

Convegno Nazionale dei Licei
Matematici
9 e 10 settembre 2021



Dalle isometrie ai murales matematici passando attraverso i fregi



Ilaria Bencivenni, Laura Resta (IIS "Rita Levi Montalcini" Argenta)
Federica Ferretti, Luigi Tomasi (Università di Ferrara)

Docenti e ricercatori che hanno partecipato alla sperimentazione
Delia Farolfi, Augusto Fuschini (IIS "Rita Levi Montalcini" Argenta)
Andrea Bruno e Luigi Bernardi (Università Roma Tre)

Gruppo di ricerca in storia e
didattica della matematica
Dipartimento di Matematica
Università di Ferrara



Liceo Matematico

Blog Klein Progetto

Collegamento mondi matematici



Progetto Klein

<http://blog.kleinproject.org/>

COORDINATORI DEL PROGETTO NAZIONALE: Prof. Ferdinando Arzarello e Prof.ssa Ornella Robutti – Università di Torino

- mira alla costituzione di una comunità di apprendimento basata sui contatti tra le scuole e la ricerca matematica contemporanea
- uno strumento di veicolazione di questo legame sono le cosiddette **vignettes Klein**, cioè un breve scritto che illustra uno specifico tema della matematica.

Vignetta «Symmetry step by step»

<http://blog.kleinproject.org/?p=1381>

COORDINATORI DEL SOTTOGRUPPO DI LAVORO: Prof.ssa Ornella Robutti – Università di Torino, Prof.ssa Antonella Montone – Università di Bari, Prof. Luigi Tomasi – Università di Ferrara

- Il percorso proposto trae spunto dalla vignetta «Symmetry step by step» e dalle riflessioni emerse durante gli incontri del gruppo di lavoro nazionale
- L'obiettivo primario del percorso è la scoperta e la descrizione delle proprietà caratterizzanti le isometrie del piano.

La nostra sperimentazione

- Riferimento alle Indicazioni Ministeriali

Linee Guida per Istituti tecnici e professionali

Le Indicazioni Nazionali per i nuovi percorsi liceali secondo il D.P.R. 15 marzo 2010

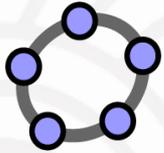
ASSI CULTURALI

Symmetry Step by Step

Posted on May 22, 2015 by Antoine Nectoux



- Utilizzo di strumenti tecnologici



Fireze Symmetry

GeoGebra Classroom



- Interdisciplinarietà

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Istruzione

Progetto "m@t.abel"
Matematica. Apprendimenti di base con e-learning



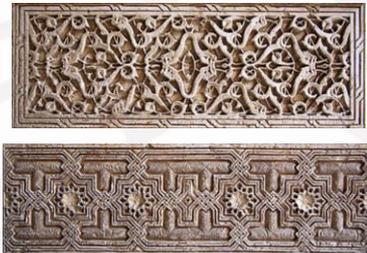
- Attività laboratoriali

Situazioni A-didattiche, svincolate il più possibile dal Contratto Didattico - Brousseau

- In presenza e a distanza  Google Meet



Protiro Cattedrale di Ferrara



Fregi dell'Alhambra, Granada

La nostra sperimentazione

- Gruppo di studentesse e studenti di 2^a liceo scientifico indirizzo tradizionale e scienze applicate ad adesione volontaria;
- dal 12 aprile al 31 maggio 2021 per un totale di 12 ore di cui 7,5 in DAD, è prevista la conclusione entro il mese di ottobre 2021;
- ripercorre il percorso della vignetta (progetto Klein Italia), focalizzandosi sulla scoperta dei fregi, l'equivalente - in una striscia - delle tassellazioni del piano (7 gruppi per i fregi vs 17 gruppi di isometria per le tassellazioni).

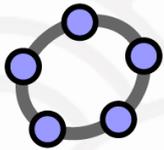
Obiettivi delle attività proposte

- Conoscere le isometrie del piano, la loro composizione e riconoscerne gli elementi invarianti;
- individuare alcuni elementi fondamentali per realizzare e classificare semplici fregi, anche utilizzando strumenti digitali;
- riconoscere le isometrie nel mondo reale: regolarità di una pavimentazione, simmetrie in un'opera d'arte, regolarità nella natura.

dal CONTESTO MATEMATICO  al CONTESTO ARTISTICO

Struttura delle attività proposte

- Schede studenti cartacee e digitali
- Software: GeoGebra, Frieze Symmetry, GeoGebra Classroom



Frieze Symmetry



Struttura delle attività proposte

GeoGebra

CREA LEZIONE

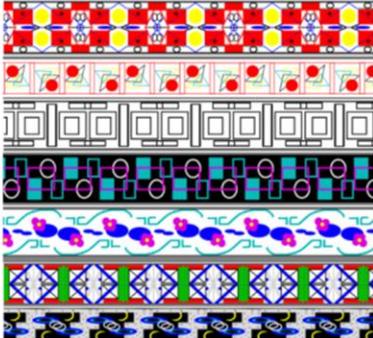
Crea i tuoi murali con la matematica

Le isometrie

La composizione di isometrie

Isometrie intorno a noi

Autore: [ilaria bencivenni](#)



Sommario

- Le isometrie
 - ATTIVITA' 1: alla scoperta della
 - Attività 2: Alla scoperta della
 - Attività 3: Una rotazione particolare
 - Attività 4: La traslazione
- Mettiti alla prova
- Alla scoperta dei fregi

Struttura delle attività proposte

GeoGebra CREA LEZIONE

Crea i tuoi murali con la matematica

Le isometrie

La composizione di isometrie

Due simmetrie assiali (prima parte)

Due simmetrie assiali (seconda p...

Due rotazioni

Due simmetrie centrali

La glissosimmetria

Isometrie intorno a noi

Due simmetrie assiali (prima parte)

Autore: [ilaria bencivenni](#)

- Disegna un triangolo ABC
- Disegna una retta r esterna al triangolo
- Disegna il triangolo $A'B'C'$ simmetrico di ABC rispetto alla retta r
- Disegna una retta s esterna al triangolo $A'B'C'$
- Disegna il triangolo $A''B''C''$ simmetrico di $A'B'C'$ rispetto alla retta s

COSTRUZIONE e ESPLORAZIONE

Created by Paint S

Toolbar:

Struttura delle attività proposte

GeoGebra

CREA LEZIONE

Crea i tuoi murali con la matematica

Le isometrie

La composizione di isometrie

Due simmetrie assiali (prima parte)

Due simmetrie assiali (seconda p...

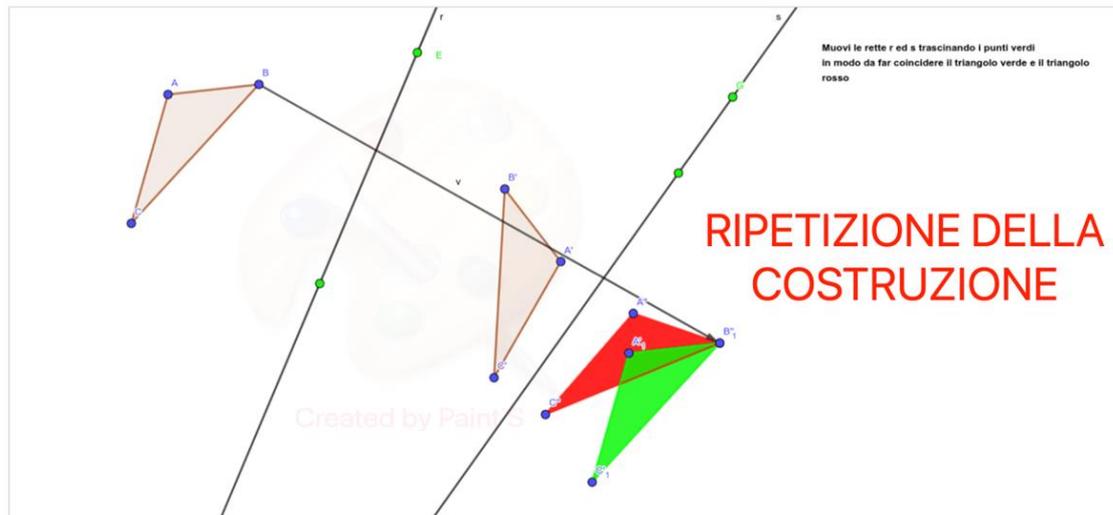
Due rotazioni

Due simmetrie centrali

La glissosimmetria

Isometrie intorno a noi

Puoi aiutarti con questa app pronta



Come sono le due rette r ed s ?

Inserisci la risposta qui...

Struttura delle attività proposte

The screenshot shows the GeoGebra interface with a sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar contains a menu with the following items: "Crea i tuoi murali con la matematica", "Le isometrie", "La composizione di isometrie", "Due simmetrie assiali (prima parte)", "Due simmetrie assiali (seconda p...", "Due rotazioni", "Due simmetrie centrali", "La glissosimmetria", and "Isometrie intorno a noi". The main content area displays a question: "Che relazione deve esserci tra r ed s affinché il triangolo $A''B''C''$ sia il traslato di ABC ?" Below the question is a text input field with the placeholder "Inserisci la risposta qui...". A red arrow points from the text "SUGGERIMENTO" to a blue button labeled "VERIFICA LA RISPOSTA" at the bottom of the page. The text "GUIDA alla CONGETTURA" is written in large red letters in the upper right, and "Created by Paint S" is visible in the background.

GeoGebra

CREA LEZIONE

Crea i tuoi murali con la matematica

Le isometrie

La composizione di isometrie

Due simmetrie assiali (prima parte)

Due simmetrie assiali (seconda p...

Due rotazioni

Due simmetrie centrali

La glissosimmetria

Isometrie intorno a noi

Che relazione deve esserci tra r ed s affinché il triangolo $A''B''C''$ sia il traslato di ABC ?

Inserisci la risposta qui...

GUIDA alla CONGETTURA

Perché?

Se vuoi un suggerimento clicca su Verifica risposta.

Inserisci la risposta qui...

SUGGERIMENTO

VERIFICA LA RISPOSTA

Struttura delle attività proposte

The screenshot shows the GeoGebra web interface. At the top left is the GeoGebra logo and a menu icon. At the top right is a button labeled 'CREA LEZIONE' and a vertical ellipsis menu icon. On the left side, there is a sidebar menu with the following items: 'Crea i tuoi murali con la matematica', 'Le isometrie', 'La composizione di isometrie', 'Due simmetrie assiali (prima parte)' (highlighted in purple), 'Due simmetrie assiali (seconda p...', 'Due rotazioni', 'Due simmetrie centrali', 'La glissosimmetria', and 'Isometrie intorno a noi'. The main content area has a title 'Come sono le due rette r ed s ?'. Below the title is a text input field with the placeholder 'Inserisci la risposta qui...'. To the right of the input field, the text 'VERIFICA della CONGETTURA' is displayed in large red letters. Below this, a paragraph reads: 'Verifica la tua congettura ripercorrendo la costruzione considerando le rette r ed s già nella relazione che hai individuato oppure analizza l'app di seguito proposta in cui puoi ripercorrere passo passo la composizione di due simmetrie assiali con assi paralleli.' At the bottom of the main area, there is a large empty rectangular box with a faint watermark 'Created by Paint S'. To the right of this box is a list of five checkboxes with corresponding text: 'Disegna un triangolo ABC e una retta r ', 'Simmetrico di ABC rispetto ad r ', 'retta $s \parallel r$ ', 'simmetrico di A'B'C' rispetto a s ', and 'Traslazione di vettore v '.

Struttura delle attività proposte

GeoGebra CREA LEZIONE

Crea i tuoi murali con la matematica

- Le isometrie
- La composizione di isometrie
- Due simmetrie assiali (prima parte)**
- Due simmetrie assiali (seconda p...
- Due rotazioni
- Due simmetrie centrali
- La glissosimmetria
- Isometrie intorno a noi

Completa riscrivendo la frase completa

Quindi eseguire due simmetrie assiali con assi _____ è equivalente a fare _____
in quanto _____

Inserisci la risposta qui...

ISTITUZIONALIZZAZIONE

Qual è la lunghezza del vettore di traslazione rispetto alla distanza tra i due assi di simmetria (puoi aiutarti facendo esplorazioni con GeoGebra)

Inserisci la risposta qui...

Created by Paint S

GeoGebra toolbar: selection, text, line, ray, vector, arc, circle, ellipse, angle, distance, area, length, width, height, radius, diameter, center, midpoint, perpendicular bisector, angle bisector, parallel line, perpendicular line, reflection, rotation, translation, glide reflection, zoom, undo, redo, search, menu.

Struttura delle attività proposte

- Gli studenti, in piccoli gruppi, analizzano come agiscono i diversi gruppi di isometrie dei fregi con il software [Frieze Symmetry](#)

Ora tocca a voi...

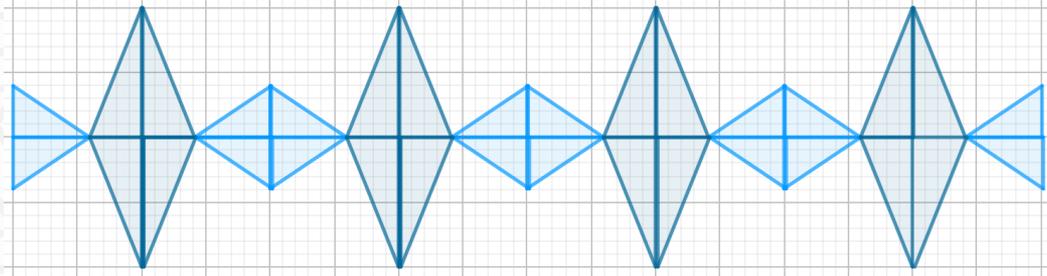


Fireze Symmetry

<http://math.hws.edu/eck/js/symmetry/frieze.html>

esplorate i 7 gruppi di isometrie e create il vostro fregio

E provate a riprodurre questo fregio...



- Riconoscete il tassello minimo?
- Quali isometrie sono state applicate?
- A quale gruppo appartiene?

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)

Drag with left-mouse button in white area.
(Or use your finger on a touch screen.)

Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

STRISCIA SU CUI
APPARE IL
FREGIO

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)

Drag with left-mouse button in white area.
(Or use your finger on a touch screen.)

SIGLE DEI GRUPPI DI
SIMMETRIA

Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200 Apply

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

STRUMENTI DI Translation Amount: 200 Apply
DISEGNO

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

STRUMENTI
DI DISEGNO

Translation Amount: 200 Apply

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

STRUMENTI
DI DISEGNO

Translation Amount: 200

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

STRUMENTI
DI DISEGNO

Translation Amount: 200 Apply

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

SPESSORE Translation Amount: 200 Apply
DELLA LINEA

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input checked="" type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

SPESSORE DELLA LINEA Translation Amount: 200

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input checked="" type="radio"/> Rectangle	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input checked="" type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200 Apply

CAMBIARE COLORE

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- pl11
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

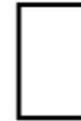
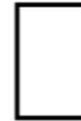
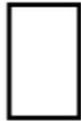
- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo

Redo

Clear

Show Grid



MOSTRA GRIGLIA

Translation Amount: 200

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo

Redo

Clear

Show Grid



MOSTRA
GRIGLIA

Translation Amount: 200

Apply

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

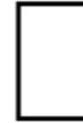
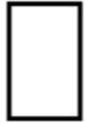
- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200

Apply

MODIFICA MODULO
DEL VETTORE
TRASLAZIONE

Symmetry Group:

- p111
- p1m1
- pm11
- pmm2
- p112
- p1a1
- pma2

Tool:

- Line
- Rectangle
- Oval
- Filled Rect
- Filled Oval
- Freehand

Line Width:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 10
- 20

Color:

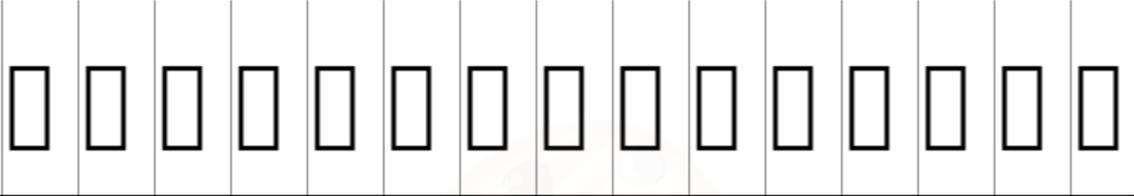
- Black
- Red
- Green
- Blue
- Cyan
- Magenta
- Yellow
- Light Gray
- Gray
- Dark Gray

Software Frieze Symmetry



Frieze Symmetry

([Click here](#) for info and instructions.)



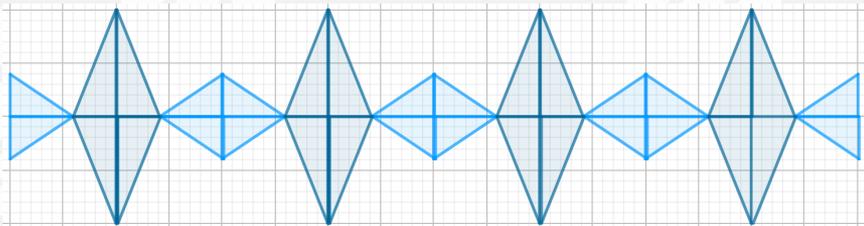
Undo Redo Clear Show Grid

MODIFICA MODULO
DEL VETTORE
TRASLAZIONE

Translation Amount: 50 Apply

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input checked="" type="radio"/> Rectangle	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Ora tocca a voi... soluzione



- Riconoscete il tassello minimo?
- Quali isometrie sono state applicate?
- A quale gruppo appartiene?

Frieze Symmetry

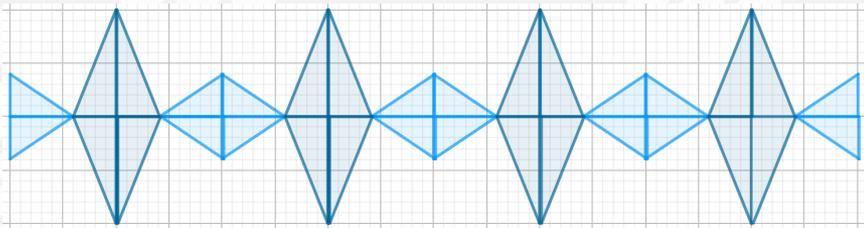
([Click here](#) for info and instructions.)

Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200 Apply

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input checked="" type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Ora tocca a voi... soluzione



- Riconoscete il tassello minimo?
- Quali isometrie sono state applicate?
- A quale gruppo appartiene?

Frieze Symmetry

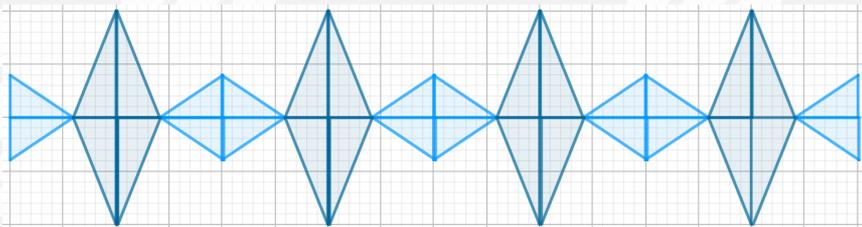
([Click here](#) for info and instructions.)

Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200 Apply

Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input checked="" type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input checked="" type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Ora tocca a voi... soluzione



- Riconoscete il tassello minimo?
- Quali isometrie sono state applicate?
- A quale gruppo appartiene?

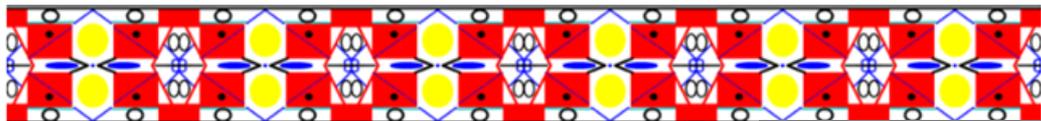
Frieze Symmetry
([Click here](#) for info and instructions.)

Undo Redo Clear Show Grid

Translation Amount: 200 Apply

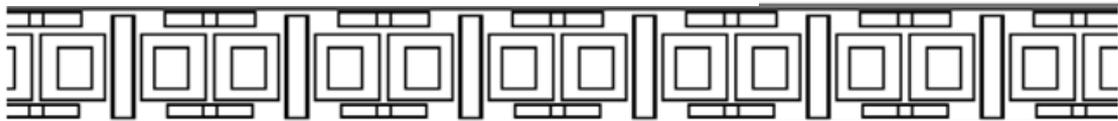
Symmetry Group:	Tool:	Line Width:	Color:
<input checked="" type="radio"/> p111	<input checked="" type="radio"/> Line	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> Black
<input type="radio"/> p1m1	<input type="radio"/> Rectangle	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> Red
<input type="radio"/> pm11	<input type="radio"/> Oval	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> Green
<input type="radio"/> pmm2	<input type="radio"/> Filled Rect	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> Blue
<input type="radio"/> p112	<input type="radio"/> Filled Oval	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Cyan
<input type="radio"/> p1a1	<input type="radio"/> Freehand	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> Magenta
<input type="radio"/> pma2		<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> Yellow
			<input type="radio"/> Light Gray
			<input type="radio"/> Gray
			<input type="radio"/> Dark Gray

Alcuni lavori degli studenti



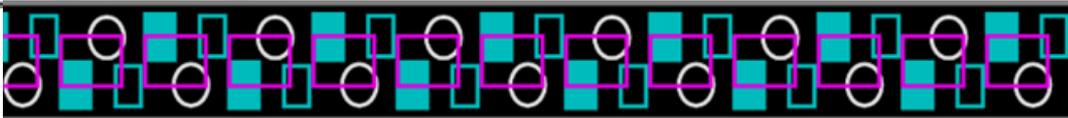
studente 1

studente 2



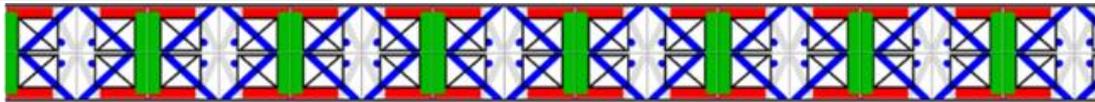
studente 3

studente 4



studente 5

studente 6

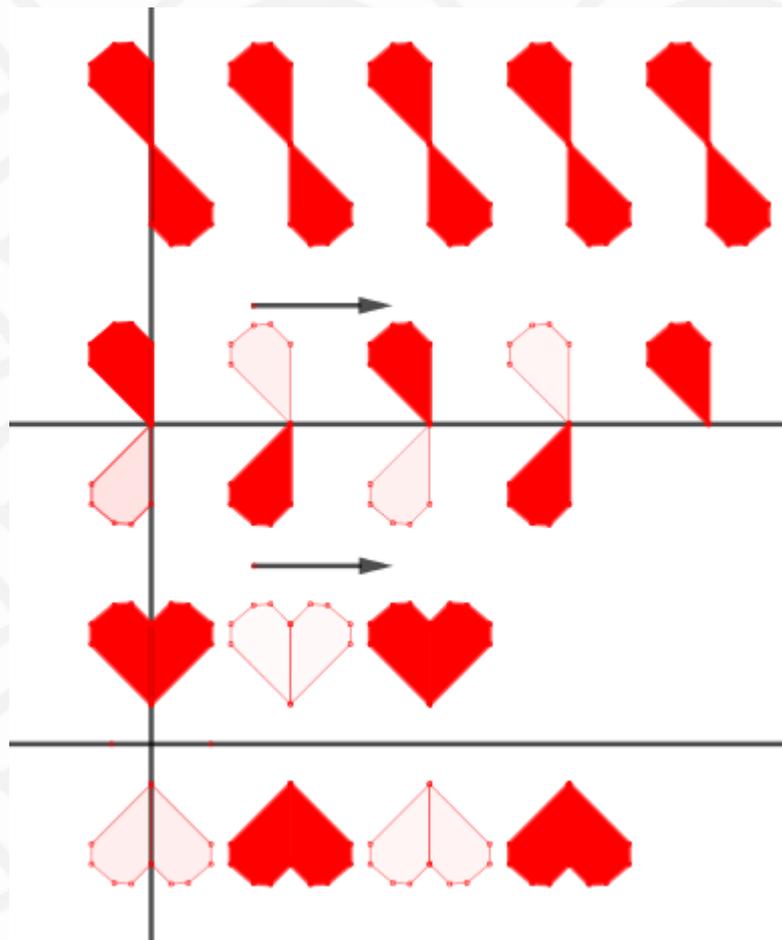
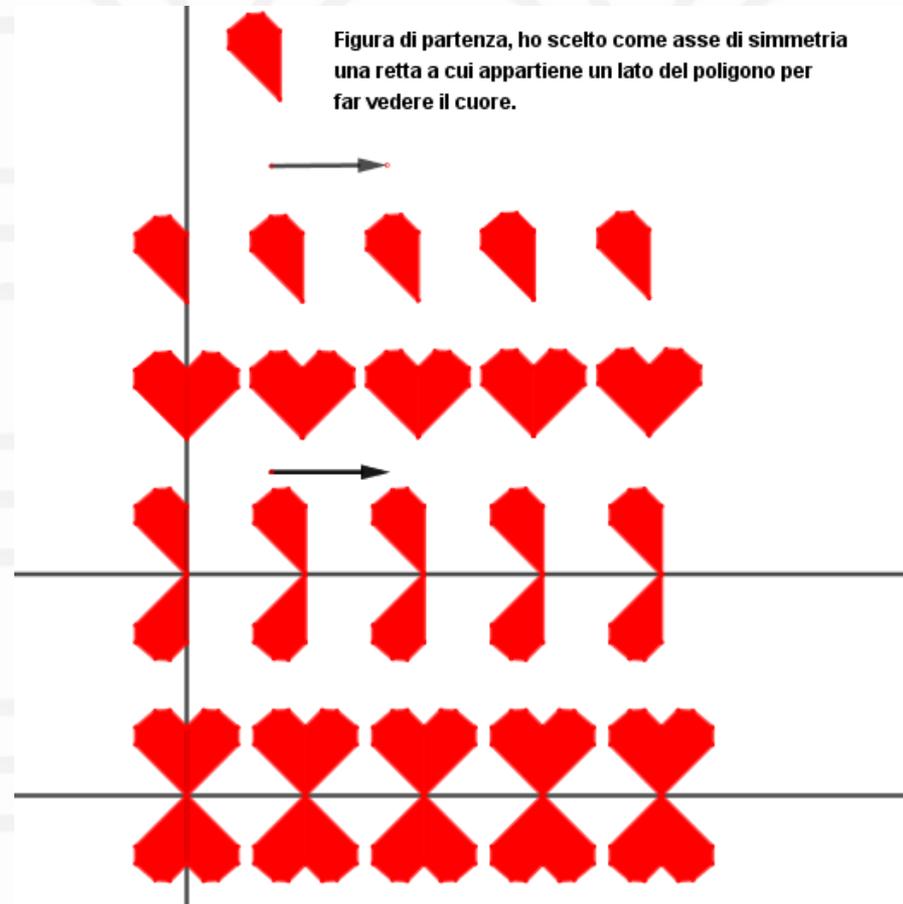


studente 7

Condivisione e discussione

- Attraverso la condivisione dei lavori svolti si è giunti:
 - a una descrizione chiara e il più possibile formale dei 7 gruppi di isometrie dei fregi,
 - a una consapevolezza di significato delle “sigle” (m=mirror, significato dei numeri 1 e 2)
- Realizzazione con GeoGebra dei 7 fregi partendo da un tassello a scelta

Figura di partenza, ho scelto come asse di simmetria una retta a cui appartiene un lato del poligono per far vedere il cuore.



Mettiti alla prova...

Con  **Wordwall**

<https://wordwall.net/resource/19965376>

Perché sono solo 7 ?

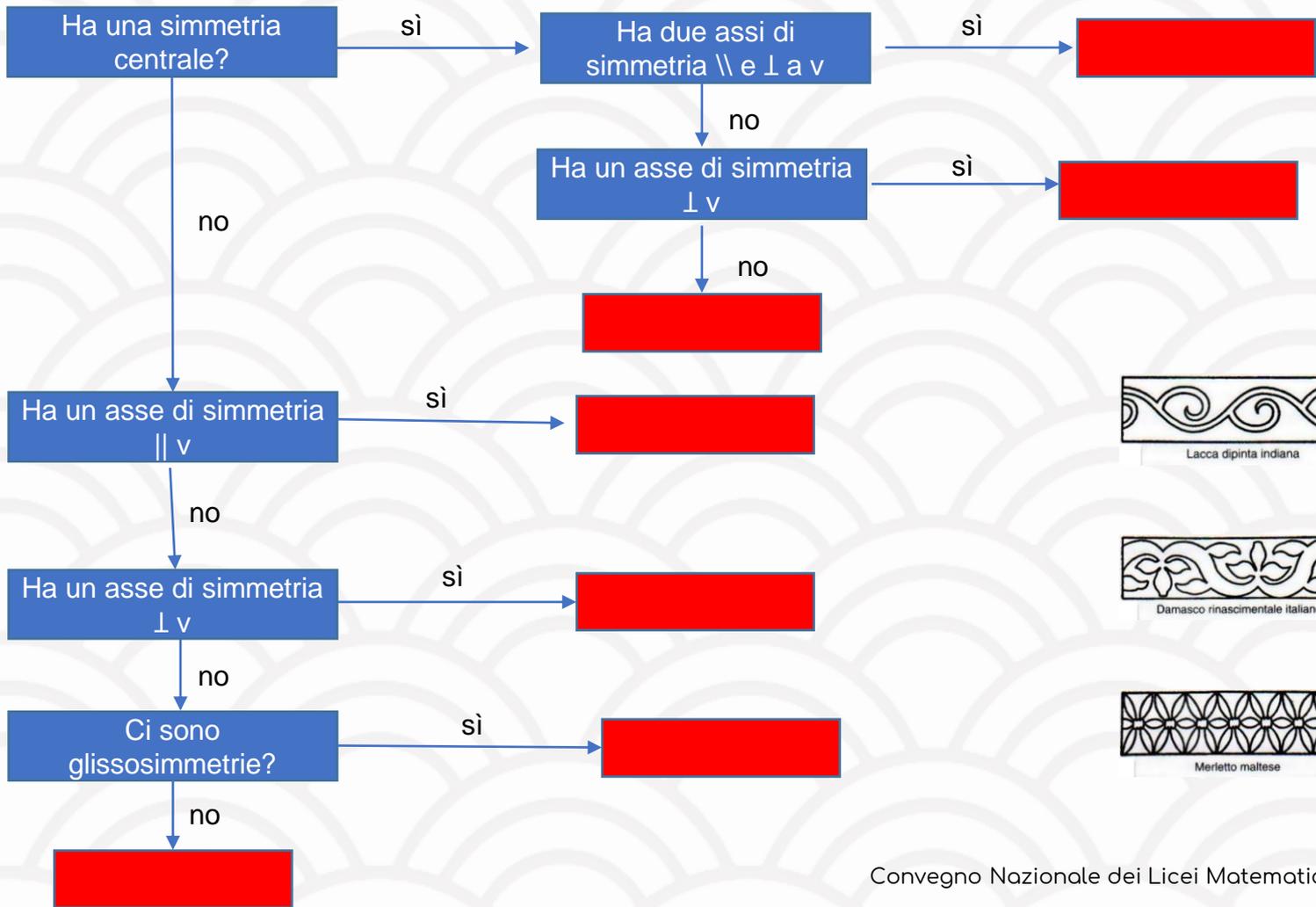
La domanda guida:

perché i gruppi di isometria dei fregi sono 7 e non di più?

Criticità: difficoltà nella dimostrazione formale della questione posta

Compromesso: *diagramma di flusso*

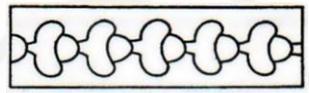
- analisi e completamento di un diagramma di flusso attraverso l'analisi di fregi del mondo dell'arte.



Decorazione di uno scrigno (Rinascimento francese)



Lacca dipinta indiana



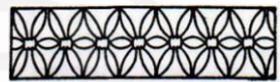
Vetrata colorata, Cattedrale di Bourges



Damasco rinascimentale italiano



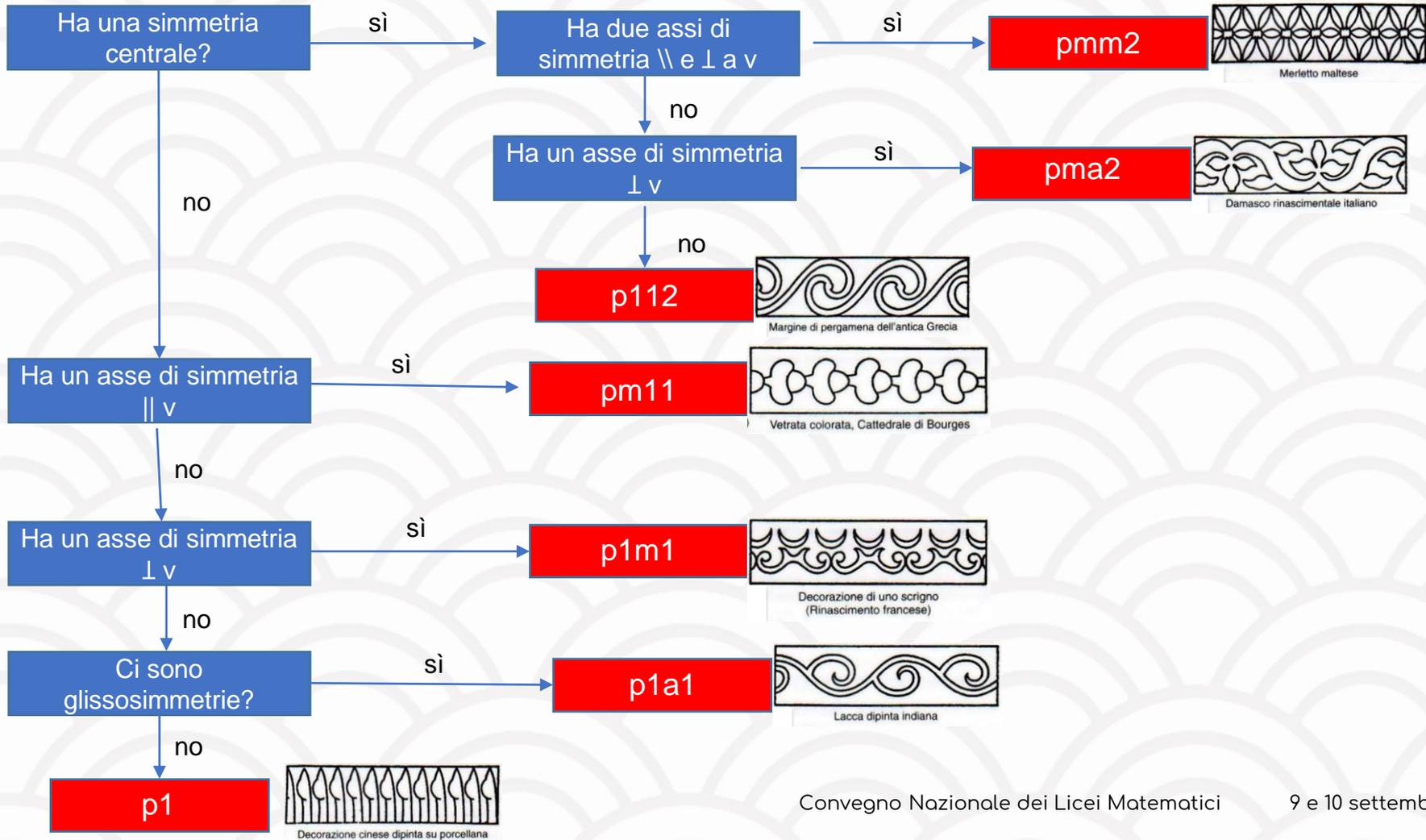
Margine di pergamena dell'antica Grecia



Merletto maltese



Decorazione cinese dipinta su porcellana



Per concludere

- L'attività è stata apprezzata dagli studenti che hanno potuto capire come la matematica sia pervasiva nella realtà che ci circonda ([padlet](#)).
- Guardare la realtà con la lente “matematica” e apprezzare l'armonia e la bellezza che risulta dalla matematica

GRAZIE a tutti per l'attenzione

bencivenni.ilaria@iisap.edu.it

resta.laura@iisap.edu.it

federica.ferretti@unife.it

luigi.tomasi@unife.it