Geometria piana per la scuola secondaria di primo grado

Dall'esperienza all'astrazione

Maddalena Braccesi

MATERIALI
DIDATTICA

Erickson

IL LIBRO

GEOMETRIA PIANA PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

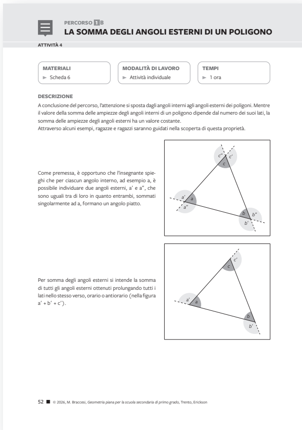
Il volume propone un percorso strutturato in quattro capitoli, pensato per introdurre e sviluppare concetti fondamentali di geometria in modo laboratoriale, attraverso attività pratiche, costruzioni, giochi e riflessioni guidate.

> Percorsi graduati che intrecciano geometria, manualità e riflessione; strumenti concreti, flessibili e immediatamente applicabili in classe.

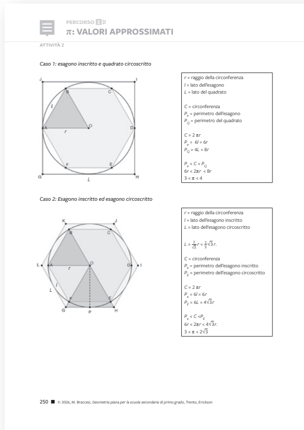
I capitoli sono così articolati:

- Capitolo 1 – Angoli, triangoli e altri poligoni: per scoprire le caratteristiche e le proprietà delle principali figure piane, con particolare attenzione al linguaggio specifico.
- Capitolo 2 – Specchi, mosaici e fregi: percorsi dedicati allo studio delle trasformazioni isometriche, per sviluppare abilità di visualizzazione e di formalizzazione, lasciando spazio alla creatività.
- Capitolo 3 – Area e perimetro: ottimizzazione di superfici e contorni, Teorema di Pitagora, puzzle geometrici (Tangram e Stomachion), introduzione al numero π.
- Capitolo 4 – Fogli, rapporti e similitudini: esperienze con i fogli formato An, costruzione di rettangoli aurei e argentei, per esplorare i rapporti proporzionali e la similitudine.

Per imparare la geometria in modo attivo, a partire da esperienze e attività, sviluppando curiosità e gusto per la scoperta.



Poligoni: relazioni tra angoli



Valore approssimato di π – esagono inscritto e quadrato circoscritto alla circonferenza

L'AUTRICE

MADDALENA BRACCESI

Laureata in Matematica, abilitata all'insegnamento nel I e nel II grado, è docente di ruolo dal 2000. Collabora con la Direzione Istruzione e Formazione della Provincia autonoma di Bolzano nella formazione del personale docente e nella produzione di materiali didattici, progettando workshop per bambini, ragazzi e adulti. Al suo attivo ha diverse pubblicazioni, sia di impostazione didattica sia scientifica. I suoi principali ambiti di interesse sono la didattica laboratoriale e la didattica inclusiva.

€ 21,00

9 788859 044857

www.erickson.it

INDICE

LA SOMMA DEGLI ANGOLI ESTERNI DI UN POLIGONO

MATERIALI
- Scheda 6

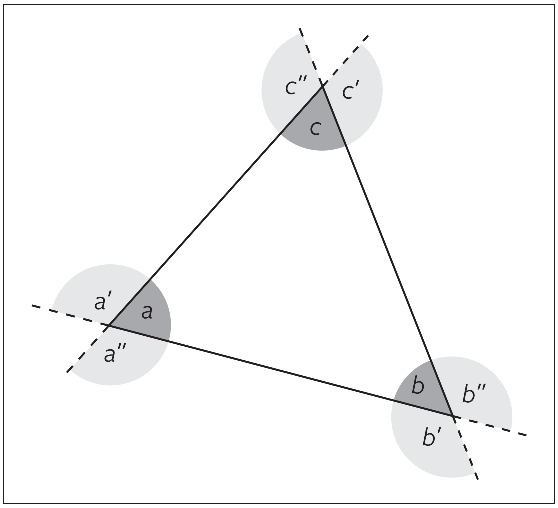
MODALITÀ DI LAVORO
- Attività individuale

TEMPI
- 1 ora

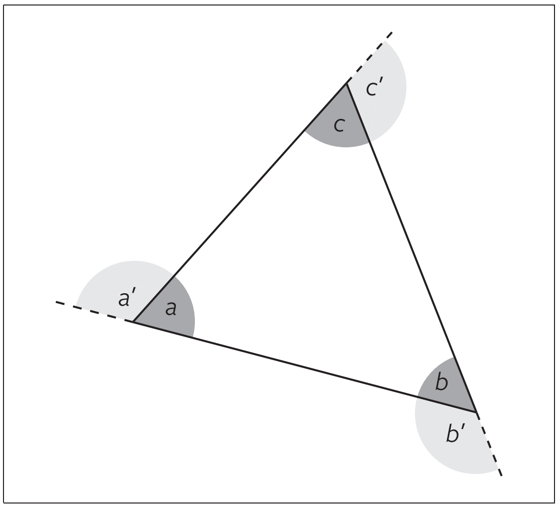
DESCRIZIONE

A conclusione del percorso, l'attenzione si sposta dagli angoli interni agli angoli esterni dei poligoni. Mentre il valore della somma delle ampiezze degli angoli interni di un poligono dipende dal numero dei suoi lati, la somma delle ampiezze degli angoli esterni ha un valore costante.
Attraverso alcuni esempi, ragazze e ragazzi saranno guidati nella scoperta di questa proprietà.

Come premessa, è opportuno che l'insegnante spieghi che per ciascun angolo interno, ad esempio a, è possibile individuare due angoli esterni, a′ e a″, che sono uguali tra di loro in quanto entrambi, sommati singolarmente ad a, formano un angolo piatto.



Per somma degli angoli esterni si intende la somma di tutti gli angoli esterni ottenuti prolungando tutti i lati nello stesso verso, orario o antiorario (nella figura a′ + b′ + c′).

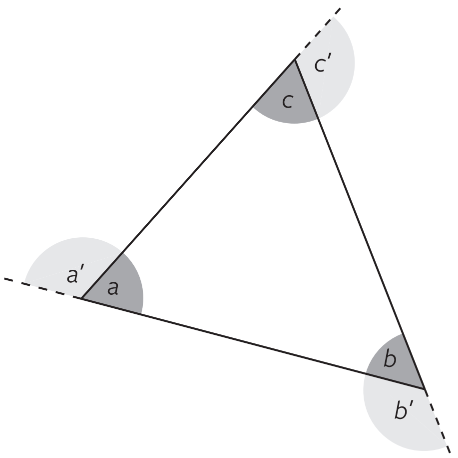


SCHEDA 6

ATTIVITÀ 4

a Osserva le figure e completa:

Figura 1



$a + a' =$ ______° + ______° = ______°

$b + b' =$ ______° + ______° = ______°

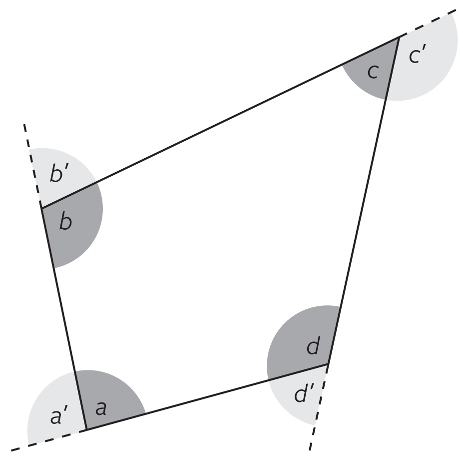
$c + c' =$ ______° + ______° = ______°

$a + a' + b + b' + c + c' =$ ______° x ______ = ______°

$a + b + c =$ ______°

$a' + b' + c' =$ ______° – ______° = ______°

Figura 2



$a + a' =$ ______° + ______° = ______°

$b + b' =$ ______° + ______° = ______°

$c + c' =$ ______° + ______° = ______°

$d + d' =$ ______° + ______° = ______°

$a + a' + b + b' + c + c' + d + d' =$ ______° x ______ = ______°

$a + b + c + d =$ ______°

$a' + b' + c' + d' =$ ______° – ______° = ______°

LA CAMERA DI SPECCHI E LE SIMMETRIE DI RIFLESSIONE

MATERIALI

- Camere di specchi (si veda la descrizione della fase 1)
- Griglie isometriche (vedi Schede 1, 2, 3, 4)
- Eventualmente specchietti rettangolari
- Righello, forbici, colla stick
- Matite colorate e pennarelli
- Scheda 5 e Scheda 6

MODALITÀ DI LAVORO

- Attività individuale

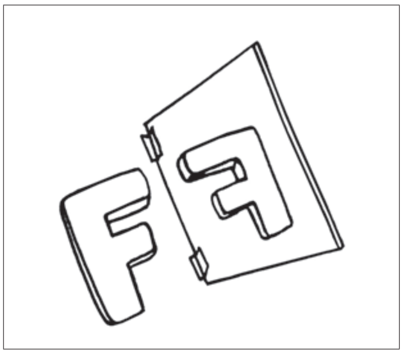
TEMPI

- 3-6 ore, a seconda del numero di disegni realizzati e della realizzazione di disegni cartacei e/o digitali

DESCRIZIONE

Si suggerisce di strutturare l'attività in tre fasi, la prima dedicata a comprendere il significato di simmetria di riflessione, la seconda a indagare sulle forme dei poligoni che possono essere utilizzati come moduli per costruire un mosaico con simmetrie di riflessione, la terza a motivare il fatto che le possibili forme sono solo cinque.

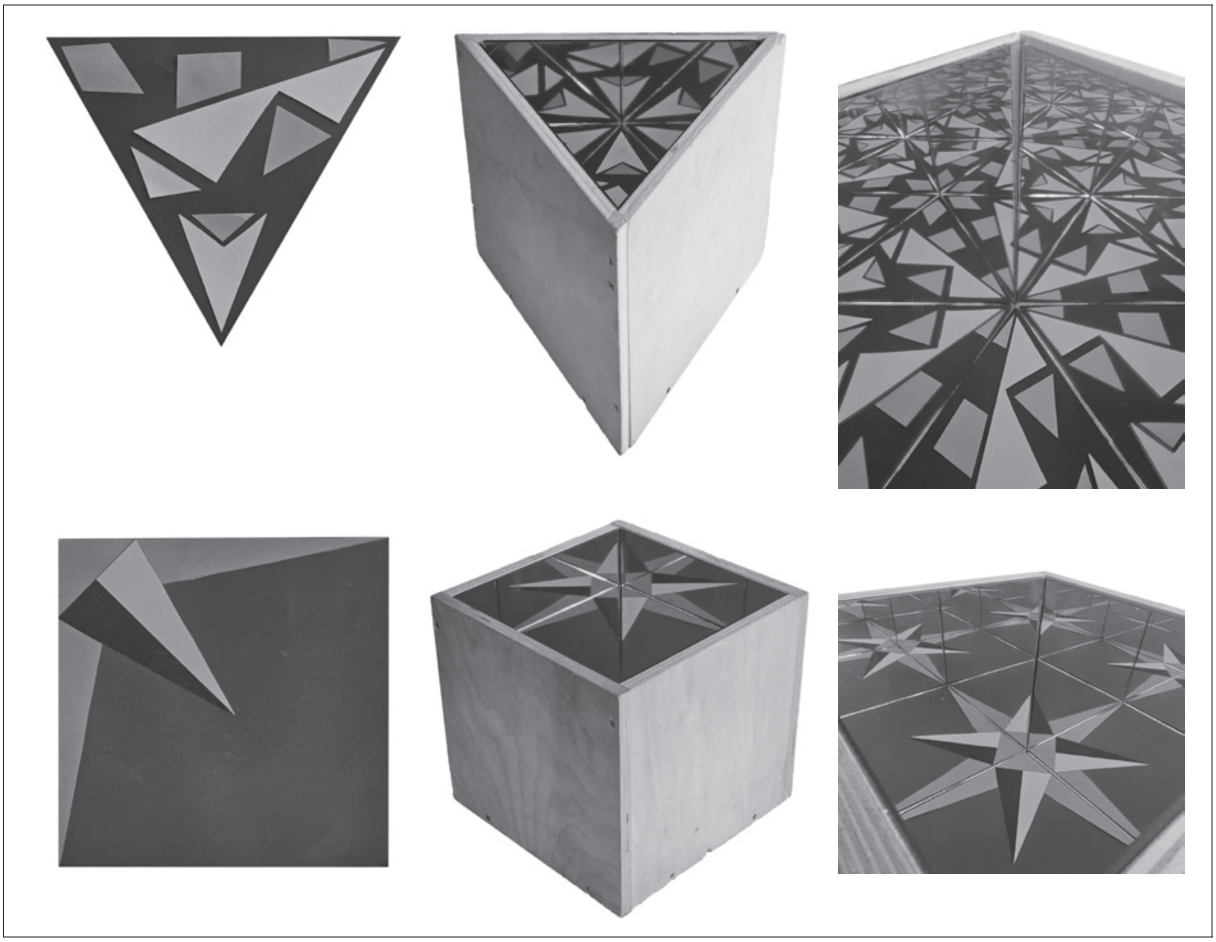
Fase 1



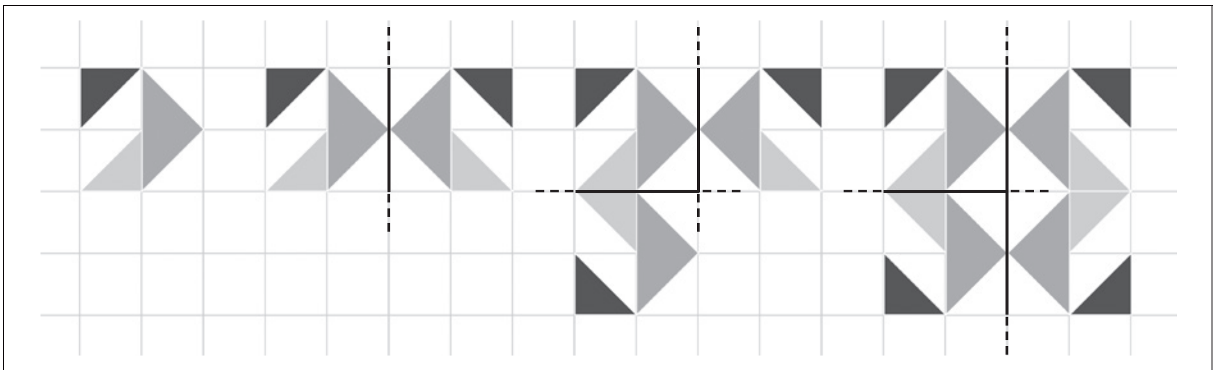
Facendo riferimento a un'immagine riflessa da uno specchio, è facile comprendere il significato di simmetria di riflessione. Tale simmetria viene detta anche simmetria assiale; la retta a cui appartiene la base dello specchio posto perpendicolarmente al piano dell'immagine corrisponde all'asse di simmetria.
La camera di specchi è un oggetto che permette di effettuare più riflessioni contemporaneamente, producendo disegni periodici bidimensionali dall'effetto caleidoscopico. Si suggerisce di procurarsene almeno un esemplare da utilizzare in classe, se possibile due: una a base quadrata e una a base triangolare regolare; vedremo meglio nel seguito il perché di queste forme. In commercio se ne trovano poche, si possono dunque seguire essenzialmente due strade:

- rivolgersi prima a un falegname e poi a un vetraio, chiedendo al primo di realizzare per esempio la struttura di un cubo o quella di un prisma a base triangolare regolare privi della faccia superiore, al secondo di rivestirli con vetri a specchio;
- costruire camere di specchi da sé, utilizzando strutture di cartone, ad esempio scatole senza coperchio, e rivestirle con pellicola adesiva a specchio.

Una volta disponibili le camere di specchi, si chiederà a ragazze e ragazzi di realizzare dei collage su cartoncini aventi le stesse dimensioni delle basi delle camere, di inserirli all'interno delle camere stesse, di abbassarsi in modo da avvicinare gli occhi al bordo superiore delle camere e di osservare che cosa succede.
La camera di specchi riflette il motivo all'infinito, formando un disegno periodico che si sviluppa idealmente su tutto il piano. L'effetto è ancora più sorprendente se il motivo rappresentato sul cartoncino, che chiameremo in seguito modulo, non ha assi di simmetria paralleli ai lati della base della camera.



Dopo aver sperimentato il funzionamento delle camere di specchi, l'insegnante distribuirà alle ragazze e ai ragazzi una griglia a quadretti e una griglia isometrica triangolare (Scheda 1 e Scheda 2), e chiederà loro di provare a realizzare con la mente lo stesso lavoro effettuato dalla camera di specchi: dovranno realizzare graficamente due disegni periodici bidimensionali, ovvero due mosaici, a partire da un modulo quadrato e da uno triangolare regolare, costruiti attraverso simmetrie di riflessione. I lati dei poligoni corrispondenti ai moduli fungono da assi di simmetria. Il disegno dovrà essere formato da un numero adeguato di moduli (es. 16 moduli; estensione del disegno circa 12cm x 12cm).



Esempio: Costruzione di un mosaico con simmetrie di riflessione a partire da un modulo quadrato

PERCORSO 3 B

ALBERI PITAGORICI

ATTIVITÀ 7

MATERIALI

- Carta quadrettata
- Colori
- Scheda 6 e Scheda 7

MODALITÀ DI LAVORO

- Attività individuale

TEMPI

- 2 ore

DESCRIZIONE

In questa sede si riprende la figura di Pitagora relativa al triangolo rettangolo isoscele, e la si utilizza come elemento di partenza su cui sviluppare una costruzione grafica con struttura frattale, ossia una figura geometrica che si ripete all'infinito uguale a sé stessa, su scala sempre più piccola, che, in questo caso, prende il nome di albero pitagorico. La costruzione può essere realizzata sia a mano, su carta qudrettata, sia utilizzando il software Geogebra.

Riportiamo di seguito la descrizione della struttura della figura:

1. Si parte dalla figura di Pitagora associata a un triangolo rettangolo isoscele (fig. 1).
2. Si sostituisce ciascuno dei due quadrati costruiti sui cateti con una nuova figura di Pitagora (fig. 2).
3. Si ripete l'operazione precedente, sostituendo cioè ciascun quadrato con una figura di Pitagora (fig. 3).
4. Reiterando il procedimento all'infinito, si ottiene come figura limite una figura che assomiglia a un albero, la cui chioma corrisponde a una curva frattale (fig. 4).

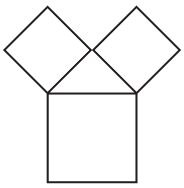


Figura 1

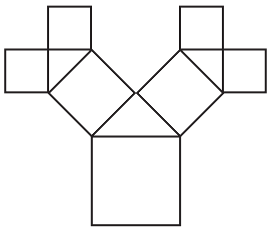


Figura 2

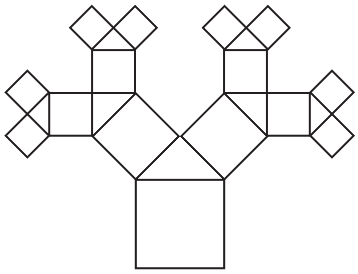
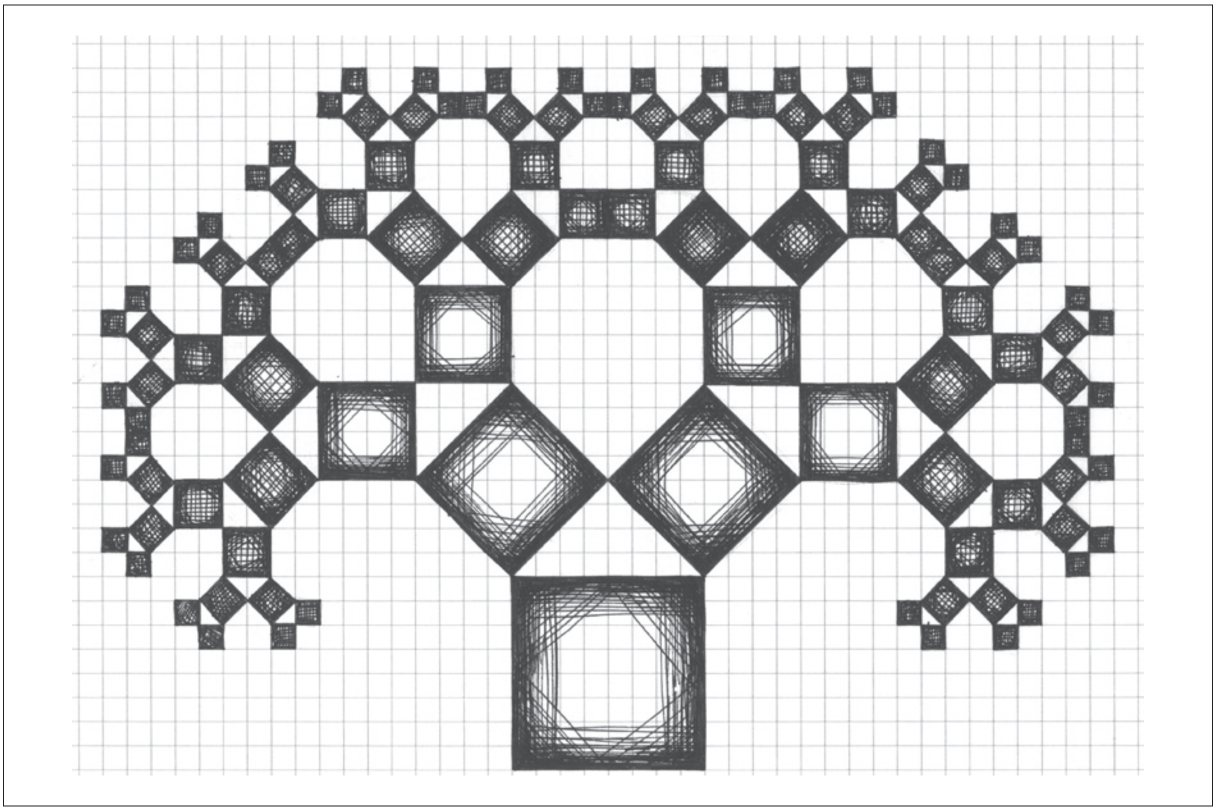


Figura 3

Figura 4

ATTIVITÀ 7

Nella Scheda 6 sono riportate le indicazioni per realizzare graficamente un albero pitagorico su un foglio quadrettato. È comodo utilizzare mezzo foglio protocollo con quadretti di lato 0,5 cm, disposto orizzontalmente, partendo da un triangolo rettangolo isoscele con ipotenusa lunga 8 unità (4 cm).



Al termine dell'attività grafica, si suggerisce di proporre alcuni esercizi relativi al calcolo di misure di lunghezze o di aree, prendendo spunto dalle figure 1, 2 e 3. Dopo aver risolto un quesito assegnato, si propone di richiedere a ragazze e ragazzi di inventare e formulare ulteriori quesiti, da far risolvere, dopo la validazione da parte dell'insegnante, a compagne e compagni di classe. Le consegne sono esplicitate sulla Scheda 7.

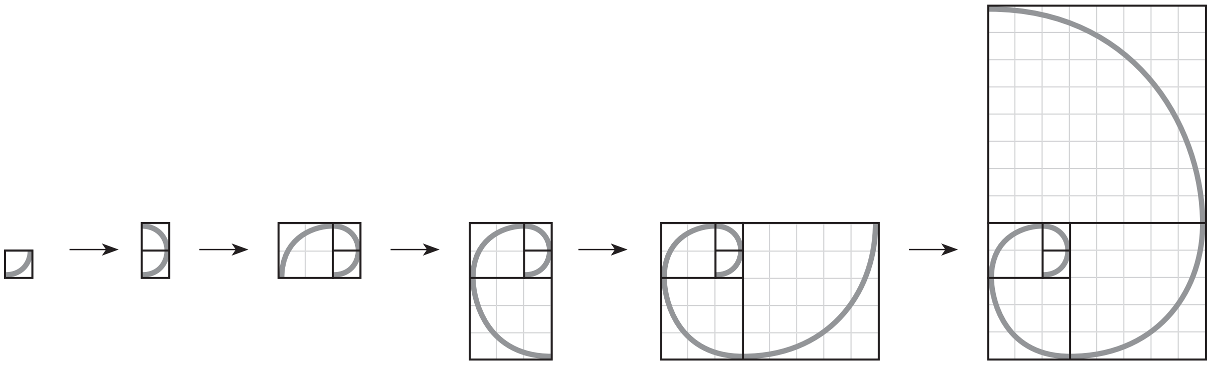
SCHEDA 9

ATTIVITÀ 5

CONSEGNA 1

■ Risolvi il seguente problema:

GEOMETRIA DELLE CHIOCCIOLE
Giulio ha osservato nel suo giardino la conchiglia di una chiocciola e vorrebbe disegnarla con il compasso, seguendo un modello che ha visto in un libro. L'idea è quella di disegnare quarti di circonferenza all'interno di quadrati, formando spirali che assomigliano a chiocciole. Incomincia con un piccolo quadratino, al quale ne accosta altri procedendo in senso antiorario.



Giulio vuole disegnare ancora 2 quadrati.

■ Quanto misurano i lati dei quadrati che deve ancora disegnare?

☐ 12 quadretti e 17 quadretti
☐ 13 quadretti e 18 quadretti
☐ 13 quadretti e 21 quadretti
☐ 17 quadretti e 21 quadretti
☐ 21 quadretti e 34 quadretti

Motiva la tua risposta:

CONSEGNA 2

■ Seguendo il modello presentato nella Consegna 1, disegna nella griglia quadrettata la chiocciola più grande possibile e colora il tuo disegno a piacere.
Per capire da dove conviene incominciare, puoi fare degli schizzi su un foglio di brutta copia.

■ Se vuoi disegnare una chiocciola ancora più grande, puoi utilizzare come griglia un foglio protocollo.

Nota Il nome utilizzato comunemente per denominare questa spirale a chiocciola è Spirale di Fibonacci, in onore di un importantissimo matematico italiano vissuto tra il XII e il XIII secolo.
Fibonacci è famoso soprattutto per aver introdotto in Europa il sistema di numerazione indo-arabico (i numeri che usiamo oggi: 0, 1, 2, 3, ecc.), che ha sostituito il sistema di numerazione utilizzato dai Romani, e per aver studiato una successione correlata alla costruzione della spirale.

SCHEDA 9

ATTIVITÀ 5