

XXXVIII Convegno UMI-CIIM



*Venerdì
5 settembre
2025*



Piegando la carta si fa geometria? Proposta per un percorso laboratoriale nel primo ciclo di istruzione

Marialetizia Pedrinazzi (Mathesis Bergamo APS)

Patrizia Previtali (Mathesis Bergamo APS)

Antonio Criscuolo (FIM - Federazione Italiana Mathesis)



SOMMARIO

- Il percorso laboratoriale nel primo ciclo di istruzione
- Laboratorio I Piegando la carta si fa geometria? (rombo in tre mosse;..)
- Livelli di Van Hiele
- Laboratorio II Piegare triangoli equilateri (nel piano e nello spazio)
- Laboratorio III Piegare quadrati (nel piano e nello spazio)
- Laboratorio IV Tassellare il piano con tessere triangolari e tessere quadrate
- Laboratorio V Costruire modelli di poliedri
- Struttura assiomatica della GPC
- I riferimenti alle Indicazioni nazionali 2012 e 2025.
- Similitudine e formati della carta (per la secondaria)

Conclusioni e suggerimenti emersi dall'esperienza per una riproposizione del percorso

LABORATORI MATHESIS BERGAMO

Il percorso laboratoriale fa parte delle attività dei laboratori di Geometria con la piegatura della carta svolti, negli anni, da Mathesis Bergamo, a partire dalla partecipazione a Bergamoscienza nel 2013.

In particolare quello che mostriamo, finanziato con fondi PNRR (PNRR DM 65/2023), è articolato in cinque lezioni di due ore ed è stato presentato da Mathesis Bergamo nel 2025 a dodici classi di 4^a e 5^a primaria di un IC della provincia, con il coinvolgimento dei tutor e degli insegnanti delle classi.

In forma diversa è stato proposto ad altri Istituti, anche per classi di scuola secondaria di primo grado.

UNA PREMESSA

Questo laboratorio nasce come un laboratorio ludico-matematico: un'attività per scoprire e/o riscoprire proprietà e concetti geometrici, piuttosto che applicativa di conoscenze e abilità.

Il laboratorio propone agli studenti:

- ✗ di mettere in gioco le loro capacità di osservazione, il loro intuito spaziale, alcune fondamentali abilità di geometria dello spazio;
- ✗ di esplorare le proprietà geometriche di un oggetto origami costruito dagli stessi studenti;
- ✗ di affrontare significative questioni di geometria del piano e dello spazio, scoprendo anche proprietà inaspettate.

INTRODUZIONE AL LABORATORIO DI GEOMETRIA ORIGAMI

Questa presentazione vuole illustrare il percorso che abbiamo realizzato con gli studenti: alunni delle classi quarte e quinte di istituti comprensivi della provincia di Bergamo.

Cerchiamo di rispondere alla domanda: perché piegando la carta si fa geometria?

Per rispondere, iniziamo a piegare.



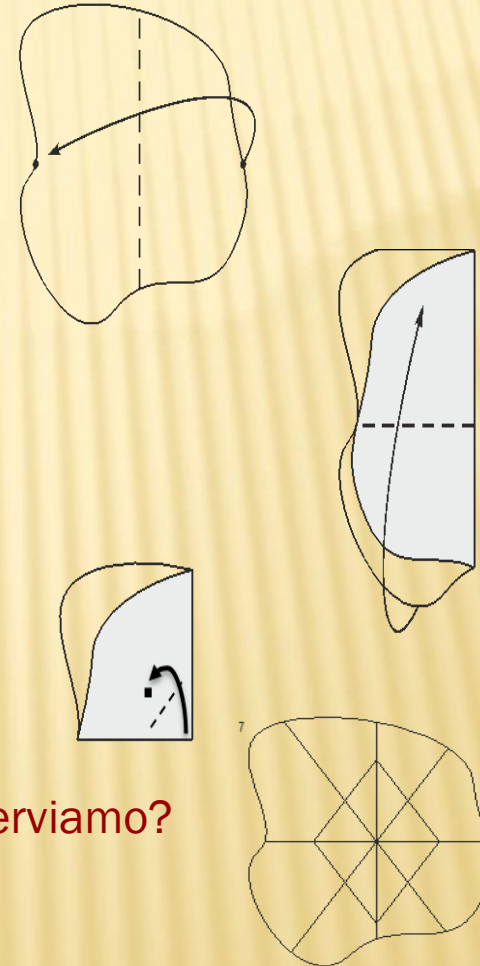
PIEGANDO LA CARTA SI FA GEOMETRIA?

Pieghiamo tre volte un foglio di carta....

1. Piegare un foglio per ottenere una prima piega.
2. Ripiegare il foglio sovrapponendo a se stessa la piega appena realizzata, si ottiene così una punta.
3. Ripiegare ancora il foglio portando la punta a sovrapporsi ad un qualsiasi punto del foglio stesso

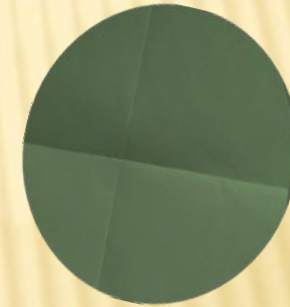
.....riaprendo il foglio che figura geometrica osserviamo?

- E' proprio un rombo? Perché ?
- Quali le relazioni tra le pieghe realizzate e il rombo con le sue proprietà?



PIEGANDO LA CARTA SI FA GEOMETRIA: CONCETTI E PROPRIETÀ GEOMETRICHE

Con due pieghe (*piega a caso* e *piega sulla piega stessa*) si realizza un modello che “incorpora” il concetto di perpendicolarità e le definizioni di rette perpendicolari e di angolo retto.



- ✗ Perché si ottiene un rombo?
- ✗ Che cos'è un rombo? (Qual è la sua proprietà caratteristica – definizione)
Quali le sue proprietà?
- ✗ Quali elementi e quali proprietà del rombo sono generati dalle tre piegature?
 - + I piegatura: una diagonale del rombo
 - + II piegatura: l'altra diagonale del rombo, perpendicolare alla prima
 - + III piegatura: i quattro lati uguali del rombo
- ✗ Se la II piegatura è realizzata in modo impreciso (non piega su se stessa) si ottengono altre figure, quali?

PERPENDICOLARITÀ E PARALLELISMO

Con due pieghe (*piega a caso e piega sulla piega stessa*) si realizza un modello che “incorpora” il concetto di perpendicolarità, e le definizioni di rette perpendicolari e di angolo retto.

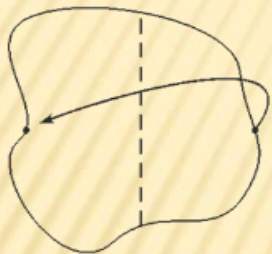


Con tre pieghe (*piega a caso e due pieghe sulla piega stessa*) si realizza un modello che “incorpora” il concetto di parallelismo.

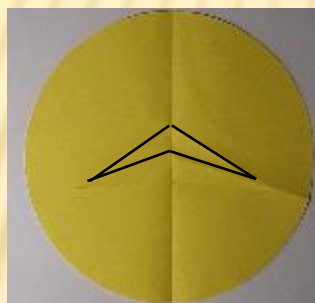
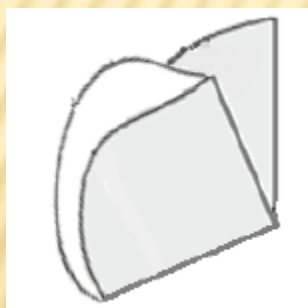


PIEGANDO LA CARTA SI FA GEOMETRIA?

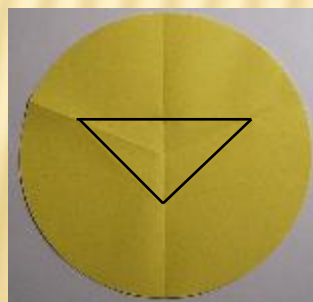
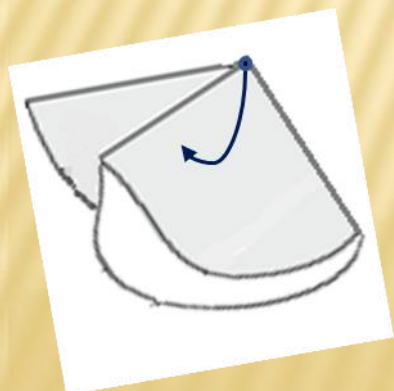
Tre pieghe a caso



Deltoide
Poligono convesso



Poligono concavo



Triangolo isoscele

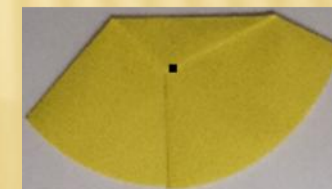
I



II



III



LIVELLI DI PENSIERO SECONDO VAN HIELE

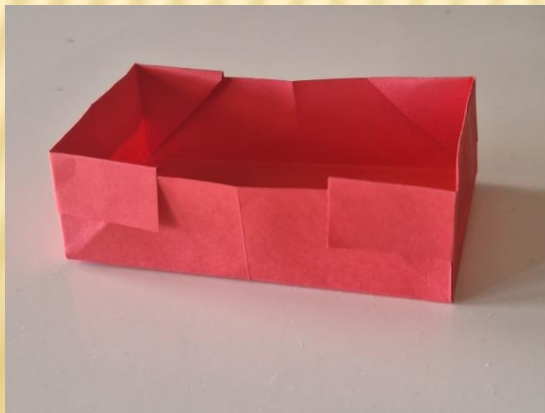
Partiamo da un rettangolo per declinare i livelli della Teoria di Van Hiele dalla primaria alla secondaria di II grado:

- **Livello 0 (visualizzazione):** da un foglio riconosciuto come rettangolo ottenere altri poligoni mediante una piega, due pieghe, tre pieghe
- **Livello 1 (analisi):** riconoscere e verificare le proprietà di un rettangolo attraverso la piegatura della carta
- **Livello 2 (deduzione informale - astrazione):** costruire un rettangolo e altri parallelogrammi stabilendo relazioni e classi di figure.
- **Livello 3 (deduzione):** verificare congetture, giustificare / dimostrare una proposizione relativa ad una costruzione ottenuta con la piegatura della carta.

LABORATORIO I

PIEGANDO LA CARTA SI FA GEOMETRIA

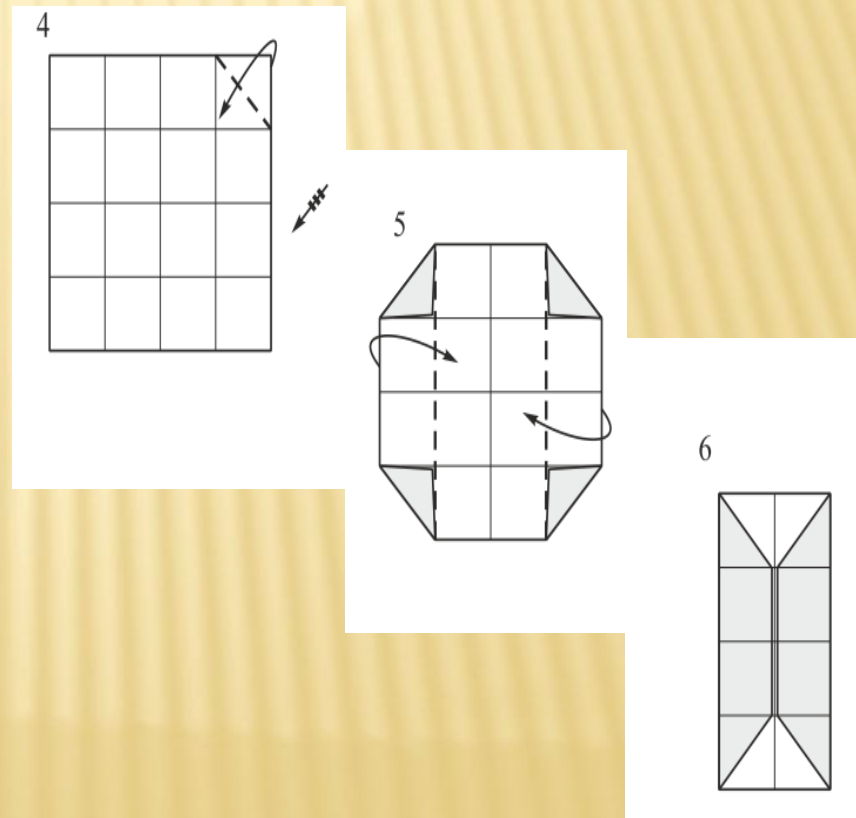
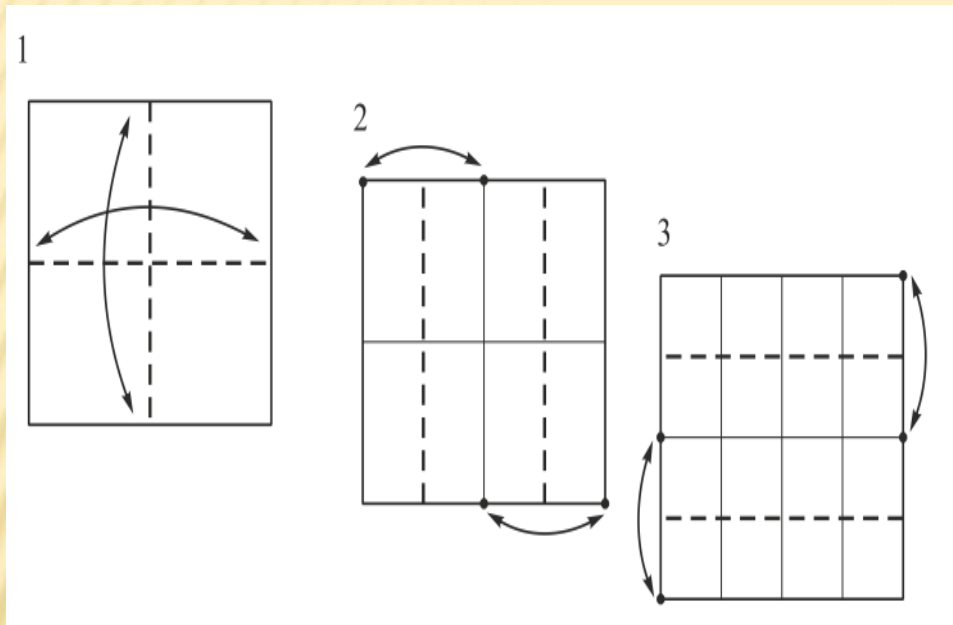
- Piegando la carta si fa Geometria: il rombo
- Segnaposto
- Scatola rettangolare classica
- Squadrette origami



Modelli di Paolo Bascetta

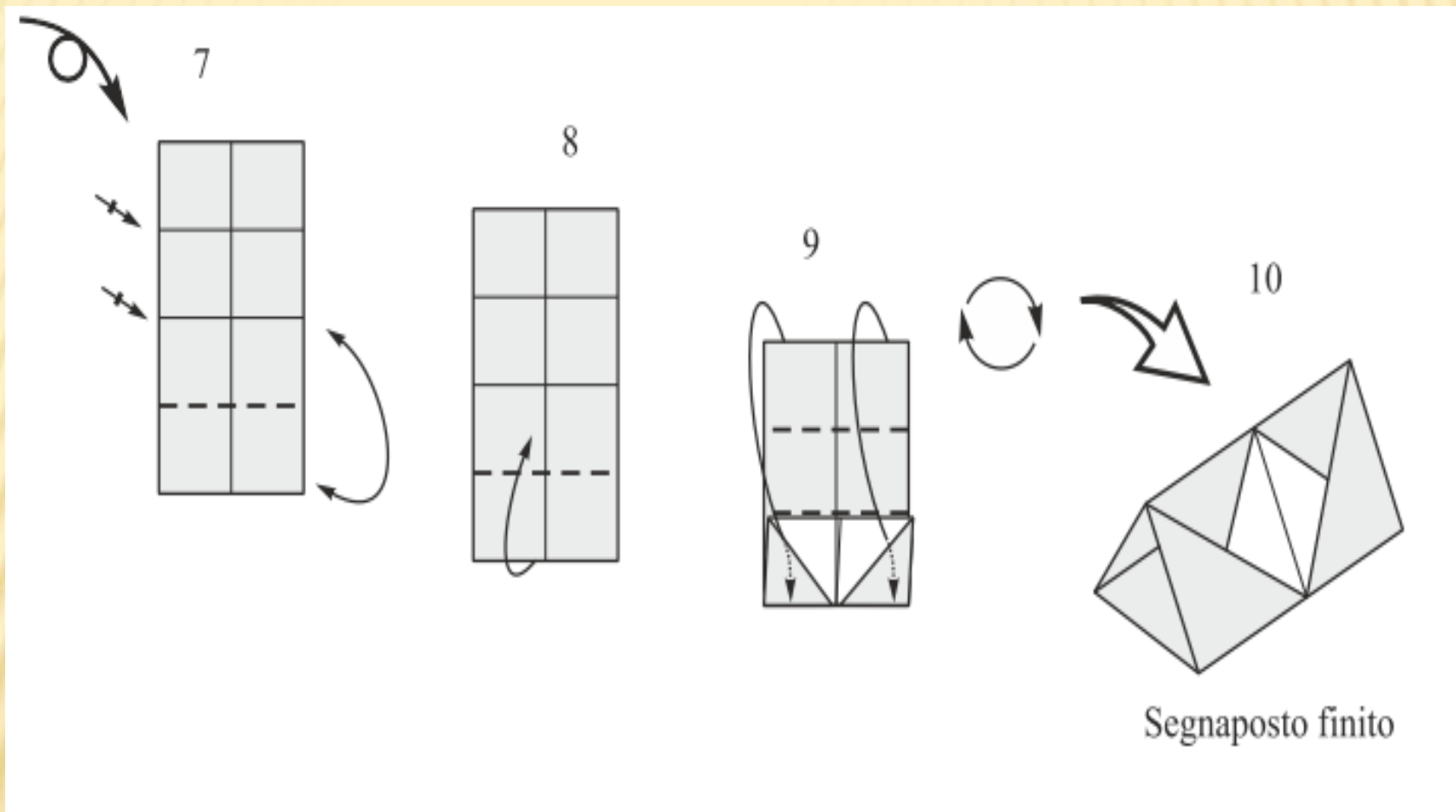
PRISMA SEGNAPOSTO

Partiamo da un foglio quadrato, ricavato da un foglio A4



Disegni di Francesco Decio

PRISMA SEGNAPOSTO



Disegni di Francesco Decio

LABORATORIO II

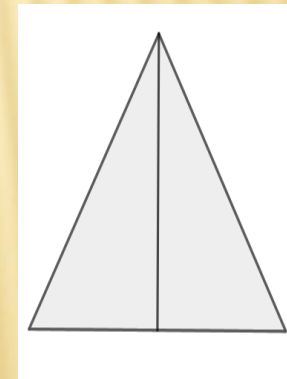
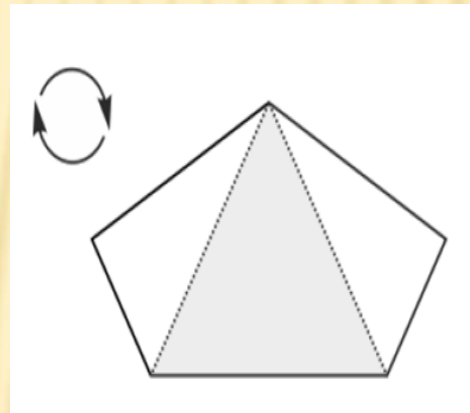
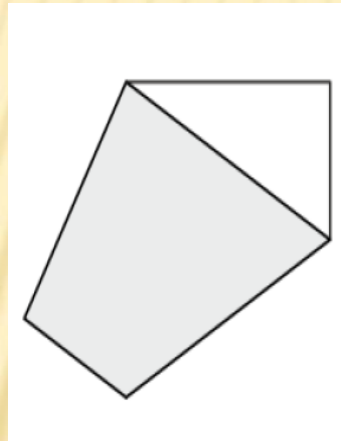
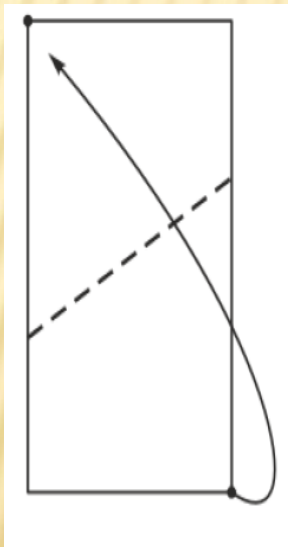
PIEGATURA DELLA CARTA E TRIANGOLO EQUILATERO

- Il triangolo equilatero dal foglio $1:\sqrt{3}$.
- Modelli geometrici basati sul triangolo equilatero:
stella triangolare, tavola esagonale, scatola triangolare.
- La striscia rettangolare di triangoli equilateri.
- Un triangolo qualsiasi in equilibrio (mediane e baricentro).



COSTRUIAMO UN TRIANGOLO DA UN FOGLIO PARTICOLARE.

Da un foglio rettangolare formato $1:\sqrt{3}$



Disegni di Francesco Decio

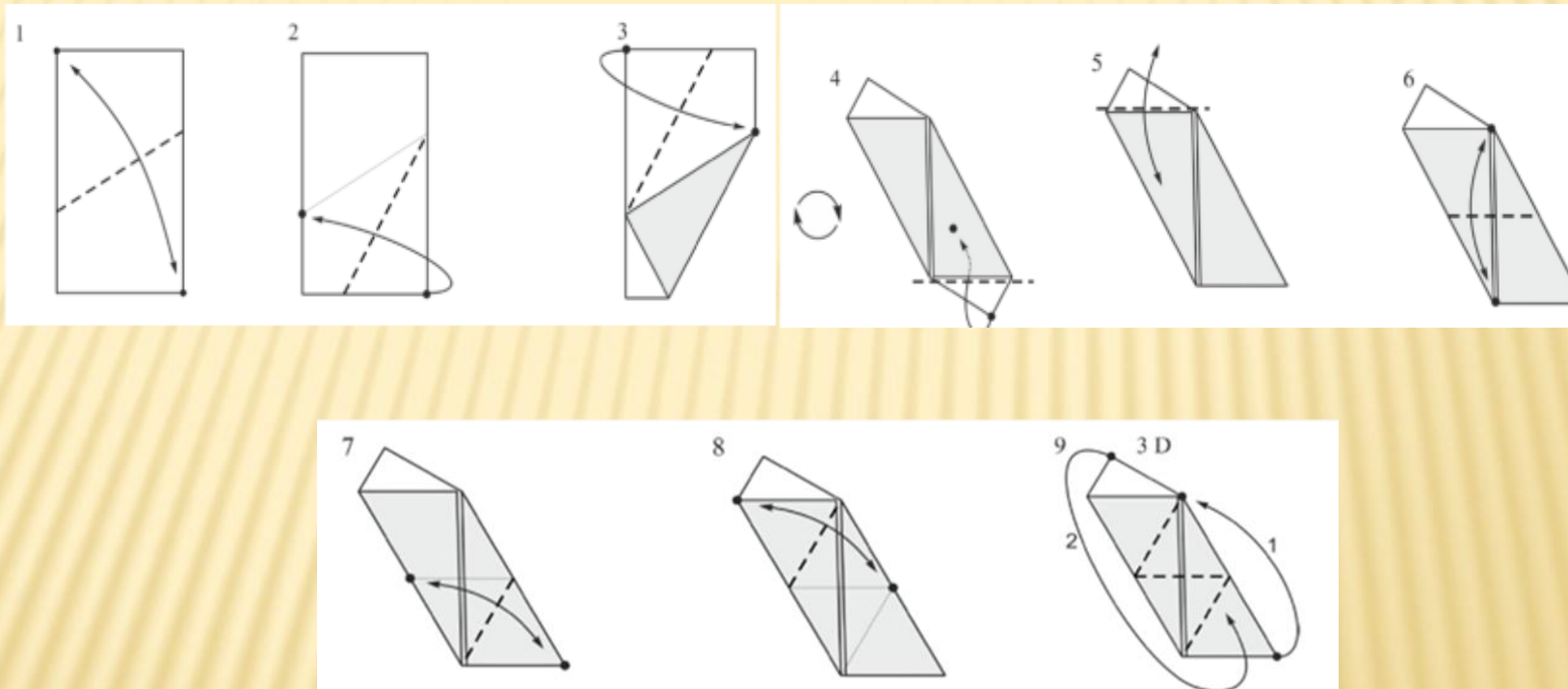
TRIANGOLO EQUILATERO: CONCETTI E PROPRIETÀ GEOMETRICHE

Come verificare che il triangolo è equilatero?

Piegando il triangolo (dimezzandolo) : $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma$

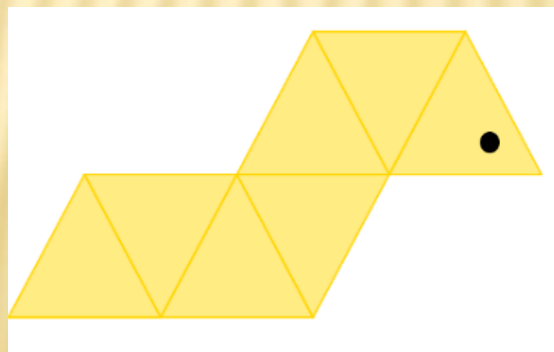
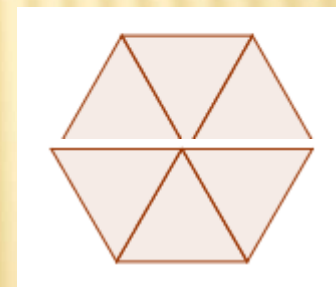
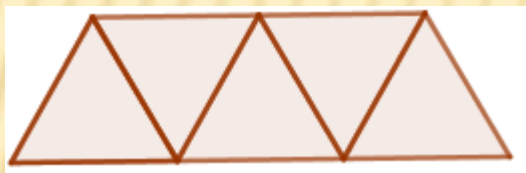
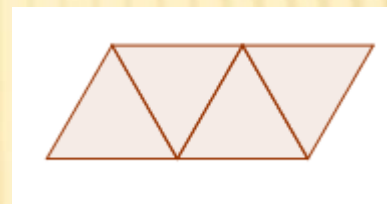
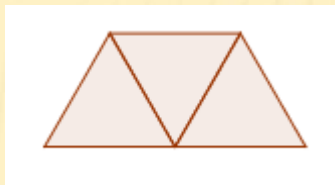
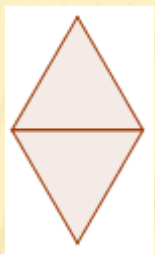
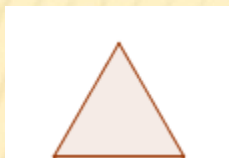
- Qual è la proprietà caratteristica del un triangolo equilatero?
- Quali altre proprietà ha il triangolo equilatero?
- Come sono i suoi angoli?
- Cosa si intende per altezze del triangolo?
- Quali simmetrie possiamo riconoscere nel triangolo equilatero?
 - Simmetrie rispetto ad assi?
 - Esiste un centro del triangolo equilatero?
-

DA UN FOGLIO $1:\sqrt{3}$ E DA UNA STRISCIA DI TRIANGOLI EQUILATERI...

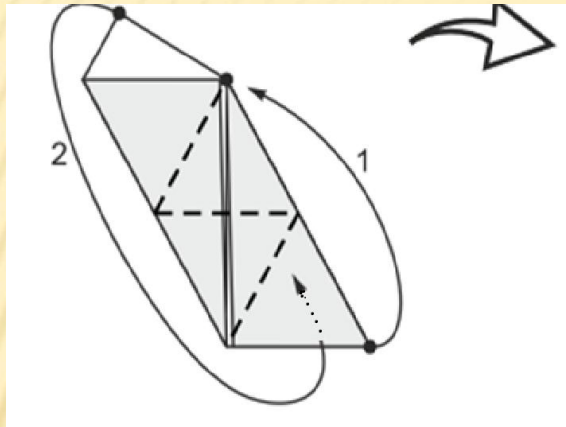


Disegni di Francesco Decio

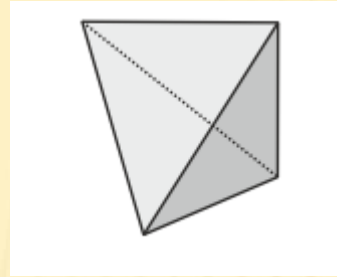
I CONCETTI DI PERIMETRO ED AREA



ED UN TETRAEDRO



Si passa dalla geometria
2D a quella 3D



DA UN FOGLIO $1:\sqrt{3}$

- **La stella triangolare**
(triangolo in equilibrio)



- **Costruzione dell'esagono regolare**
(tavolo esagonale)



- **Scatola triangolare**



DALLE NUOVE INDICAZIONI NAZIONALI

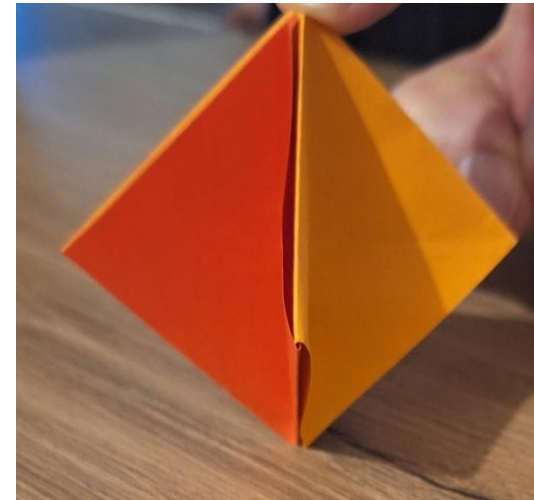
Obiettivi specifici di apprendimento al termine della classe quinta per il tema **Spazio e figure**

- Calcolare il perimetro di una figura usando le formule o altri procedimenti.
- Calcolare l'area di rettangoli, triangoli e di altre figure per scomposizione o utilizzando le più comuni formule.
- Riconoscere rappresentazioni piane di oggetti tridimensionali individuando differenti punti di vista del medesimo oggetto (dall'alto, di fronte...).

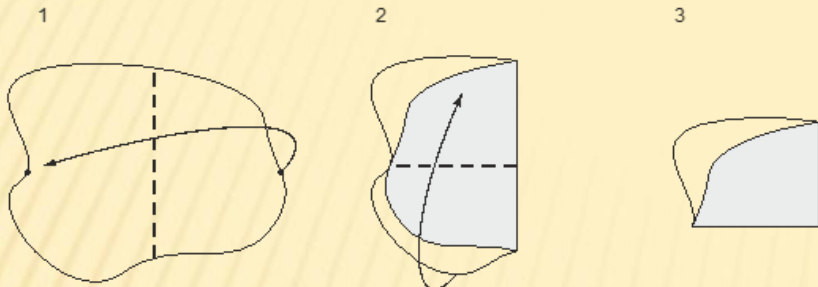
Laboratorio III

Piegatura della carta e quadrato

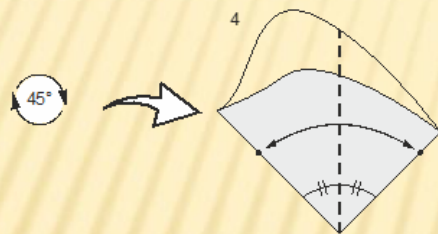
- Piegando la carta si fa Geometria: il quadrato
- I fogli del cubo block notes sono quadrati?
- Base triangolare e base quadrata
- Quasar-Ottaedro



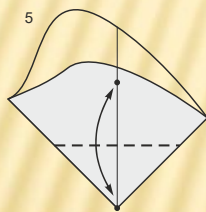
QUADRATO IN QUATTRO MOSSE



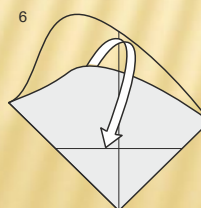
Si realizzano le prime due pieghe....



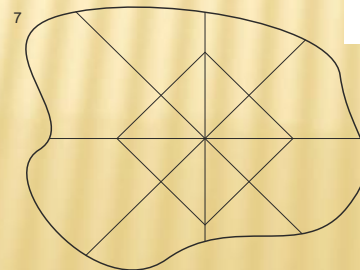
... poi si sovrappongono i bordi, lati dell'angolo retto



infine si sovrappone il vertice dell'angolo retto ad un punto qualsiasi della precedente piega.



Riaprendo il foglio



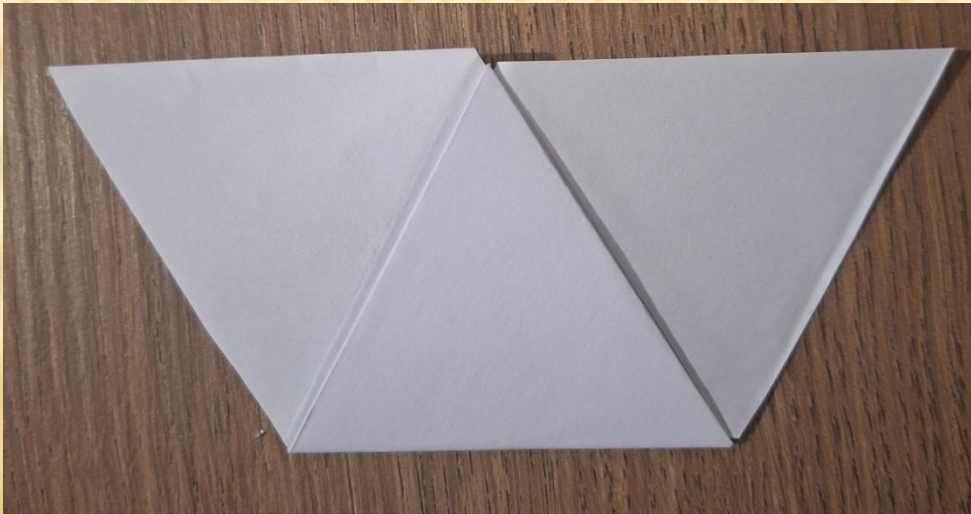
Quadrato: rombo con le diagonali uguali
Quadrato: rettangolo con i lati uguali



LABORATORIO IV

Tassellature del piano

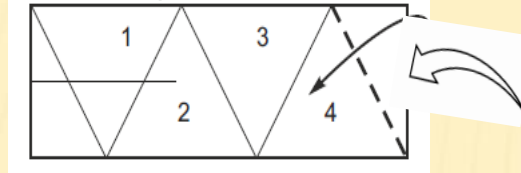
- Tessere triangolari equilateri
- Tessere quadrate
- Tassellature del piano



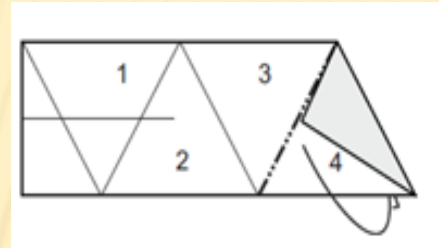
DALLA STRISCIA DI TRIANGOLI EQUILATERI ALLA TESSERA

Sequenza pieghe

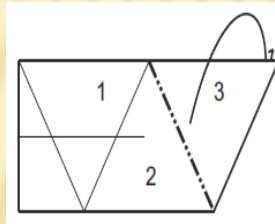
3
Valle



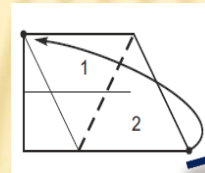
4
Monte



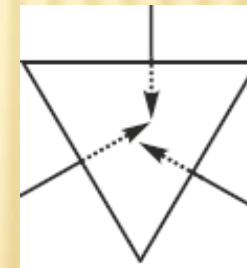
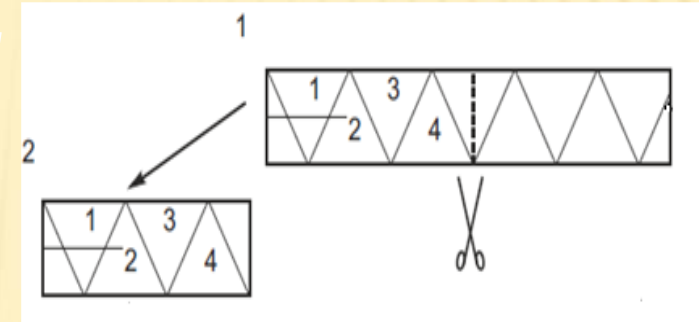
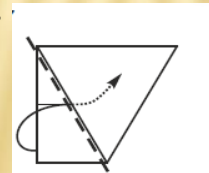
5
Monte



6
Valle



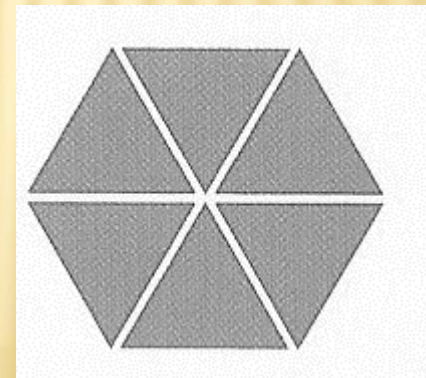
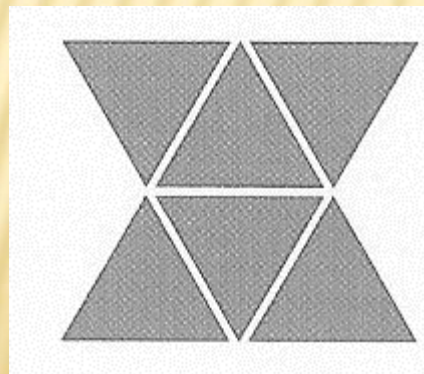
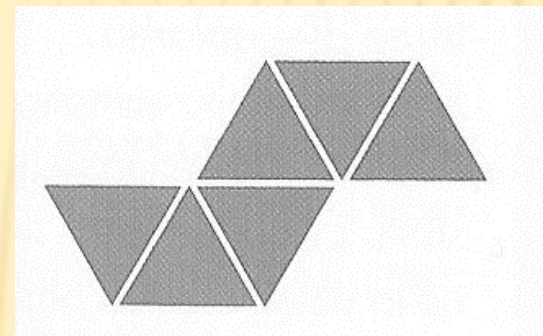
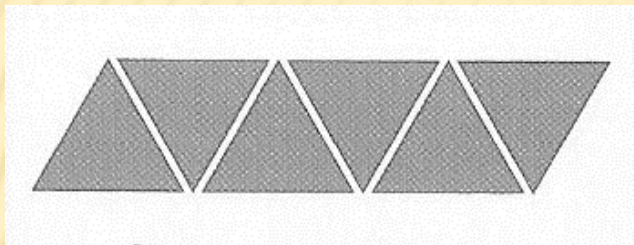
7
Valle



Tessera triangolare equilatera
con tre tasche

RICERCA DEL PERIMETRO MINIMO

Figure con 6 tessere



Soluzione

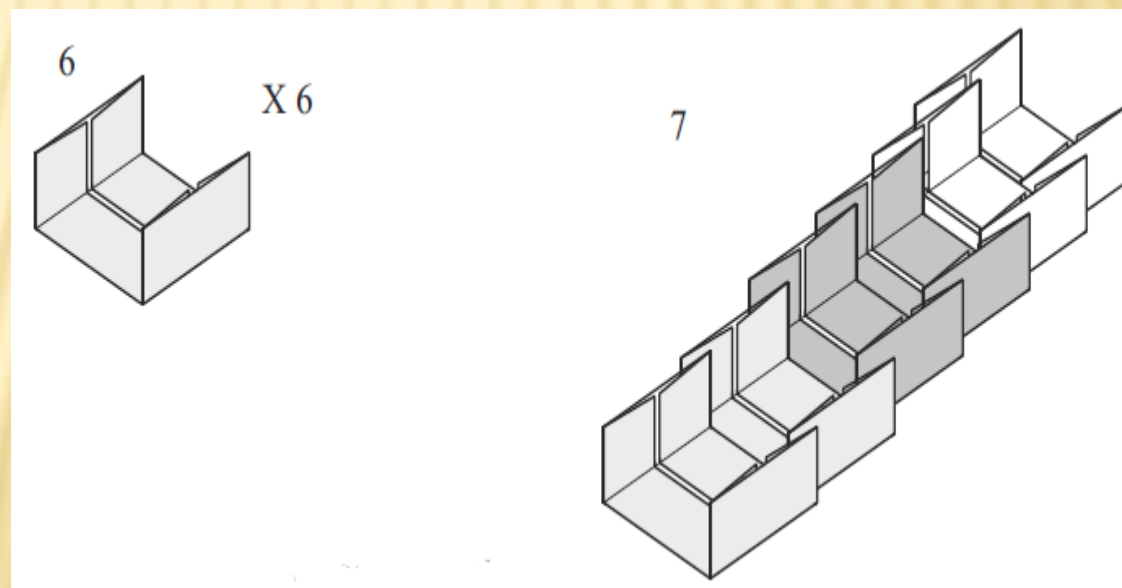
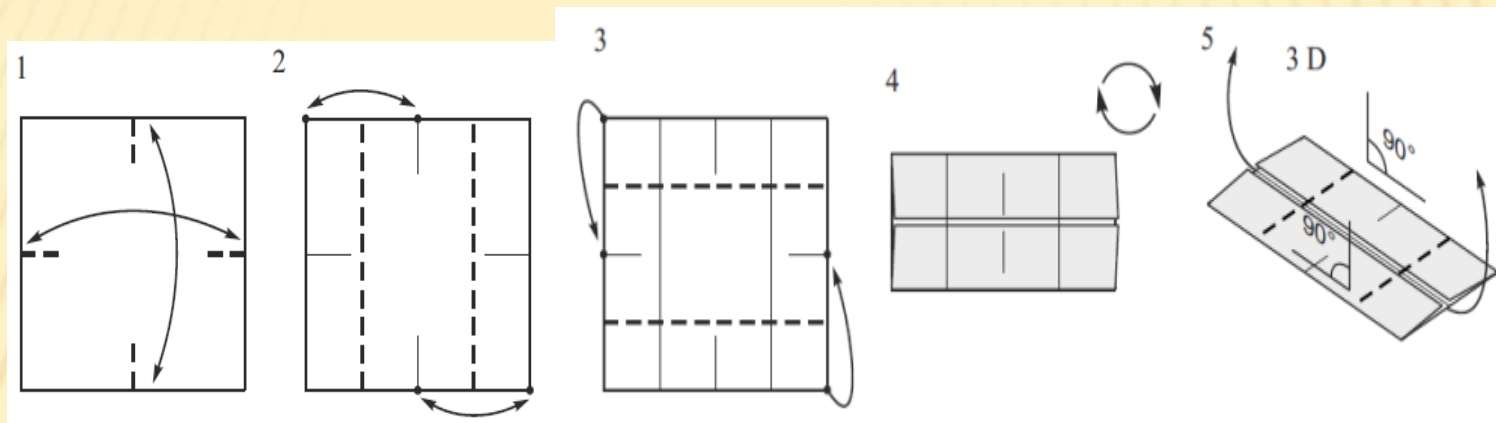
da *matetrentino percorsi matematici Springer*

LABORATORIO V

Poliedri

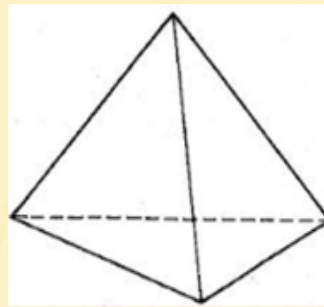
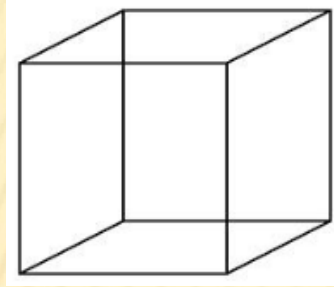
- Tetraedro regolare
- Cubo
- Tetraedro regolare nel cubo

IL CUBO CON 6 MODULI: PIEGATURA DEL MODULO



Modello di Paul Jackson
Disegni di Francesco Decio

CONFRONTO TRA CUBO E TETRAEDRO



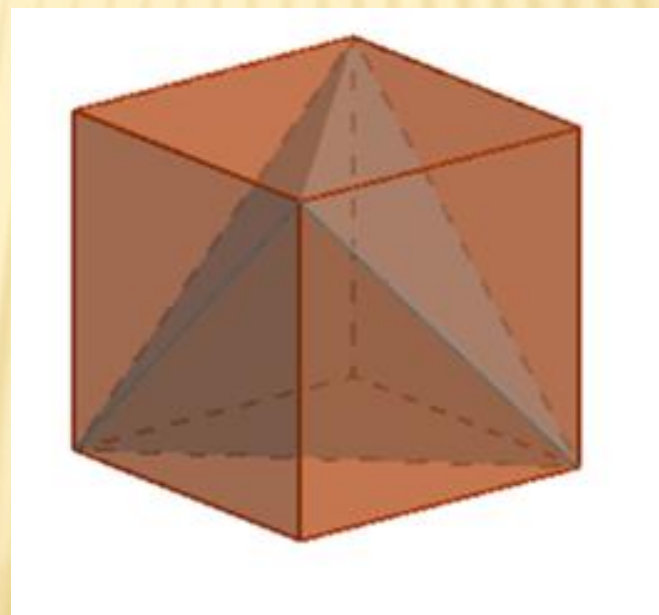
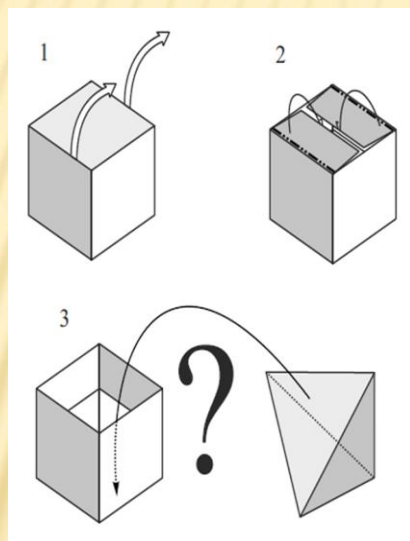
Confrontiamo ora il tetraedro e il cubo che abbiamo realizzato.....

- ✕ Quante facce hanno? Quanti i vertici? Quanti gli spigoli? Sono poliedri regolari?
- ✕ Qual è il più alto dei due? Quale dei due ha lo spigolo più lungo?
- Quale dei due ha il volume maggiore?
- ✕ Il cubo che volume ha?circa $5^3 cm^3 = 125 cm^3$
- ✕ Il tetraedro che volume potrebbe avere, la metà?

UNA DOMANDA SPECIALE.....

..... Il volume del tetraedro è minore di quello del cubo, è possibile includerlo nel cubo?

Provare per credere



GEOMETRIA DELLA PIEGATURA: L'ASSUNTO FONDAMENTALE

- **Un foglio** che aderisce perfettamente ad un piano fisico **rappresenta un piano**.
- **La traccia di una piega**, limitatamente al piano-foglio, rappresenta **una retta**.
- **Due pieghe** che si intersecano **individuano un punto**.
- **Piegando un foglio** si realizza una **simmetria** di cui la **piega è asse**.



Le pieghe sono rettilinee perché la carta è molto flessibile, ma al tempo stesso è molto resistente alla trazione.

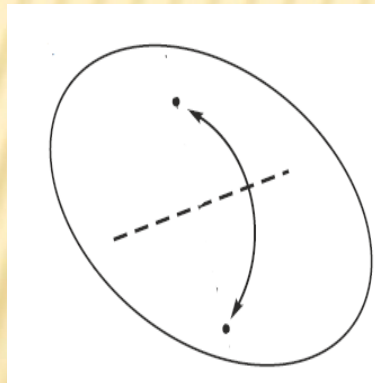
GLI ASSIOMI DELLA GPC I – II (*) (**)

A1. “Dati due punti esiste un'unica piega che passi per entrambi”.

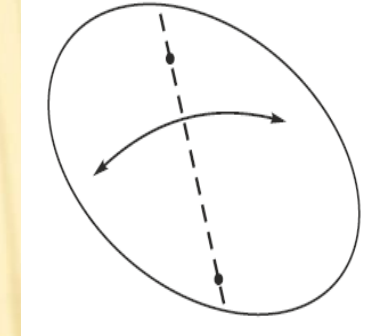
Costruzione della retta per due punti.

A2. “Dati due punti esiste un'unica piegatura che porti l'uno sull'altro”.

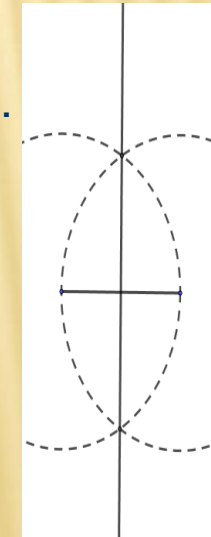
Costruzione dell'asse del segmento.



**Geometria
origami**



Con “riga e compasso” è necessario tracciare due circonferenze e una retta.

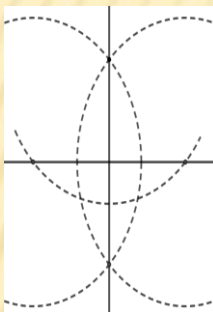


**Geometria
Riga e compasso**

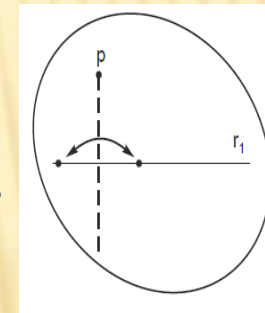
GLI ASSIOMI DELLA GPC III – IV (***) (****)

A3. “Dati un punto e una piega, esiste un'unica piegatura perpendicolare alla piega che passi per il punto”

Costruzione della perpendicolare da un punto ad una retta.

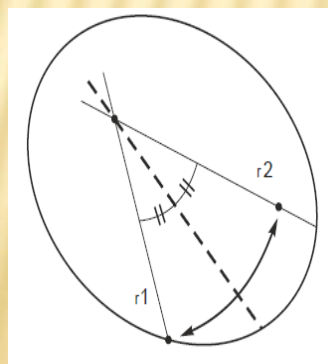


Con “riga e compasso” è necessario tracciare tre circonferenze e una retta.

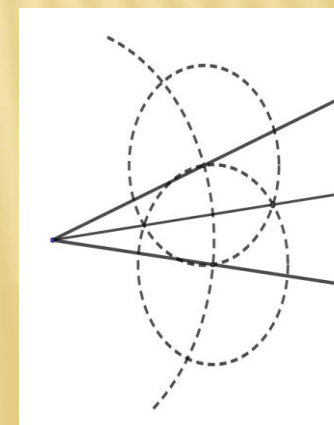


A4. “Date due pieghe, esiste sempre una piegatura che porti l’una sull’altra”.

Costruzione della bisettrice di un angolo.



Con “riga e compasso” è necessario tracciare tre circonferenze e una retta.

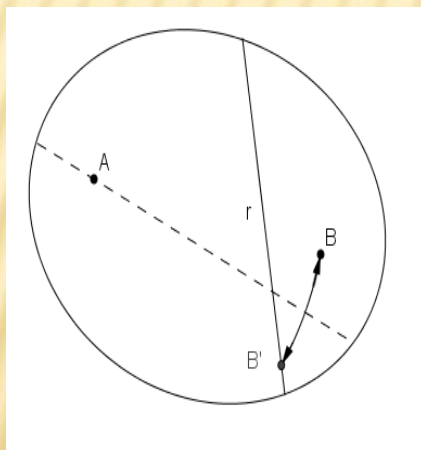


GLI ASSIOMI DELLA GPC V

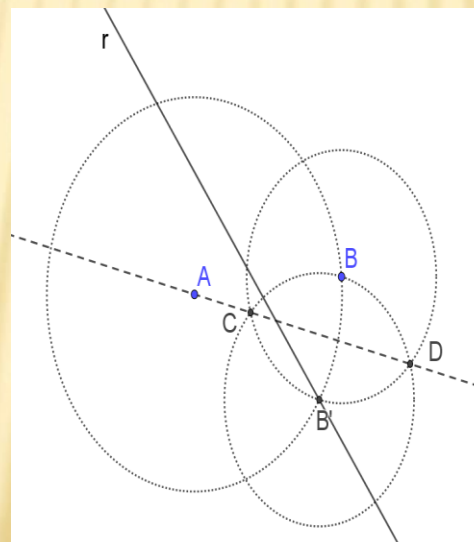
A5. “Dati due punti e una piega è possibile realizzare una piegatura, se esiste, che tenendo fisso uno dei punti porta l’altro sulla piega assegnata”.

Dati due punti A, B e la retta r costruzione di una retta passante per A che sia asse della simmetria, se esistente, che porti B sulla retta r

Costruzione con
la piegatura
della carta



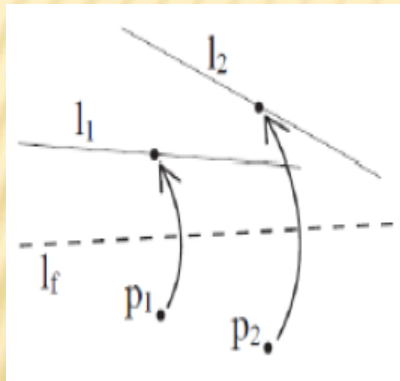
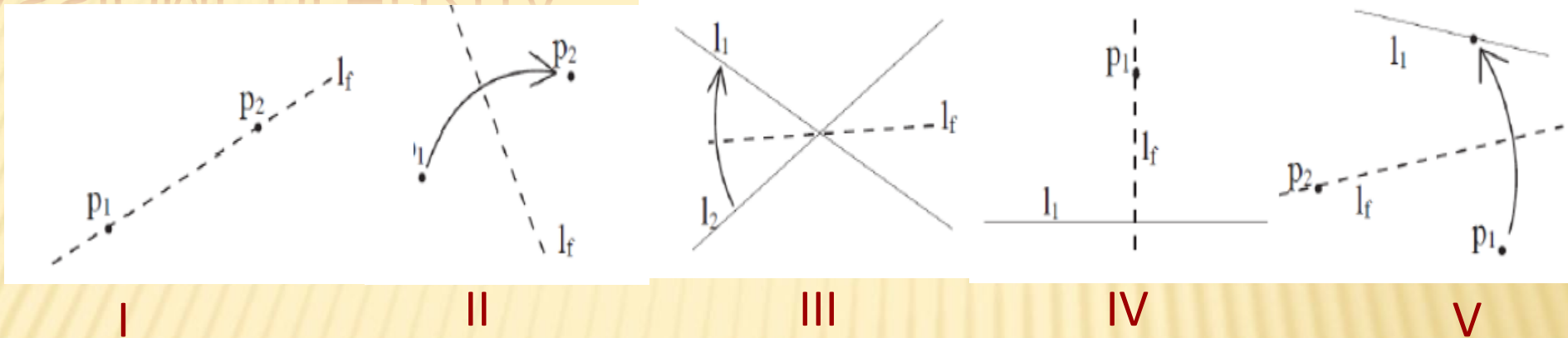
Costruzione con riga e compasso



1. Circonferenza di centro A e raggio AB: punto B'
2. Circonferenza di centro B e raggio BB'
3. Circonferenza di centro B' e raggio B'B
4. Retta per C e D.

I primi cinque assiomi della geometria origami consentono la realizzazione di tutte le costruzioni geometriche euclidee con «riga e compasso»

I SEI ASSIOMI DI HUZITA



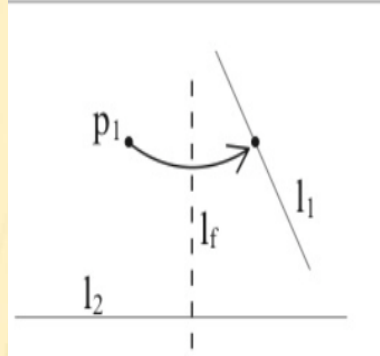
In occasione del Primo Convegno Internazionale di Origami Scienza e Tecnologia (6-7 Dicembre 1989 - Ferrara) Humiaki Huzita (1924-2005) presenta per la prima volta un sistema assiomatico per la geometria origami.

Il sesto assioma di Huzita ripropone la piegatura che Margherita Beloch aveva proposto per risolvere il problema di tracciare la tangente comune a due parabole.

VI

Margherita Beloch (1936) ha dimostrato che i metodi di ripiegamento della carta consentono di risolvere ogni problema di terzo e di quarto ordine. Con la piegatura della carta si risolvono i problemi classici della duplicazione del cubo e della trisezione dell'angolo mostrando la superiorità del metodo rispetto alla geometria della riga e del compasso

L'ASSIOMA VII



Dati un punto P_1 e due rette l_1 e l_2 esiste una piega perpendicolare a l_2 che porta P_1 su l_1 .

VII

Sempre nel 1989 Jacques Justin aveva presentato una lista di sette operazioni origami distinte, includendone una trascurata da Huzita che ha completato il sistema di assiomi.

Nel 2006 R Alperin e R J Lang hanno provato la completezza del sistema assiomatico HJ

DALLE NUOVE INDICAZIONI NAZIONALI

Tra le competenze attese al termine della classe quinta della scuola primaria (MIM pubblicazione luglio 2025)

Rappresentare e classificare forme e figure nel piano e nello spazio in base alle loro proprietà geometriche; utilizzare correttamente e consapevolmente la carta, strumenti per il disegno (riga, squadra, compasso) per costruire figure geometriche e realizzare modelli concreti.

e come obiettivi specifici di apprendimento al termine della classe terza:

- Riconoscere, denominare e descrivere le principali figure geometriche secondo determinate caratteristiche (ad esempio numero di lati, ampiezza degli angoli, simmetrie...)
- Disegnare figure geometriche e costruire modelli materiali che rappresentano oggetti matematici sia del piano sia dello spazio. Misurare lunghezze, superfici con opportuni strumenti di misura e usando unità di misura standardizzate e non.

DALLE NUOVE INDICAZIONI NAZIONALI

Obiettivi specifici di apprendimento al termine della classe quinta:

- Descrivere e classificare figure geometriche individuando elementi significativi e simmetrie.
- Riconoscere figure ruotate, traslate e riflesse, identificando varianti ed invarianti.
- Utilizzare e distinguere i concetti di parallelismo, perpendicolarità, orizzontalità e verticalità.
- Calcolare l'area di rettangoli, triangoli e di altre figure per scomposizione o utilizzando le più comuni formule.

INDICAZIONI 2012 E 2025 PRIMARIA: PUNTI FOCALI A CONFRONTO

Indicazioni Nazionali 2012

Obiettivi specifici di apprendimento al termine della classe quinta primaria.

- ✘ Descrivere, denominare e classificare figure geometriche individuando elementi significativi e simmetrie, anche al fine di farle riprodurre da altri.
- ✘ Costruire e utilizzare modelli geometrici nel piano e nello spazio come supporto a una prima capacità di visualizzazione.
- ✘ Riconoscere figure ruotate, traslate e riflesse.
- ✘ Utilizzare e distinguere fra di loro i concetti di parallelismo, perpendicolarità, orizzontalità, verticalità.
- ✘ Determinare il perimetro di una figura utilizzando le più comuni formule o altri procedimenti.
- ✘ Determinare l'area di rettangoli e triangoli e di altre figure per scomposizione o utilizzando le più comuni formule.

Nuove Indicazioni Nazionali 2025

Obiettivi specifici di apprendimento al termine della classe quinta primaria.

- ✘ Descrivere e classificare figure geometriche individuando elementi significativi e simmetrie, anche al fine di farle riprodurre ad altri.
- ✘ Riconoscere figure ruotate, traslate e riflesse.
- ✘ Utilizzare e distinguere i concetti di parallelismo, perpendicolarità, orizzontalità e verticalità.
- ✘ Calcolare il perimetro di una figura usando le formule o altri procedimenti.
- ✘ Calcolare l'area di rettangoli, triangoli e di altre figure per scomposizione o utilizzando le più comuni formule.

NOSTRE CONSIDERAZIONI

1. **Denominare.** Nella prassi scolastica e nei libri di testo spesso viene data una eccessiva importanza alla denominazione e scarso rilievo alle proprietà caratteristiche delle figure geometriche. L'eliminazione di questo termine dagli obiettivi specifici di apprendimento propone una maggiore evidenza per l'aspetto geometrico. Il termine è stato tuttavia riproposto negli obiettivi specifici al termine della classe terza.
2. **Costruire e utilizzare modelli materiali nello spazio e nel piano come supporto a una prima capacità di visualizzazione.** Il nostro laboratorio si basa in modo significativo su questa impostazione, che ora non viene più suggerita.
3. **Calcolare – Determinare.** Questa sostituzione di termini altera la corretta impostazione metodologica delle Indicazioni del 2012, che intendeva contrastare la prassi scolastica della risoluzione di problemi, come pura applicazione di operazioni numeriche e formule.

NEL LINGUAGGIO SCIENTIFICO E DIDATTICO **"CALCOLARE" E "DETERMINARE"** HANNO SFUMATURE DIVERSE CHE RIFLETTONO IL TIPO DI OPERAZIONE MENTALE O PROCEDURALE COINVOLTA.

Calcolare

- ✗ Implica l'uso **esplicito di operazioni matematiche** e/o formule.
- ✗ Presuppone che si conosca già **la procedura** per ottenere il risultato.
- ✗ È spesso **algoritmico**: si applica una regola nota per arrivare a un valore numerico.
- ✗ Le competenze in gioco sono: conoscenza, comprensione e applicazione

Esempio: calcolare l'area di un rettangolo, applicando la formula.

Determinare

- ✗ Termine più **ampio**. Può includere calcolo, ma può comprendere **misurazione, analisi, sintesi, deduzione**.
- ✗ Può coinvolgere **strategie diverse**: scomposizione in figure elementari, ragionamento geometrico, uso di strumenti...
- ✗ Da preferire in contesti dove si vuole sottolineare il processo di scoperta o di ricostruzione concettuale.
- ✗ Le competenze in gioco sono anche l'analisi e la sintesi.

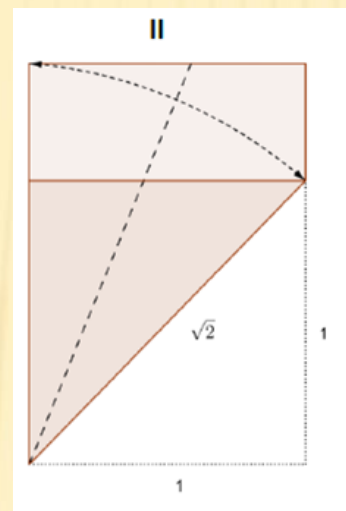
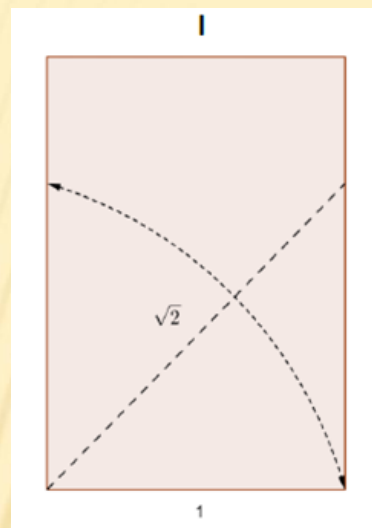
Esempio: determinare l'area di una figura, scomponendola in triangoli e/o rettangoli, calcolando poi le singole aree.

ORIGINE DEL FORMATO A4

- ✗ **Corrisponde al classico foglio bianco che inseriamo nelle stampanti.**
- ✗ **Ha diverse applicazioni, inclusa la realizzazione di poster di grandi dimensioni assemblando i fogli dopo la stampa.**
- ✗ **Fu sviluppato nel 1798 dal matematico francese Lazare Carnot e utilizzato per la pubblicazione dei documenti giudiziari durante la Rivoluzione francese.**
- ✗ **Con la Restaurazione fu dimenticato e successivamente fu « riscoperto» in Germania.**
- ✗ **È lo standard ufficiale dei documenti dell'ONU.**

RAPPORTO TRA ALTEZZA E LARGHEZZA DI UN FOGLIO A4

Realizziamo due pieghe per scoprirlo !



Il rapporto tra i lati dei rettangoli A0 – A10 è uguale al rapporto tra la diagonale e il lato di un quadrato.

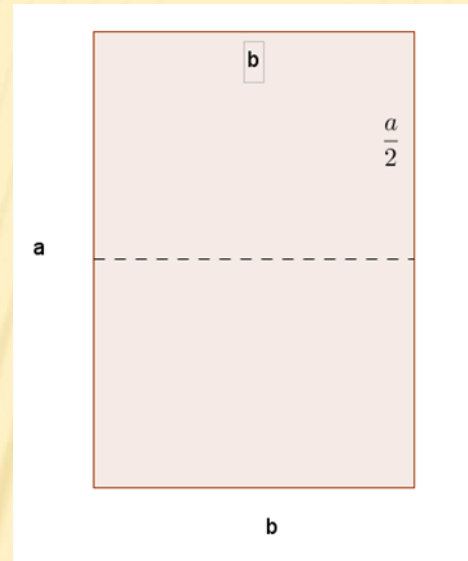
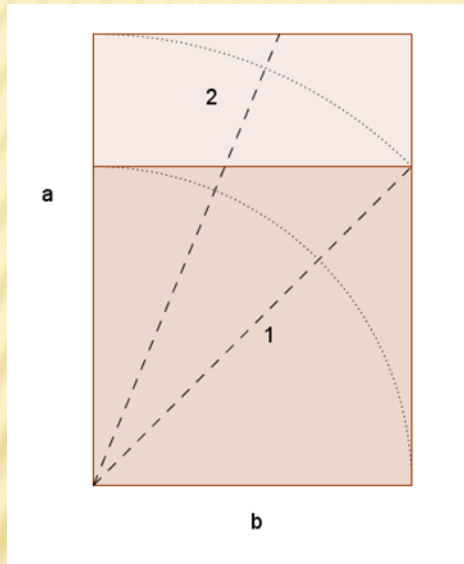
$$\frac{\text{lato lungo}}{\text{lato corto}} = \sqrt{2} = \frac{\text{diagonale del quadrato}}{\text{lato del quadrato}}$$

$$1 \quad \sqrt{2} \quad \sqrt{3} \quad \text{Lati di un triangolo rettangolo} \quad 1^2 + \sqrt{2}^2 = \sqrt{3}^2 \quad 1 + 2 = 3$$

Una terna Pitagorica costituita anche da numeri irrazionali

PERCHÉ È STATO SCELTO IL RAPPORTO $\frac{\text{lato lungo}}{\text{lato corto}} \equiv \sqrt{2}$?

Dimezzando un foglio A4 si ottengono due fogli A5 simili al foglio A4



Piega 1
Piega 2

$$a = \sqrt{2}b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{\frac{a}{2}}$$



$$a^2 = 2b^2$$

$$\implies a = \sqrt{2}b$$

Soluzione geometrica

Soluzione algebrica

Norma DIN 476 (Germania, 1922)

Norma ISO 216 (1975)

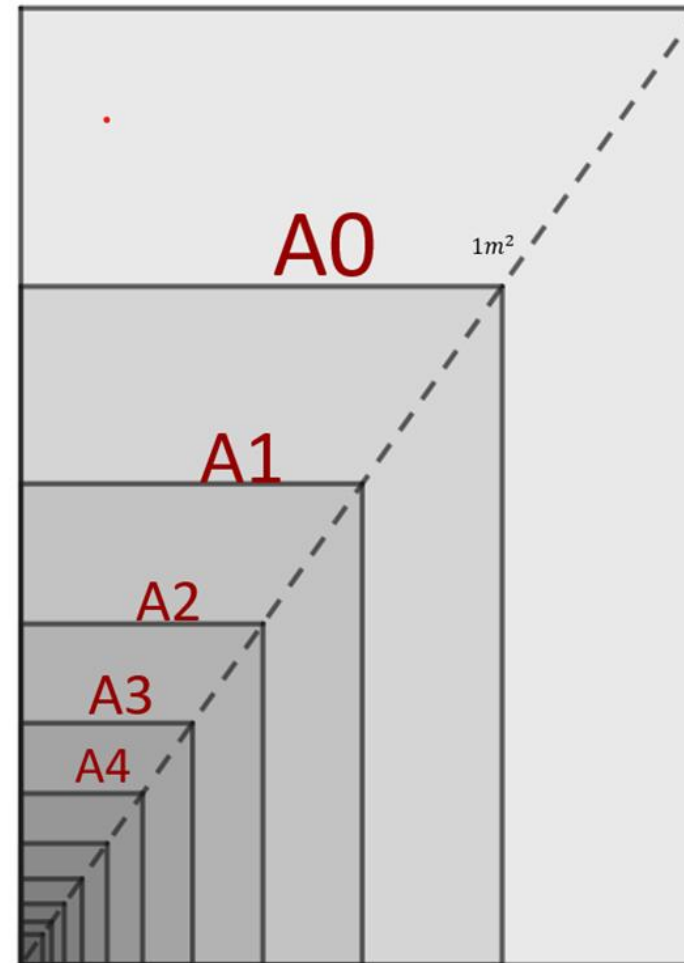
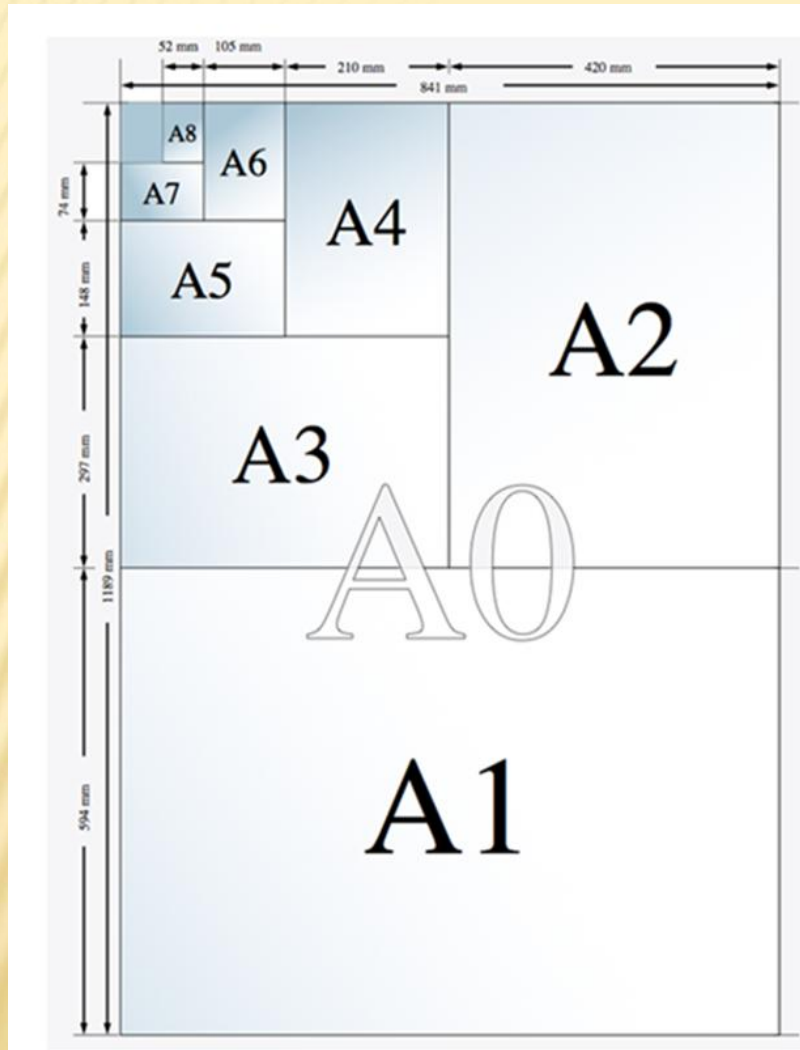
Vantaggi

Facilità di ridimensionamento: negli ingrandimenti o riduzioni (fotocopie) il contenuto mantiene le stesse proporzioni.

Efficienza economica ed ecologica per l'eliminazione degli sprechi di carta nella suddivisione dei fogli in formati più piccoli.

Uniformità: il mantenimento delle proporzioni ha un valore estetico e facilita la gestione e l'archiviazione dei documenti.

LA SERIE A DEI FORMATI DELLA CARTA: DA A0 A A10



CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI EMERSI DALL'ESPERIENZA PER UNA RIPROPOSIZIONE DEL PERCORSO

Al termine del laboratorio:

- ✗ gli studenti hanno «**valutato**» l'attività svolta. Dall'analisi dei questionari compilati si potranno trarre spunti e suggerimenti per la riproposizione del percorso;
- ✗ ad una classe campione di 23 alunni (classe 4^a primaria, ***priva di prerequisiti*** sui temi proposti nei laboratori) è stato somministrato un questionario per un riscontro sul «gradimento» percepito dagli studenti.

VALUTAZIONE DELLA SODDISFAZIONE E DEL GRADIMENTO DEGLI ALLIEVI

I laboratori sono stati (**due scelte**):

- | | | | |
|------------|-----------------|---------------|-----------------|
| a) inutili | c) indifferenti | e) faticosi | g) interessanti |
| b) utili | d) noiosi | f) divertenti | h) difficili |

L'argomento che ho maggiormente gradito è stato.....

Da questi laboratori ho imparato (**una scelta**):

- | | | | | |
|-----------|---------|-------------|----------|---------------|
| a) niente | b) poco | c) qualcosa | d) molto | e) moltissimo |
|-----------|---------|-------------|----------|---------------|

Durante questi laboratori mi sono sentita/o in generale (**due scelte**):

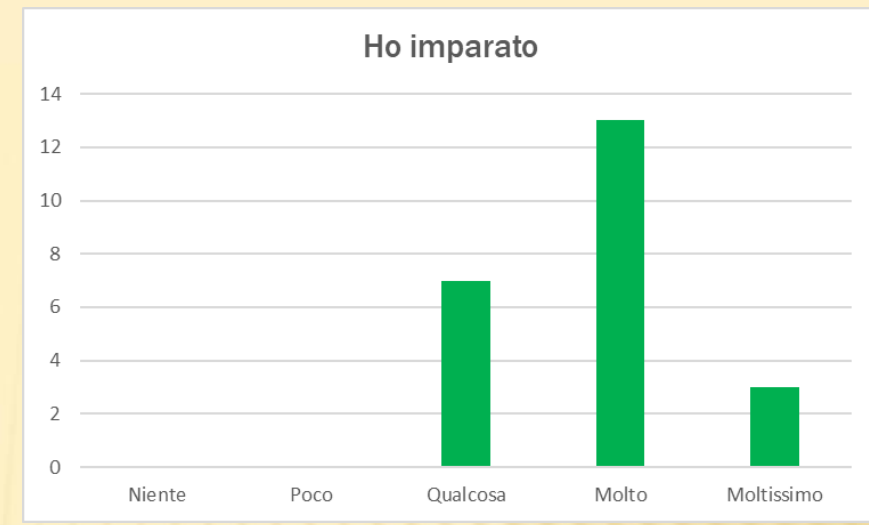
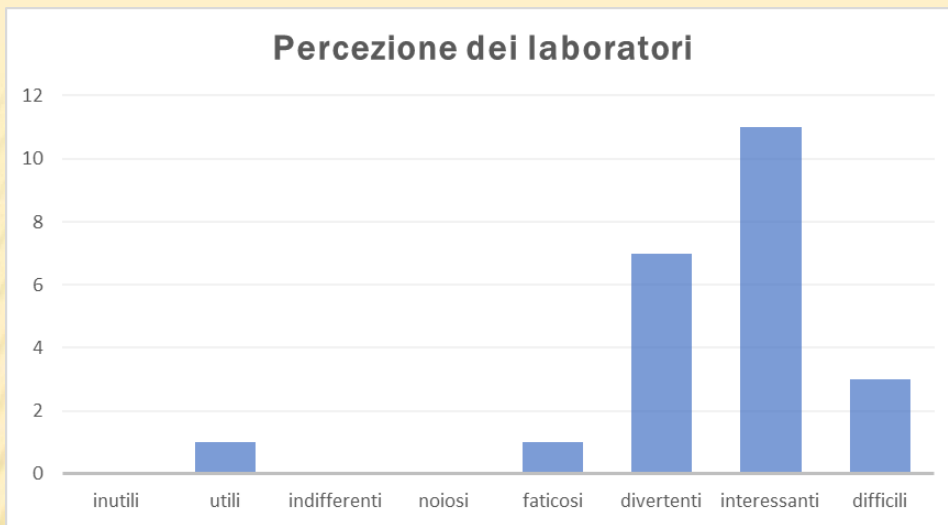
- | | | | |
|---------------|------------------|----------------|------------------|
| a) annoiata/o | c) interessata/o | e) sorpresa/o | g) in ansia |
| b) partecipe | d) felice | f) impaurita/o | h) in confusione |

L'insegnante che ha condotto i laboratori è stato (**una scelta**):

- | | | |
|----------------|-----------------|----------------------|
| a) poco chiaro | b) molto chiaro | c) abbastanza chiaro |
|----------------|-----------------|----------------------|

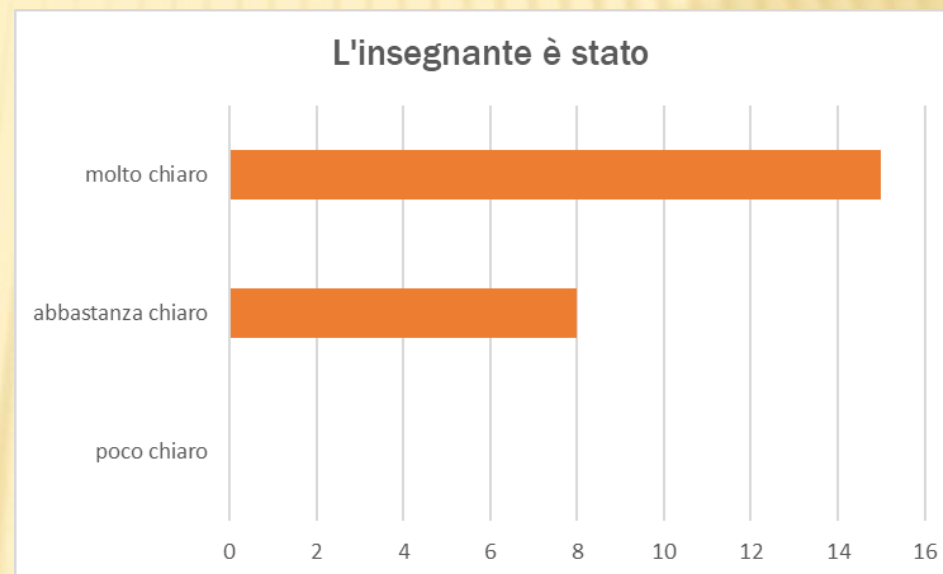
Scrivi alcune tue osservazioni, opinioni o proposte

.....



OSSERVAZIONI, OPINIONI O PROPOSTE EMERSE DAI QUESTIONARI SOMMINISTRATI AGLI STUDENTI

- ✗ È stato divertente, a volte ero un po' in confusione, ma del resto è stato molto interessante.
- ✗ Vorrei fare più costruzioni in 3D.
- ✗ È stata una bella esperienza.
- ✗ Fare una lezione più facile.
- ✗ Usare più oggetti; scrivere cosa si dice nella lezione.
- ✗ Vorrei fare più solidi con la carta.
- ✗ È stato bellissimo fare una lezione diversa dalle altre.
- ✗ Fare più piastrellazioni.
- ✗ Un po' più di piastrellazioni; ho notato cose nuove.
- ✗



BIBLIOGRAFIA

- ✗ Beloch Piazzolla M., *Sul metodo del ripiegamento della carta per la risoluzione dei problemi geometrici*, in *Proceedings of the First International Meeting of Origami Science and Technology*, a cura di Huzita H., Ferrara, selfpublished, (1998).
- ✗ Castelnuovo E., *Didattica della matematica*, Firenze, La Nuova Italia, (1963).
- ✗ Criscuolo A., “La piegatura della carta nel laboratorio matematico”, *Atti Congresso FIM Matematica 2021*, Nuove proposte didattiche, Palermo University Press, 2022.
- ✗ *Gli Elementi di Euclide* (a cura di A. Frajese e L. Maccioni), UTET, 1970.
- ✗ Hilbert D., *Fondamenti della Geometria*, Milano, Feltrinelli, (1970).
- ✗ Huzita H., *Axiomatic Development of Origami Geometry*, in *Proceedings of the First International Meeting of Origami Science and Technology*, a cura di Huzita H., Ferrara, selfpublished, (1998).

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

CONTATTI

letizia.pedrinazzi@mathesisbergamo.it

associazione@mathesisbergamo.it