

REGIONE  
TOSCANA



**Iniziativa realizzata con il contributo della Regione Toscana  
nell'ambito del progetto**

**Rete Scuole LSS**

**a.s. 2018/2019**

Istituto Comprensivo "F. Petrarca"  
Montevarchi (AR)

# Punti, specchi, immagini

La simmetria come strumento di costruzione delle  
isometrie



Classi 1C, 1D, 1E, 2B secondaria di primo grado  
A.S. 2018/2019

# Collocazione del percorso nel curricolo verticale

Questo percorso è nato dopo la partecipazione delle docenti ai laboratori dell' "*Officina Matematica*" di Emma Castelnuovo, tenutosi nel settembre 2018 a Cenci.

L'attività si è svolta nelle **classi prime oltre ad un seconda** che non aveva affrontato ancora l'argomento. Il percorso si è sviluppato nella seconda parte dell'anno, dopo la costruzione del concetto di angolo ed ha occupato gran parte del **secondo quadrimestre**.

I prerequisiti richiesti erano quelli previsti dal curricolo di geometria della classe prima; in particolare, gli alunni avevano già affrontato le rette parallele e perpendicolari, la distanza di un punto ad una retta, l'angolo e la sua misura.

# Obiettivi di apprendimento

## Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

- Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi
- Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza
- Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, che sui risultati
- Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico ad una classe di problemi
- Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite
- Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di una argomentazione corretta
- Utilizza e interpreta il linguaggio matematico e ne coglie il rapporto con il linguaggio naturale
- Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà

## Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

- Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, compasso, goniometro, squadre)
- Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria e diagonali) delle principali figure piane
- Conoscere ed utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti

# Approccio metodologico

- PRESENTAZIONE DI UN PROBLEMA ALLA CLASSE
- VERBALIZZAZIONE SCRITTA INDIVIDUALE
- DISCUSSIONE COLLETTIVA
- SINTESI CONDIVISA DALLA CLASSE

# Ruolo dell'insegnante

- PROPONE SITUAZIONI PROBLEMATICHE
- STIMOLA ATTRAVERSO DOMANDE
- GUIDA METODOLOGICA
- OFFRE ASSISTENZA E CONSULENZA

## MATERIALI

- Cartoncino colorato
- Scotch
- Cancelleria
- Carta velina
- Tempera
- Schede con alfabeto e immagini

## APPARECCHI

- LIM
- Macchina fotografica

## STRUMENTI

- Specchi
- Stecchini
- Forbici
- Bottoni automatici

Il materiale e gli strumenti utilizzati per l'esperienza sono poveri e di facile reperibilità; tutto l'occorrente è stato portato dagli alunni ad eccezione degli specchi forniti dagli insegnanti.

# Ambiente utilizzato

L'aula è diventata un “laboratorio di simmetria” in cui sono state svolte tutte le attività proposte.



# Tempo impiegato

- Progettazione nel gruppo LSS: 6 ore
- Progettazione specifica e dettagliata nelle classi e incontri con il gruppo: 10 ore
- Tempo necessario per lo sviluppo del percorso: 13 ore di lezione nel II quadrimestre.
- Tempo per la documentazione: 12 ore



**TEMPO TOTALE: 41 ore**



# Percorso in sintesi

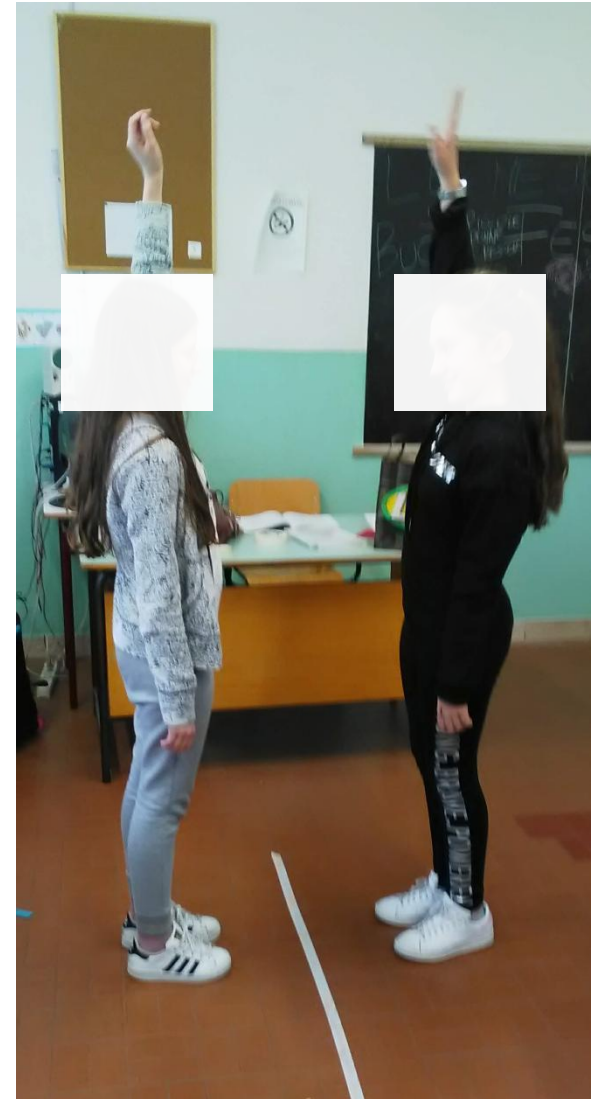
ATTIVITA'	ORE	CONTENTUTO	METODOLOGIA	STRUMENTI
1 Cos'è la simmetria?	2	Costruzione del concetto di simmetria	Esperienza e osservazione, apprendimento per scoperta	Specchi , scheda con immagini, gioco dello specchio, tempera
2 Costruire una simmetria	4	Lavoriamo ancora su varianti e invarianti della simmetria	Attività di <i>problem solving</i> (disegnare figure simmetriche, scrivere parole simmetriche)	Foglio bianco, stecchini, specchi, scheda con alfabeto
3 Composizione di simmetrie	3	Applicazione della simmetria assiale per la costruzione di traslazioni, rotazioni e simmetria centrale	Laboratorio di geometria dinamica; breve lezione partecipata; ricerca di esempi e applicazioni	Lavagna, fogli bianchi, stecchini, bottoni automatici, velina
4 Fregi	3	Applicazione della simmetria assiale per la costruzione di fregi	Laboratorio di geometria dinamica; attività interdisciplinare con arte e tecnologia	Schede di lavoro, motori di ricerca
5 Figure piane	1	Assi di simmetria come criterio per la classificazione dei poligoni	Laboratorio di geometria dinamica	Lavagna, LIM, fogli quadrettati

# Attività 1: Cos'è la simmetria?

## *Il gioco dello specchio*

Questo gioco aveva lo scopo di fare emergere il concetto di simmetria con le sue varianti e invarianti.

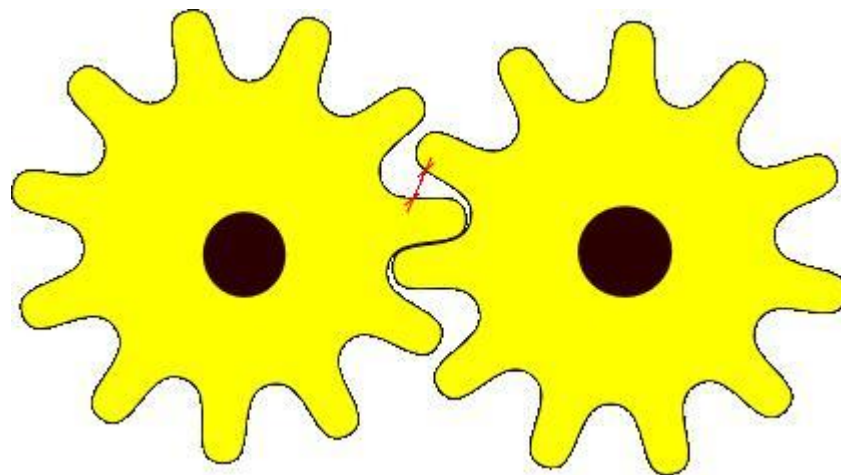
Una linea per terra segnata con carta adesiva indicava lo specchio. Gli alunni a coppie dovevano giocare decidendo chi era “il vanesio” e chi “il riflesso”. Il vanesio, per vincere, doveva riuscire a confondere il riflesso mentre il riflesso vinceva se, entro un certo tempo, non si era mai confuso.



## **Che significa fare confusione?**

Anna *“è che se alzo un braccio lei deve alzare quell’altro e non il mio. Se vado lenta è facile ma se vado veloce mica tanto”*

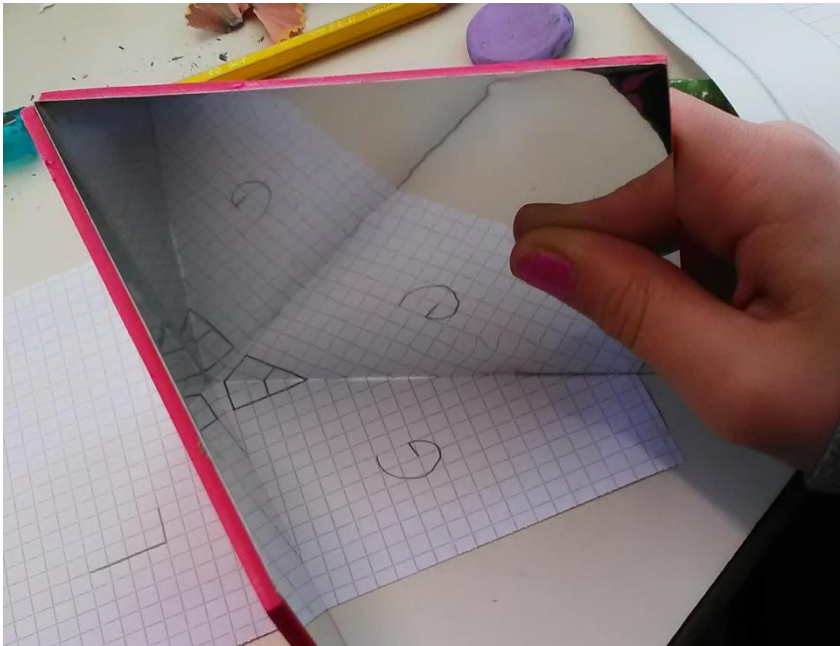
Chiara *“io prima mi sono messa a girare ma lei (Giulia) doveva girare per l’altro verso, doveva fare come gli ingranaggi”*



## ***Adesso giochiamo con lo specchio (vero)***

Questa attività permette di rafforzare e rendere misurabili le osservazioni emerse nel gioco precedente.

Ogni alunno doveva disegnare una figura molto semplice tra quelle suggerite dal docente (tutte asimmetriche<sup>1</sup>) e, con l'aiuto di uno specchio, osservare l'immagine riflessa.



<sup>1</sup> Per osservare varianti e invarianti della simmetria assiale è importante lavorare con immagini asimmetriche. Al contrario, la simmetria interna all'immagine potrebbe "nascondere" alcune proprietà della simmetria assiale.



LA PROFESSORESSA CI HA DETTO DI SCRIVERE UNA LETTERA TRA QUELLE CONSIGLIATE, IO HO SCELTO LA "L". POI CI HA CONSEGNATO UN PEZZO DI CARTA SPECCHIO, ALLONTANANDOLO E AVVICINANDOLO, OSSERVANDO ATTENTAMENTE LA LETTERA RIFLESSA E QUELLA DISEGNATA ABBIAMO NOTATO CHE ALCUNE CARATTERISTICHE CAMBIANO ED ALTRE RESTANO UGUALI:

### CARATTERISTICHE

#### UGUALI

- LA DISTANZA TRA L'IMMAGINE E LO SPECCHIO
- LA DIMENSIONE

### CARATTERISTICHE

#### DIVERSE

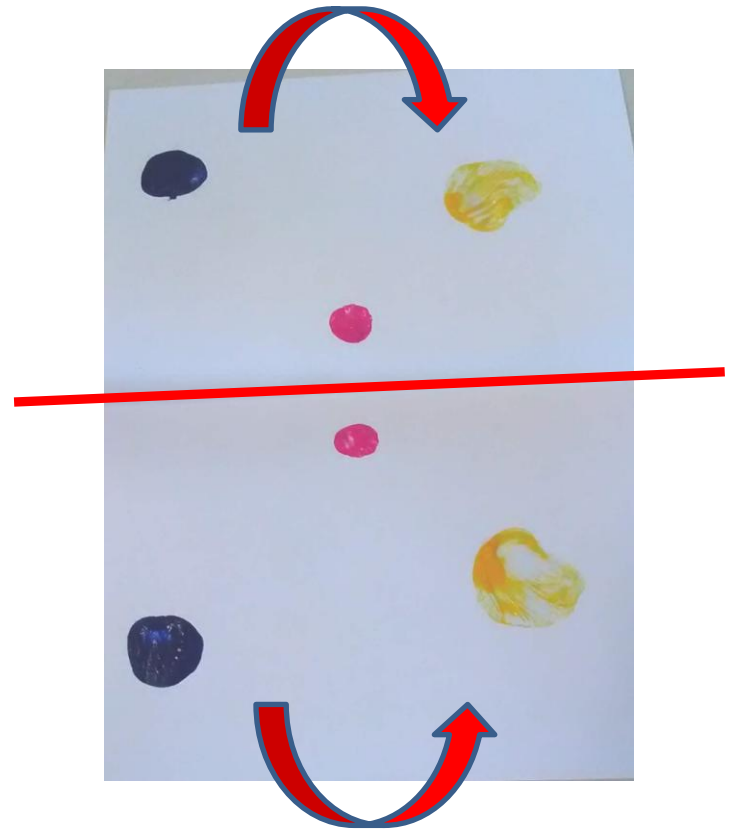
- IL VERSO/L'ORIENTAZIONE
- È CAPOVOLTA

• Si è notato che LA LETTERA NON CAMBIA  
DI DIMENSIONI NELLO SPECCHIO DIPENDE SE UNO  
LO ALLONTANA

### ***3 colori sul foglio***

Tra le caratteristiche rilevate, quella meno evidente e/o facile da spiegare è stata sicuramente l'inversione dell'ordine dei punti corrispondenti. Per comprendere meglio il concetto di "inversione d'ordine" abbiamo svolto un'altra attività.

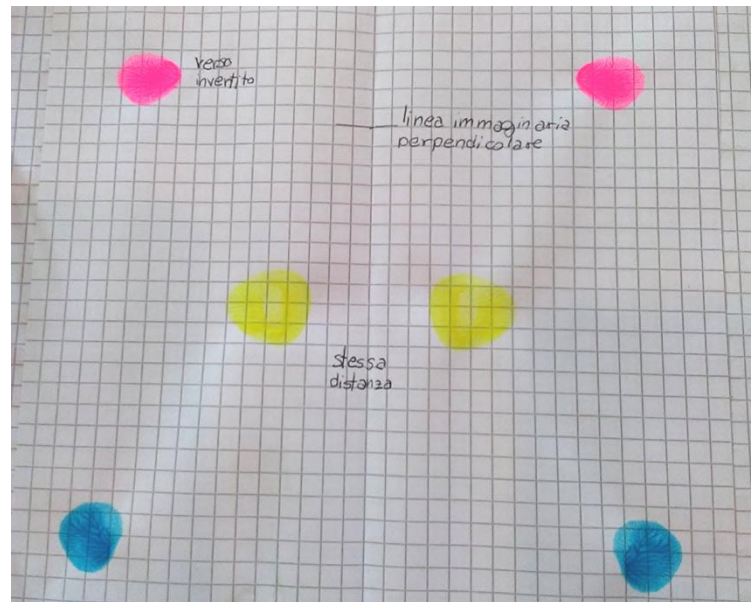
Si fanno tre punti di colore diverso in metà foglio utilizzando un po' di tempera poi si piega il foglio e si osserva.



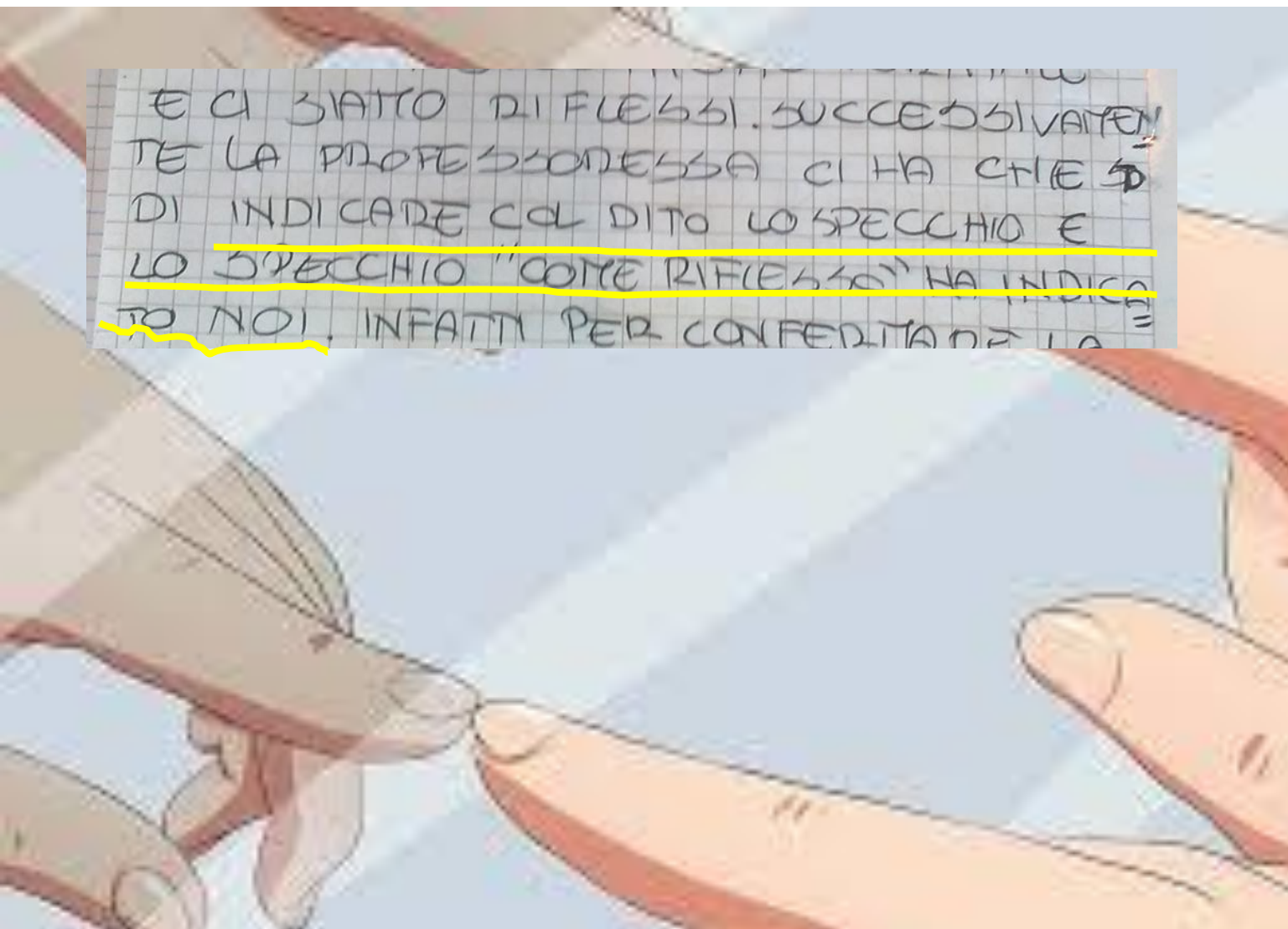
Linda scrive...

foglio sopra a quello con le tempere e ho  
ei schiacciare bene e poi di aprire. Innanzitutto abbiamo  
notato che: il colore delle tempere era anche dalla  
parte che prima era bianca <sup>invece di</sup> e poi abbiamo notato che  
se per esempio in una <sup>parte</sup> colore si era formato una punta  
all'esterno dall'altra parte era l'opposto. Infine abbiamo  
notato che se guardiamo i colori in senso orario  
da una parte del foglio sono in un ordine e dall'  
altra parte in un altro ordine →

Anna riassume le caratteristiche della simmetria assiale in questo schema ...



Per aiutarci a ricordare il concetto dell'ordine inverso



E CI SIATTO DI FLESSI. SUCCESSIVAMENTE LA PROFESSORLESSA CI HA CHIESTO DI INDICARE COL DITO LO SPECCHIO E LO SPECCHIO "COME RIFLESSO" HA INDICATO NOI. INFATTI PER CONFERTARE LA

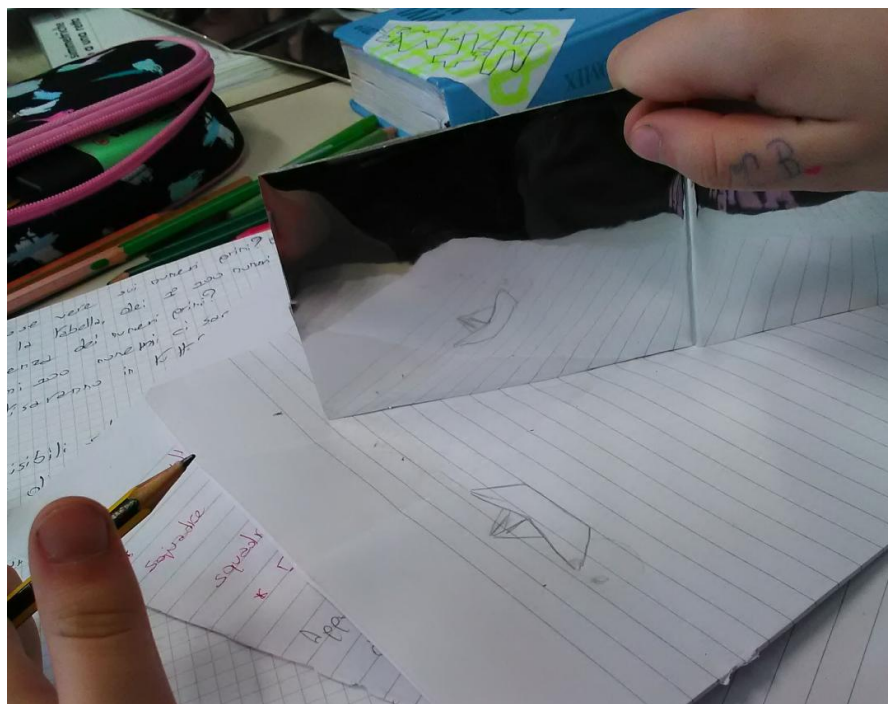


# Attività 2: Costruire una simmetria

Allo scopo di lavorare ancora su caratteristiche varianti e invarianti nella simmetria assiale, viene proposta agli studenti una attività di *problem solving*:

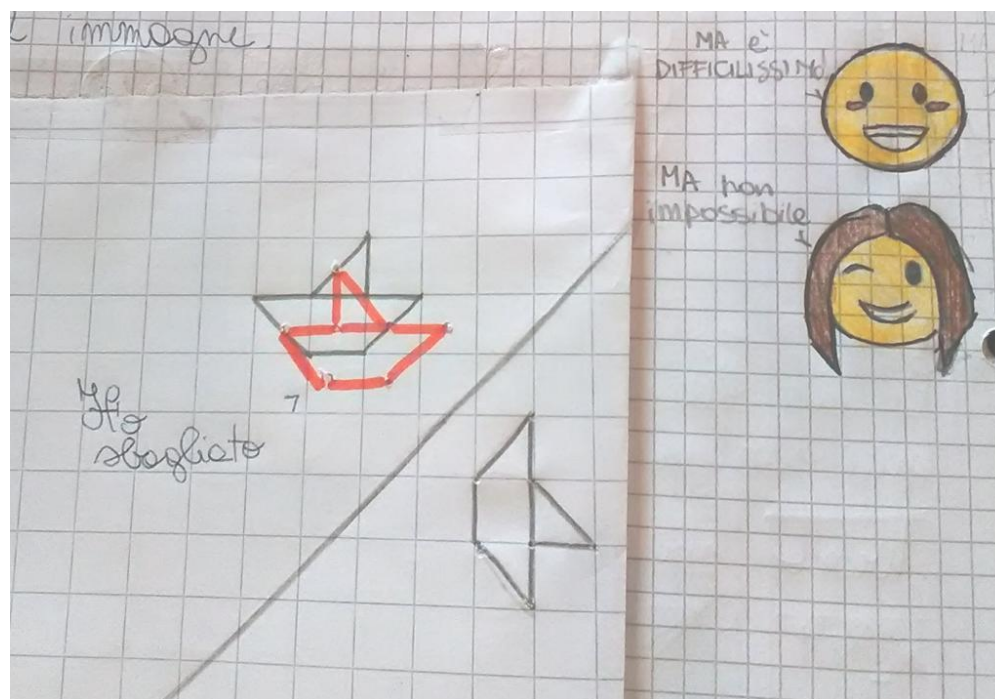
DISEGNA UNA FIGURA SIMMETRICA A QUELLA DATA

UTILIZZANDO UNO SPECCHIO



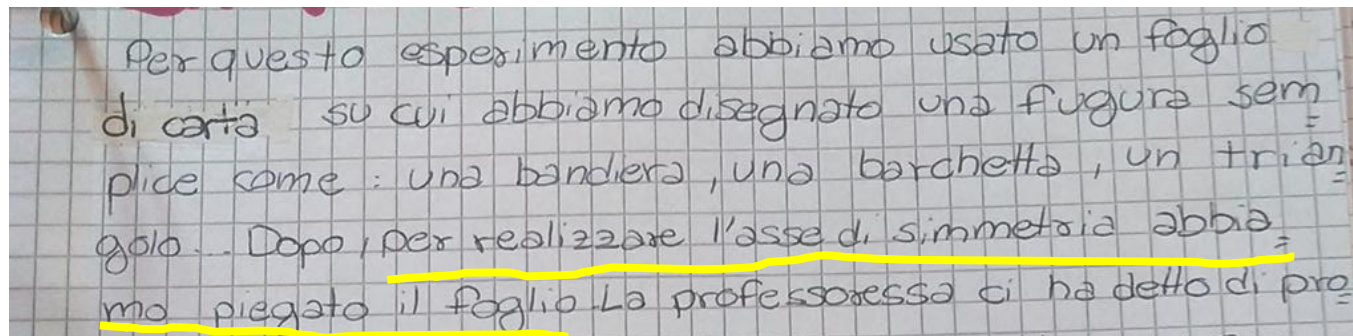
Gli alunni, divisi in gruppi, dovevano costruire un' immagine simmetrica con la maggior precisione possibile.

Successivamente, per verificare il lavoro svolto si piegava il foglio lungo l'asse di simmetria e tramite punzonature con gli stecchini (o la punta di un compasso) si individuavano i punti corrispondenti .



Alla domanda “Sofia cosa hai sbagliato?”, Sofia risponde: “ho fatto la vela storta e troppo lontano dalla piega perché ho lavorato troppo a occhio”

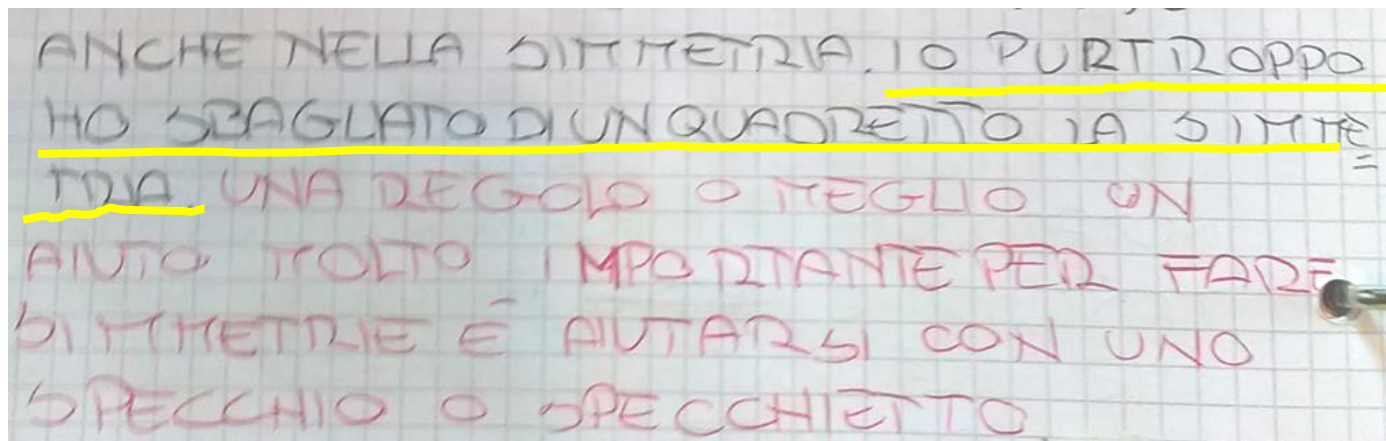
Gli alunni dovevano rielaborare in forma scritta l'esperienza svolta e Sofia scrive ...



Per questo esperimento abbiamo usato un foglio di carta su cui abbiamo disegnato una figura semplice come: una bandiera, una barchetta, un triangolo. Dopo, per realizzare l'asse di simmetria abbiamo piegato il foglio. La professoressa ci ha detto di pro-

Quello che a parole definiva “piega” nella forma scritta è legata alla costruzione dell'asse di simmetria.

Osama scrive:



ANCHE NELLA SIMMETRIA, IO PURTANTO HO SBAGLIATO DI UN QUADRETTO LA SIMMETRIA. UNA REGOLA O MEGLIO UN AIUTO MOLTO IMPORTANTE PER FARE SIMMETRIE È AIUTARSI CON UNO SPECCHIO O SPECCHIETTO.

### **Siete riusciti a disegnare l'immagine simmetrica?**

Andrea *“no perché è difficilissimo”*, Sofia *“ma non è mica impossibile”*, Caterina *“Io ci sono riuscita ma mi sa che sono l'unica”*, Chen *“guarda che è solo fortuna!”*

### **Quali errori hai commesso?**

Natalia *“io l'ho fatta al contrario”*, Linda *“io l'ho fatta troppo lontana”*, Hamza *“io non sono stato troppo preciso”*

### **Cosa è stato più difficile?**

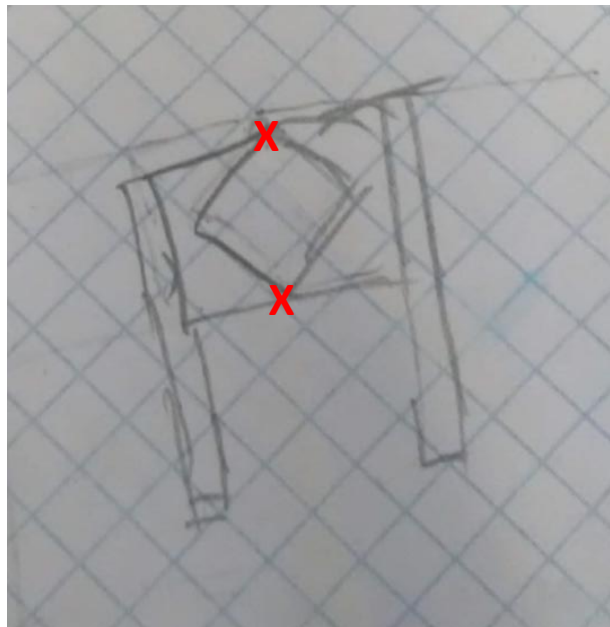
Hamza *“essere preciso”*, Fabiana *“stare alla distanza giusta”*

### **Quali strumenti ti servirebbero?**

Hamza *“io col righello sarei più preciso”*; Linda *“poi col righello si potrebbe misurare la distanza dall'asse”*; Sofia *“secondo me sarebbe meglio una squadra”* Perché? *“perché non basta fare le righe dritte bisogna farle anche a 90°”*



# Abbiamo allora provato a costruirla



Questo è il lavoro di un alunno con diagnosi di DSA con grave disgrafia.

Nonostante la costruzione della simmetria sia stata per lui particolarmente difficile da realizzare, è interessante notare l'intuizione dei punti uniti sull'asse. I punti uniti sono infatti diventati riferimento per trovare altri punti corrispondenti. In questo modo ha ridotto la difficoltà del lavoro.

Alla domanda *“Perché hai disegnato la bandierina con i punti sull'asse?”* L'alunno ha risposto *“Ma Prof. così è più facile perché ne ho meno da trovare e gli altri stanno di là dall'asse della stessa misura da qui”* (e ha indicato uno dei punti uniti)

## ***Parole in simmetria***

Per rafforzare i concetti di **distanza dall'asse** e di **ordine di riflessione** abbiamo proposto questo gioco a squadre.

Gli alunni, dotati di una scheda con alfabeto, devono costruire parole di senso compiuto che possano essere lette attraverso lo specchio.

A B C D E F

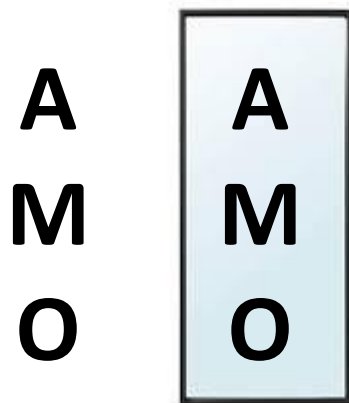
G H I J K L

M N O P Q

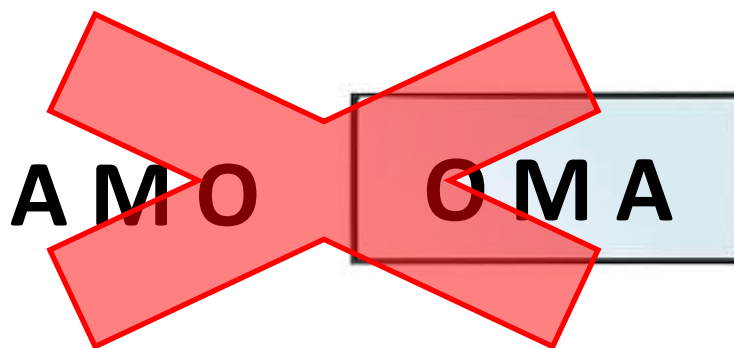
R S T U V

W X Y Z

Variando la posizione dello specchio rispetto alla parola la difficoltà del gioco cambia: da parole composte da lettere simmetriche a parole simmetriche (palindrome).



Simmetria delle lettere



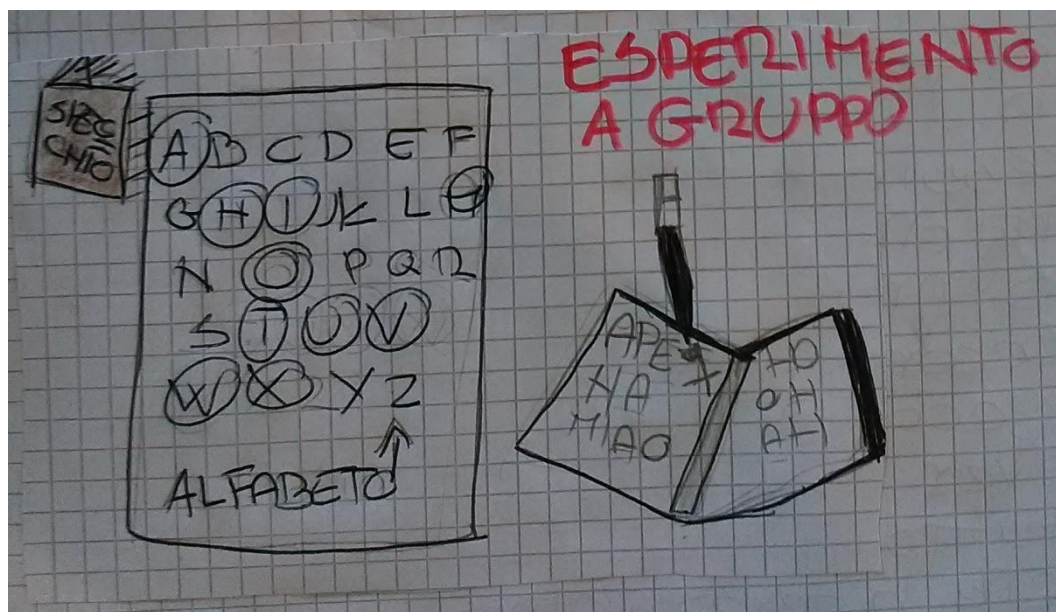
AIA



Simmetria delle parole



Dopo un iniziale periodo di smarrimento i gruppi hanno cominciato ad organizzare il lavoro individuando prima le lettere con un asse di simmetria e provando poi a costruire parole



Le parole con lettere a simmetria verticale: AIUTO, MITO, VUOTO

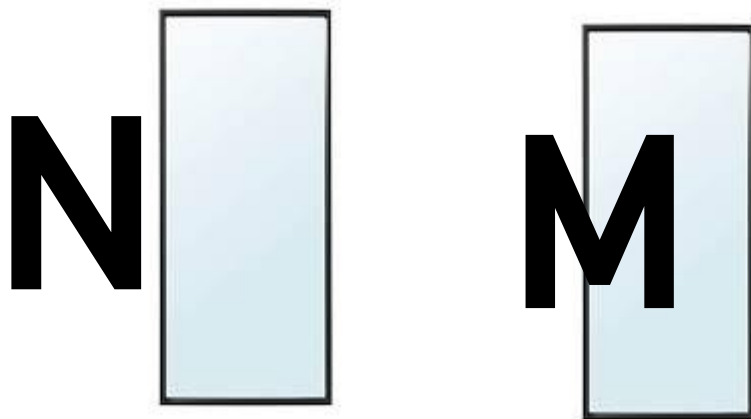
Le parole simmetriche: OTTO, ATTA, MUM, AXA, AIA, AMA....



Durante il gioco, alcuni alunni hanno notato che le lettere che si riflettevano correttamente nello specchio avevano una particolarità:

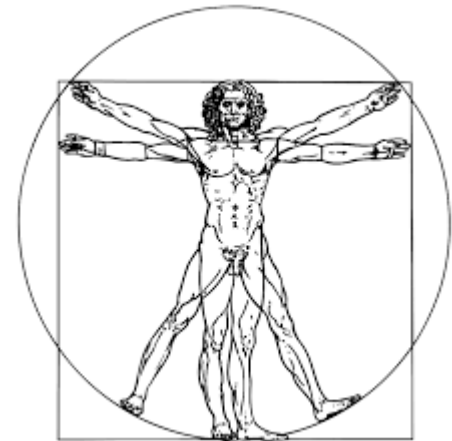
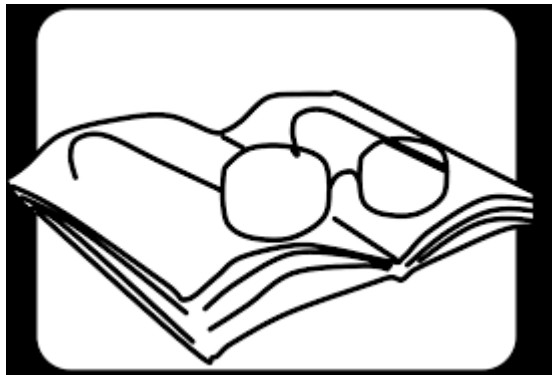
*“Se ci mettiamo lo specchio in mezzo tornano intere”*

Allora ho chiesto di provare a mettere lo specchio in mezzo a lettere tipo N e gli alunni si sono resi conto che dire “nel mezzo” non basta



Gloria scrive *“lo lo avevo messo proprio nel mezzo ma ora vedevo una M. Ho capito che c’era qualcosa che non funzionava”*

Abbiamo quindi cercato intorno a noi oggetti che avessero un  
asse di simmetria e che “divisi” dallo specchio tornassero ad  
essere “uniti” nell’immagine



L’armadio, il volto, il corpo, il quaderno (aperto ma con le pagine  
bianche), le mattonelle, gli occhiali della prof, la lavagna (se non  
c’è scritto niente)...



Asse  
di  
Simmetria

Oggi

Con una figura e uno specchio  
dovevamo ~~no~~

Oggi ~~abbiamo dovuto usare~~  
ci hanno ~~con~~ dato delle  
figure dei pezzi di carta  
su cui ~~era~~ era raffigurato  
una ~~figura~~ ~~oggetto~~ e ~~non~~ ~~no~~,  
e una ~~si~~ ~~specchio~~.

Con ~~questo~~ con esso dovevamo  
specchiare la ~~figura~~ mettendo  
lo specchietto ~~in~~ nel mezzo

della figura in modo

tale da ~~creare~~ ricreare  
con il riflesso la figura.

in alcune figure è riuscita  
in altre no. ~~in~~ ~~queste~~

~~in cui~~ è riuscita nelle figure  
in cui è stato possibile

ricreare grazie al riflesso  
abbiamo tracciato una linea dove

oggi era lo specchietto quella  
era l'ASSE di SIMMETRIA

Per far capire che “nel mezzo” non è proprio la parola corretta ho chiesto alla classe di decifrare il MESSAGGIO SEGRETO<sup>1</sup>



Qui posizionando lo specchio in mezzo a ciò che vedono non riescono a decifrare il messaggio. In realtà lo hanno decifrato tutti senza alcun problema.

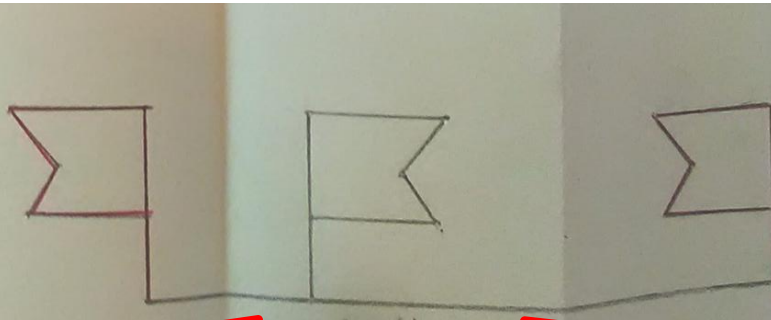
Ho chiesto di nuovo “ma dove devo mettere lo specchio per riuscire a vedere tutta la lettera?” Tutti hanno risposto senza alcun dubbio “*sull’asse di simmetria*”

<sup>1</sup> Tratto da “La simmetria assiale” attività DICOMAT, Università degli Studi di Trento, <https://edulab.unitn.it/dicomat/geometria-ss-i-g/simmetrie/la-simmetria-assiale/>

# Attività 3: Composizione di simmetrie

Una volta scoperta la simmetria assiale ne abbiamo combinate due per osservare cosa accade.

## Due simmetrie assiali con assi paralleli

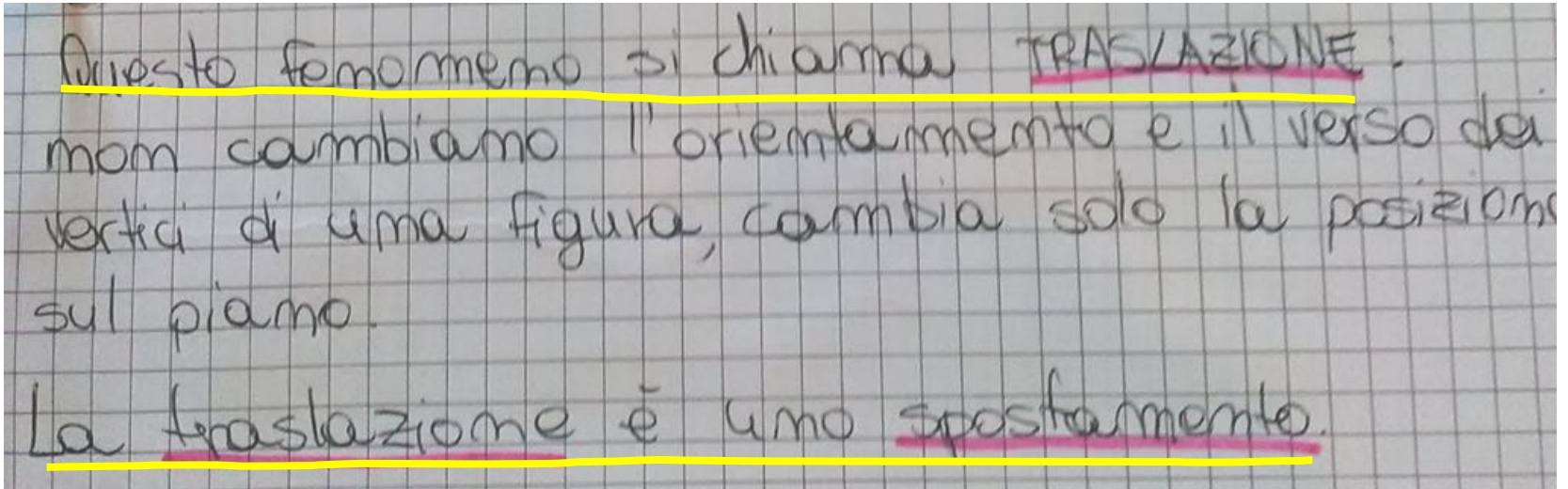


Assi di simmetria/piegature

Dopo averlo fatto la bandierina che avevamo disegnato era ribaltata rispetto a quella originale, perciò la professoressa ci ha detto di fare un'altra simmetria assiale e così la bandierina è torinata "al verso giusto".

Abbiamo disteso il cartoncino dove risultavamo disegnate tre bandierine, abbiamo colorato la prima e la terza: sembrava che si fosse spostata la prima!!

A casa hanno rielaborato l'attività in questo modo

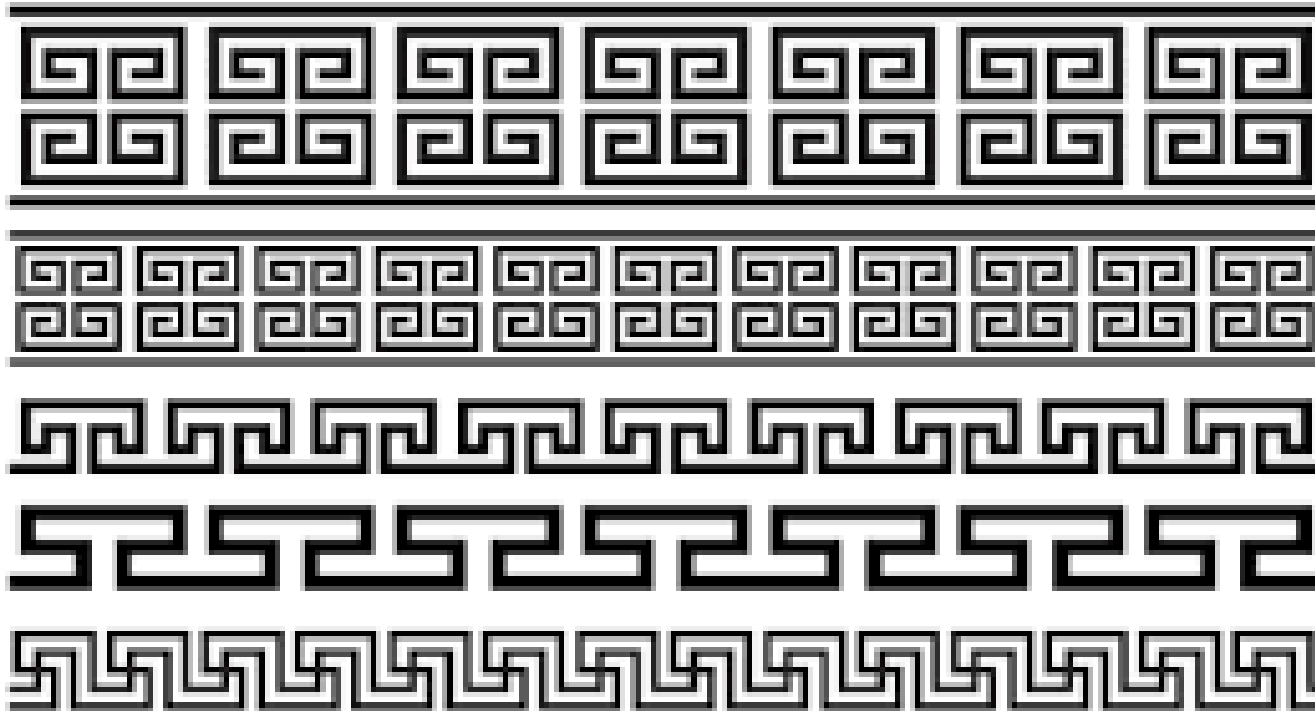


Questo fenomeno si chiama TRASLAZIONE.  
Non cambiamo l'orientamento e il verso dei  
vertici di una figura, cambia solo la posizione  
sul piano.  
La traslazione è uno spostamento.

Per capire meglio il termine “spostamento” abbiamo lavorato sul **VETTORE di traslazione** che ci descrive questo “spostamento” di punti corrispondenti con informazioni sulla direzione e la distanza.



Utilizzando alcune greche decorative abbiamo cercato punti corrispondenti per misurarne la distanza.

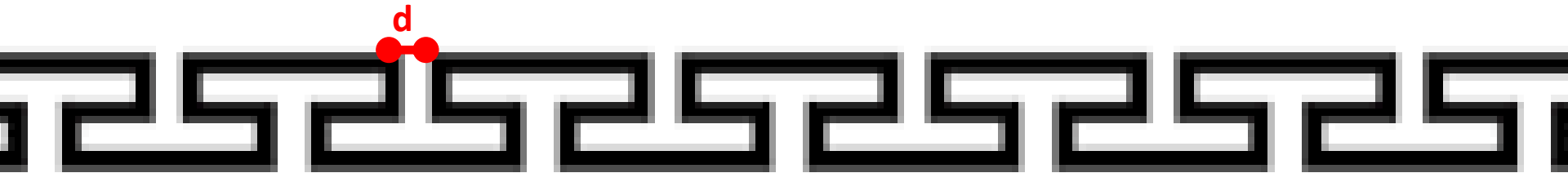


Molti alunni hanno trovato difficoltà in questo compito.

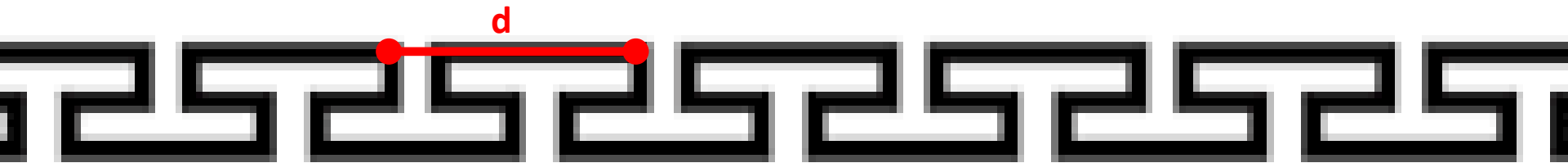
Non riuscivano a trovare punti corrispondenti nella decorazione e misuravano la distanza tra due punti vicini.

Il compito è stato piuttosto difficile.

Gli alunni non capivano il significato di corrispondente e misuravano la distanza tra due punti vicini.

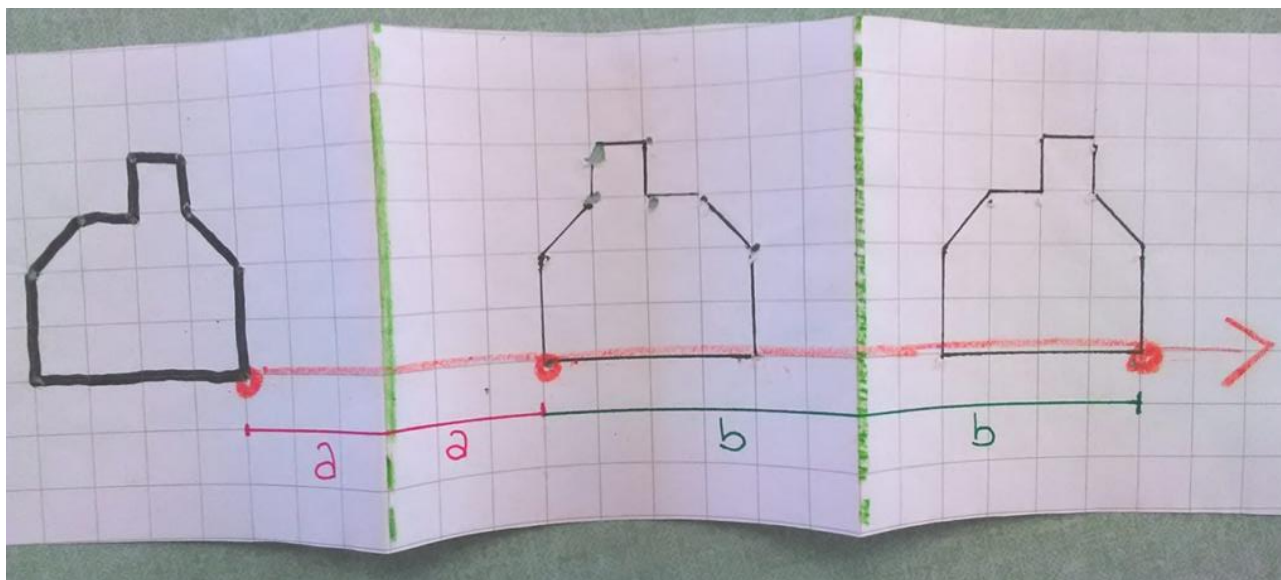


Abbiamo quindi disegnato la greca su carta trasparente e l'abbiamo poi sovrapposta a quella stampata. Facendole scorrere l'una sull'altra gli alunni sono riusciti a vedere con facilità i punti corrispondenti.





Abbiamo cercato la relazione tra lunghezza del vettore e distanza tra gli assi.



Allora ho fornito loro lo schema sopra e ha fatto alcune domande

Quanto sono distanti gli assi di simmetria?  $a+b$

Quanto è lungo il vettore di traslazione?  $a+a+b+b$  oppure  $2$  volte  $a$  e  $2$  volte  $b$ .

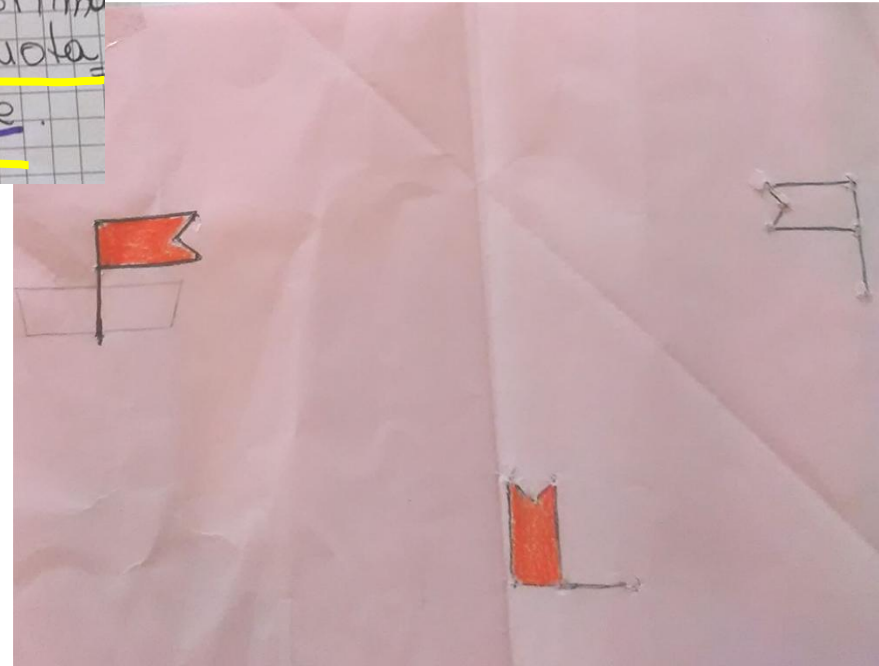
Quanto è lungo il vettore rispetto alla distanza dagli assi?

Un alunno ha risposto quasi subito *“il doppio!”*

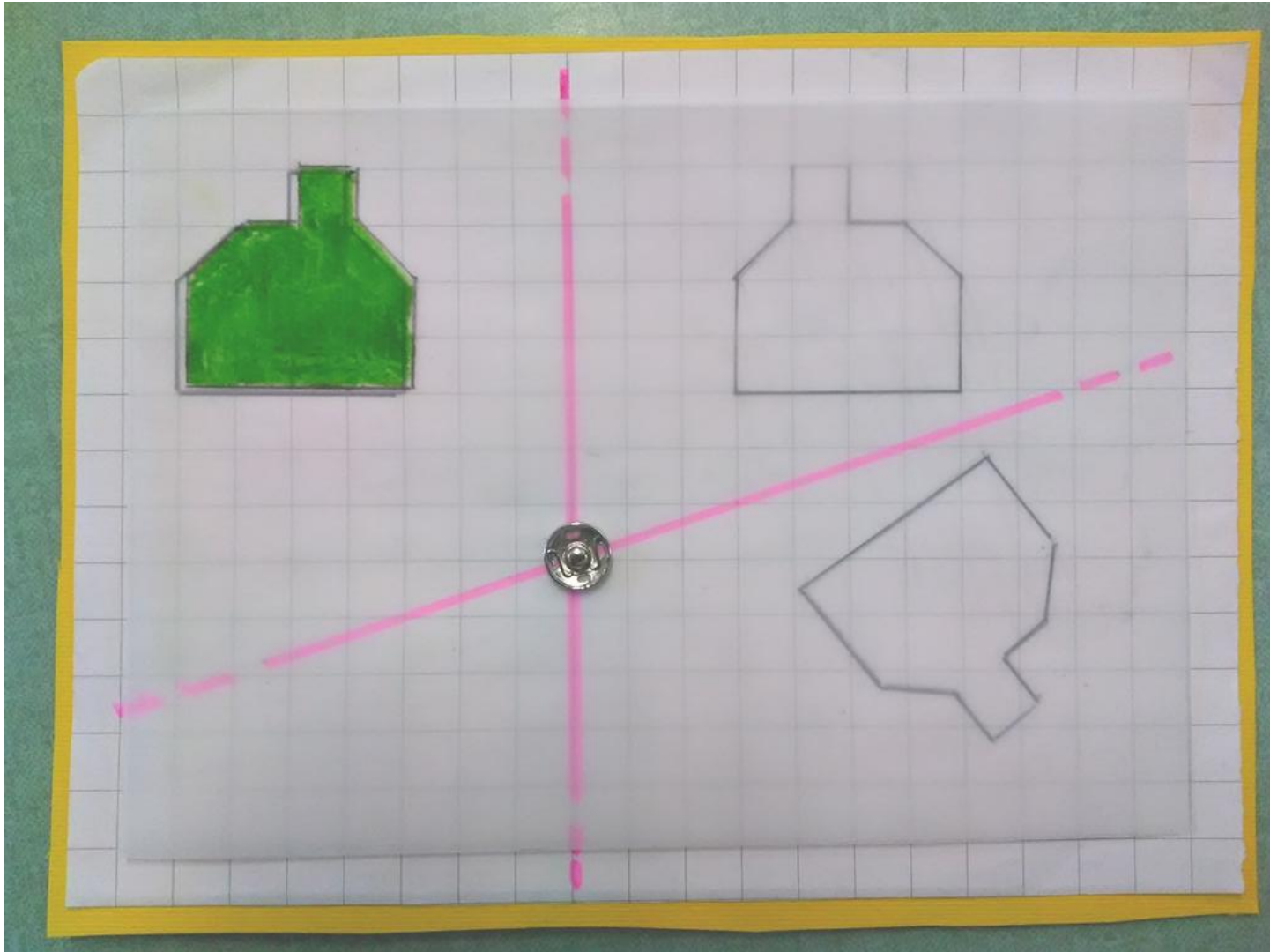
Abbiamo poi visto che era così per tutte le traslazioni che avevano fatto

# Due simmetria assiali con assi incidenti

La prof. ci ha dato dei fogli colorati che abbiamo piegato a metà e dopo abbiamo disegnato una bandierina su un lato. Poi con la punta del compasso abbiamo buccato i vertici della figura e li abbiamo uniti. In seguito ci è stato piegare "per sbieco" la metà dove c'era la seconda bandierina ma e noi abbiamo eseguito e dopo abbiamo buccato i vertici come prima e abbiamo unito i buchi. Dopo abbiamo ~~piegato~~ colorato la prima e l'ultima figura. La figura si è ruotata. Così abbiamo scoperto la rotazione.



Abbiamo poi realizzato dei modellini per la rotazione costruendo la doppia simmetria assiale senza l'ausilio delle piegature



# Due simmetrie assiali ad assi perpendicolari

o ciascuno ragazzo poi abbiamo disegnato una bandierina e come sempre abbiamo fatto la simmetria assiale perpendicolarmente, successivamente abbiamo ripiegato il foglio due volte e abbiamo fatto la simmetria rispetto alla seconda bandierina e venuta una bandierina i quali i suoi punti corrispondenti e quelli della seconda bandierina risultano sulla stessa retta quindi una regola molto importante che non capiva

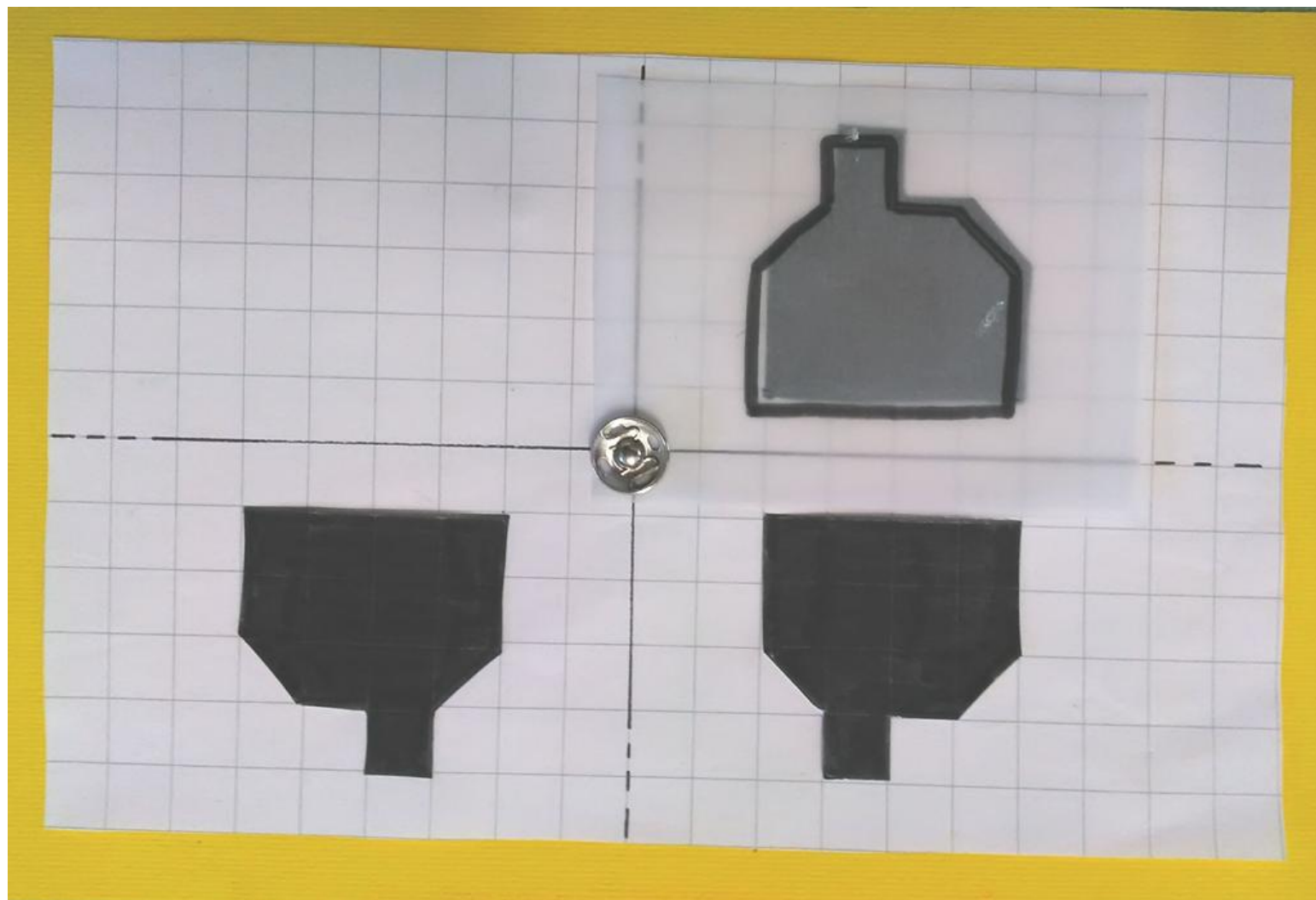
Il concetto di punti corrispondenti è ora chiaro

• NELLA SIMMETRIA CENTRALE CIASCUN PUNTO DELLA FIGURA HA UN CORRISPONDENTE SULLA RETTA CHE UNISCE IL PUNTO DAL CENTRO DI SIMMETRIA ALLA STESSA DISTANZA DAL CENTRO, SULLA SEMIRETTA OPPOSTA

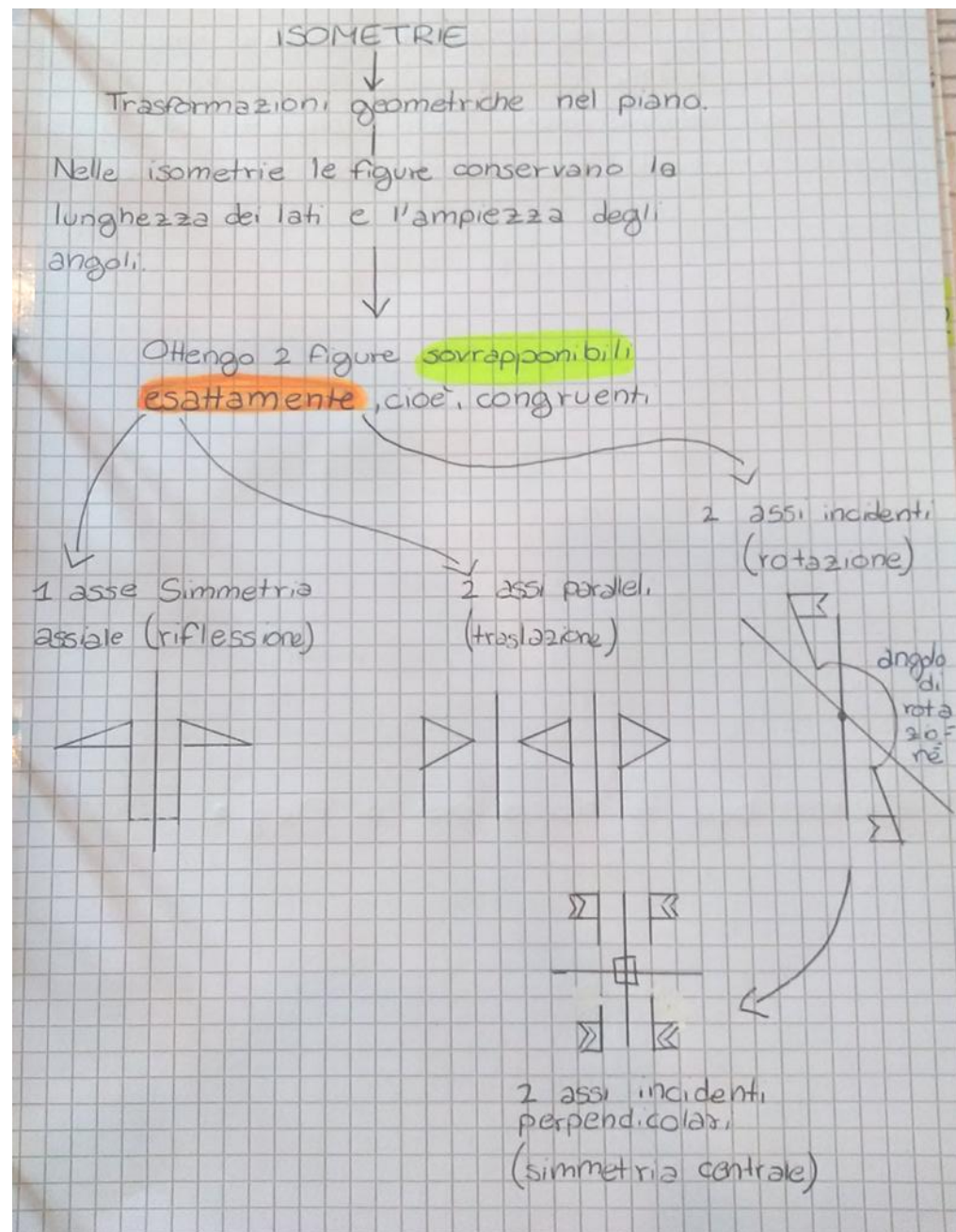
Nella rielaborazione scritta dell'esperienza la descrizione di quanto hanno visto si è arricchita di termini specifici



Abbiamo poi realizzato dei modellini per la simmetria centrale costruendo la doppia simmetria ad assi perpendicolari senza l'ausilio delle piegature

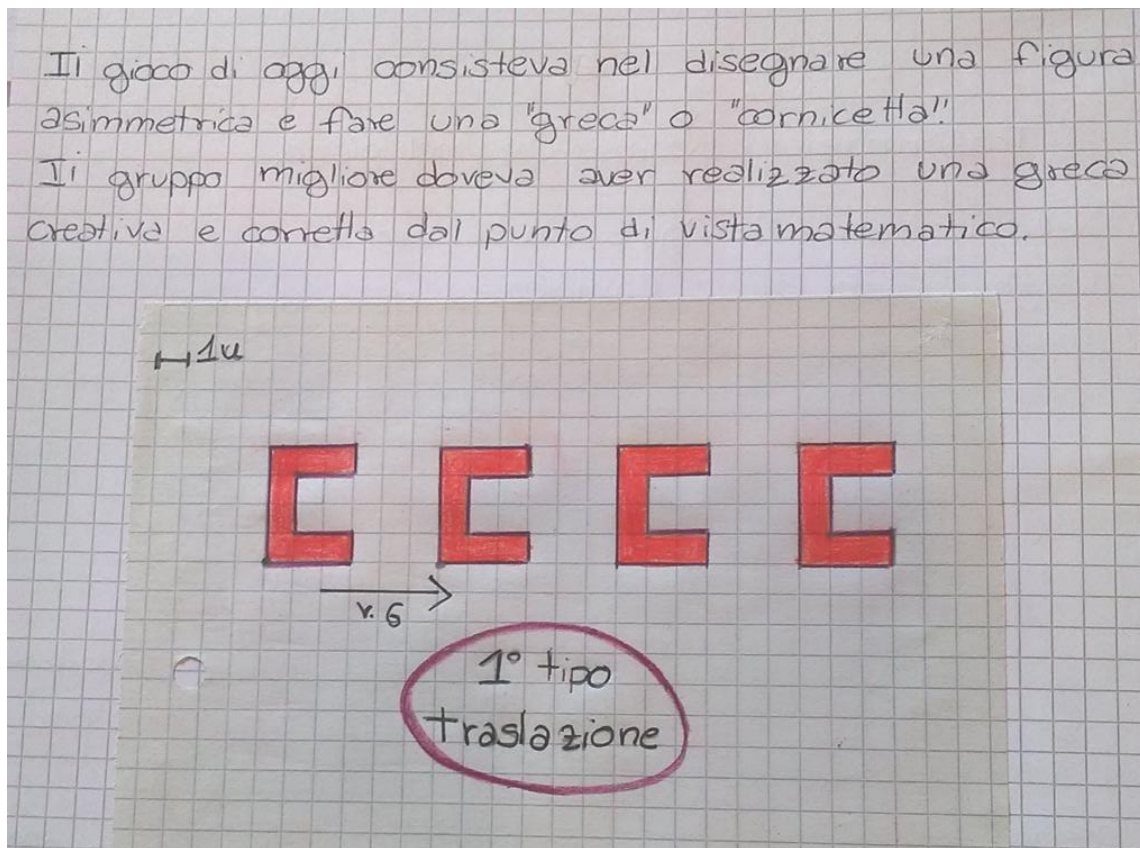


Per casa abbiamo chiesto di costruire una mappa concettuale per riepilogare quanto visto in classe



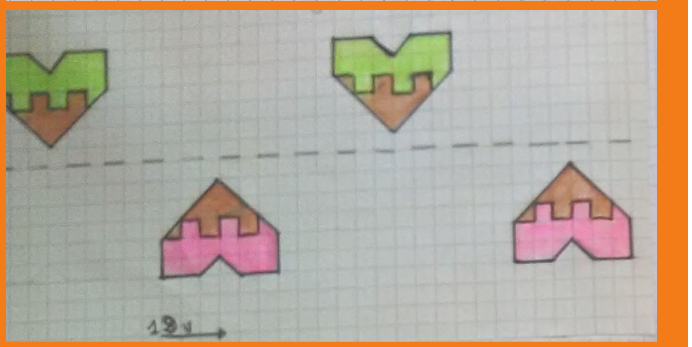
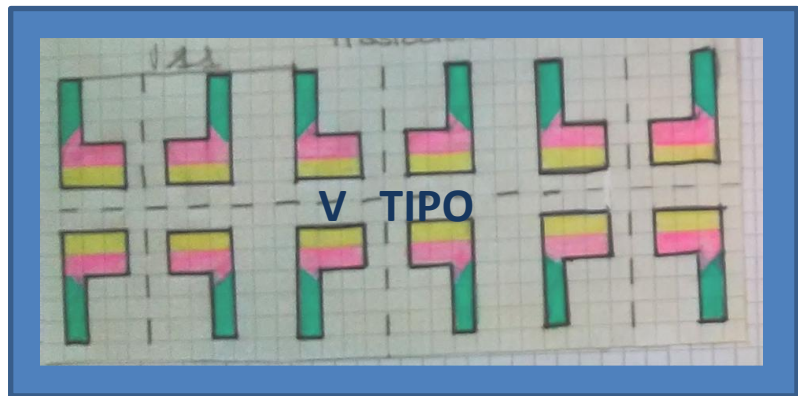
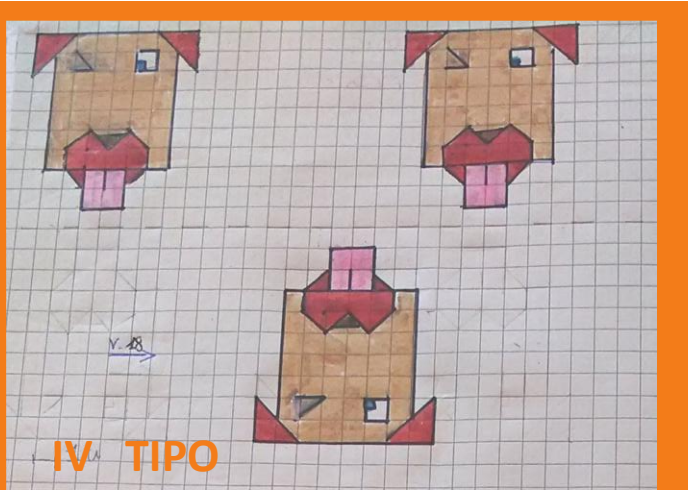
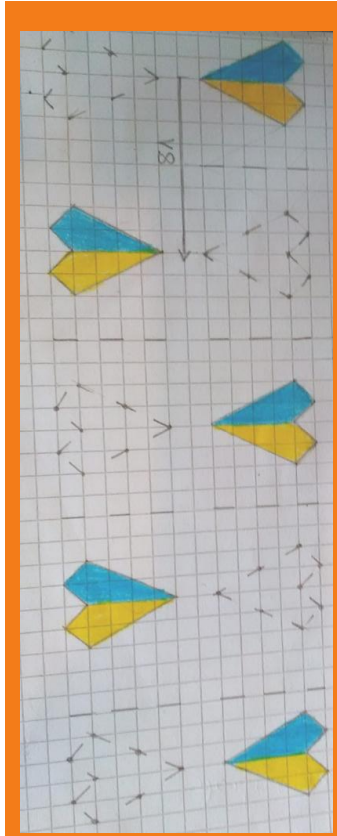
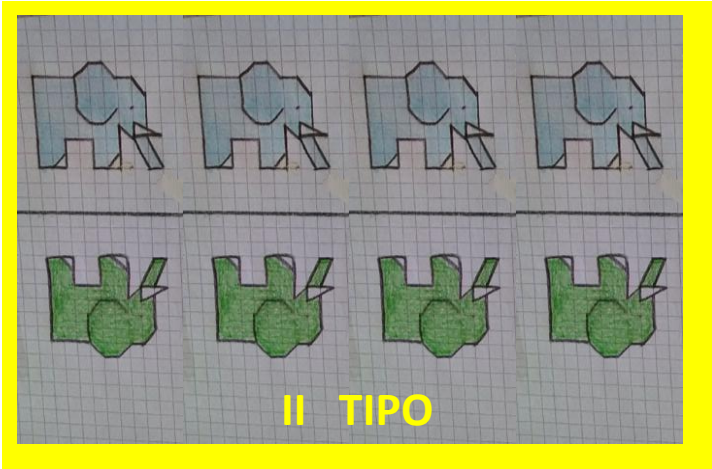
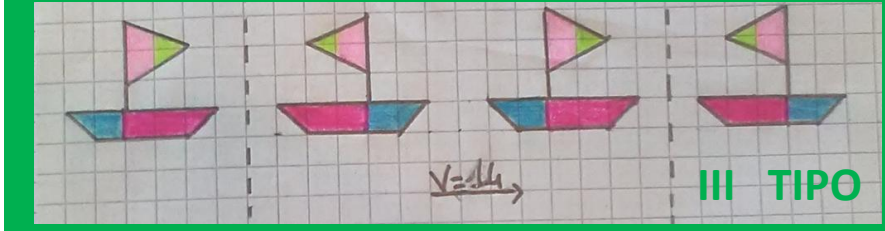
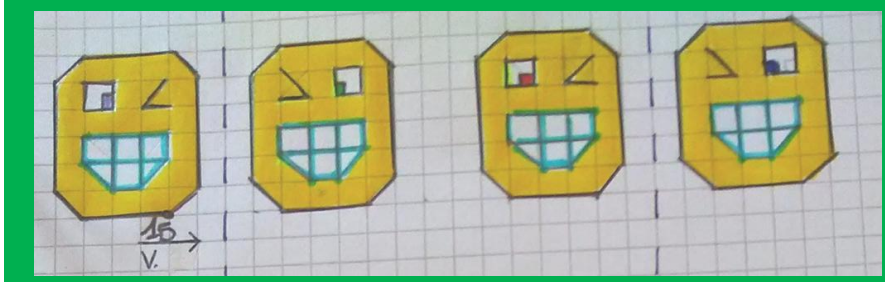
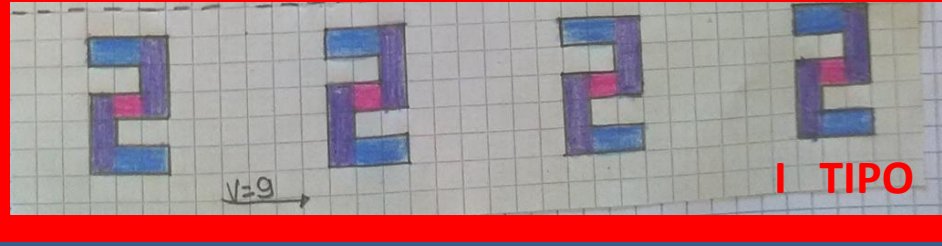
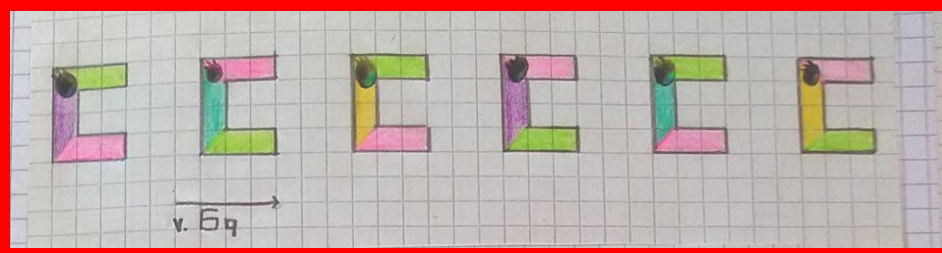
# Attività 4: I fregi

Per consolidare le conoscenze acquisite, i gruppi hanno lavorato alla realizzazione di fregi.



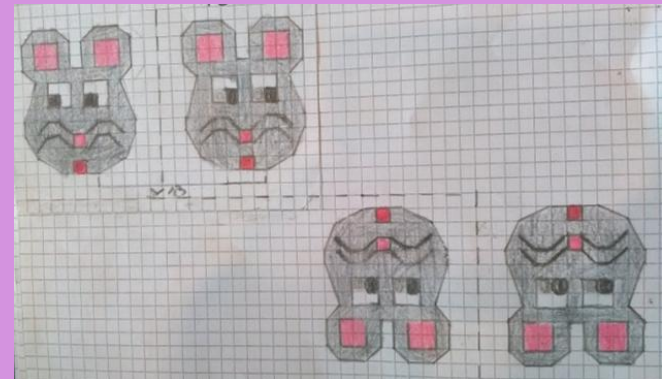
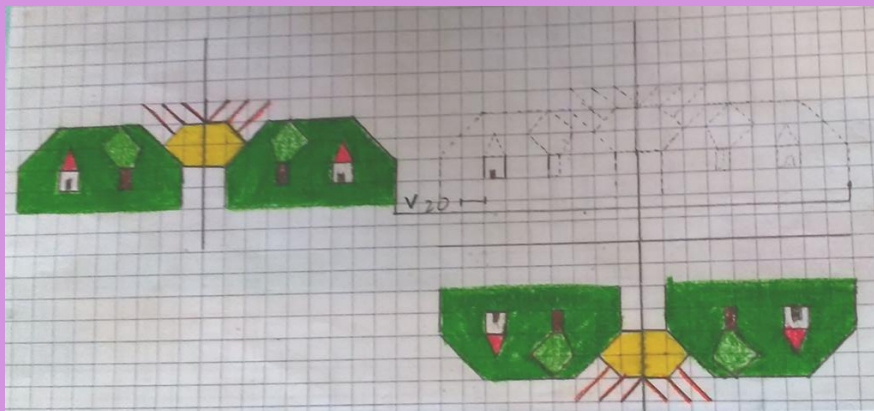
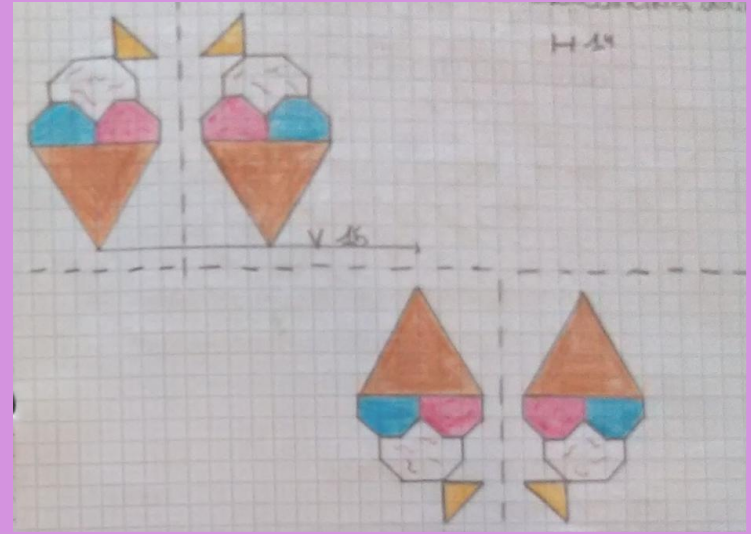
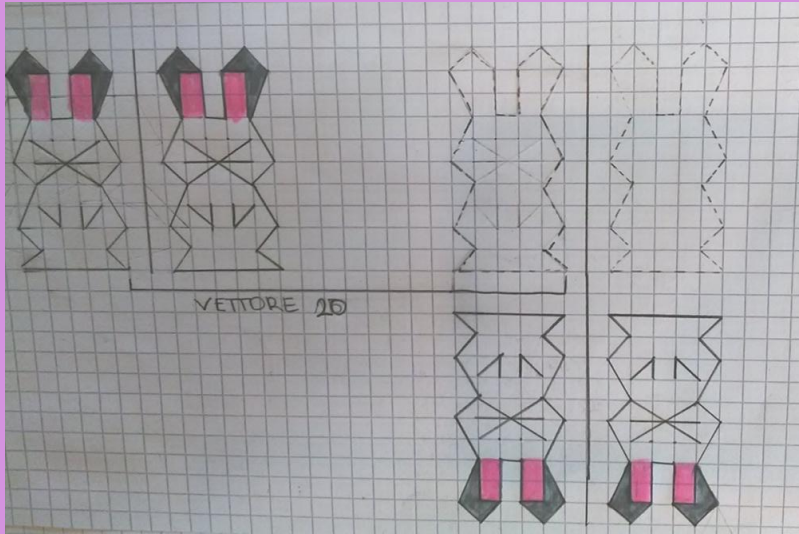
Doveva essere inserita l'indicazione sul tipo di isometria utilizzata, sull'unità di misura e su eventuali vettori di traslazione.



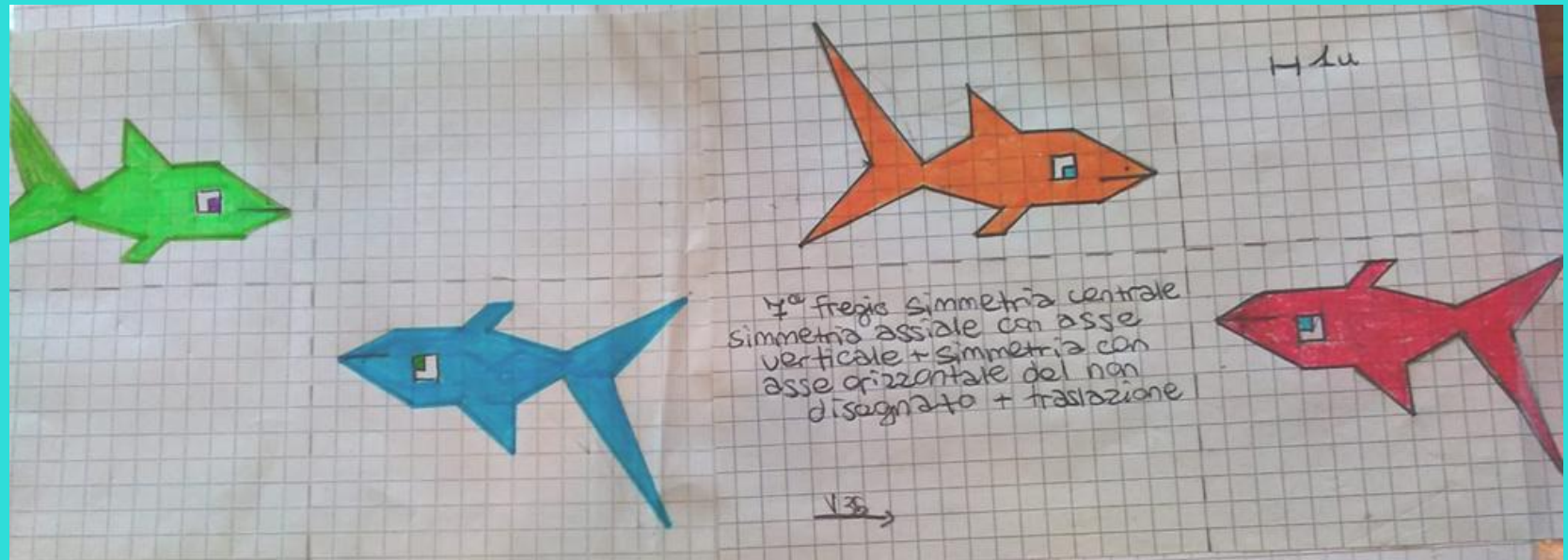
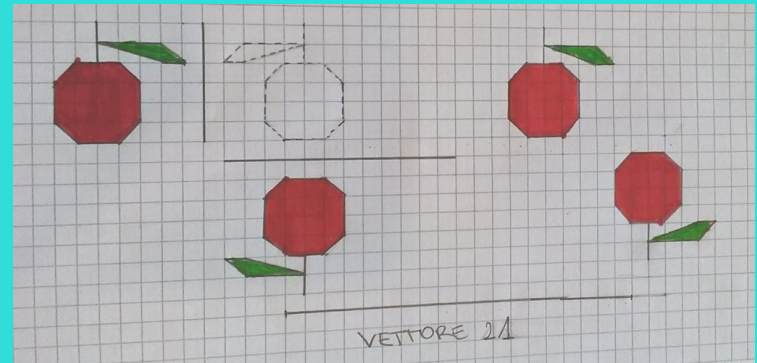
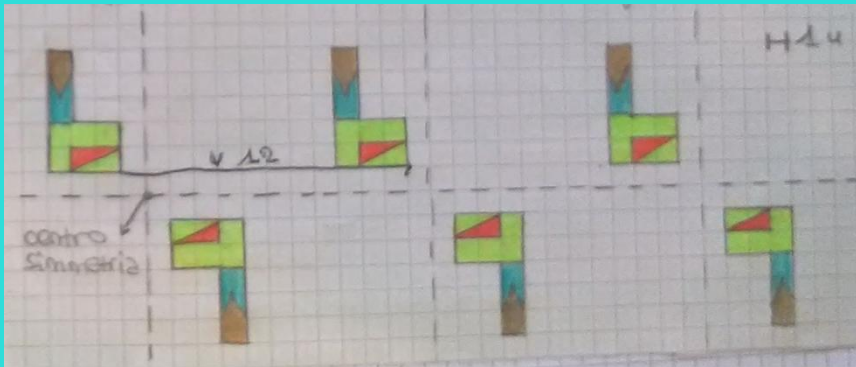




# VI TIPO



# VII TIPO



Abbiamo notato che, scelto un modulo di base, era possibile ottenere 7 diverse composizioni decorative combinando a piacere le isometrie conosciute (riflessione, traslazione, rotazione, simmetria centrale)



1. Traslazione orizzontale



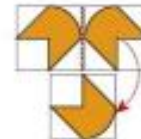
2. Riflessione lungo un asse orizzontale



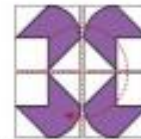
3. Riflessione lungo un asse verticale



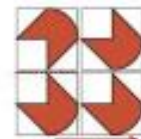
4. Rotazione di 180° intorno a un punto



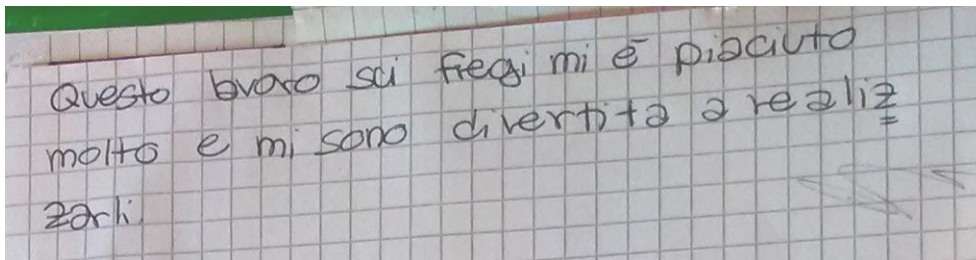
5. Riflessione lungo un asse verticale + rotazione di 180°



6. Riflessione lungo un asse verticale + riflessione lungo un asse orizzontale (oppure rotazione di 180°)



7. Riflessione lungo un asse orizzontale + 2 traslazioni successive





# Attività 5: Figure piane

Abbiamo infine applicato le conoscenze sulla simmetria per classificare le figure piane

## **ATTIVITÀ DI *PROBLEM SOLVING***

Abbiamo 3 punti e un asse di simmetria.

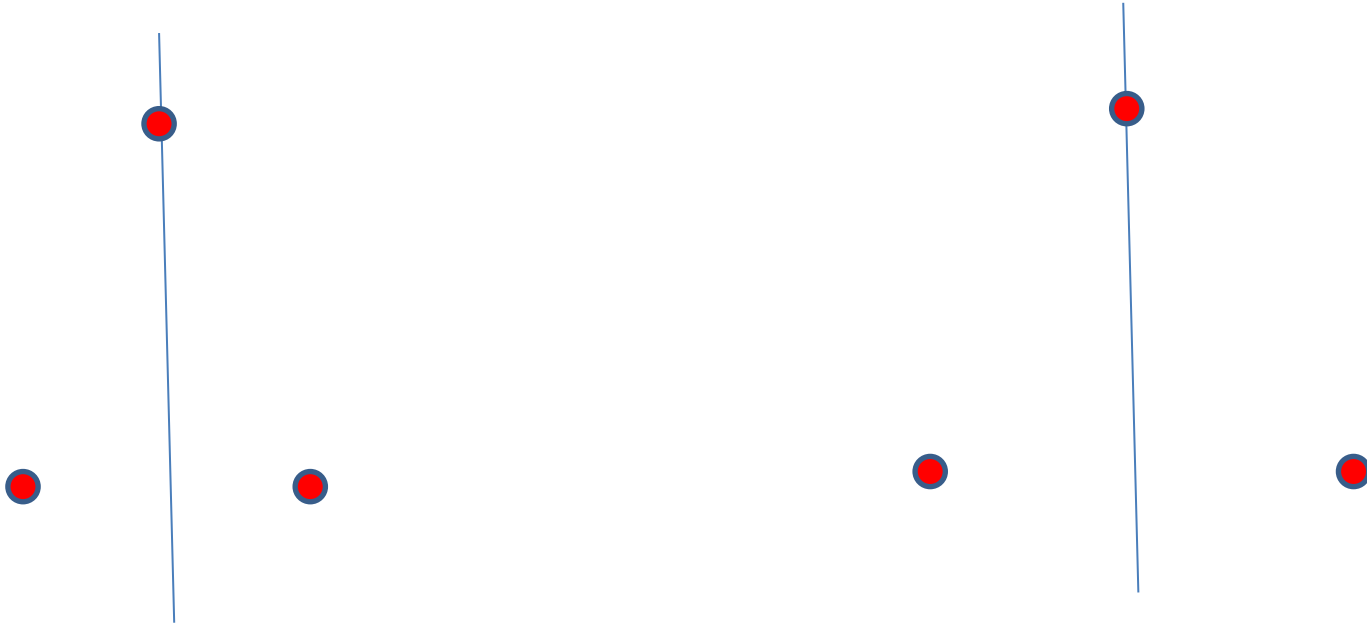
COME SISTEMERESTE QUESTI PUNTI PER OTTENERE UNA FIGURA SIMMETRICA?



Subito rispondono che deve venire fuori un TRIANGOLO.

Tutti sono concordi nel ritenere che, dati i punti in numero dispari, uno deve stare sull'asse ed essere "punto unito" nella riflessione

## La classe scopre due possibili soluzioni



**TRIANGOLO ISOCELE**

**TRIANGOLO EQUILATERO**

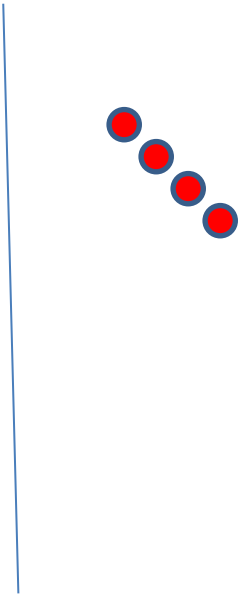
E gli altri triangoli?

Sono tutti d'accordo nel dire che gli altri triangoli non possono avere un asse di simmetria perché spostando i punti diversamente non si rispettano le regole della simmetria

## ATTIVITÀ DI *PROBLEM SOLVING*

Ora abbiamo 4 punti e un asse di simmetria.

COME SISTEMERESTE QUESTI PUNTI PER OTTENERE UNA FIGURA SIMMETRICA?



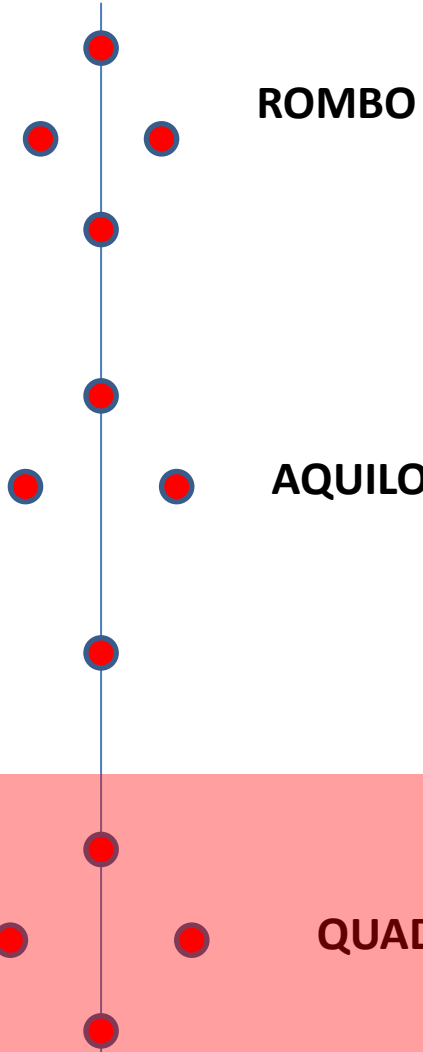
Ovviamente abbiamo un  
QUADRILATERO.

Provando a posizionare i punti in modo  
simmetrico trovano due possibili modi  
per rispettare la simmetria

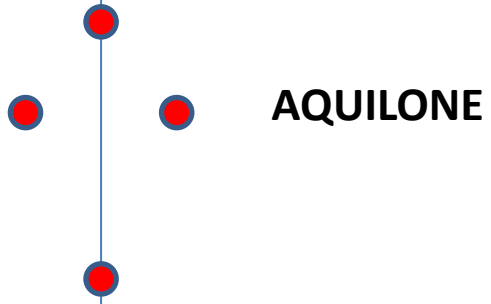


# DUE VERTICI SULL'ASSE

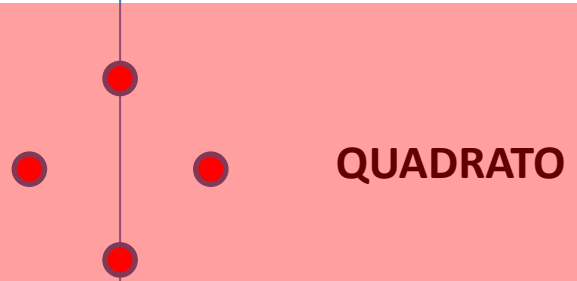
# NESSUN VERTICE SULL'ASSE



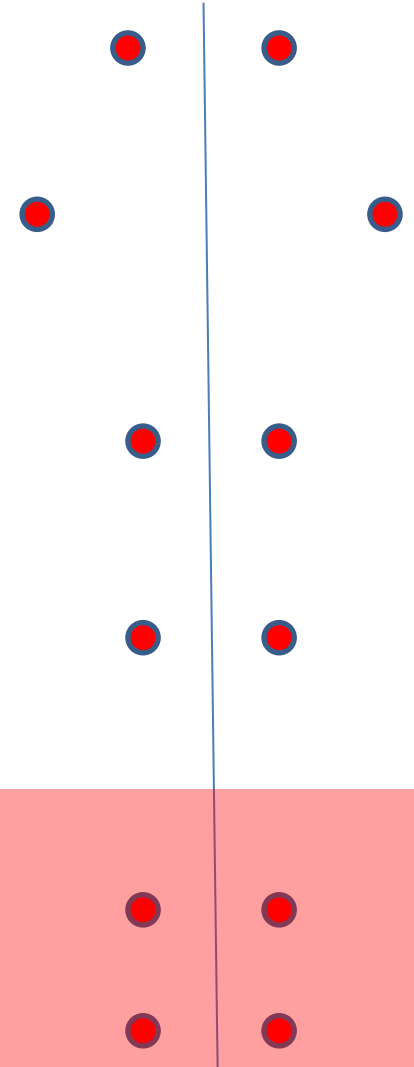
ROMBO



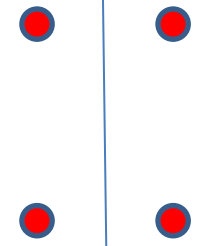
AQUILONE



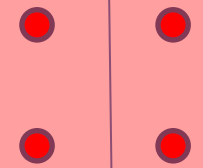
QUADRATO



TRAPEZIO  
ISOSCELE



RETTANGOLO



QUADRATO



Chiedo alla classe cosa nota e vengono fuori molte osservazioni

*“c'è un solo un trapezio”*

*“è un trapezio isoscele”*

*“il quadrato sta da tutte e due le parti”*

*“manca il parallelogramma”*

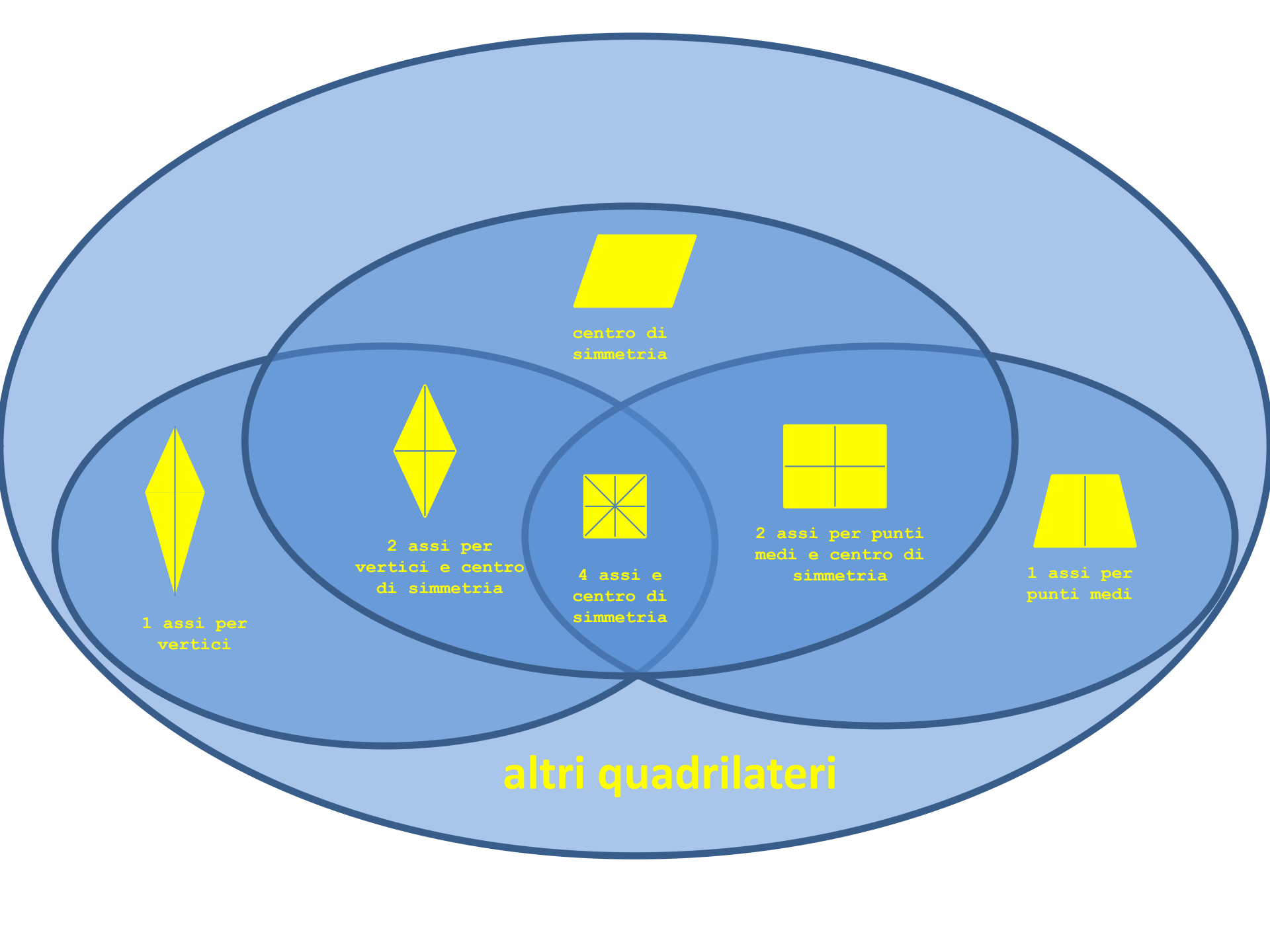
*“il rombo può stare anche per quell'altro verso” (ovvero ha un asse che passa per la diagonale maggiore e una anche per la d. minore)*

*“allora anche il quadrato può stare girato e anche l'aquilone”*

*“No l'aquilone no perché da quell'altra parte non è simmetrico”*

A questo punto cerchiamo di mettere ordine tra i quadrilateri utilizzando **la simmetria come criterio di classificazione** e costruiamo il diagramma di Eulero Venn.





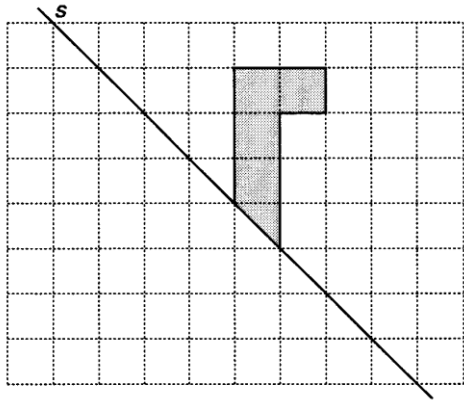
# Verifiche apprendimenti

La verifica degli apprendimenti è stata svolta in modo sistematico durante tutto il percorso e distinta in due tipologie:

- una **valutazione di gruppo** misura la capacità di collaborare con i compagni per risolvere situazioni/problemi complessi, es. in attività di *problem solving* (es. lezione 5 sulla classificazione delle figure piane);
- una **valutazione individuale** misura l'apprendimento e le competenze raggiunte dagli alunni attraverso l'analisi della verifica finale e del diario delle attività (in cui gli alunni scrivevano impressioni, appunti e rielaborazioni personali sulle attività svolte in classe).

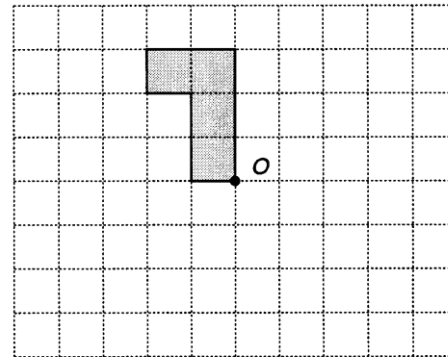
# Esercizi presenti nella verifica

Completa la figura con una simmetria assiale rispetto alla retta  $s$ .

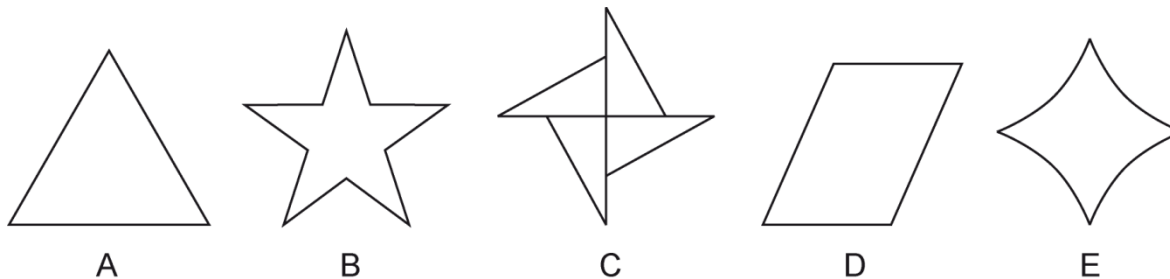


Corretto nel 90% degli alunni. Errori nella perpendicolarità delle distanze tra punti corrispondenti

Completa la figura con una simmetria centrale rispetto al punto  $O$ .

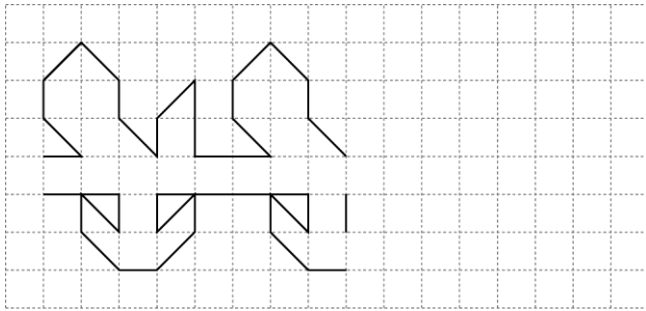


Corretto nel 65% degli alunni. Errori nella corrispondenza centrale dei punti



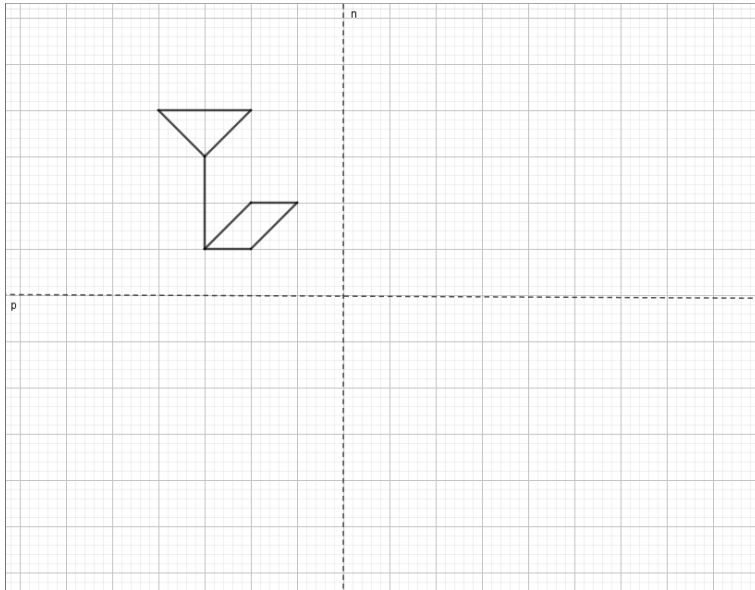
Quali tra le figure qui sopra hanno almeno un asse di simmetria? Molti errori legati al parallelogramma  
E quali hanno un centro di simmetria? Confusione tra centro di simmetria e rotazione

Continua il fregio. Poi indica il vettore di traslazione.



Sempre corretto ma spesso non è stato indicato il vettore . Mancata comprensione della richiesta.

6. Partendo dalla figura F, disegna la sua immagine F', simmetrica rispetto alla retta n. Successivamente disegna l'immagine F'', simmetrica di F' rispetto alla retta p.



Il compito è stato svolto correttamente nel la quasi totalità degli alunni

E' possibile passare direttamente dalla prima figura all'ultima con un'unica trasformazione?

Se sì,

quale? Ancora confusione tra simmetria centrale e rotazione

# Risultati ottenuti

- Tutti gli alunni hanno **partecipato attivamente** al percorso dimostrando grande curiosità verso questo argomento;
- il lavoro di gruppo ha **rafforzato positivamente le relazioni di classe** oltre a migliorare l'apprendimento di alcuni alunni; **lavorando in modo cooperativo**, infatti, chi aveva maggiori difficoltà era aiutato e incoraggiato dai propri compagni cosicché tutti sono riusciti a produrre materiale;
- le attività laboratoriali hanno **stimolato l'interesse e la curiosità** degli alunni accendendo in loro la voglia di confrontarsi e suscitando domande che hanno guidato la discussione in classe
- La maggior parte dei **contenuti** sono stati **interiorizzati in modo piuttosto soddisfacente**, in particolare il concetto di isometria, con i vari tipi, la simmetria assiale e la possibilità di combinare più simmetrie per ottenere isometrie diverse.



## DIFFICOLTÀ

- Molti alunni hanno dimostrato grande **difficoltà a seguire le istruzioni** date dall'insegnante durante le attività laboratoriali (es. durante la piegatura della carta, la foratura per la ricerca di punti corrispondenti ecc.) ;
- Quanto sopra, unito alla **scarsa manualità**, ha allungato molto i tempi per la realizzazione delle attività costringendoci a rivedere *in itinere* quanto previsto in fase progettuale;
- Anche se tutti in grado di “fare” simmetria, solo pochi alunni sono in grado di “dire” cosa è una simmetria. Perciò sarebbe opportuno un maggiore sforzo per **aiutarli a formalizzare i concetti**.
- Forte **confusione tra rotazione e simmetria centrale** come emerso anche dalla verifica; sarebbe opportuno quindi, oltre a trattare la simmetria centrale come un caso particolare di rotazione, lavorare di più sulla costruzione dell'una e dell'altra e sulle caratteristiche di centro e angolo di rotazione.

# Valutazione dell'efficacia

**in ordine alle aspettative e alle motivazioni del gruppo di ricerca LLS**

Il percorso si è dimostrato piuttosto efficace sia per il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento previsti sia perché è stato in grado di consolidare la metodologia didattica che contraddistingue il gruppo di ricerca LLS. In particolare:

- **Riconoscere e valorizzare il ruolo formativo della matematica:** come opportunità per insegnare a ragionare per spiegare o fare ipotesi, imparare ad ascoltare e valutare le argomentazioni dei compagni, argomentare in modo corretto e difendere le proprie posizioni
- **Utilizzare un approccio fenomenologico-induttivo attraverso una didattica laboratoriale basata sull'osservazione** che incuriosisce, motiva e stimola il confronto tra pari
- **Stimolare l'acquisizione di un linguaggio specifico** per riuscire a decodificare correttamente i concetti attraverso un costante esercizio all'esposizione individuale, alla discussione collettiva e alla produzione condivisa
- **L'importanza del ruolo dei fattori affettivi nell'apprendimento della matematica:** esporre le proprie idee agli altri senza paura dell'errore, divertirsi facendo matematica ed emozionarsi nella ricerca di soluzioni inaspettate sono aspetti che si dimostrano gratificanti e per questo efficaci nella interiorizzazione dei concetti