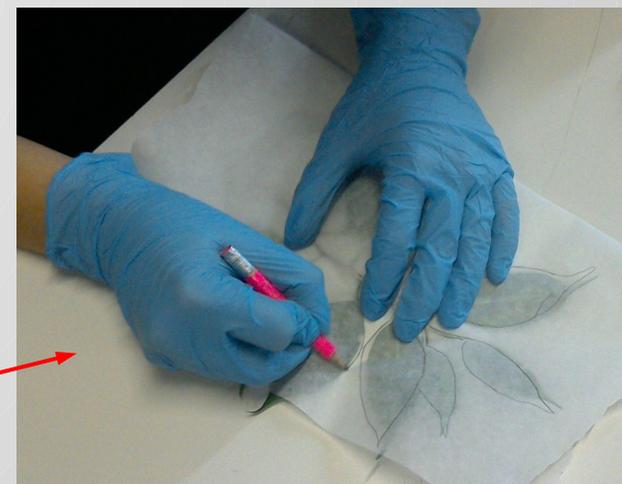
” **Se piego le foglie le nervature combaciano**”

MA COS'E' QUESTA SIMMETRIA DI CUI PARLATE?

COME SONO DISTRIBUITE QUESTE “LINEE” SULLA FOGLIA?

(che da ora in poi chiameremo nervature)

Procediamo utilizzando la carta lucida, mi è sembrata una buona idea.....



I ragazzi al lavoro.....

dopo l'osservazione e la discussione sulle idee emerse, abbiamo proceduto come avevano suggerito i ragazzi:

- la foglia è stata ricalcata sulla carta lucida,
- ritagliata la carta lungo il margine della foglia
- piegata la carta lungo la nervatura centrale
- attaccato sul quaderno uno dei due lembi della foglia su carta

Questo lavoro è stato ripreso più volte durante le ore di arte.



Ricalchiamo la foglia sulla carta lucida e pieghiamo il foglio: **i due lembi combaciano!**



Sviluppo concettuale partecipato

Ognuno ha appuntato le proprie idee sul quadernino...e la discussione è stata costante, ogni volta che riprendevamo il lavoro

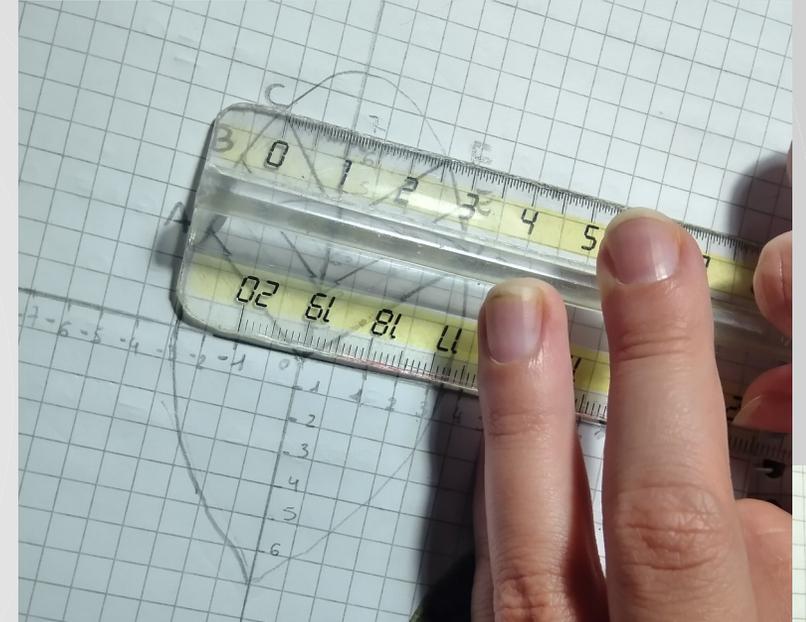


Sviluppo concettuale partecipato

Per aiutarli abbiamo ricalcato nuovamente la foglia, ma questa volta sul piano cartesiano che i ragazzi conoscevano bene, utilizzando l'asse y come nervatura centrale. Abbiamo individuato le coordinate dei punti estremi delle nervature laterali.....

e c'è chi ha avuto l'idea di misurare le distanze!!!!.....

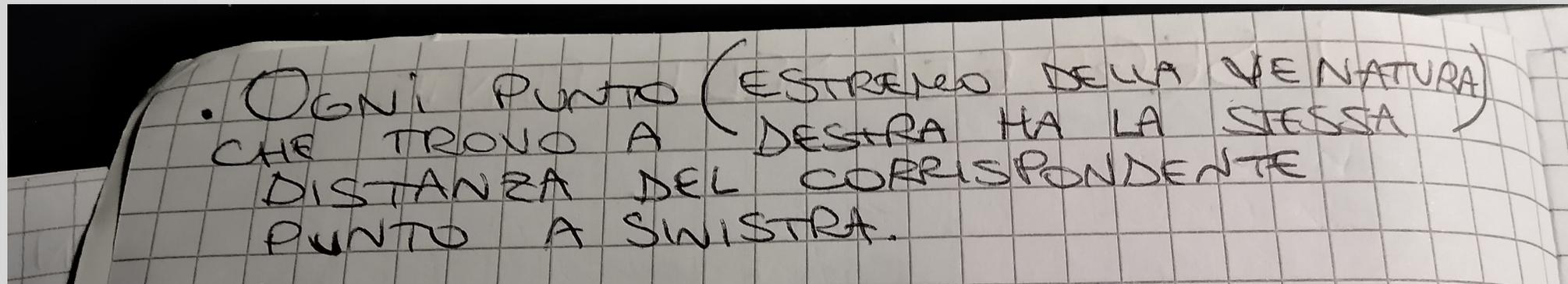
ci stiamo avvicinando all'idea di simmetria ASSIALE!



Sviluppo concettuale partecipato

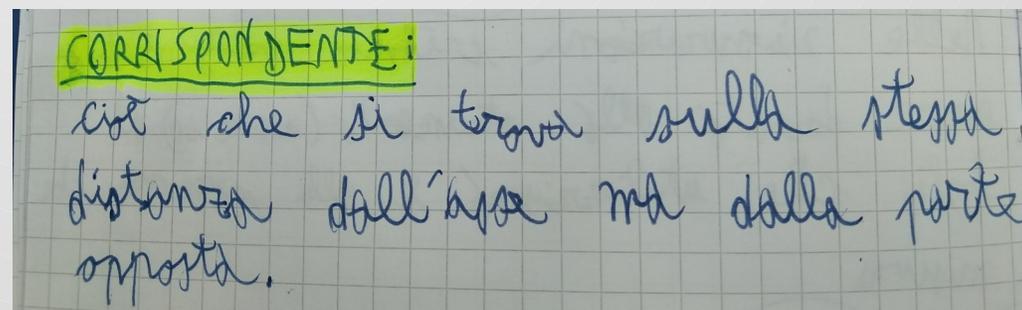
Osservando le nervature, ho stimolato la discussione con domande come: “Come sono distribuite? Cosa possiamo osservare nella distribuzione delle nervature? Perché secondo voi sono disposte in questo modo? Visto che hanno usato la parola simmetria ho chiesto loro, in base alle osservazioni che avevano fatto, di darmi una spiegazione:

COS'E' LA SIMMETRIA?



• OGNI PUNTO (ESTREMO DELLA VENATURA)
CHE TROVO A DESTRA HA LA STESSA
DISTANZA DEL CORRISPONDENTE
PUNTO A SINISTRA.

Quindi ho chiesto cosa fossero
i punti corrispondenti.....



CORRISPONDENTE:
ciò che si trova sulla stessa
distanza dall'asse ma dalla parte
opposta.

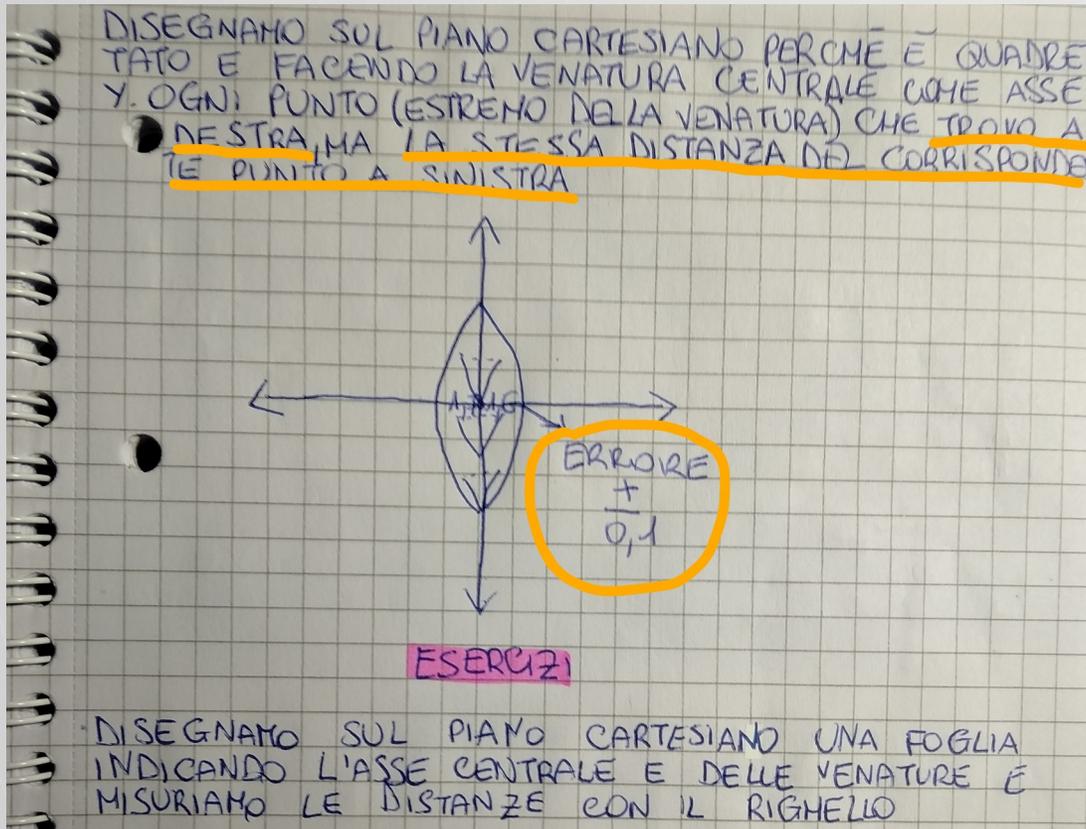
.....la foglia sul piano cartesiano.....

Hanno cominciato a capire cos'è la

Simmetria assiale

Alcuni hanno notato che comunque le distanze da una linea centrale che ora cominceremo a chiamare "**ASSE CENTRALE**" non sono sempre perfettamente uguali.

Il concetto di errore casuale e sistematico rispetto ad un valore "vero" che è la media aritmetica delle misure effettuate è già stato affrontato in classe, ma volentieri discutiamo nuovamente sull'argomento, prima di arrivare a capire e definire la simmetria assiale.



Discussione sull'errore

Le frasi dei ragazzi:

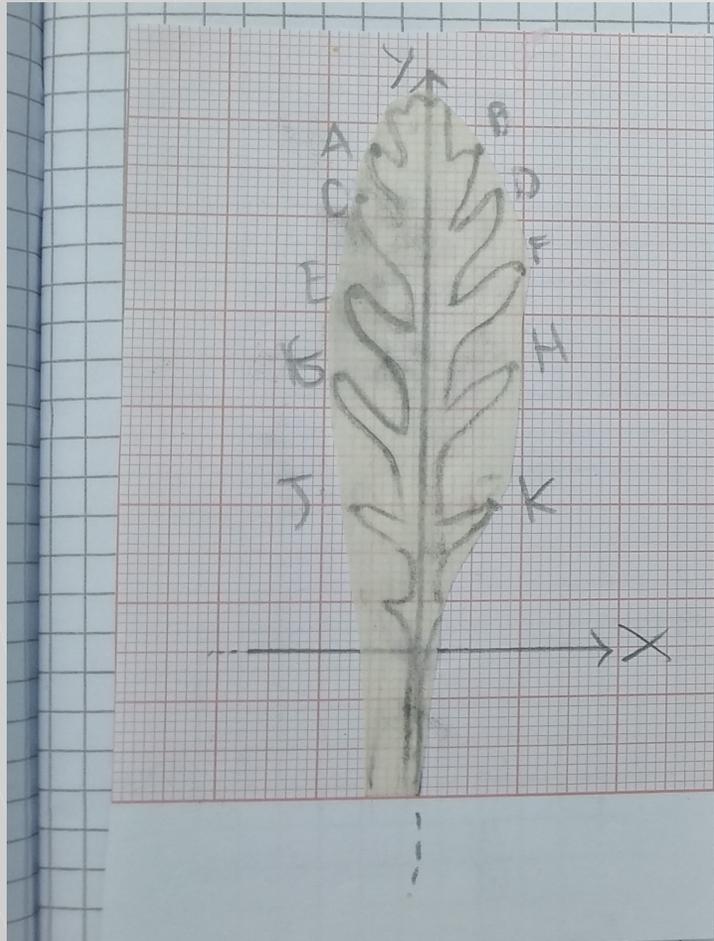
“nelle misurazioni c'è un margine di errore dovuto allo strumento (righello), al foglio che non è carta millimetrata o anche alla persona che misura”

Abbiamo dovuto ripassare insieme il concetto di errore e la determinazione della media tra più misure effettuate su una stessa distanza per far capire loro che sia lo strumento che la persona che effettua la misurazione può determinare un accumulo di errore.

Questo ci è servito a capire **quanto sia determinante nello studio di un fenomeno ripetere più volte una stessa misurazione o uno stesso esperimento come vuole il metodo scientifico.**

Ho notato come il concetto di errore continui a risultare un concetto astratto e di difficile utilizzo da parte di ragazzi di questa età.

....ancora piano cartesiano ed errori....



$$|m(A)| = 1$$

$$A = (-6; 52)$$

$$C = (-7; 47)$$

$$E = (-8; 37)$$

$$G = (-9; 28)$$

$$J = (-7; 14)$$

$$B = (6; 52)$$

$$D = (7; 47)$$

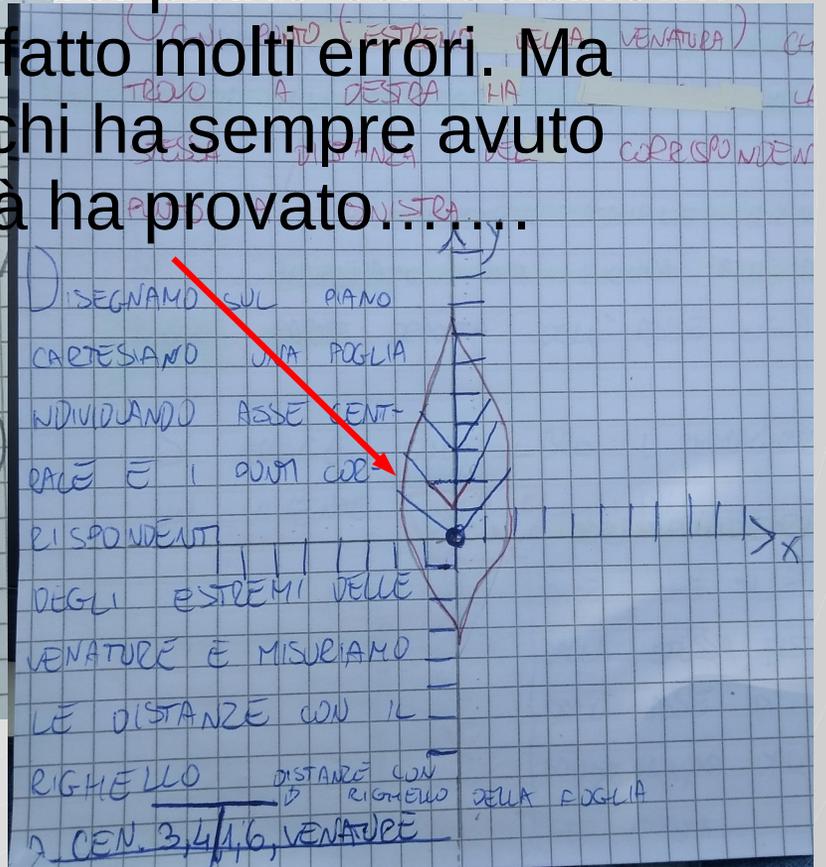
$$F = (10; 40)$$

$$H = (9; 30)$$

$$K = (7; 15)$$

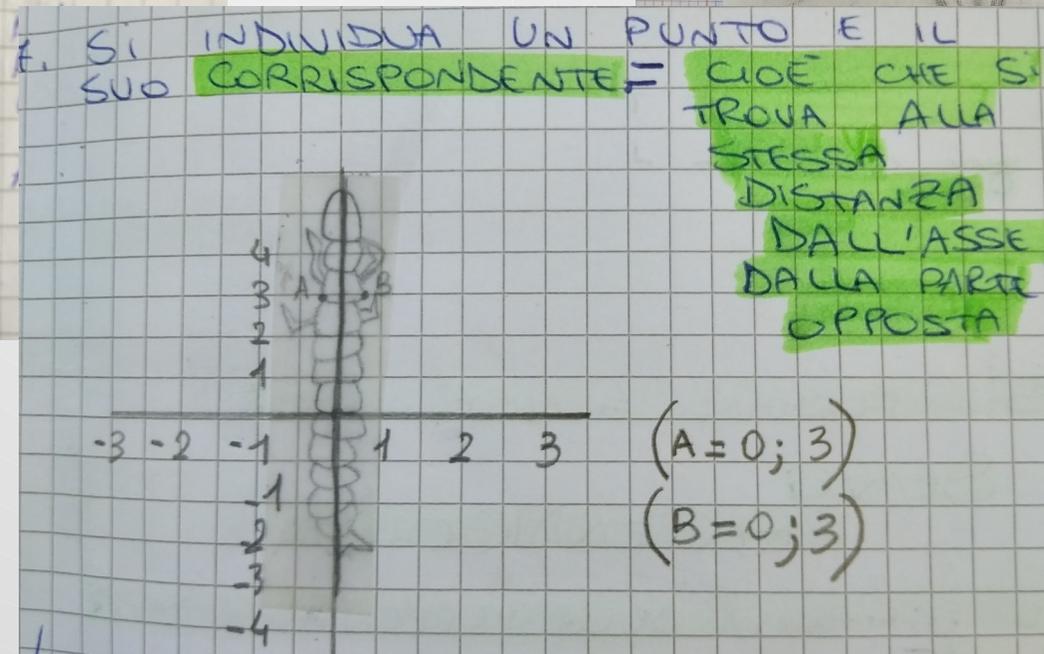
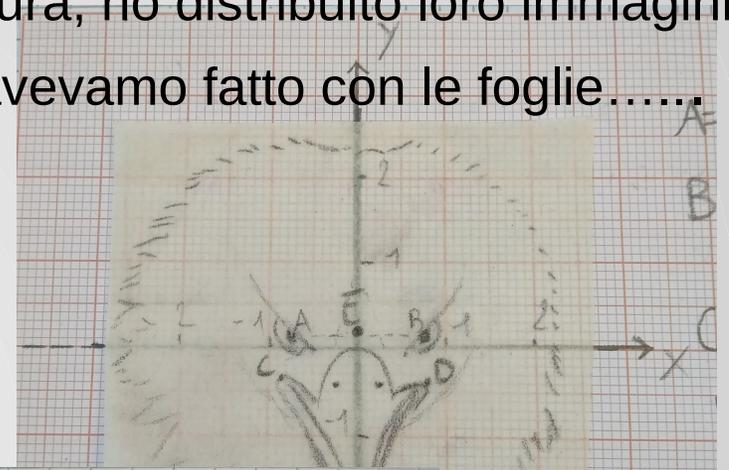
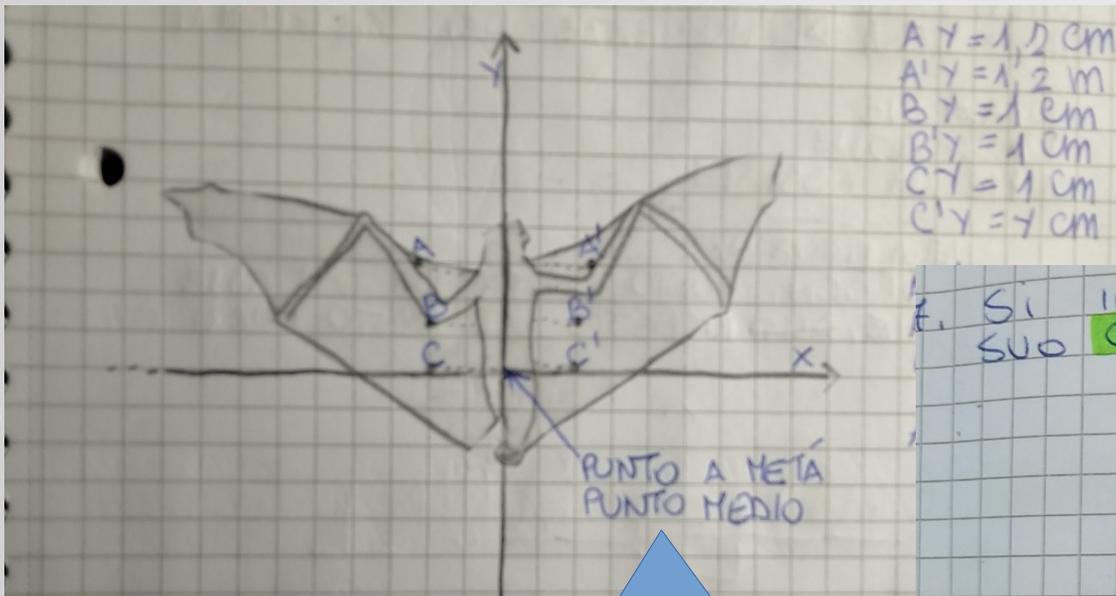
... ho capito che non tutti avevano chiara la costruzione e l'utilizzo del piano cartesiano!!!!

Hanno fatto molti errori. Ma anche chi ha sempre avuto difficoltà ha provato.....



PIANO CARTESIANO: ESERCIZI SULLA SIMMETRIA

Per ripassare il piano cartesiano ed allo stesso tempo cercare di arrivare a capire in cosa consistesse la simmetria assiale e come fosse presente in natura, ho distribuito loro immagini di viventi, ho chiesto di riportarle sul piano cartesiano come avevamo fatto con le foglie.....



Errori di concetto:
usano il termine
punto medio quando
in realtà ci riferiamo all'asse
centrale

Sviluppo concettuale partecipato

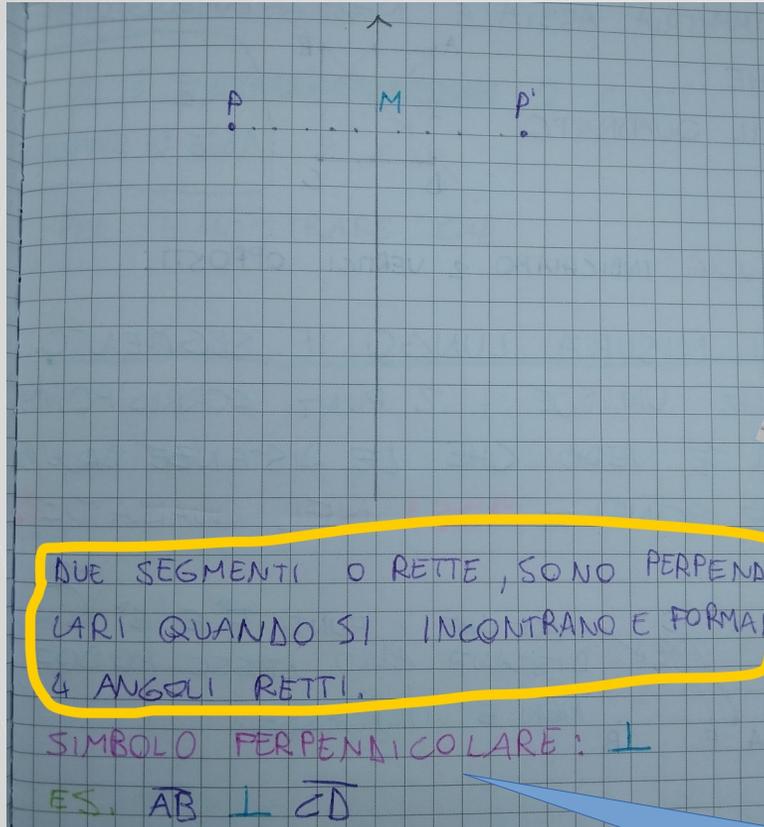
Ma quindi cos'è la simmetria?

Tornando alla discussione iniziale, durante il brain storming qualcuno aveva notato che le foglie avevano una certa “simmetria”. Abbiamo ricalcato la foglia e ridisegnata sul piano cartesiano, abbiamo evidenziato una linea centrale corrispondente alla nervatura principale (che ho definito come asse centrale), abbiamo misurato le distanze dei margini estremi delle nervature secondarie a destra e a sinistra dell'asse centrale notando come siano simili con un margine di errore.....

Quali sono le conclusioni a cui possiamo arrivare?

I ragazzi, con l'aiuto delle mie domande sempre più incalzanti hanno elaborato in autonomia il concetto di simmetria assiale, ma non solo!!!! A
Anche di punto medio e di perpendicolarità (come vediamo dalle immagini successive...)

Punto medio, perpendicolarità.....



Hanno definito il punto medio

Il punto medio
è un punto che si trova al
mezzo di un segmento.

Qualcuno ha pensato alla perpendicolarità

La discussione sulla simmetria

Tramite domande stimolo e cercando di farli riflettere su ciò che avevano osservato.....i ragazzi hanno detto:

“secondo me è come uno specchio, unisce i punti in modo opposto ed hanno più o meno la stessa distanza dall'asse centrale”

“...quando ribaltiamo una figura dalla parte oppostaè uguale”

“...si fanno le misure dei punti e dei loro corrispondenti e si vede che le distanze sono le stesse...”

“ per me la simmetria è quando una figura è tagliata perfettamente a metà da un asse di simmetria”

“ per me è una linea immaginaria che divide perfettamente un corpo in due parti uguali”

SIMMETRIA ASSIALE quando
ribaltiamo una figura
dalla parte opposta e uguale

SIMMETRIA ASSIALE:
SECONDO ME È COME UNO SPECCHIO, UNISCE I PUNTI IN MODO OPPOSTO ED HANNO PIÙ O MENO LA STESSA DISTANZA DALL'ASSE CENTRALE

Per me la simmetria assiale c'è quando una figura (la foglia in questo caso) è tagliata perfettamente a metà da un'asse di simmetria.

La discussione sulla simmetria

C'è chi è stato molto preciso....."la simmetria si ottiene disegnando sul piano cartesiano una foglia o anche qualcos'altro, individuando l'asse centrale ed i punti corrispondenti degli estremi e successivamente si misurano le distanze con il righello"

Non riuscivano a spiegare il concetto di simmetria assiale

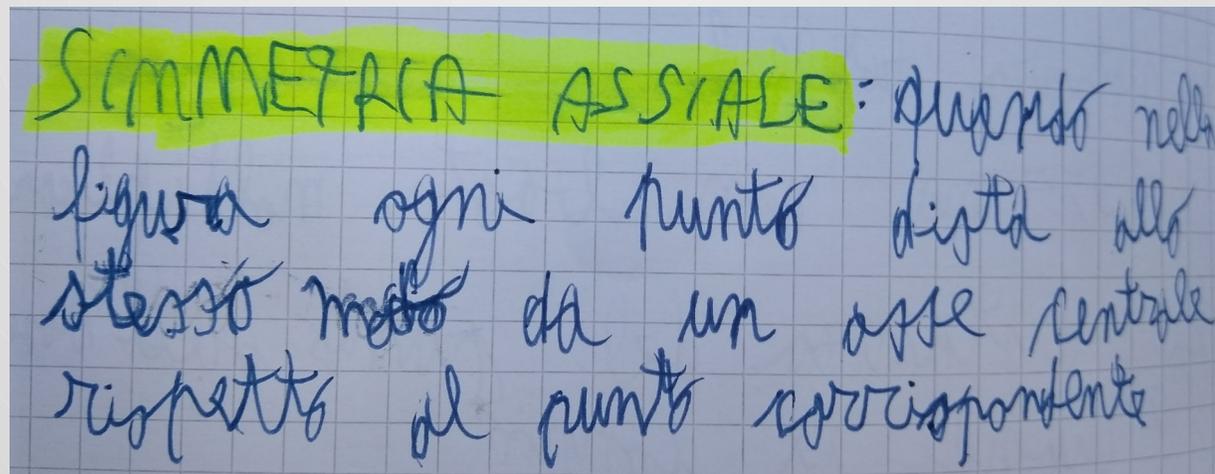
con un linguaggio scientifico chiaro.

La difficoltà è stata nell'insegnare loro il linguaggio adatto.

Diamo le definizioni

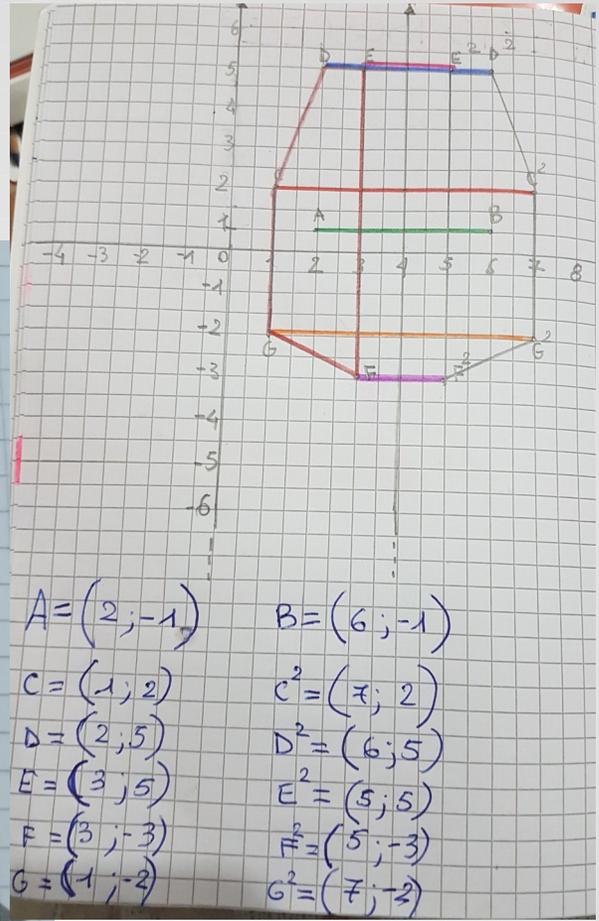
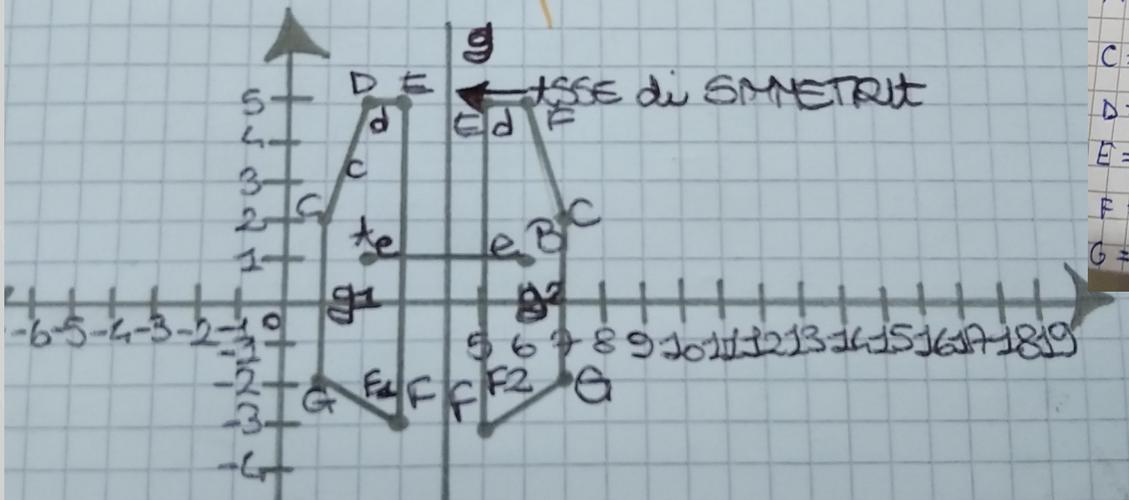
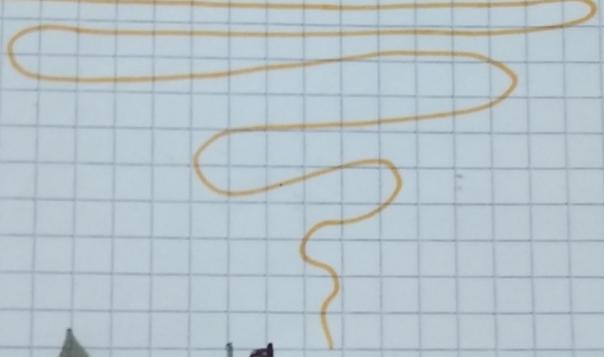
I ragazzi ormai avevano chiaro il concetto di simmetria assiale, avevano chiara la presenza di un asse centrale che poteva essere interno alla figura e, con l'aiuto di esempi ed esercizi sul piano cartesiano, abbiamo visto come è possibile creare una figura simmetrica ad una data tramite un asse esterno alla figura stessa.

Siamo arrivati alla **definizione "ideata" dai ragazzi:**



SCIMMETRIA ASSIALE: quando nella figura ogni punto dista allo stesso modo da un asse centrale rispetto al punto corrispondente

ESERCIZIO DI SIMMETRIA



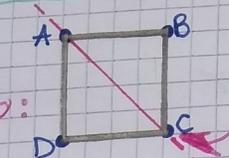
Verifica delle conoscenze acquisite:
 ci siamo esercitati sul piano cartesiano, inventandoci figure e trovandone la simmetrica rispetto ad un asse esterno.

SECONDA FASE: la geometria assiale nelle figure geometriche

Ho chiesto loro: guardatevi intorno, come abbiamo detto all'inizio dell'anno scolastico tutto ciò che ci circonda è matematica a partire dai numeri,le forme, ma nelle forme geometriche c'è simmetria? Quali figure geometriche conosciamo? Posso affermare che nelle figure geometriche ci sono assi di simmetria?

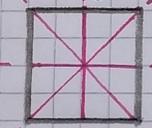
Ovviamente tutti, anche quelli che solitamente sono più incerti o che non alzano mai la mano, hanno voluto essere i primi a rispondere, ormai avevano chiaro che la simmetria assiale (per ora avevamo parlato solo di questa) poteva essere trovata ovunque!

La Simmetria Assiale Nelle Figure Geometriche

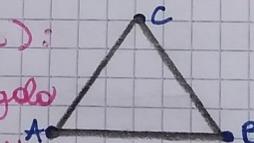
Poligoni:
Quadrato:  (Questa è una delle assi di simmetria del quadrato)

Come posso capire che è un'asse di simmetria?

Posso capire che la diagonale del quadrato è simmetrica prendendo i vertici opposti del poligono (A-C), trovo il punto medio e da lì misuro la distanza dal punto medio al vertice A e dal punto medio al vertice C. Se la distanza dal punto medio ai due vertici è sempre uguale, allora quello è un'asse di simmetria.



Assi di simmetria del quadrato

Triangolo (isozcele): 

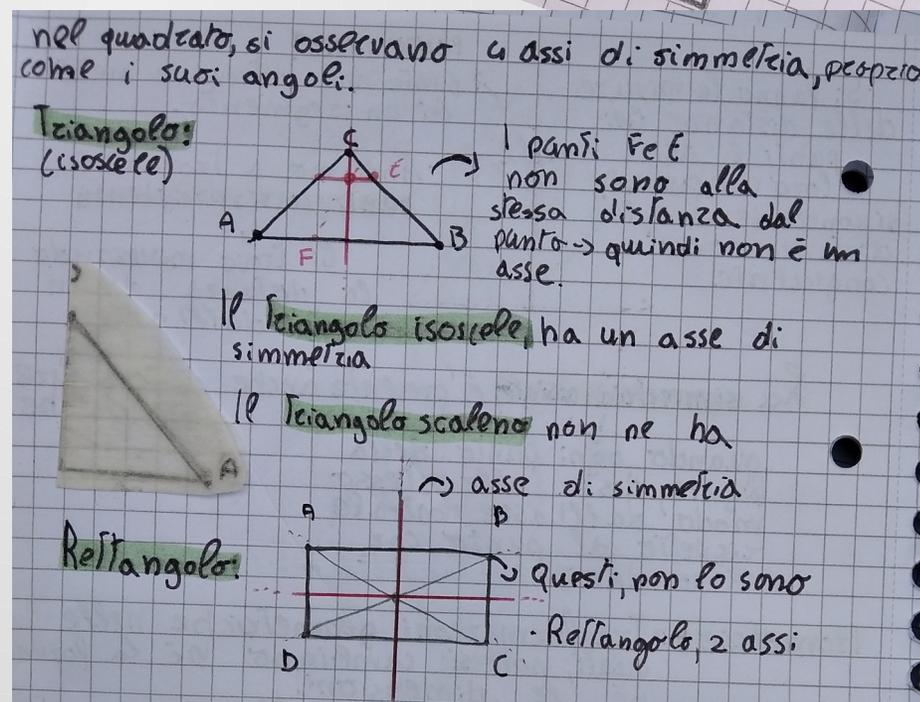
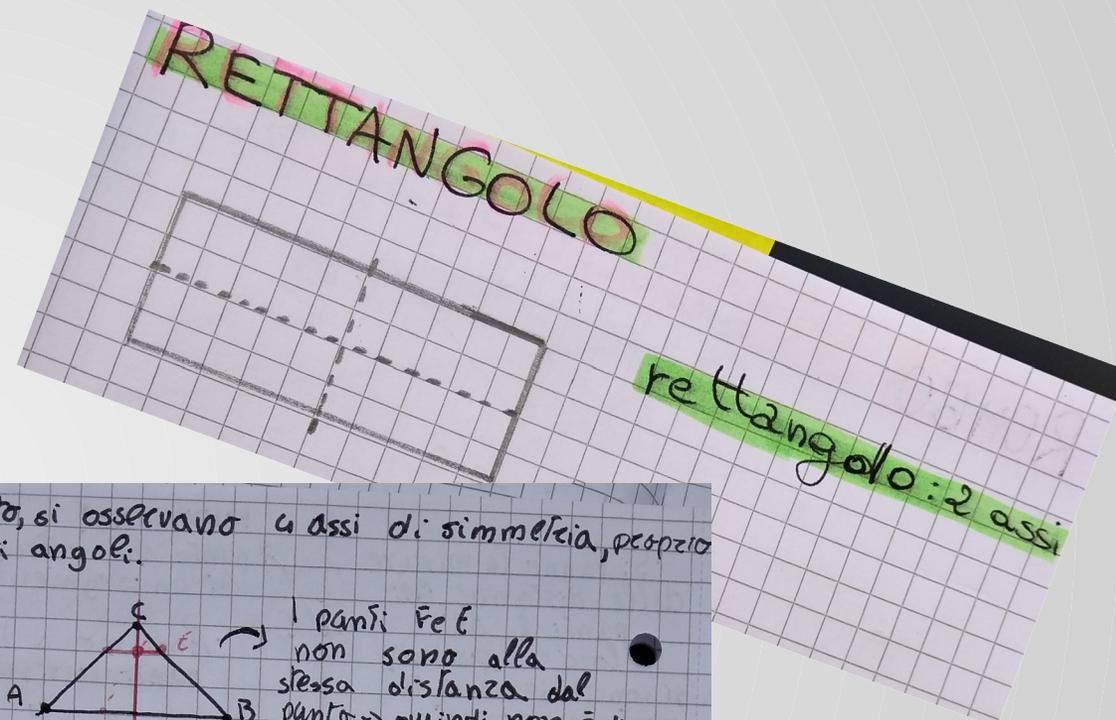
Per capire se il triangolo contiene delle assi di simmetria si può utilizzare la carta lucida in modo da poterlo ricalcare. Dopo averlo ricalcato si fanno coincidere due vertici. Se le due metà coincidono perfettamente allora è presente l'asse di simmetria.



in questo caso il triangolo è simmetrico.

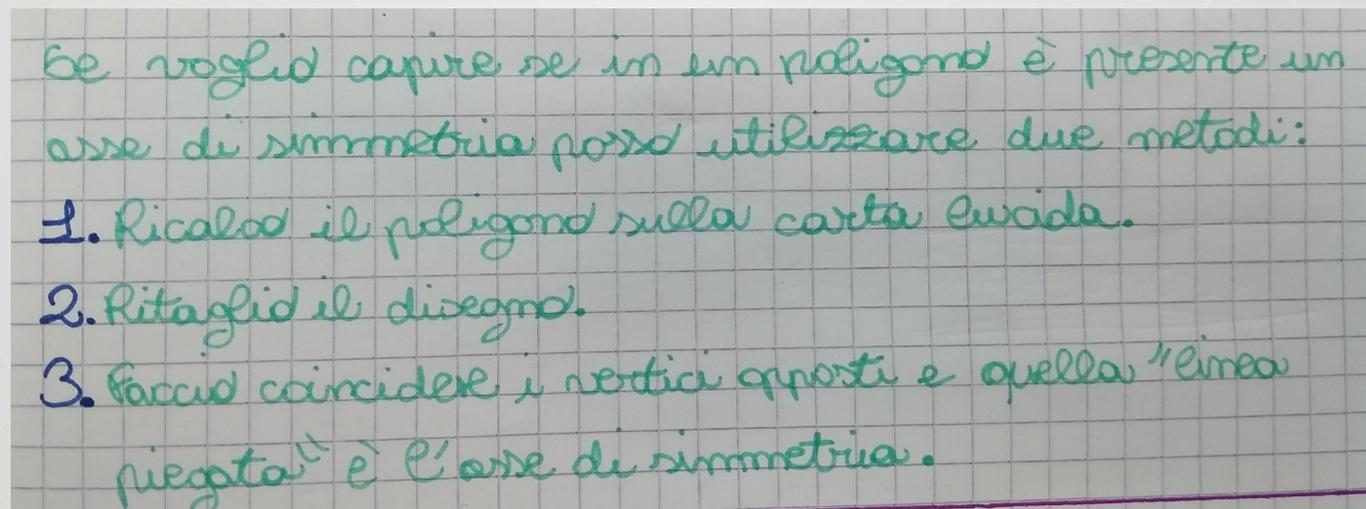
....le figure geometriche in DaD.....

In questa fase l'attività è stata iniziata in classe, purtroppo è stata interrotta dal lockdown, ma non ci siamo fatti scoraggiare: durante l'attività di DaD tramite un'estensione della piattaforma google-suite ho diviso i ragazzi in gruppi assegnando ad ogni gruppo una diversa stanza virtuale. Ogni gruppo era isolato dagli altri e solo l'insegnante poteva entrare in tutte le stanze ed interagire con gli studenti. Durante la fase di didattica a casa i vari gruppi hanno disegnato sui propri quaderni le figure geometriche conosciute ed hanno discusso sulla presenza o meno di assi di simmetria.



....le figure geometriche in DaD.....

La discussione sulle figure geometriche in gruppi ha stimolato l'interesse di tutti, rendendo concreto l'obiettivo dell'inclusione. Ogni ragazzo ha riportato sul proprio quaderno le domande stimolo ed ha provato a rispondere da solo, anche i ragazzi con difficoltà (DSA e BES) senza la guida dell'insegnante, hanno partecipato con entusiasmo rendendo visibile e concreto il raggiungimento dell'obiettivo, rafforzando l'autostima dei ragazzi più «fragili» della classe oltre ad incrementare il rispetto e la considerazione degli altri. **Insieme siamo arrivati a dare delle semplici regole per trovare gli assi di simmetria nelle figure geometriche.**

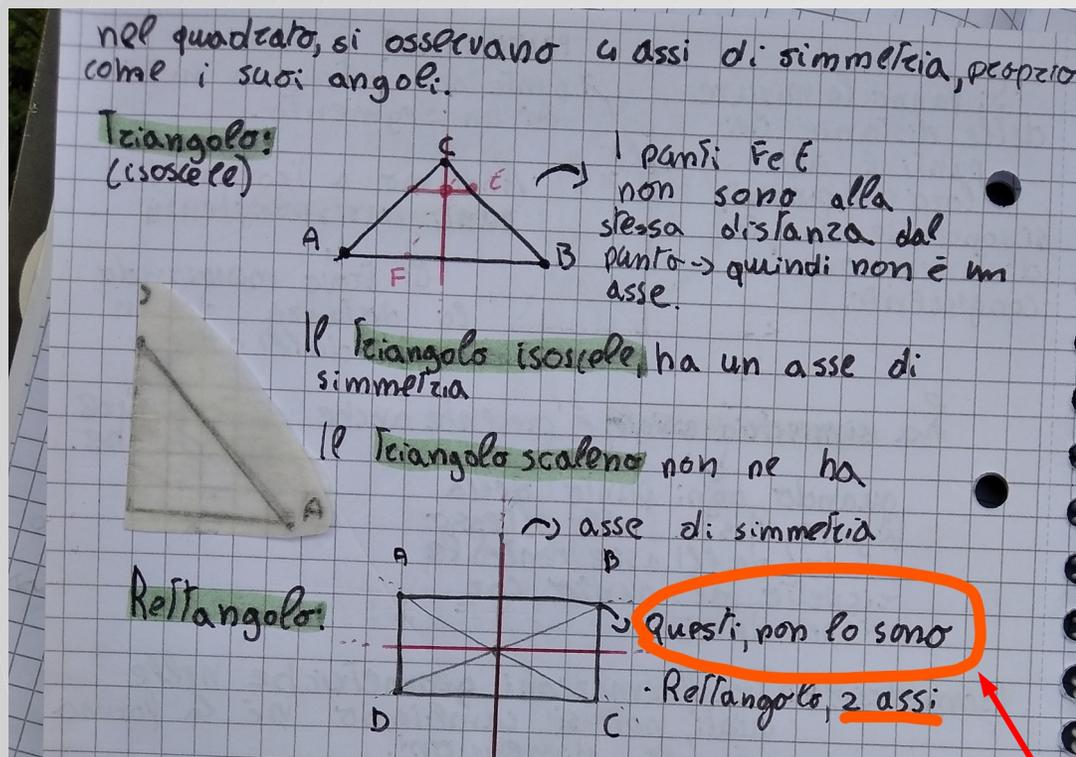


Se voglio capire se in un poligono è presente un asse di simmetria posso utilizzare due metodi:

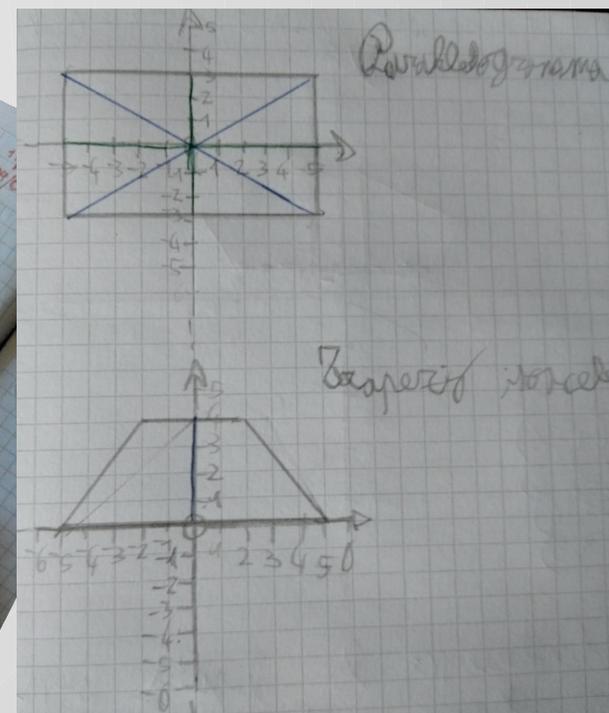
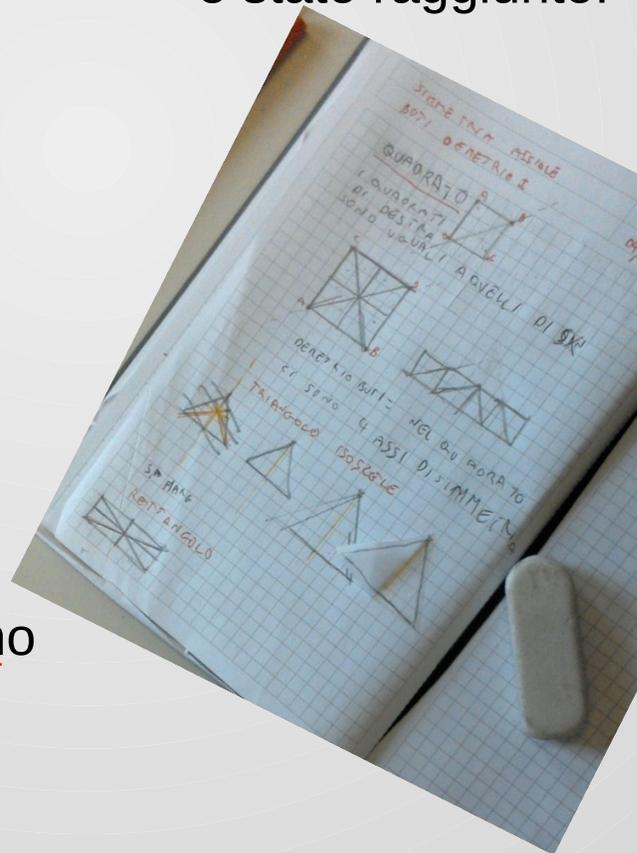
1. Ricoloro il poligono sulla carta euclidea.
2. Ritaglio il disegno.
3. Faccio coincidere i vertici opposti e quella "linea piegata" è l'asse di simmetria.

Lavoro sulle figure geometriche

Anche chi aveva difficoltà grafiche ha partecipato con entusiasmo e durante l'attività di gruppo in DaD ha disegnato gli assi nei poligoni con l'aiuto dei compagni e le loro indicazioni. L'obiettivo di inclusione è stato raggiunto!

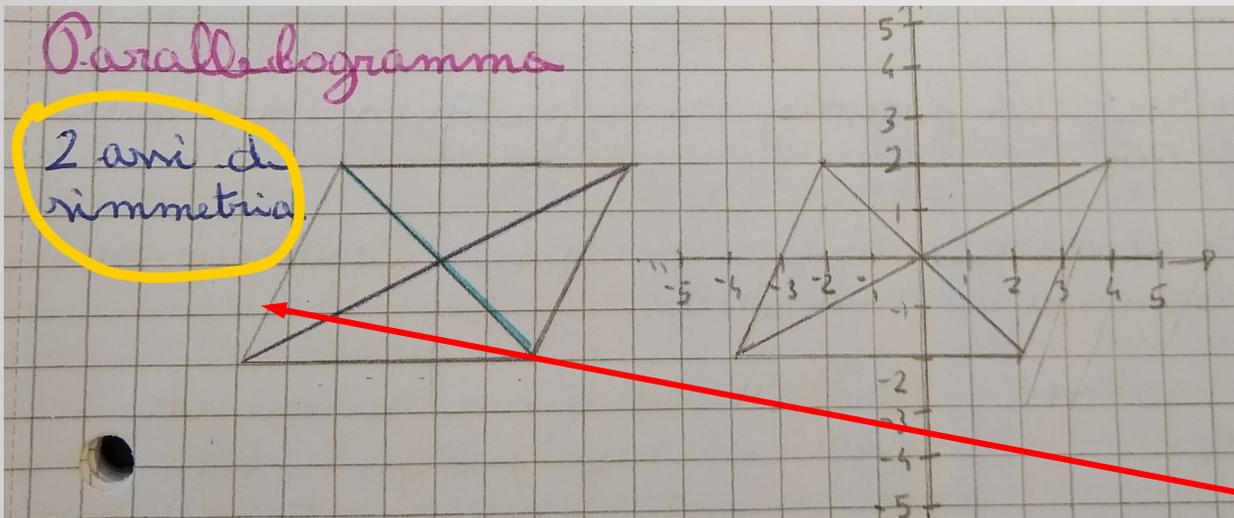


I ragazzi hanno discusso a gruppi sulle figure geometriche determinando la presenza o meno degli assi di simmetria

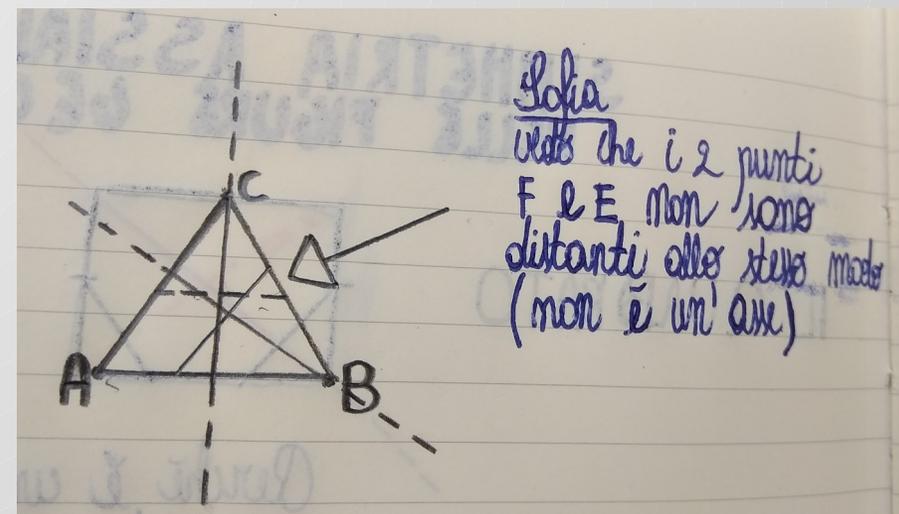
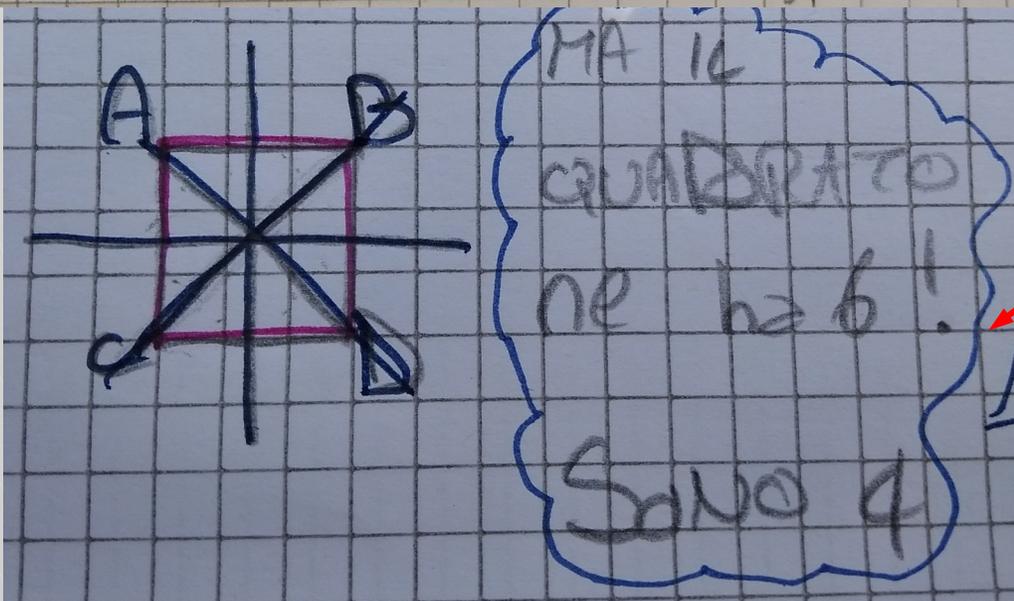


SI OSSERVA CHE NEI POLIGONI REGOLARI GLI ASSI DI SIMMETRIA SONO TANTI QUANTI SONO I LATI.....

e si fanno anche errori!



Anche gli errori aiutano a capire, ma soprattutto per chi ha molte difficoltà con la matematica **il correggersi da solo ha aiutato a comprendere meglio i concetti affrontati**



Terza fase: la simmetria centrale e radiale

Purtroppo questa parte non è stata trattata in modo approfondito a causa delle numerose interruzioni dovute a ripetute quarantene della classe. In ogni caso l'attività stimolo, come nel caso della fase iniziale, ha visto come protagonista l'osservazione. Ho portato in classe fiori raccolti la mattina stessa e fotocopie di immagini sempre di fiori.

Abbiamo utilizzato anche immagini proiettate alla lim.



Sviluppo concettuale partecipato

La domanda stimolo.....

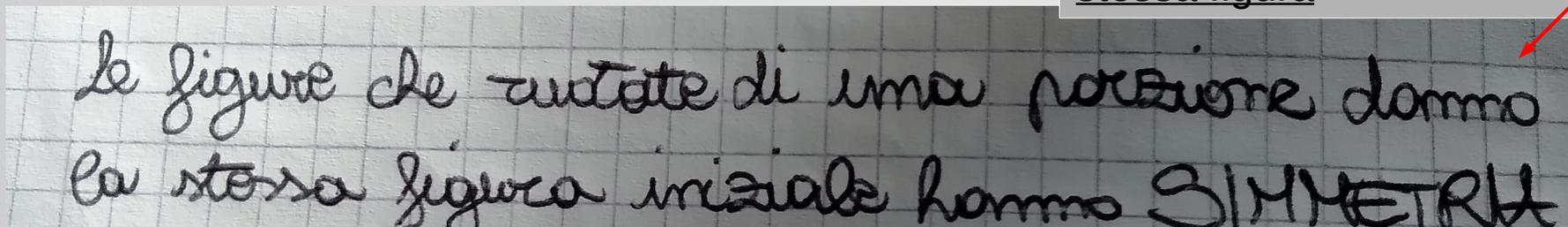
“Nei fiori notate una qualche simmetria?”

Hanno risposto che ci sono assi di simmetria. Poi hanno notato che se si uniscono le punte dei petali ad esempio della Borragine viene un pentagono regolare....che ha Assi di simmetria.

Qualcuno ha notato che ogni punta dei petali dista allo stesso modo da un punto centrale!

Qualcuno ha detto che gli estremi dei petali sono distanti allo stesso modo dal centro

C'è chi ha osservato che se si ruota un fiore regolare di una certa porzione si ottiene sempre la stessa figura



le figure che ruotate di una porzione danno la stessa figura iniziale hanno SIMMETRIA

A red arrow points from the word 'SIMMETRIA' in the handwritten text to the underlined text 'C'è chi ha osservato che se si ruota un fiore regolare di una certa porzione si ottiene sempre la stessa figura' in the text block above.

Sviluppo concettuale partecipato: differenza tra le due simmetrie

In questa fase è stato importante chiarire ai ragazzi che ciò di cui stavano discutendo in realtà erano due diversi tipi di simmetria. Nonostante le mie domande sempre più incalzanti per cercare di far capire loro che considerare il punto centrale o ruotare la figura dava origine a due diverse simmetrie, ho dovuto aiutarli e spiegare che si stava parlando nel primo caso di **simmetria centrale** e nel secondo di **simmetria radiale**.

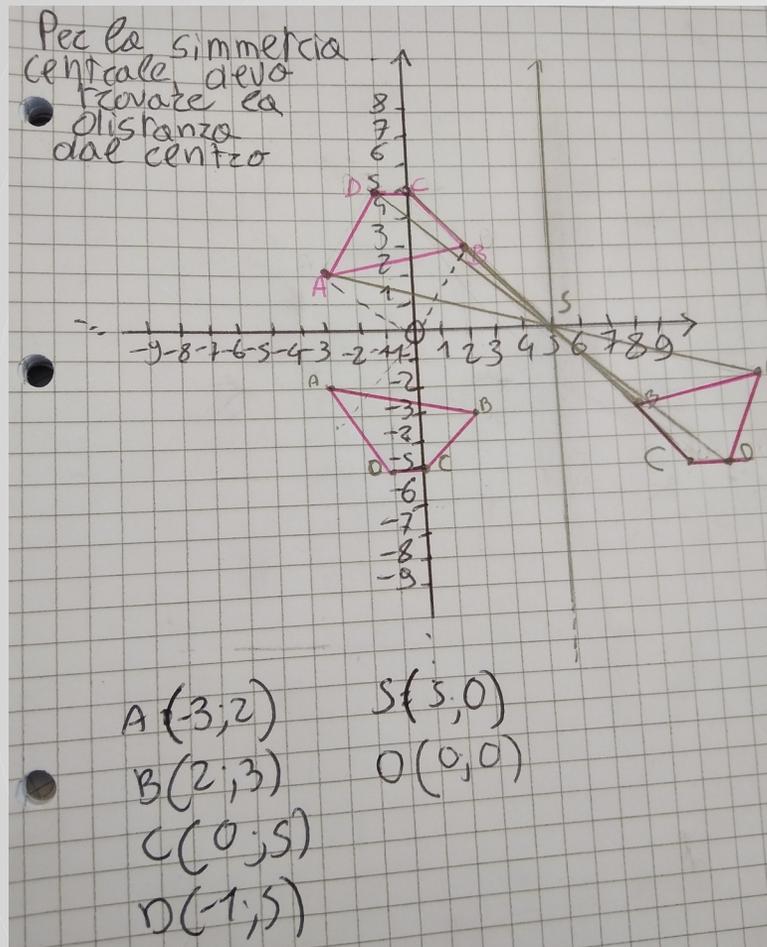
Non è stato semplice farne capire la differenza!

Sviluppo concettuale partecipato: la simmetria centrale

Con difficoltà siamo riusciti a comprendere che nella simmetria centrale ogni punto dista dal un centro alla stessa distanza del suo corrispondente che si trova dalla parte opposta rispetto al punto centrale. Il centro di simmetria può essere interno o esterno. La conclusione dei ragazzi è stata che **“la distanza di un punto (estremo) da un centro è la stessa del suo corrispondente ed il centro è il punto medio del segmento che unisce i due punti”**

L'idea di una studentessa che il centro di simmetria fosse il punto medio del segmento che unisce i due punti ad esso opposti, ha chiarito le idee ai compagni





Sviluppo concettuale partecipato:

....per capire meglio la simmetria centrale ci siamo esercitati sui poligoni ed abbiamo svolto in classe alcuni esercizi, sempre utilizzando il piano cartesiano, misurando le distanze e determinando le coordinate dei punti corrispondenti.

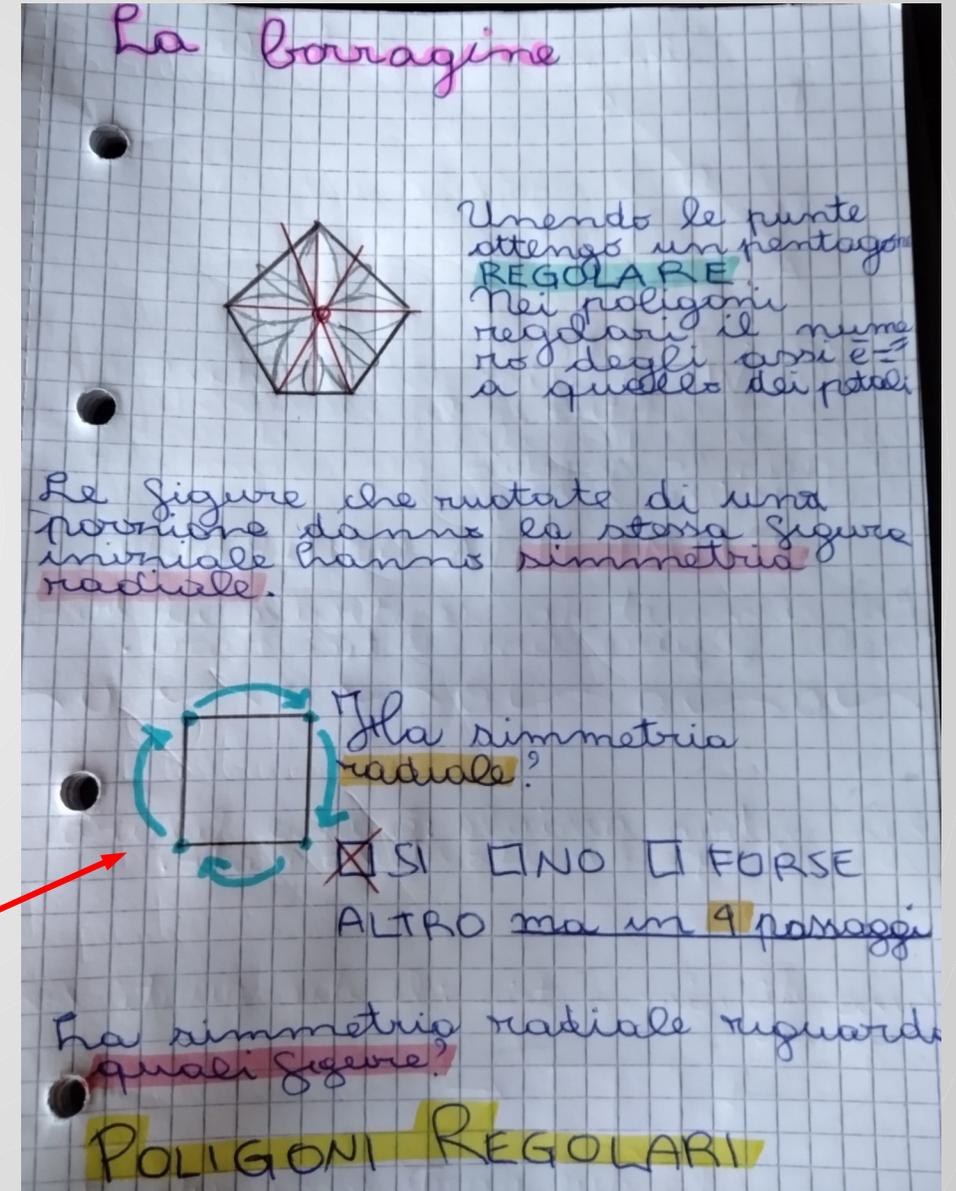
Sviluppo concettuale partecipato: la simmetria radiale

.....siamo, poi, tornati all'osservazione dei fiori con 5 petali come la borragine.

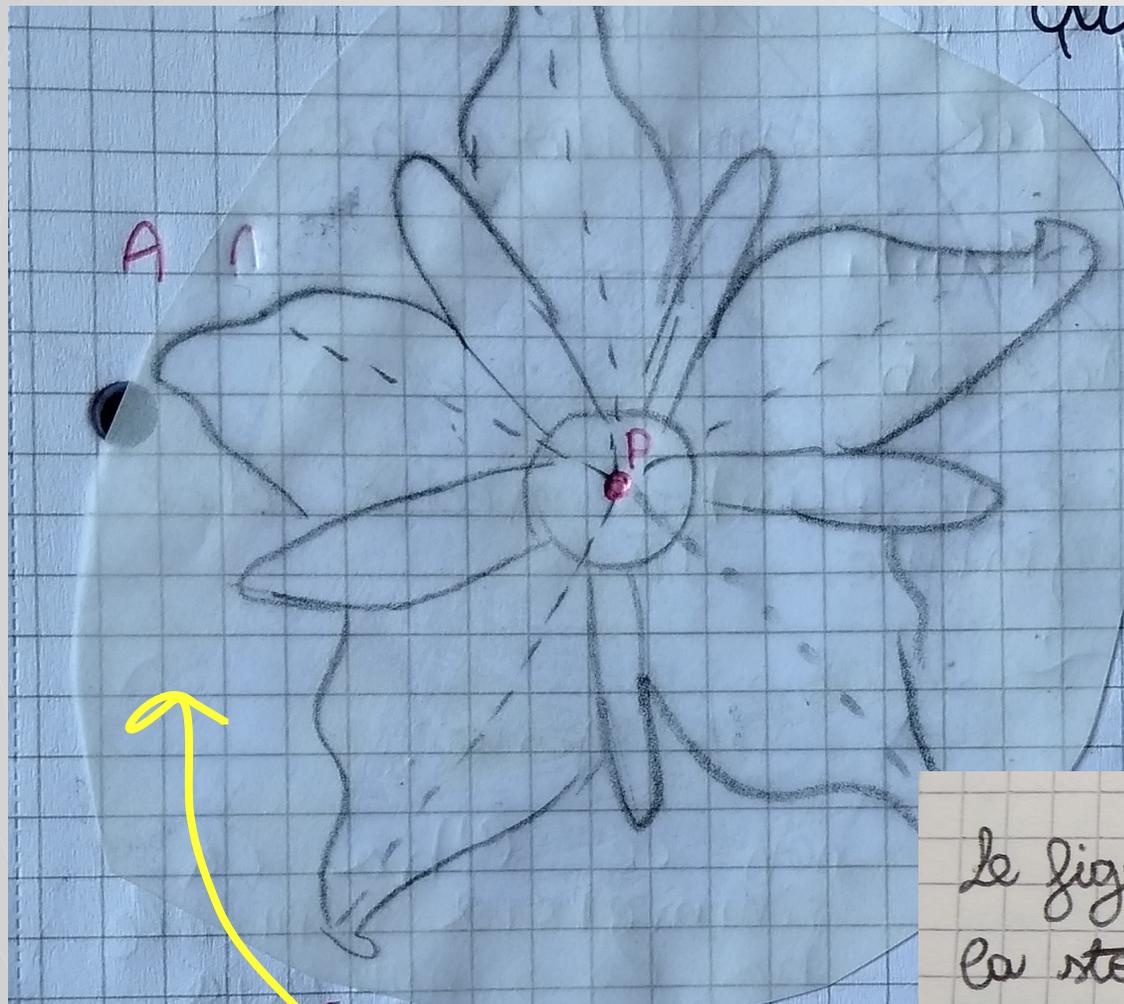
Ho chiesto loro "ma il fiore di cui avete appena misurato i petali, ha simmetria centrale?" cioè ho chiesto se, secondo loro, era presente un centro di simmetria all'interno della figura.

Anche i ragazzi con più difficoltà hanno osservato che prendendo un punto all'estremo di un petalo e tracciando un segmento passante per il centro del fiore e prolungando il segmento fino ad ottenere una stessa distanza dal centro dalla parte opposta al punto di partenza, non trovavamo il punto corrispondente. Le conclusioni? Non c'era simmetria centrale.....

Qualcuno però rimaneva dubbioso! Hanno continuato a ragionare ed a discutere tra loro, qualcuno ha preso la fotografia del fiore (o il fiore stesso) e l'ha ruotata.....ho approfittato del gesto, per chiedere: cosa noti? Si è fatto spazio l'idea che nei poligoni regolari poteva essere presente un altro tipo di simmetria.....



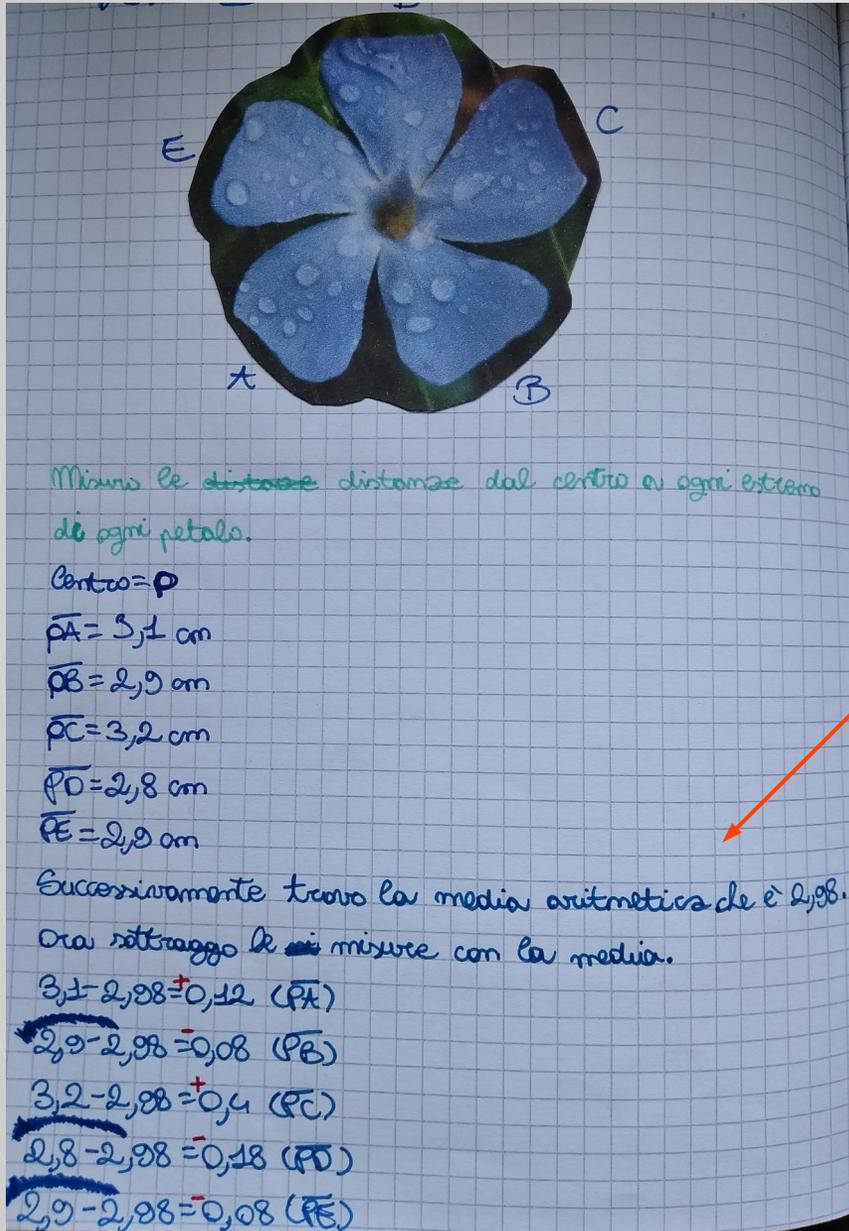
Sviluppo concettuale partecipato: la simmetria radiale



Questo perché, ritrovo gli
stessi
Non ho punti,
C) simmetria
centrale, ma radiale

Le figure che partono da una posizione danno
la stessa figura iniziale hanno **SIMMETRIA
RADIALE**

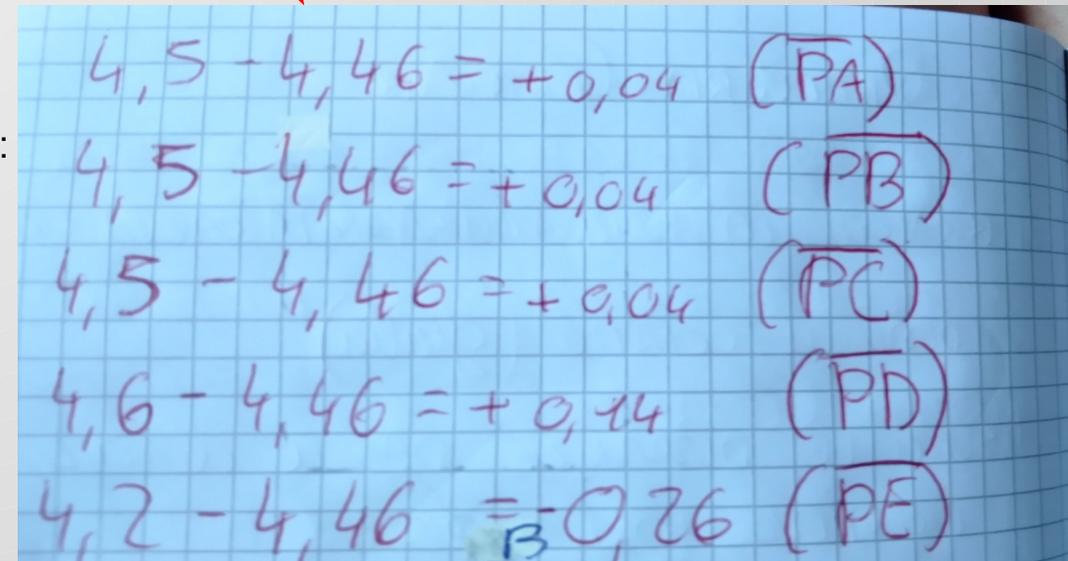
Sviluppo concettuale partecipato: la simmetria radiale



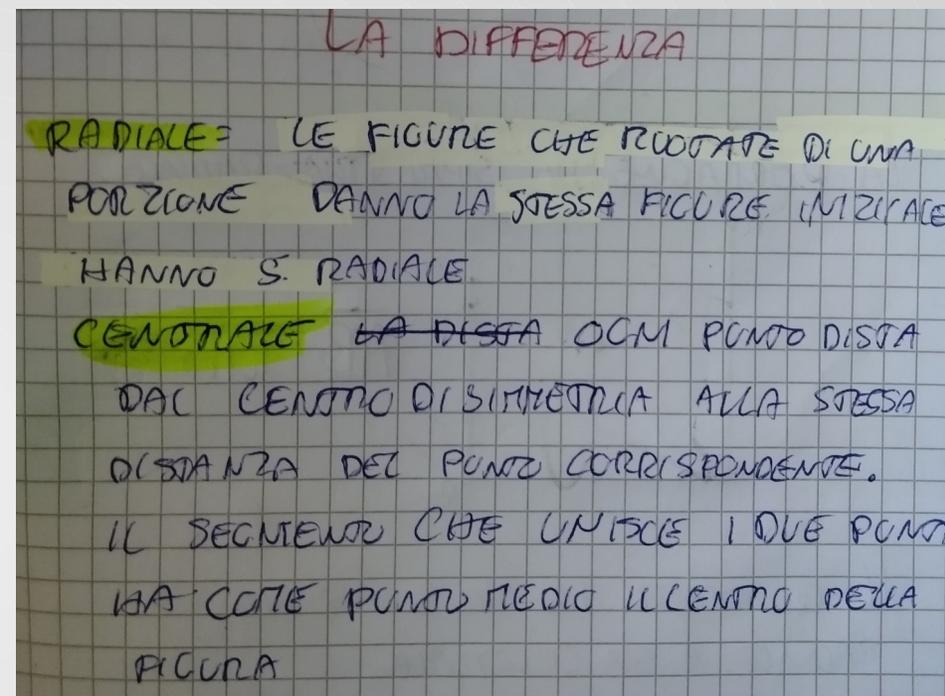
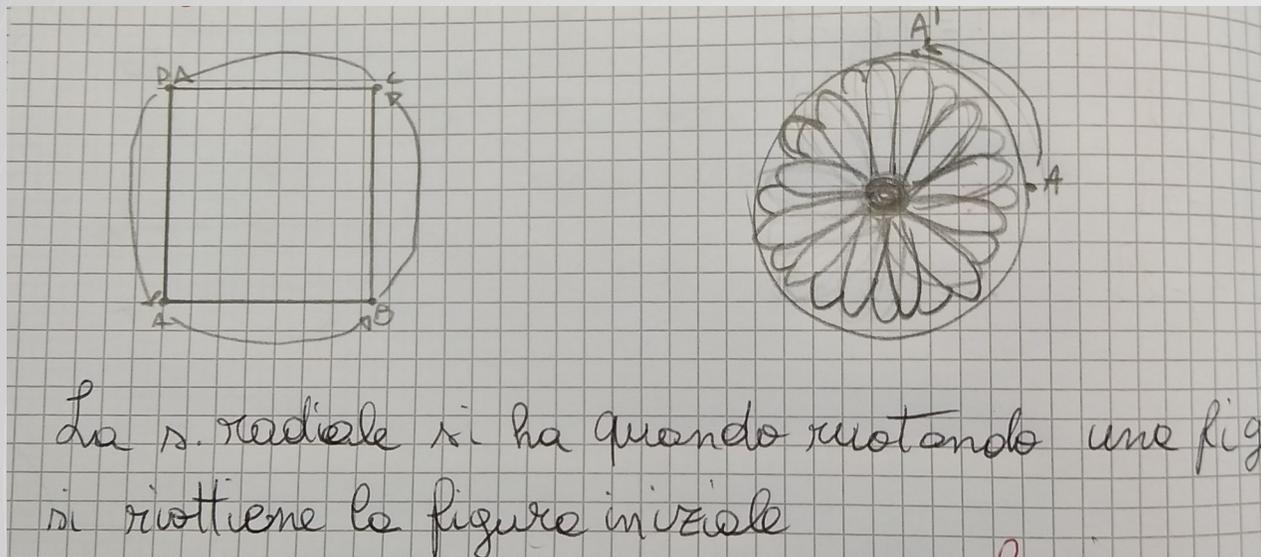
Abbiamo provato a misurare la distanza di ogni estremo dei petali dal centro ed abbiamo osservato che le distanze “più o meno” sono le stesse. Alla frase “più o meno” ho suggerito: “Perché non facciamo la media tra le lunghezze dei petali e troviamo il valore vero, cioè quello che più si avvicina alla realtà?”

Abbiamo calcolato la media, quindi abbiamo trovato la lunghezza media dei petali. A questo punto qualcuno ha avuto l'idea di trovare la differenza tra la lunghezza media e le lunghezze di ogni singolo petalo.

Qualcuno ha osservato che in natura non c'è perfezione: HA PROPRIO RAGIONE!



Simmetria assiale, centrale e radiale a confronto



Purtroppo la discussione su simmetria centrale e radiale è stata più veloce e superficiale rispetto alla simmetria assiale, a causa delle numerose interruzioni all'attività in presenza che hanno disorientato i ragazzi. La mancata condivisione, in alcuni momenti, delle osservazioni svolte ha ostacolato lo sviluppo concettuale partecipato, vanificando o quanto meno rendendo sterile tutto il lavoro pratico svolto.

Ci siamo comunque esercitati sul piano cartesiano inventandoci figure e cercando di capire se fossero presenti i tre tipi di simmetria nelle figure stesse. Abbiamo poi utilizzato assi di simmetria e centri di simmetria esterni alle figure creando, sempre sul piano cartesiano, le rispettive figure simmetriche.

Verifiche-Valutazione

La principale valutazione degli alunni è consistita nel tener conto della disponibilità, dell'impegno e della partecipazione durante le attività svolte nonché dell'accuratezza del lavoro, della cura e dell'aggiornamento del quaderno di lavoro.

In particolare è stato posto dall'insegnante l'accento su:

- la capacità del singolo alunno di osservare i fenomeni studiati durante il percorso
- lo spirito di iniziativa nel proporre idee e le capacità di formulare ipotesi per risolvere situazioni problematiche
- le capacità di operare collegamenti e di argomentare per sostenere le proprie idee utilizzando il linguaggio specifico della disciplina.

Tali obiettivi sono strettamente collegati con le competenze chiave del curriculum della scuola e in particolare con

- ***Competenza matematica e competenze di base in scienza***
- ***Imparare ad imparare***
- ***Competenze sociali e civiche***
- ***Spirito di iniziativa e imprenditorialità***

I descrittori utilizzati per la valutazione delle competenze citate sono scritti nelle tabelle sotto riportate:

Competenze di cui al curricolo d'istituto:

Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia

- ✓ Analizzare ed interpretare dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni
- ✓ Utilizzare gli strumenti di laboratorio in modo opportuno riconoscendo le unità di misura impiegate come quelle appropriate per l'attività

Imparare ad imparare

- ✓ Comprendere le consegne e gestire i materiali in modo corretto
- ✓ Impegnarsi in nuovi apprendimenti in modo autonomo

Competenze sociali e civiche

- ✓ Partecipare al lavoro di gruppo
- ✓ Impegnarsi per portare a compimento il lavoro iniziato, da solo o insieme ad altri.
- ✓ Assumere incarichi e assumersi le proprie responsabilità
- ✓ Adottare comportamenti rispettosi di sé, degli altri e rispettare le regole condivise

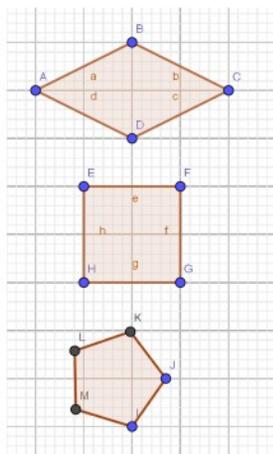
Spirito di iniziativa e imprenditorialità.

- ✓ Avere spirito di iniziativa ed essere capace di produrre idee e progetti creativi
- ✓ Proporre idee e soluzioni al problema
- ✓ Chiedere aiuto quando ci si trova in difficoltà e fornire aiuto a chi lo chiede.
- ✓ Assumersi le proprie responsabilità e impegnarsi in nuovi apprendimenti

• COMPETENZE • CHIAVE	• EVIDENZE • OSSERVABILI	• DESCRITTORI DI LIVELLO			
		• A =AVANZATO	• B=INTERMEDIO	• C=BASE	• D=INIZIALE
<ul style="list-style-type: none"> • Competenza matematica • e • competenze di base in scienza e tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizza e interpreta dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni 	<ul style="list-style-type: none"> • in modo organico ed esaustivo includendo tutti gli elementi che rendono al meglio il significato 	<ul style="list-style-type: none"> • in modo organico e coerente includendo gli elementi chiave che esprimono il significato complessivo 	<ul style="list-style-type: none"> • con qualche difficoltà e/o in modo approssimativo tralasciando alcuni elementi chiave 	<ul style="list-style-type: none"> • con molte difficoltà e in modo disorganico e impreciso e/o inadeguato al contesto
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizza gli strumenti di laboratorio opportunamente riconoscendo le unità di misura impiegate come quelle appropriate per l'attività 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizza in modo corretto e con consapevolezza gli strumenti di laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizza in modo corretto gli strumenti di laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizza in modo superficiale gli strumenti di laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizza in modo scorretto gli strumenti di laboratorio
	<ul style="list-style-type: none"> • Compila tabelle ed analizza grafici 	<ul style="list-style-type: none"> • in modo autonomo, approfondito, personale e sicuro 	<ul style="list-style-type: none"> • Con una certa sicurezza e In modo autonomo 	<ul style="list-style-type: none"> • Con qualche difficoltà e in modo discontinuo e superficiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo se guidato
	<ul style="list-style-type: none"> • Prova curiosità ed interesse per i fenomeni analizzati, ne ricerca il senso e vi riflette □ 	<ul style="list-style-type: none"> • in modo autonomo, approfondito, personale e maturo 	<ul style="list-style-type: none"> • In modo autonomo ed appropriato 	<ul style="list-style-type: none"> • In modo discontinuo e superficiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo se stimolato e guidato
<ul style="list-style-type: none"> • Imparare ad imparare 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende le consegne e gestisce i materiali in modo corretto 	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente e in modo accurato 	<ul style="list-style-type: none"> • Adeguatamente e in modo corretto 	<ul style="list-style-type: none"> • Superficialmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Non ancora autonomamente
	<ul style="list-style-type: none"> • Si impegna in nuovi apprendimenti in modo autonomo 	<ul style="list-style-type: none"> • In modo sistematico e autonomo 	<ul style="list-style-type: none"> • In modo adeguato e non sempre autonomo 	<ul style="list-style-type: none"> • In modo discontinuo e in parte guidato 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo se stimolato e guidato □

<ul style="list-style-type: none"> COMPETENZE CHIAVE 	<ul style="list-style-type: none"> EVIDENZE OSSERVABILI 	DESCRITTORI DI LIVELLO			
		<ul style="list-style-type: none"> A =AVANZATO 	<ul style="list-style-type: none"> B=INTERMEDIO 	<ul style="list-style-type: none"> C=BASE 	<ul style="list-style-type: none"> D=INIZIALE
<ul style="list-style-type: none"> Competenze sociali e civiche 	<ul style="list-style-type: none"> Partecipa al lavoro di gruppo Si impegna per portare a compimento il lavoro iniziato, da solo o insieme ad altri. Assume incarichi e si assume le proprie responsabilità Adotta comportamenti rispettosi di sé, degli altri e rispetta le regole condivise 	<ul style="list-style-type: none"> In maniera matura e propositiva In modo sistematico e responsabile In maniera sistematica e costante Sempre e in maniera consapevole 	<ul style="list-style-type: none"> In maniera adeguata e partecipativa In modo adeguato In modo sufficientemente responsabile Quasi sempre e in maniera consapevole 	<ul style="list-style-type: none"> con insicurezza In modo discontinuo In modo discontinuo e poco responsabile Passivamente 	<ul style="list-style-type: none"> in misura limitata e poco partecipativa Solo se stimolato e guidato Solo se richiesto Se sollecitato
<ul style="list-style-type: none"> Spirito di iniziativa e imprenditorialità 	<ul style="list-style-type: none"> Ha spirito di iniziativa ed è capace di produrre idee e progetti creativi. Si assume le proprie responsabilità e si impegna in nuovi apprendimenti Propone idee e soluzioni al problema Chiede aiuto quando si trova in difficoltà e sa fornire aiuto a chi lo chiede. 	<ul style="list-style-type: none"> In modo spontaneo e organizzato, propone soluzioni originali e idee innovative In maniera sistematica e costante Propone nuove strategie risolutive in maniera autonoma e appropriata In maniera sistematica e costante 	<ul style="list-style-type: none"> In maniera organizzata, propone idee e soluzioni non sempre originali In modo sufficientemente responsabile Propone nuove strategie risolutive in maniera autonoma In modo sufficientemente responsabile 	<ul style="list-style-type: none"> Manifesta scarso spirito di iniziativa e originalità In modo discontinuo e poco responsabile Propone strategie risolutive già sperimentate solo se sollecitato In modo discontinuo e poco responsabile 	<ul style="list-style-type: none"> Non manifesta spirito di iniziativa Solo se richiesto Non propone strategie in maniera autonoma Solo se richiesto

1. Date le seguenti figure per ognuna indica se presente simmetria assiale, simmetria radiale, simmetria centrale. Nel caso della simmetria assiale, quanti assi di simmetria sono presenti?

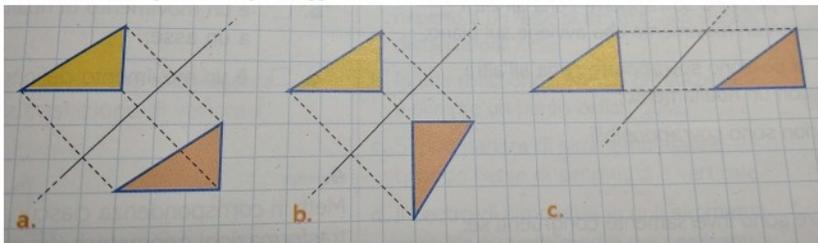


Simmetria assiale? SI NO Se SI quanti assi?
 Simmetria radiale? SI NO
 Simmetria centrale? SI NO

Simmetria assiale? SI NO Se SI quanti assi?
 Simmetria radiale? SI NO
 Simmetria centrale? SI NO

Simmetria assiale? SI NO Se SI quanti assi?
 Simmetria radiale? SI NO
 Simmetria centrale? SI NO

2. Delle tre immagini indica quale rappresenta una simmetria assiale:.....



3. Segna il centro di simmetria nei poligoni che lo possiedono:



4. In un sistema di assi cartesiani disegna il poligono con vertici: A(6;0), B(5;4), C(3;6), D(2;2), E(4;-2). Successivamente disegna il suo simmetrico rispetto all'asse y. Indica le coordinate dei vertici del poligono simmetrico.

5. In un sistema di assi cartesiani disegna il poligono con vertici: A(1;1), B(5;1), C(1; 3). Successivamente disegna il suo simmetrico rispetto al centro di simmetria O(0;0). Indica le coordinate dei vertici del poligono simmetrico.

6. In natura è frequente trovare esempi di simmetria, osserva i disegni e per ciascuno di essi indica il tipo di simmetria che trovi:



Verifica formativa

La classe, inoltre, è stata valutata con una verifica strutturata.

Risultati della verifica formativa:

I risultati della verifica strutturata sono stati piuttosto buoni, infatti quasi tutti i ragazzi hanno avuto valutazioni più o meno positive. Anche gli studenti con più difficoltà hanno imparato a distinguere le simmetrie e ne hanno capite le applicazioni sulle figure geometriche. Grazie alle discussioni in classe ed alle esercitazioni di gruppo fatte in DaD, durante le quali gli studenti più attenti sono riusciti a coinvolgere quelli più fragili, tutti hanno raggiunto gli obiettivi minimi prefissati.

Analisi critica

Si è indirizzata la scelta sulla classe prima in quanto l'intenzione è stata quella di intraprendere la metodologia dell'LSS fin dall'inizio del triennio della medie. L'idea di fondo era quella di proseguire sulle similitudini in seconda e sulla proporzionalità in terza sempre sfruttando come stimolo il mondo dei viventi, quindi di estendere il percorso e di progettarlo su tempi maggiori e più distesi, coinvolgendo l'anno successivo.

L'utilizzo della metodologia LSS ha facilitato le possibilità di concettualizzazione matematiche degli argomenti affrontati, rendendone possibile una maggiore articolazione ed allo stesso tempo ha rimodulato i tempi di lavoro per la preparazione dei contenuti necessari per raggiungere gli obiettivi che comunque sono propedeutici per i successivi anni scolastici.

Durante il percorso momenti di criticità si sono presentati sostanzialmente nelle seguenti fasi:

- Inizialmente nell'indirizzare gli studenti sulla strada che l'insegnante aveva in mente di percorrere, infatti dal brain storming erano uscite molte idee che avrebbero potuto aprire percorsi decisamente diversi
- le numerose interruzioni della didattica in presenza **ha complicato il lavoro di consolidamento degli apprendimenti**, ha impoverito la riflessione tra pari ed ha determinato una continua rimodulazione dei tempi di organizzazione, svolgimento e discussione. Ha inoltre frammentato le conclusioni finali, rendendole poco chiare soprattutto per i ragazzi con maggior difficoltà
- l'impossibilità di creare gruppi di lavoro che potessero lavorare in modo continuo ha ostacolato un costruttivo coinvolgimento dei ragazzi che più avevano bisogno di esprimersi

L'insegnante è stato pertanto costretto in più occasioni a coinvolgere e sollecitare i più deboli non potendo far leva sui gruppi di lavoro. E' stato spesso necessario ad ogni nuovo incontro riassumere le conclusioni e le idee ottenute nell'incontro precedente, poiché i tempi dilatati per le ripetute interruzioni, rischiavano di far perdere il filo conduttore. Questo ha creato un ulteriore allungamento dei tempi necessari a terminare il percorso.

•

Efficacia del percorso didattico secondo LSS

- **Le attività pratiche del percorso**, nonostante le criticità, hanno coinvolto tutti gli alunni, anche se in maniera differenziata. Inoltre hanno contribuito a riattivare i processi di curiosità e dell'apprendere
- **Il carattere operativo all'interno di un gruppo** durante la DaD, ha contribuito a far crescere il senso di responsabilità e collaborazione tra pari ed ha aiutato anche i più fragili, come BES e DSA, a sentirsi parte attiva nel raggiungimento di un obiettivo comune. Alcuni di loro nella parte operativa hanno potuto utilizzare meccanismi di lavoro meno scolastici e più manuali, acquistando stima di sé e stima tra i compagni
- **L'approccio graduale alla conoscenza** attraverso le esperienze di problematizzazione ha contribuito a rendere più incisiva, rispetto ad una lezione frontale e nozionistica, la crescita del livello delle competenze coinvolte
- **Le discussioni collettive** nello sviluppo partecipato dei concetti, hanno incentivato il cooperative learning ed hanno permesso di accrescere il senso critico e la disponibilità al confronto

Efficacia del percorso didattico secondo LSS

Il tentativo di spiegare all'insegnante o ai compagni i concetti affrontati e/o le soluzioni ai problemi ha costretto i ragazzi ad un utilizzo appropriato del linguaggio tecnico scientifico, migliorandolo notevolmente.

Affrontare argomenti nuovi come la simmetria radiale e centrale, la perpendicolarità, è risultato essere modo efficace non solo per la rimotivazione all'apprendimento ma anche utile strumento per il consolidamento e per il mantenimento nel tempo di quanto studiato.