

REGIONE
TOSCANA



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito dell'azione regionale di sistema**

Laboratori del Sapere Scientifico



Tra le pieghe degli origami



**Istituto Comprensivo "G. Gamerra" Pisa
Classe IV, Scuola Primaria "A. Genovesi"
Insegnante: Donatella Gori**



Collocazione del percorso effettuato nel curricolo verticale

L' Origami come strumento per raggiungere importanti obiettivi cognitivi, psicomotori, metacognitivi è stato da tempo sperimentato con successo nelle scuole di ogni ordine e grado anche in rapporto ad alunni portatori di handicap o in situazioni di disagio sociale. La decisione di attivare un laboratorio LSS è scaturita da queste considerazioni e dal fatto che un percorso didattico di origami geometrico ben si coniuga con l'ambiente di apprendimento descritto nelle Indicazioni nazionali. Permette infatti di: *Valorizzare l'esperienza e le conoscenze degli alunni, Attuare interventi adeguati nei riguardi delle diversità, Favorire l'esplorazione e la scoperta, Incoraggiare l'apprendimento collaborativo, Promuovere la consapevolezza del proprio modo di apprendere, Realizzare attività didattiche in forma di laboratorio.*

Il percorso descritto è stato attuato in una classe IV di scuola primaria allo scopo di cogliere le opportunità che l'origami offre per fare una geometria di tipo operativo, propedeutica al successivo approccio teorico.

Questo anno è stato dedicato all'esplorazione di forme quadrate e triangolari.



Obiettivi essenziali di apprendimento

Traguardi per lo sviluppo delle competenze

Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi

Obiettivi affettivo-relazionali del laboratorio

- Favorire l'integrazione facendo collaborare gli alunni alla realizzazione di materiali
- Aiutare a superare l'angoscia dell'errore
- Coniugare l'aspetto costruttivo manipolativo e quello ludico all'apprendimento scolastico
- Coniugare l'aspetto estetico con quello utilitaristico

Obiettivi del laboratorio

- Sviluppare la creatività
- Potenziare la coordinazione oculo-manuale
- Potenziare la capacità di orientamento spaziale (davanti-dietro, destra-sinistra, figura-sfondo, percezione dimensioni, senso delle proporzioni...) e temporale (successione nell'esecuzione)
- Favorire la scoperta di proprietà geometriche con le relative applicazioni
- Contribuire allo sviluppo del senso estetico (colore, forma, dimensioni)
- Sviluppare la comprensione e l'uso di linguaggi diversi (differenti sistemi di rappresentazione grafica, la lingua naturale e un codice semiologico proprio)
- Stabilire il coordinamento tra i vari registri, verbale, grafico e simbolico



Obiettivi cognitivi per gli alunni

- riconoscere davanti e dietro, destra e sinistra, figura e sfondo
- percepire l' invarianza della forma
- acquisire senso delle proporzioni
- apportare piccole modifiche al progetto iniziale, per ottenere dimensioni volute (cambiamento di dimensioni, invertire interno ed esterno...)
- procedere con ordine rispettando le regole stabilite
- interpretare e usare simboli specifici
- conoscere il significato di termini geometrici e saperli utilizzare

Obiettivi metacognitivi

- Acquisire consapevolezza del contributo delle varie fasi alla realizzazione del prodotto finito
- Misurarsi con gli oggetti costruiti rilevando i propri progressi

N.B La classe prima di fare geometria con gli origami aveva condotto esperienze sui concetti di : angolo (retto, acuto, ottuso), altezza e diagonali.



Elementi salienti dell'approccio metodologico

Il percorso mette a frutto lo stretto legame tra origami e geometria derivato dalla tradizionale forma quadrata del foglio di carta. Piegando il quadrato diventa facile, dopo le piegature, riconoscere e osservare le figure che appaiono, senza avere inizialmente la preoccupazione di disegnarle. La manipolazione e l'osservazione delle figure piane hanno quindi costituito un veicolo naturale per le concettualizzazioni geometriche. Lo spirito del percorso è stato quindi quello dell'imparare facendo, sfruttando le potenzialità didattiche di un materiale concreto che si presenta come un gioco, aspetto che ha una valenza inclusiva da non sottovalutare.

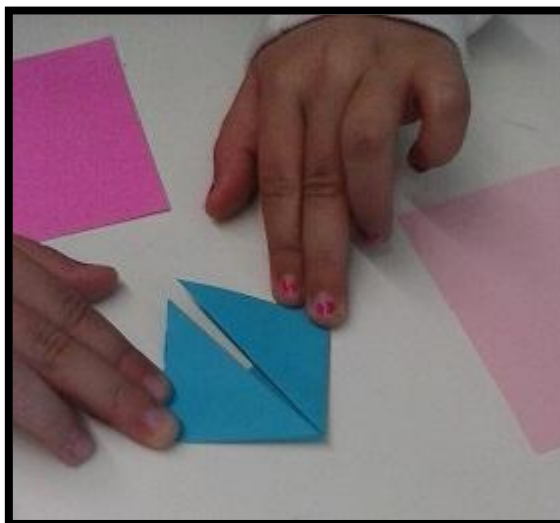
L'insegnante ha cercato di evitare l'addestramento ad una sequenza di piegature eseguite meccanicamente ed ha evitato di fare pieghe al posto dell'alunno in difficoltà, ma, all'occorrenza ha fornito informazioni supplementari di ritorno per permettere all'alunno stesso di ripartire dal punto precedente l'ostacolo e superarlo da solo. Da una partenza giocosa e di ricognizione l'attenzione è stata sempre più indirizzata a portare allo scoperto dettagli nascosti, rilevanti dal punto di vista geometrico, chiedendo agli alunni di agire sulle figure di carta per misurare angoli, tracciare altezze, visualizzare simmetrie, mettere a fuoco relazioni tra angoli.

Materiali

Carta colorata di forma quadrata, carta da origami, forbici, righello, squadra, goniometro, compasso

Ambiente in cui è stato sviluppato il percorso

Aula





Tempo impiegato:

- a) per la messa a punto preliminare nel Gruppo LSS: 4 incontri di due ore ciascuno
 - b) per la progettazione specifica e dettagliata per la classe: 10 ore
 - c) tempo-scuola di sviluppo del percorso: 60 ore in totale, distribuite su circa 30 giorni.
- Attività diversificate in: interventi settimanali di due ore ciascuno per discussioni collettive, operatività e produzioni scritte.

Per documentazione: 20 ore



La maestra



Una bimba
della classe



Un bimbo
della classe



Descrizione del percorso didattico

La maestra racconta

Il lavoro è iniziato con fogli quadrati di diverse dimensioni e colori.

Il gioco è stato il primo approccio con questo edu-materiale, in modo che tutti fossero motivati alla costruzione di un proprio prodotto e potessero utilizzarlo secondo le loro capacità, da forme semplici a costruzioni più complesse.

I bambini hanno espresso liberamente emozioni e creatività e ciò ha permesso di prendere confidenza con il materiale stesso.

A questo punto ho comunicato alla classe lo scopo che mi proponevo:

costruire forme geometriche con la tecnica dell'origami per apprendere proprietà riguardanti la geometria.



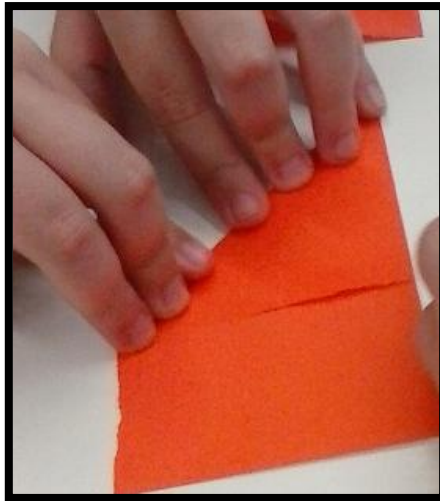


Alcuni bambini già conoscevano la tecnica-origami appresa durante esperienze extrascolastiche (feste di compleanno, campi solari...) e si sono messi subito a disposizione degli altri per diventare a loro volta insegnanti, producendo, in questa fase iniziale, una cornicetta portafoto.

Per cominciare

Ricaviamo da un foglio rettangolare un quadrato

- Portiamo il lato più corto del rettangolo su quello più lungo
- Tagliamo la parte eccedente





Dal quadrato alla cornice porta foto

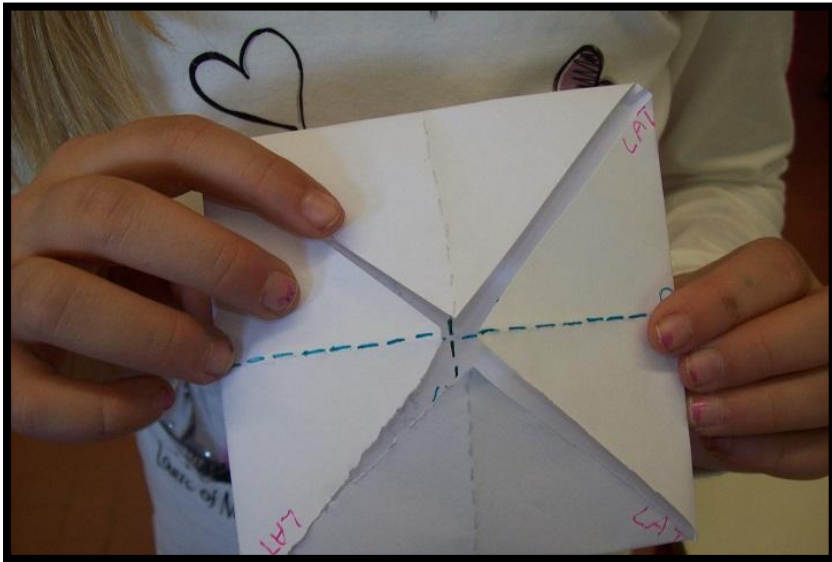


Piega il quadrato per trovare il centro

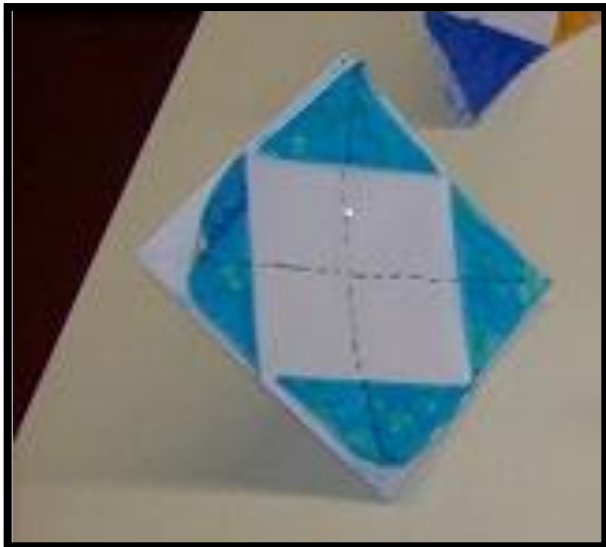
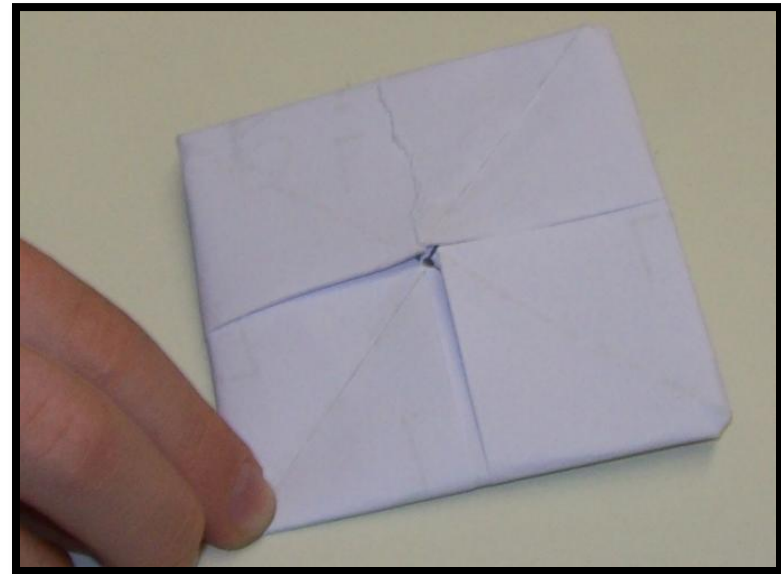
I bambini hanno operato liberamente, qualcuno ha piegato lungo le diagonali, altri lungo gli assi mediani

Porta i vertici del quadrato nel centro





- Capovolgi il quadrato
- Ripeti la procedura precedente



- Solleva i vertici dal centro e portali sui vertici del quadrato

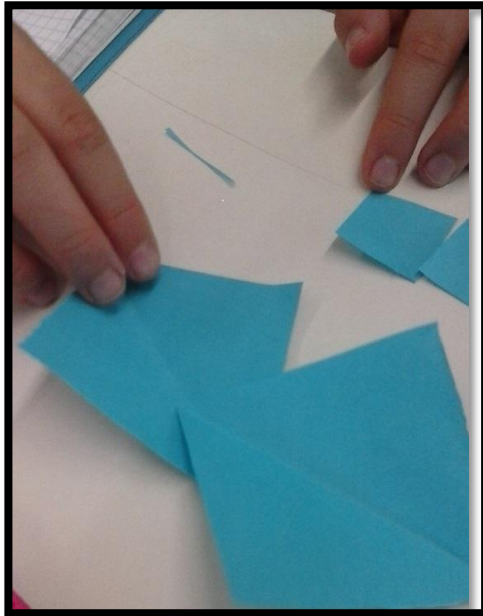
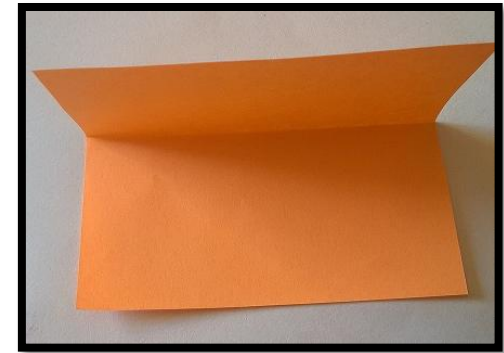
Elaborati finali



Scoperta delle proprietà del quadrato



In quanti modi diversi possiamo piegare un foglio quadrato, in modo che le due parti 'combacino'?



Si possono fare 4 diverse piegature: due storte e due dritte

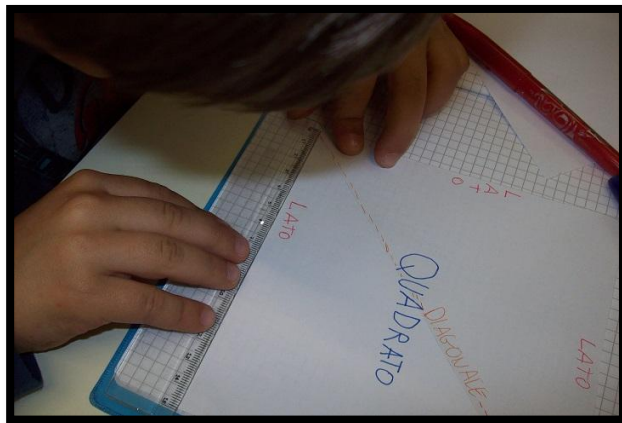
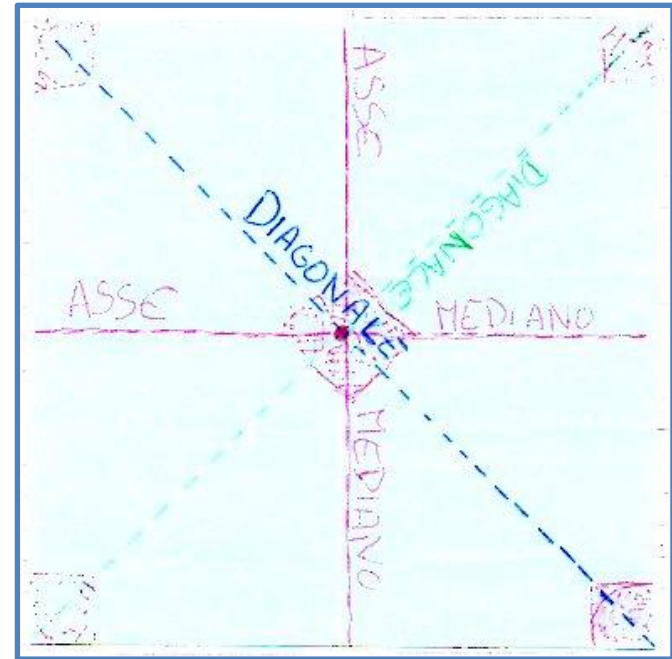
Le linee 'storte' si chiamano diagonali e uniscono due vertici opposti



Le linee dritte si chiamano assi mediani perché dividono a metà i lati opposti



- Il quadrato ha 4 lati uguali
- Ha 4 angoli retti
- Le diagonali si incontrano al centro del quadrato formando 4 angoli retti (sono perpendicolari)
- Ha 4 assi di simmetria: due mediani e due diagonali



“Ho fatto un gran pasticcio, ma mi piace lo stesso... anzi, ti dirò, lo trasformerò in un personaggio di una storia di paura.....”



“ Per costruire “le linee di mezzo” di questo quadrato devo piegare meglio la carta....”



Ascoltando i bambini mentre eseguivano le istruzioni per produrre la cornicetta ho deciso di lavorare sui triangoli generati dalle pieghe del quadrato



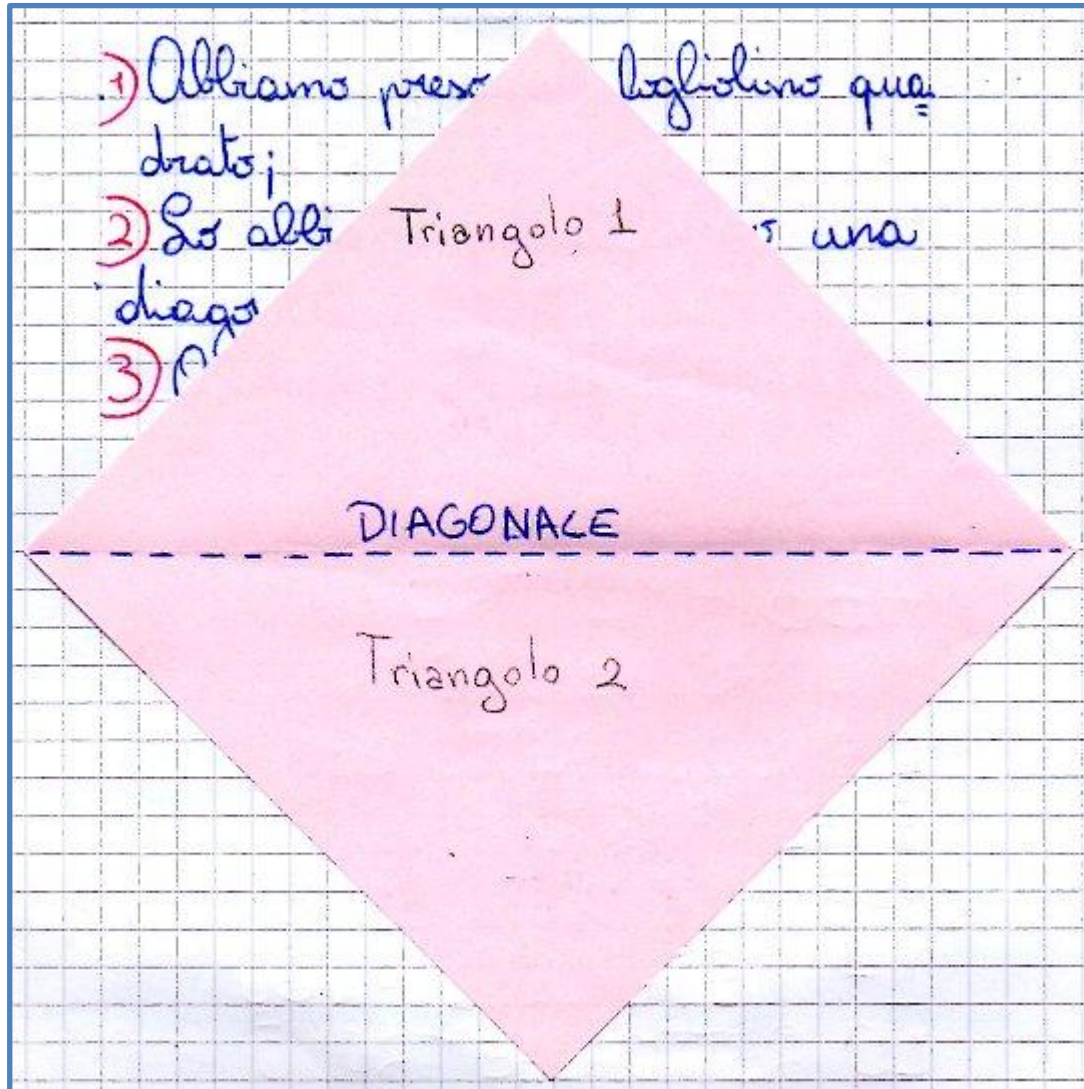
Guarda! Da una figura così precisa viene fuori una “guglia”, no tre punte...



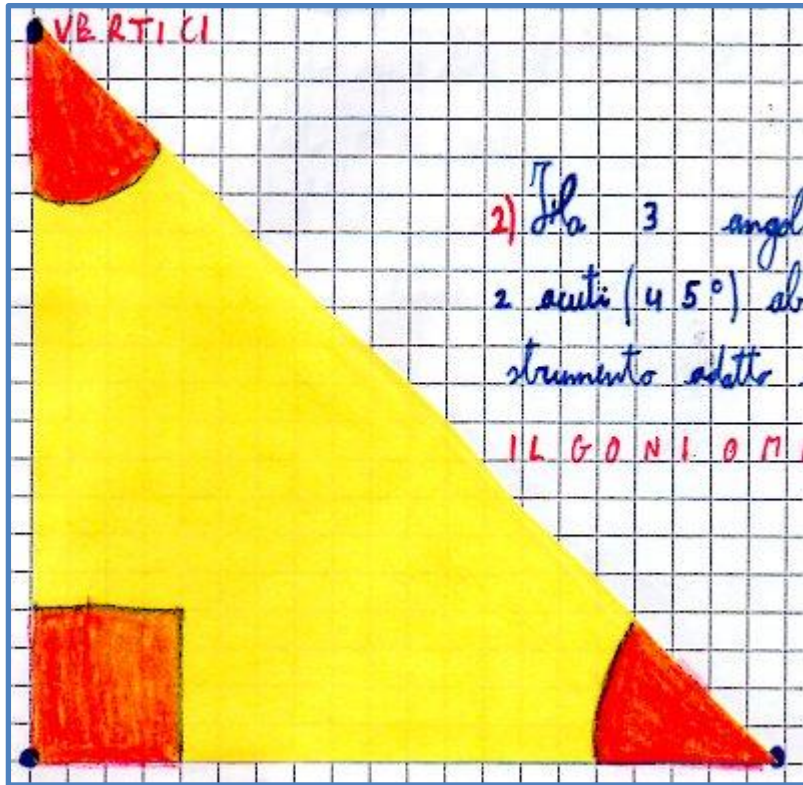
E' un triangolo!



Il primo triangolo ottenuto piegando un quadrato



Piegando lungo una diagonale si ottengono due triangoli



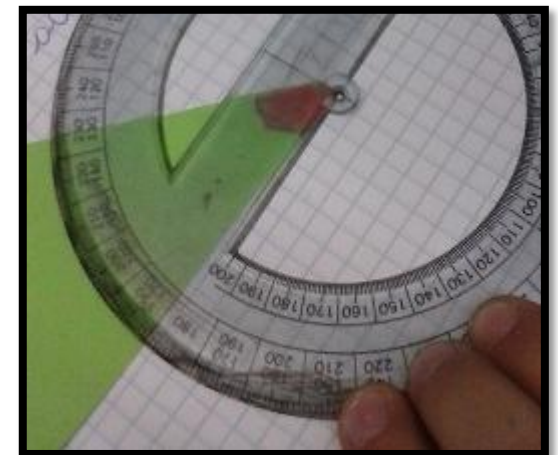
La figura ha tre lati , tre angoli e tre vertici. Un angolo è retto e due sono acuti



Gli angoli acuti sono la metà dell'angolo retto perché la piega lo divide a metà

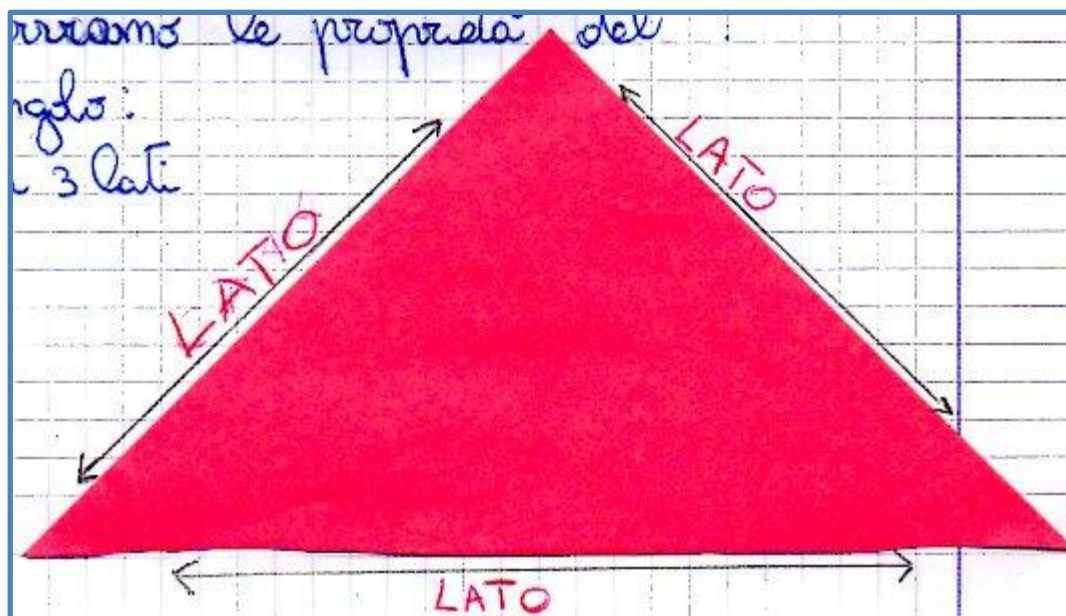


E' vero! Ho misurato gli angoli con il goniometro, uno è retto e gli altri due sono di 45°





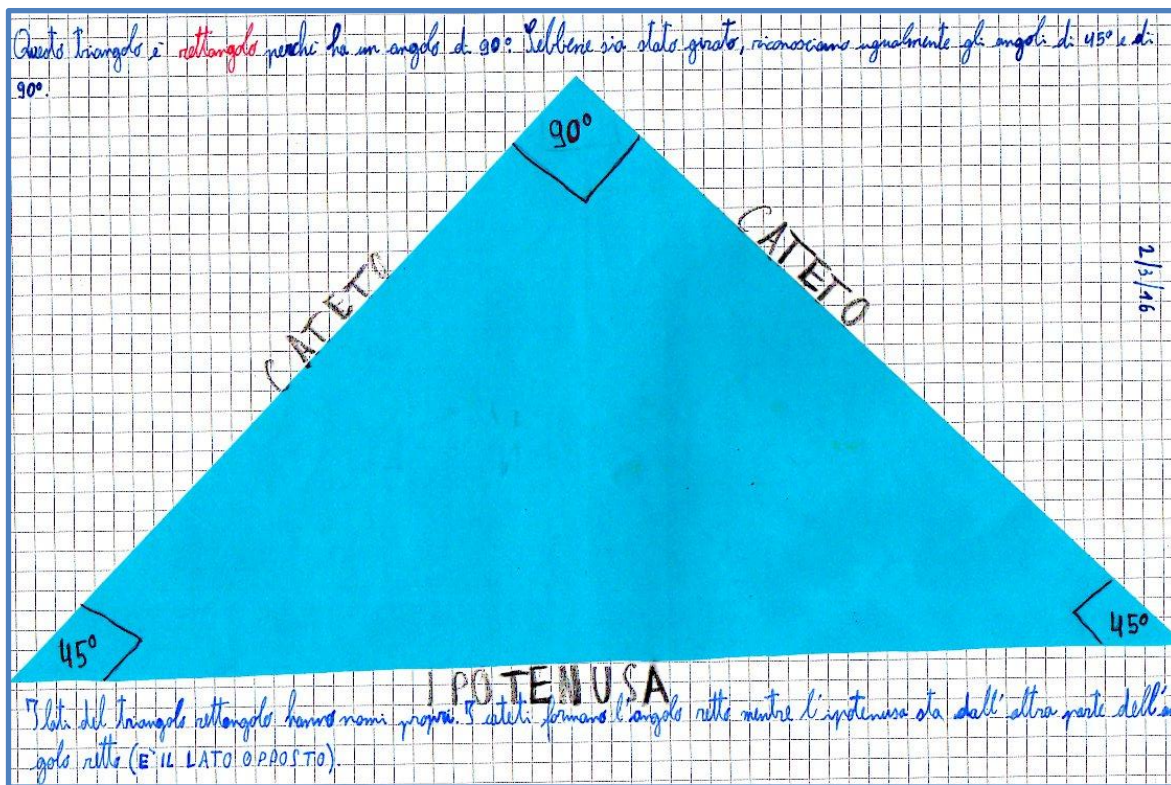
E se lo metto così cosa cambia?



Sebbene sia stato girato riconosciamo ugualmente i due angoli di 45° e quello di 90°



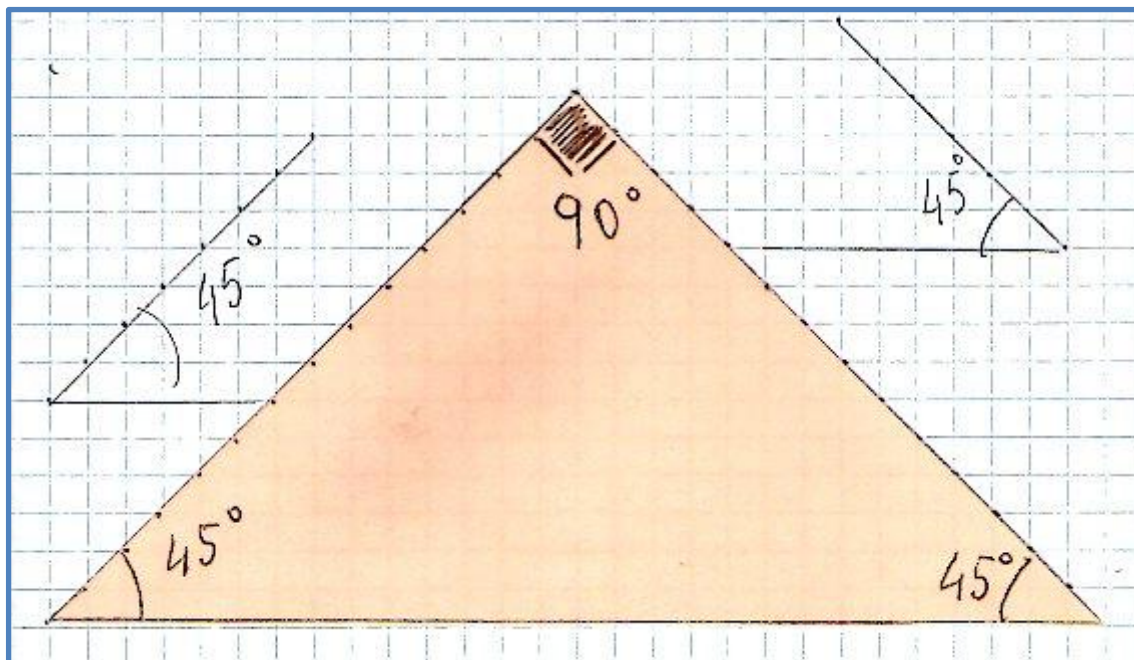
Il triangolo rettangolo è un triangolo così 'speciale' da avere nomi propri per i lati.
 I lati che formano l'angolo retto si chiamano **cateti**,
 il lato opposto all'angolo retto si chiama **ipotenusa**.



Questo triangolo ha due lati uguali: è anche isoscele!



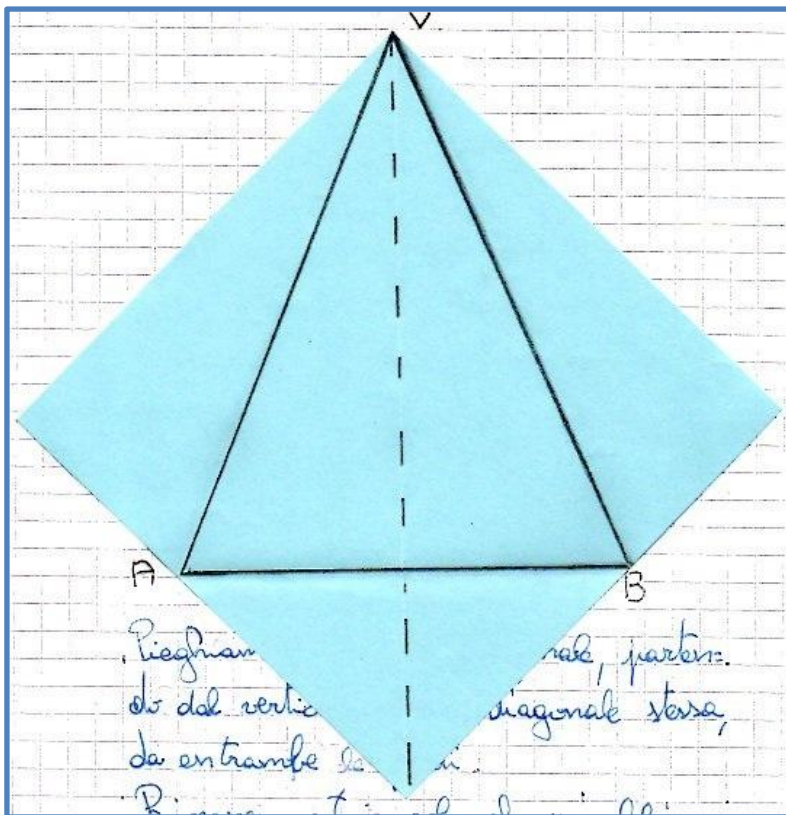
Come possiamo disegnare sulla carta quadrettata un angolo di 45° senza ricorrere al goniometro?



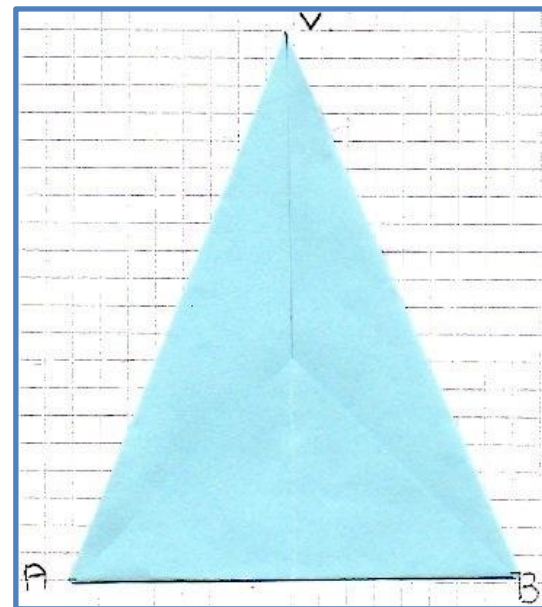
Basta fare un lato dell'angolo sui lati dei quadretti e l'altro lato sulle diagonali



Costruiamo un altro triangolo piegando il quadrato



- Pieghiamo lungo la diagonale
- Portiamo due lati del quadrato sulla diagonale a chiudere
- Pieghiamo il triangolo che rimane verso l'alto





Le piegature sono i lati del triangolo , due sono uguali



Abbiamo ottenuto un triangolo isoscele con tre angoli acuti



Nel triangolo non ci sono diagonali



Si possono però trovare le altezze

Tracciamo le altezze con la piegatura della carta

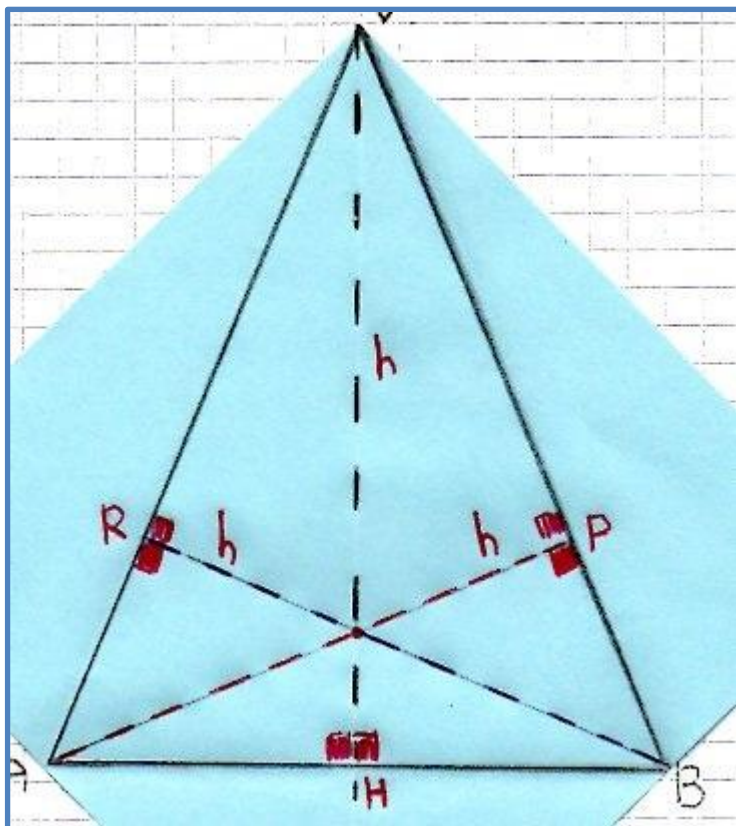


E' necessario che la piegatura esca da un vertice e porti il lato opposto su se stesso in modo da formare due angoli retti



Questa altezza e' un asse di simmetria





Tracciamo le altezze con la squadra



"Abbiamo scoperto altri triangoli tra le
pieghe del quadrato!"



Istruzioni

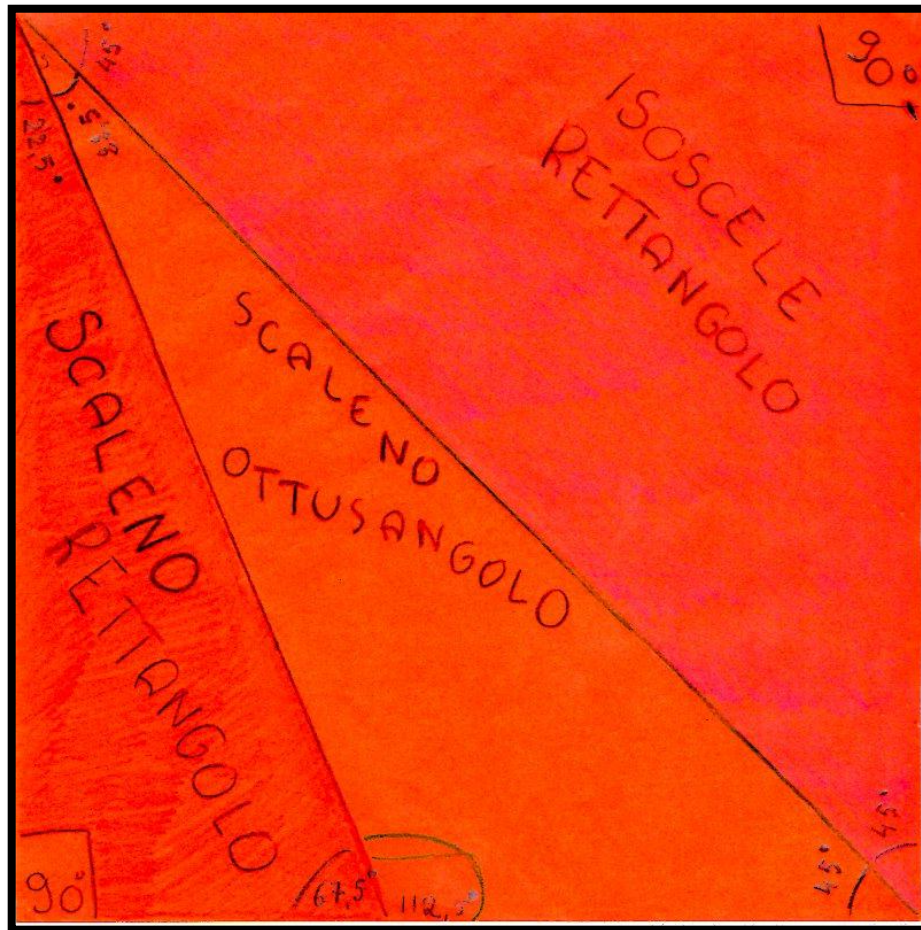
- Piegare il quadrato lungo una diagonale
- Riaprire il quadrato
- Fare una seconda piegatura portando un lato sulla diagonale
- Riaprire



*Che cosa possiamo dire sui
triangoli ottenuti?*



3 triangoli diversi,
due triangoli sono scaleni
"uno è scaleno rettangolo e uno è
scaleno ottusangolo"
uno è "isoscele rettangolo"
il triangolo isoscele è la metà del
quadrato".



Gli angoli non sono tutti degli stessi gradi

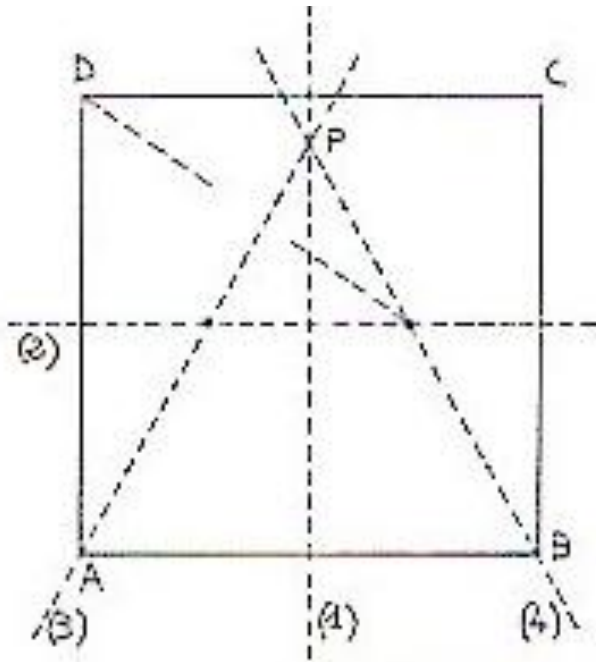


L'ipotenusa del triangolo rettangolo scaleno divide l'angolo di 45° in due parti uguali di $22,5^\circ$. A questo punto, sapendo che la somma degli angoli di un triangolo è 180° , posso calcolare gli angoli che rimangono: l'angolo ottuso sarà $112,5^\circ$ e quello accanto sarà di $67,5^\circ$



Ma non finisce qui...

Proviamo a costruire con gli origami un altro tipo di triangolo

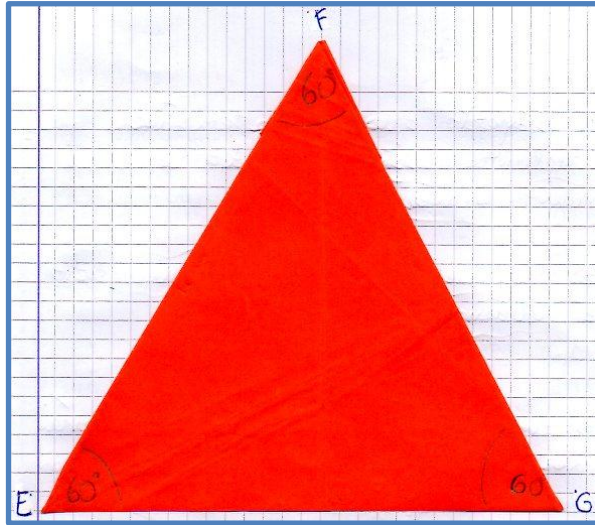


Istruzioni

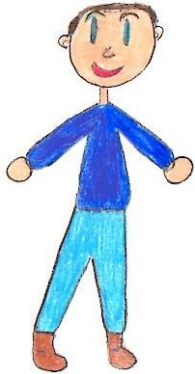
- Piegare lungo gli assi mediani (pieghe 1 e 2)
- Fare altre due piegature (3 e 4) in modo che entrambi i vertici del quadrato C e D vadano a cadere in un punto dell'asse mediano 2
- Le pieghe 3 e 4 individueranno sull'asse mediano 1 il punto P che rappresenta il terzo vertice del triangolo dopo A e B
- Ritagliare il triangolo ABP



*Confrontalo con gli altri triangoli che conosci,
che cosa puoi scoprire di diverso?*



Se piego in modo da far combaciare due lati alla volta vedo che i lati sono tutti uguali. E anche gli angoli combaciano



Gli angoli misurano 60° perché tutti e tre insieme misurano 180°

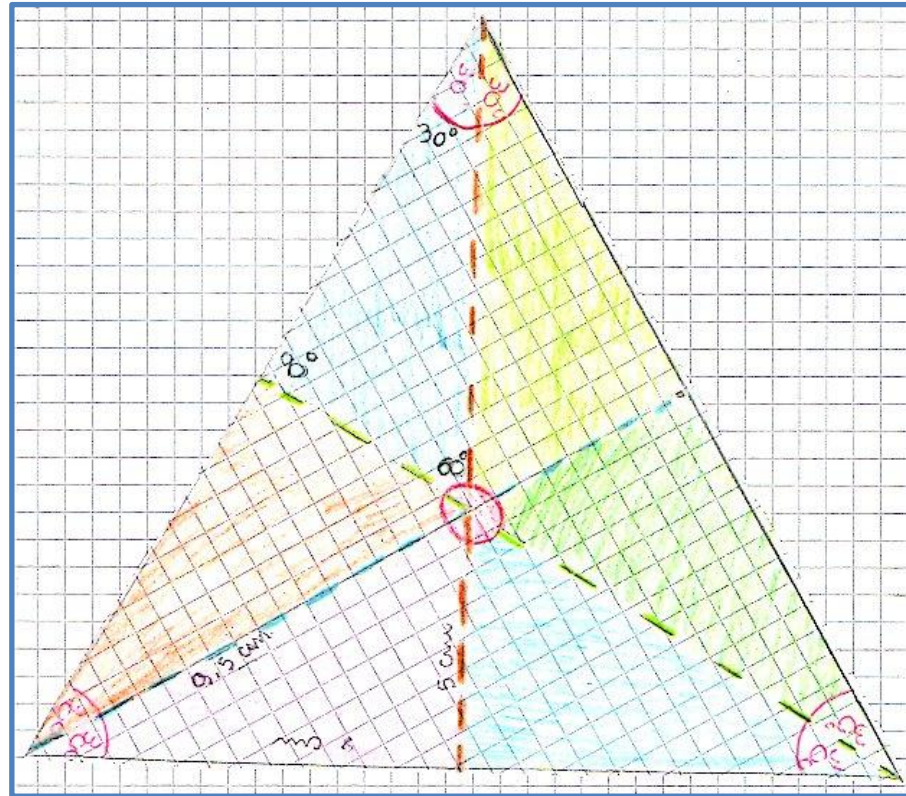
Avendo scoperto queste caratteristiche possiamo definirlo anche equiangolo e acutangolo?



Sì



Possiamo individuare assi di simmetria nel triangolo?



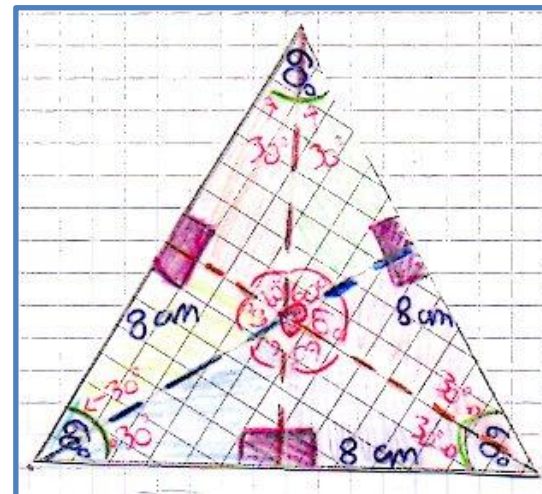
Le piegature sono assi di simmetria e anche altezze perché cadono perpendicolarmente sul lato opposto, dividono anche gli angoli in due parti uguali. Le tre linee si incontrano in un punto che non è il punto di mezzo delle altezze, infatti se misuriamo le due parti, queste sono una doppia dell'altra



Non a caso questo triangolo si chiama equilatero.
Che cosa scopriamo nelle pieghe del triangolo equilatero?



Ci sono 6 triangoli



Ogni triangolo ha gli angoli che misurano 60° , 30° e 90° , perciò sono triangoli rettangoli...

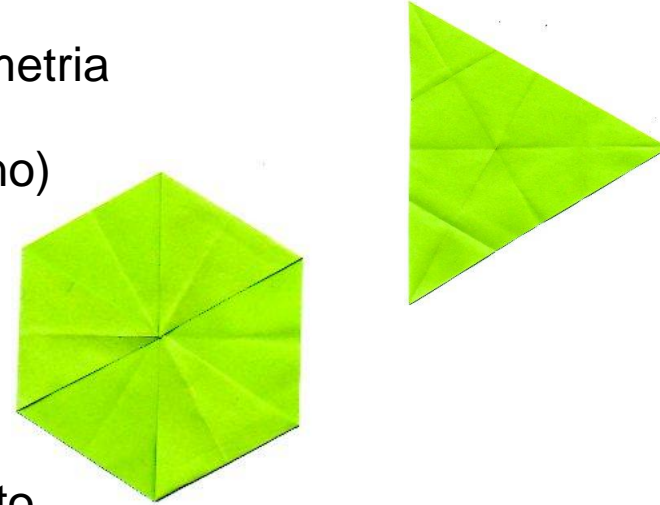


...ognuno è la metà di un triangolo equilatero



Utilizziamo il triangolo equilatero per costruire una stella a sei punte

- Procurati due fogli di colore diverso e dai quadrati ricava due triangoli equilateri
- Piega ogni triangolo lungo gli assi di simmetria
- Porta i vertici nel centro (ottiene un esagono)



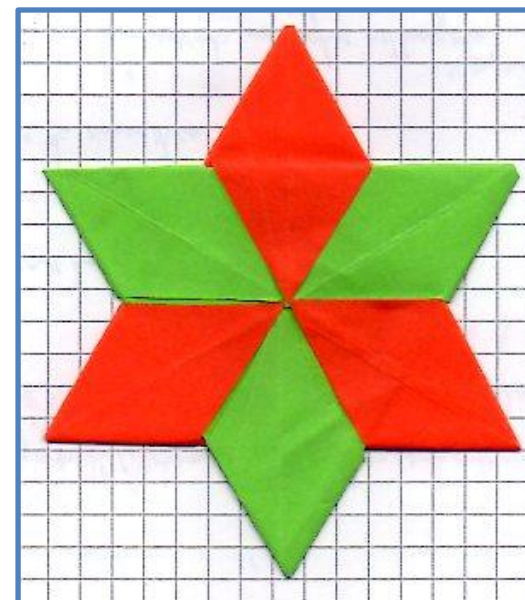
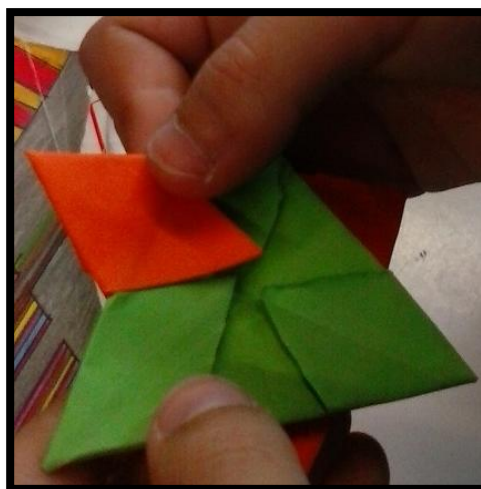
- Capovolgi l'esagono e porta il lato formato da un solo foglio a toccare il centro (si forma un altro triangolo equilatero più piccolo)



- Capovolgi il triangolo



- Incastra i due triangoli ed otterrai la stellina

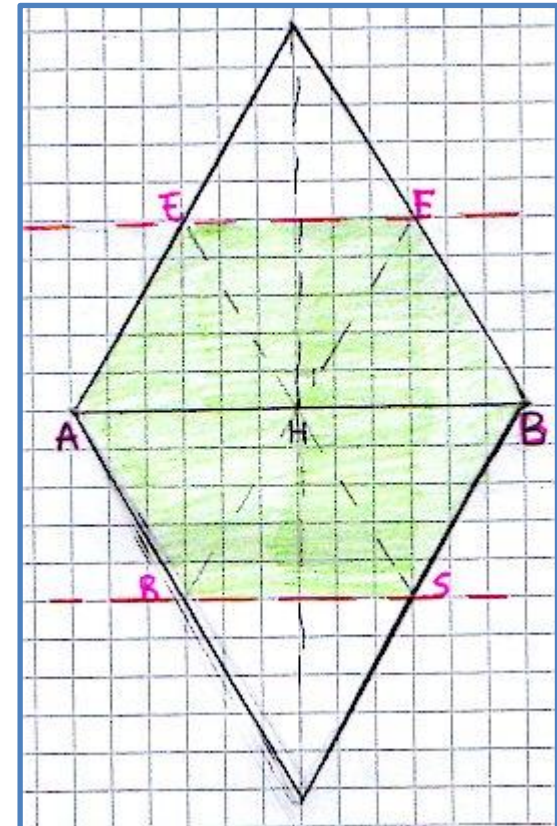
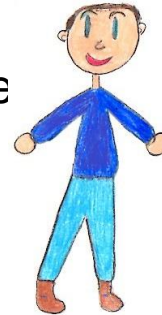


Non mi aspettavo che la stellina
fosse così semplice



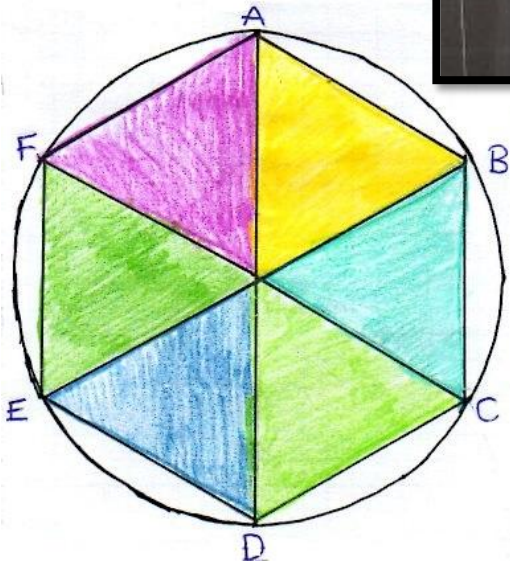
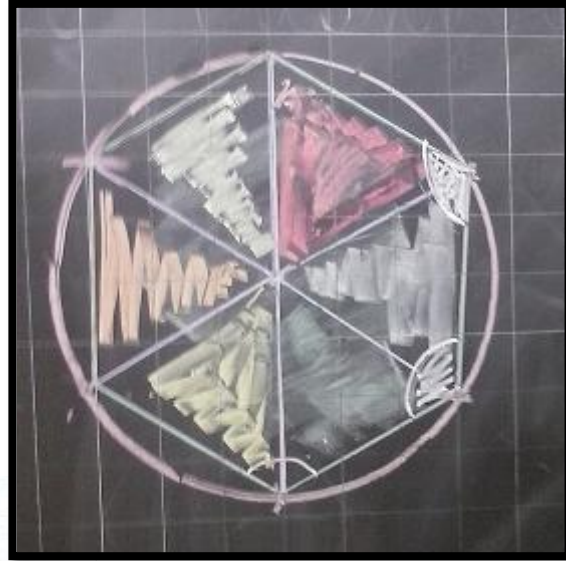
*Come mai la nella costruzione della stellina compare l'esagono?
C'è un collegamento con il triangolo equilatero?*

Se disegno due triangoli equilateri con le basi che si toccano e poi li tagliamo a metà le altezze, si forma un esagono.





Questa osservazione ci permette di costruire un esagono con il compasso



- Tracciamo una circonferenza con il compasso
- Mantenendo la stessa apertura del compasso mettiamo la punta del compasso sulla circonferenza e tracciamo sei segni in sequenza
- Unendo con il righello i punti segnati sulla circonferenza, si ottiene un esagono
- Collegando i vertici dell'esagono con il centro del cerchio compaiono sei triangoli equilateri.



Quanto misurano gli angoli dell'esagono?



Siccome l'angolo dell' esagono è fatto di due angoli del triangolo equilatero, misurerà 120°



Questo esagono con i lati di uguale lunghezza e gli angoli di uguale ampiezza si chiama esagono **regolare**



Verifiche degli apprendimenti

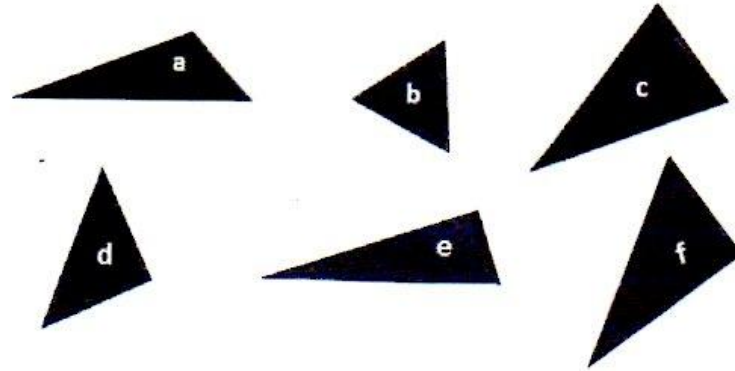
L'acquisizione o il consolidamento di conoscenze specifiche in ambito geometrico è stata valutata durante il percorso mediante l'osservazione sistematica dell'operatività degli alunni, delle loro osservazioni, previsioni, conclusioni.

Alla fine del lavoro è stata proposta una prova scritta volta a verificare il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

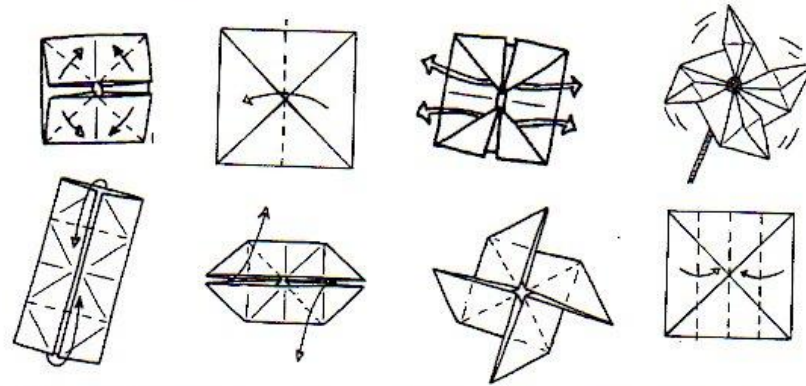
- Riconoscere angoli retti
- Classificare triangoli
- Riordinare le fasi di costruzione di un elaborato origami
- Costruire un elaborato origami
- Utilizzare le lettere per indicare lati e diagonali di un quadrato
- Riconoscere triangoli rettangoli isosceli
- Riconoscere esagoni regolari e descriverne le proprietà
- Scomporre un esagono regolare in triangoli equilateri



1. Classifica i triangoli in base ai lati e agli angoli



2. Numera secondo la sequenza corretta le 8 illustrazioni che indicano come costruire una girandola.

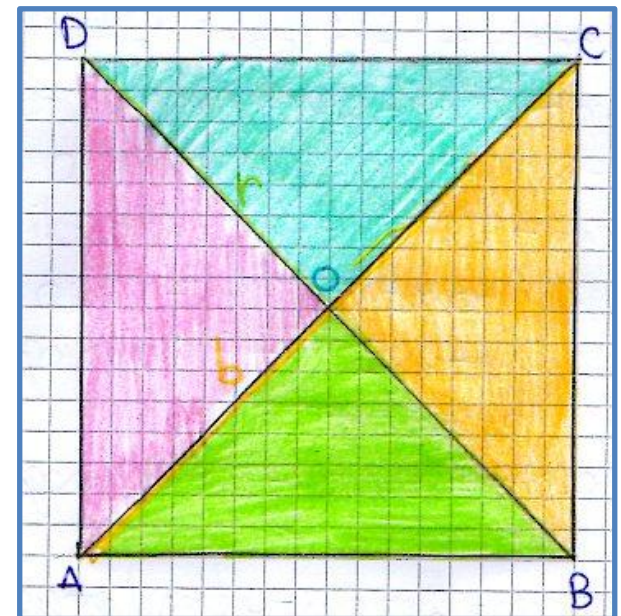
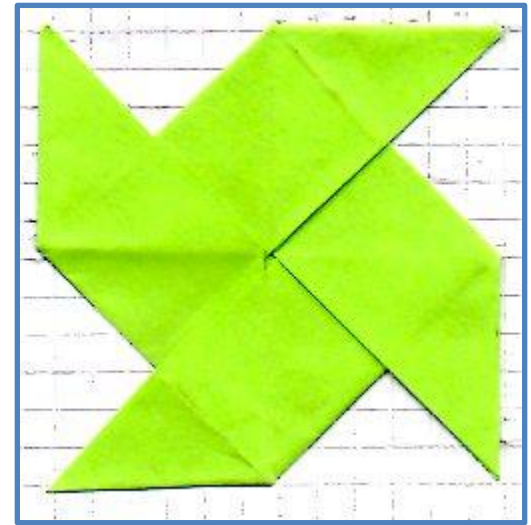


3. Riproduci il quadrato di partenza della sequenza di costruzione della girandola e indica i suoi vertici con le lettere A, B, C, D.
- Indica i lati e le diagonali utilizzando le lettere dei vertici
 - Qual è il lato opposto a BC?
 - Scrivi quello che sai sui triangoli formati dalle diagonali (Indica con O il punto d'intersezione delle diagonali)
4. Tra le figure della domanda 2 c'è un esagono. Coloralo.
- Si tratta di un esagono regolare? Spiega perché.
 - Quanti e quali triangoli compongono l'esagono regolare?
 - Qual è l'ampiezza degli angoli dell'esagono regolare?
5. Costruisci la girandola con il quadrato che ti è stato consegnato

Risultati ottenuti

I risultati della verifica, hanno confermato che gli obiettivi dichiarati sono stati raggiunti dalla maggior parte dei bambini.

- Hanno individuato velocemente l'angolo di 90° e riconosciuto i triangoli rettangoli anche in posizione ruotata.
- Hanno ricostruito la sequenza corretta della girandola evidenziando l'acquisizione di manualità fine, anche se le piegature in un primo tempo, hanno creato criticità spostando l'attenzione dalla geometria alla manualità pura
- Hanno riconosciuto i triangoli rettangoli isosceli all'interno del quadrato e ne hanno descritto le proprietà
- Hanno riconosciuto l'esagono non regolare



- a triangolo scaleno, ottusangolo.
- b triangolo equilatero, equiangolo.
- c triangolo isoscele, acutangolo.
- d triangolo isoscele, rettangolo.
- e triangolo isoscele, rettangolo.
- f triangolo scaleno, rettangolo.

Esempi di risposte



L'errore ha reso necessaria la comparazione con il vero triangolo rettangolo isoscele

i triangoli sono @

sono rettangoli isosceli

sono la metà di un quadrato

a = Non si tratta di un esagono regolare perché non ha né i lati né gli angoli uguali

A conclusione del percorso

Scrivere le istruzioni mi ha
interessato perché siamo stati
noi che l'abbiamo scoperta



Ho imparato ad impegnarmi in cose che mi sembravano molto
difficili, ma anche a tentare e provare tante volte per trovare



Il nostro quaderno è diventato
il nostro libro con le nostre scoperte



Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del Gruppo di ricerca LSS

La “scoperta libera” è stata una costante di tutto il percorso ed ha alimentato lo spirito di curiosità che si è manifestato fin dall'inizio. La manipolazione ha aiutato molto quei bambini con maggiori difficoltà nella letto-scrittura (o perché stranieri o per motivi di deconcentrazione ...) e ha permesso loro di scoprire autonomamente proprietà e relazioni geometriche.

Il linguaggio , “primitivo” ed “istintuale” all'inizio, è diventato più adeguato e preciso in itinere.

Il quaderno è diventato per i bambini il loro “testo” personalizzato in cui possono riconoscere gli sforzi, le tappe di inizio ed arrivo del percorso stesso.

Il lungo tempo dedicato a questa attività è stato ripagato con la consapevolezza degli obiettivi raggiunti e la gratificazione ricevuta dall'esterno.

Infatti in occasione dei due mercatini annuali, quello natalizio e quello di fine anno, la partecipazione della classe con produzioni origami è stata apprezzata dagli alunni delle altre classi, dagli insegnanti e anche dai genitori.

