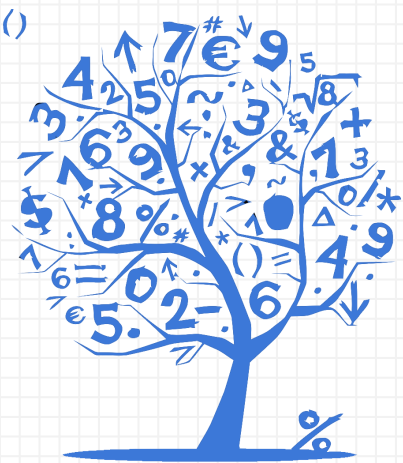




**Prodotto realizzato con il contributo della Regione
Toscana nell'ambito dell'azione regionale di sistema**

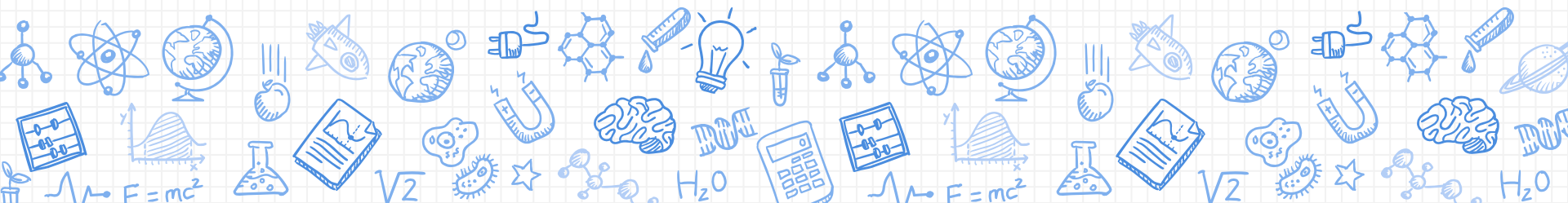
Laboratori del Sapere Scientifico



LA SEZIONE AUREA IN CLASSE

I numeri e la geometria

CLASSI 3° - Scuola Secondaria di I° grado "Jacopo da Volterra"
LABORATORIO DEL SAPERE SCIENTIFICO



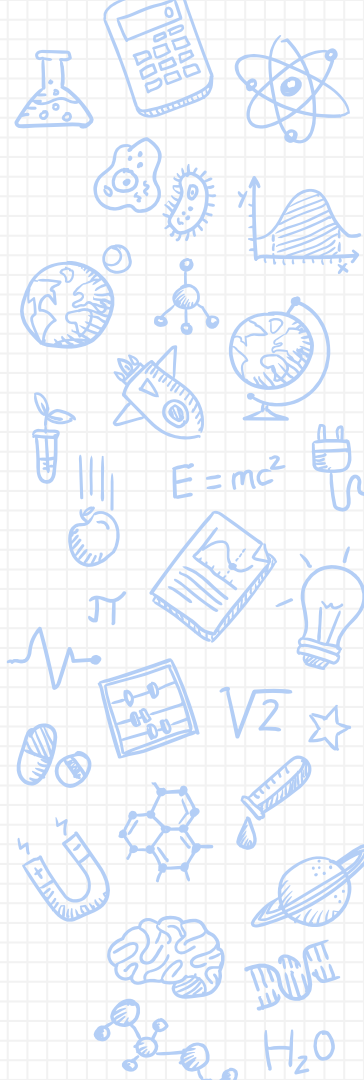


Collocazione del percorso effettuato nel curricolo verticale

✗ Nel percorso proposto alle classi si è pensato di esplorare uno degli argomenti più affascinanti e famosi della matematica, la sezione aurea, partendo dalle conoscenze e dagli strumenti a disposizione dei ragazzi. Il percorso mette insieme elementi di **geometria** (rappresentazioni geometriche - similitudini) e di **aritmetica** (rapporti - numeri irrazionali)

✗ Si lavora su più competenze all'interno del curricolo verticale:

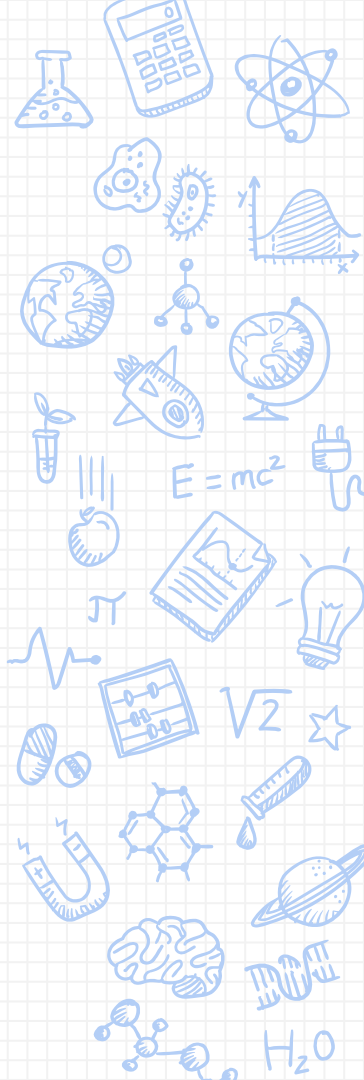
- Scoperta di regole e loro formalizzazione
- Elaborazione, produzione e comunicazione di ipotesi e argomentazioni
- Applicazione di conoscenze matematiche a situazioni nuove e ad ambiti diversi.





Obiettivi essenziali di apprendimento

- Ricavare informazioni matematiche in situazioni reali.
- Usare gli strumenti della geometria
- Ricercare collettivamente strategie per dare risposte a domande e problemi
- Scoprire regole e leggi che si ripresentano in vari ambiti della conoscenza
- Acquisire la capacità di organizzarsi per lavorare nel gruppo.





Elementi salienti dell'approccio metodologico

- **Problematizzazione**, formulazione di ipotesi e loro verifica
- **Verbalizzazione** dei procedimenti adottati
- Alternanza di lavoro manuale e uso del computer
- Lavoro di gruppo, **condivisione** dei procedimenti e **discussione** collettiva





Materiali, apparecchi e strumenti impiegati

- Materiali: carta, cartoncino, forbici, compasso, riga
- Strumenti: lim, software geogebra.





Ambiente in cui è stato sviluppato il percorso

- Laboratorio didattico
- Aula LIM

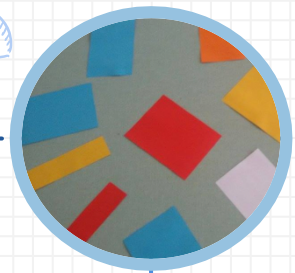




- Per la messa a punto preliminare nel gruppo LSS: febbraio – 6 ore
- Per la progettazione dettagliata specifica e dettagliata nella classe: marzo – 4 ore
- Tempo-scuola di sviluppo del percorso maggio – 2-3 a settimana
- Per la documentazione giugno – 5 ore

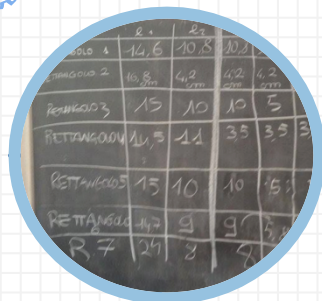


DESCRIZIONE DEL PERCORSO



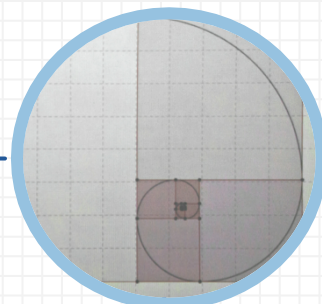
1.

SCOPERTA
di rettangoli
particolari



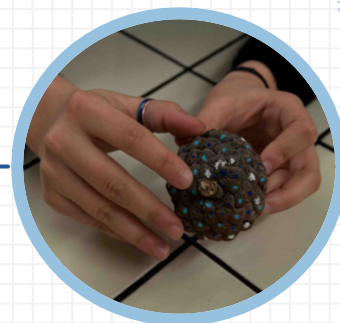
2.

RICERCA DI
REGOLARITÀ



3.

FORMALIZZAZIONE
e costruzioni
geometriche



4.

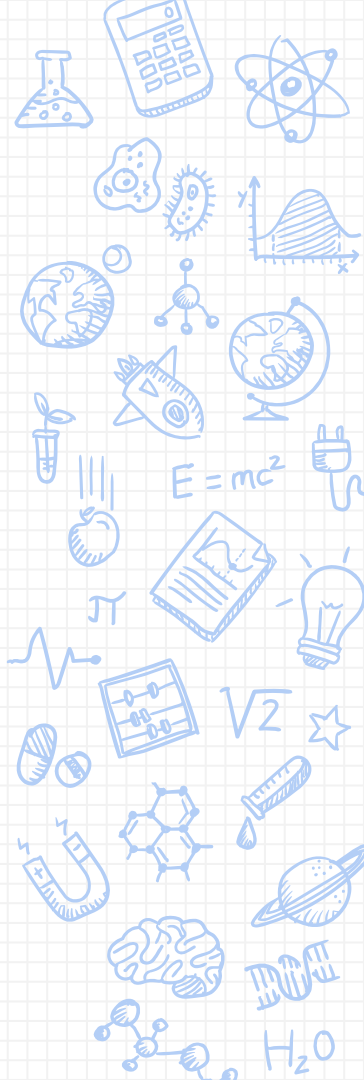
LA SEZIONE AUREA
IN NATURA E
NELL'ARTE

The background of the slide is a light gray surface covered with numerous small, rectangular strips of paper in various colors including blue, orange, red, yellow, and purple. These strips are scattered across the entire frame.

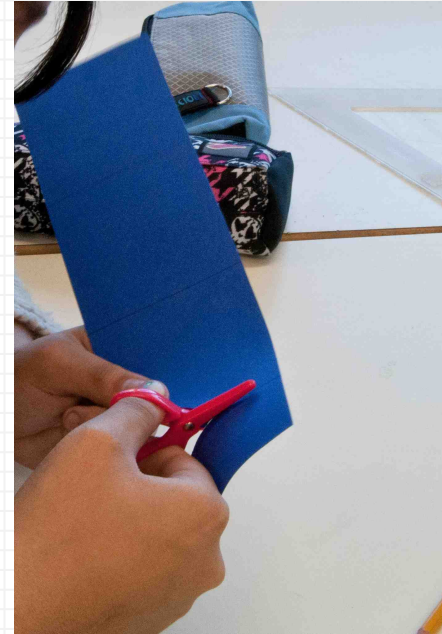
1. Rettangoli ...

1. SCOPERTA di rettangoli particolari

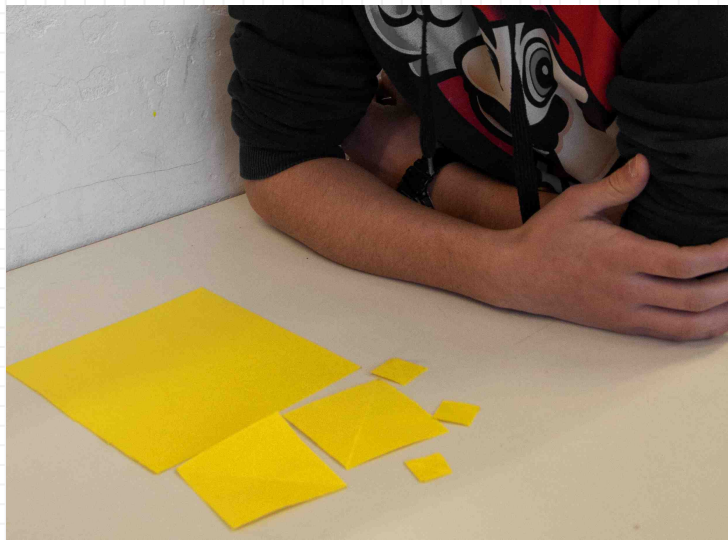
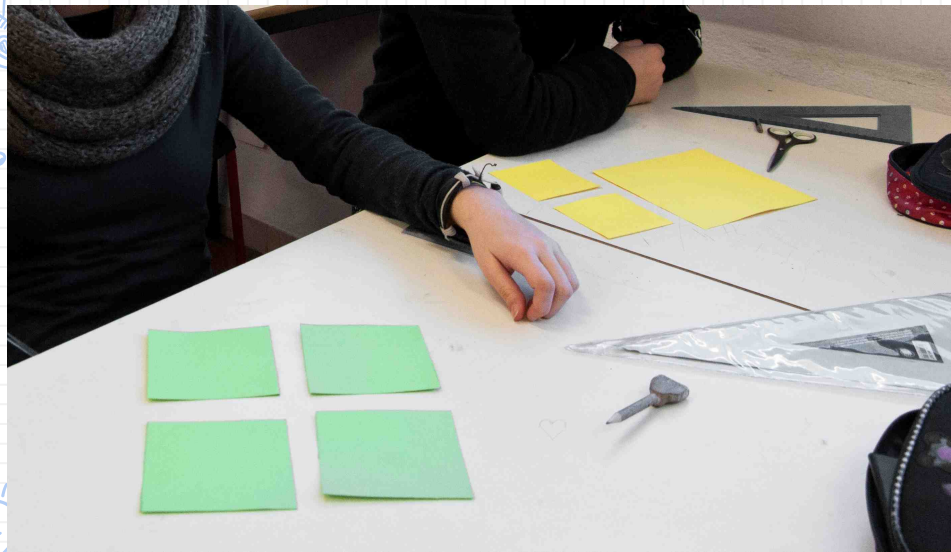
- ✗ Ai ragazzi vengono distribuiti dei rettangoli di carta di diverse dimensioni.
- ✗ Il comando è quello di ritagliare dai rettangoli dei quadrati.
- ✗ Alcuni ragazzi avranno dei rettangoli con proporzioni auree [$L/l = \varphi \approx 1,618...$].
- ✗ L'attività metterà in evidenza l'esistenza di rettangoli particolari in cui è possibile continuare a togliere quadrati fino a che si desidera



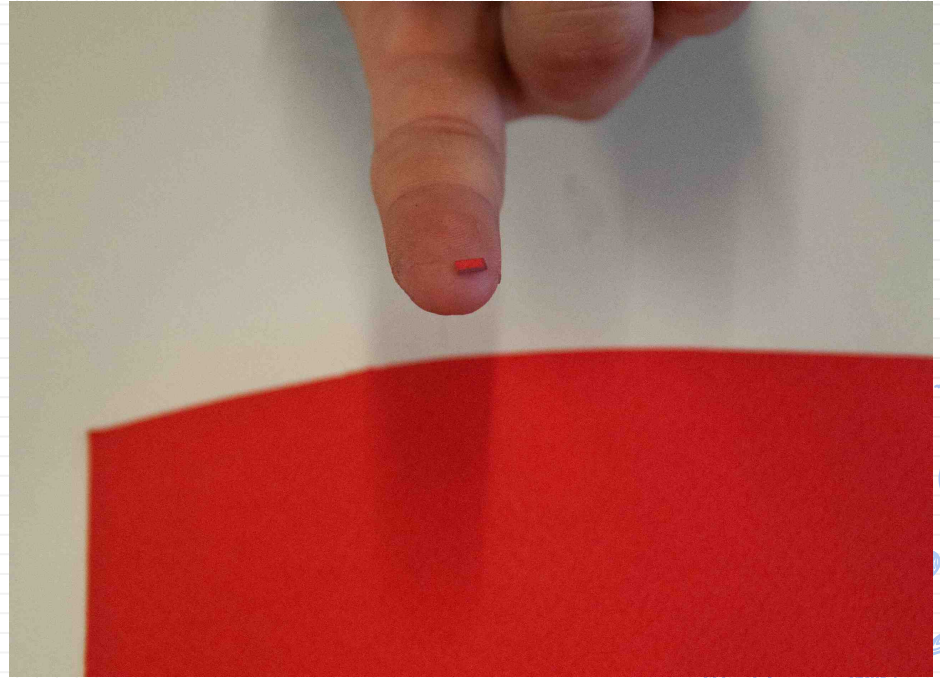
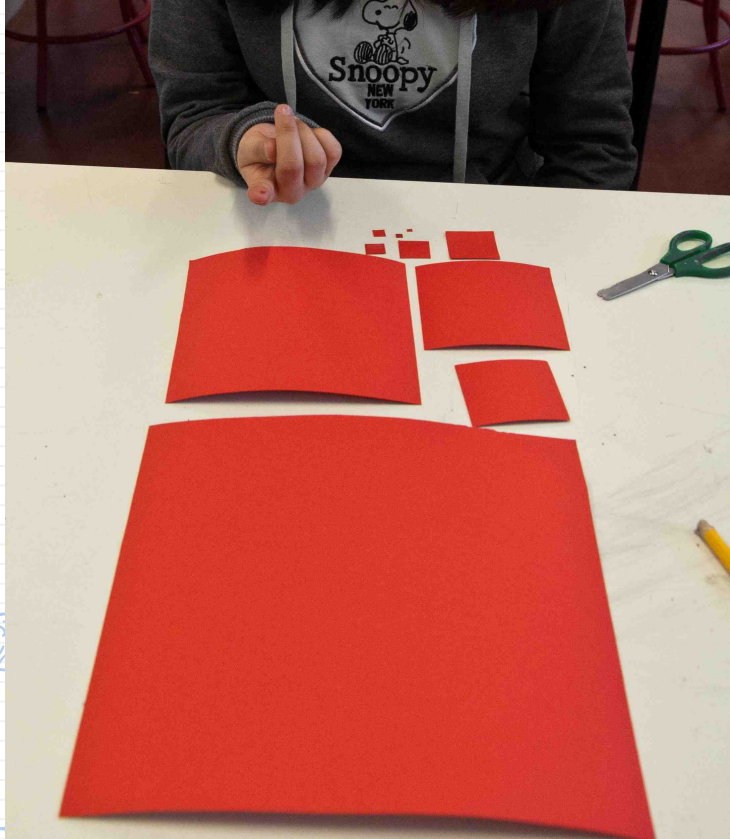
... ogni ragazzo usa il metodo che preferisce per ritagliare quadrati, chi fa delle misure e chi si aiuta con delle piegature...



... qualche ragazzo finisce presto il suo compito...



...qualcuno sembra non finire mai...



2. Ricerca di una regola...

	l_1	l_2	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
RETTANGOLO 1	14,6	10,8	10,8	3,8	3,8	3,8
RETTANGOLO 2	16,8	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2

RETTANGOLO 3	15	10	10	5	5	
RETTANGOLO 4	11,5	11	3,5	3,5	3,5	

RETTANGOLO 5	15	10	10	5	5	
--------------	----	----	----	---	---	--

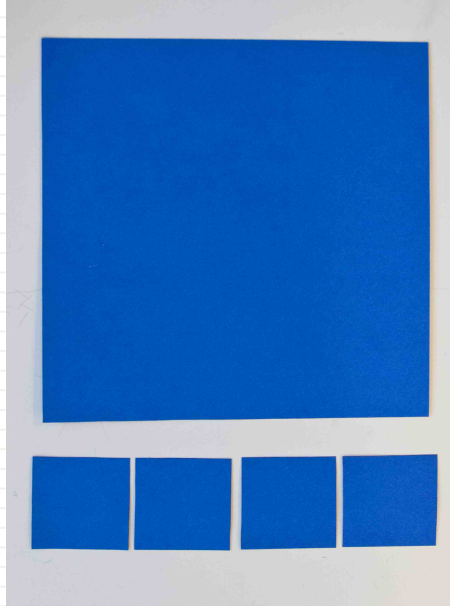
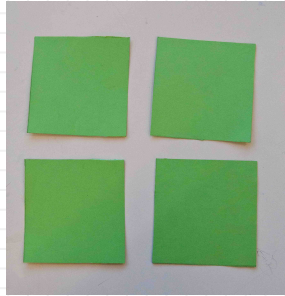
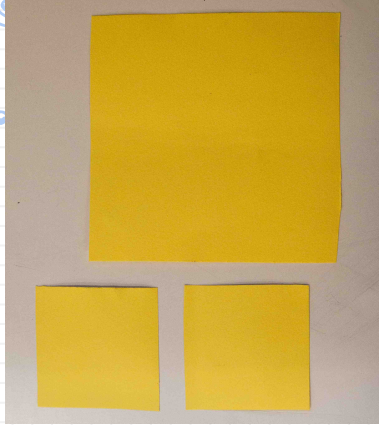
RETTANGOLO 6	14,7	9	9	5,8	3,2	25
R. 7	12,4	8	8	8	8	0,6

2. RICERCA DI REGOLARITÀ

I quadrati ottenuti vengono osservati ...

- ✘ In classe si lavora in gruppi per cercare di capire che cosa c'è di diverso nel rettangolo con all'interno infiniti quadrati...
- ✘ Dalla discussione vengono fuori alcune osservazioni interessanti: i quadrati del rettangolo strano sono sempre più piccoli, mentre negli altri casi alcuni erano uguali.

✗ Si decide di misurare i quadrati.



	l_1	l_2	q_1	q_2	q_3	q_4	
RETTANGOLO 1	14,6	10,8	10,8	3,8	3,8	3,8	a
RETTANGOLO 2	10,8	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	
RETTANGOLO 3	15	10	10	5	5		
RETTANGOLO 4	11,5	11	3,5	3,5	3,5		
RETTANGOLO 5	15	10	10	5	5		
RETTANGOLO 6	14,7	9	9	5,8	3,2	2,5	
R. 7	24	8	8	8	8		06

Qualche ragazzo chiede di usare i rettangoli avanzati per provare di nuovo prendendo via via delle misure.

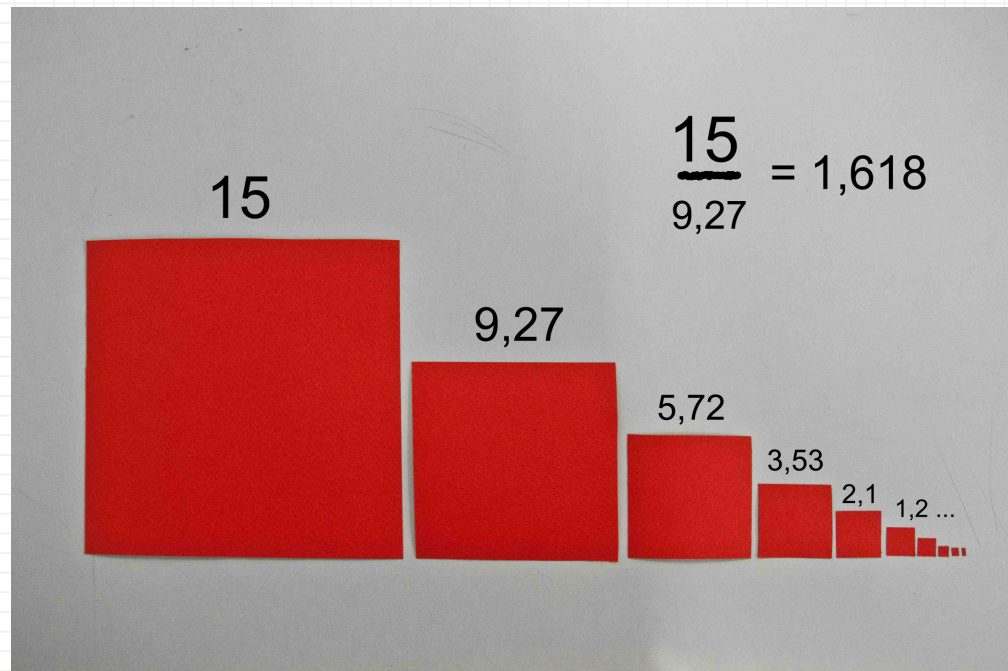
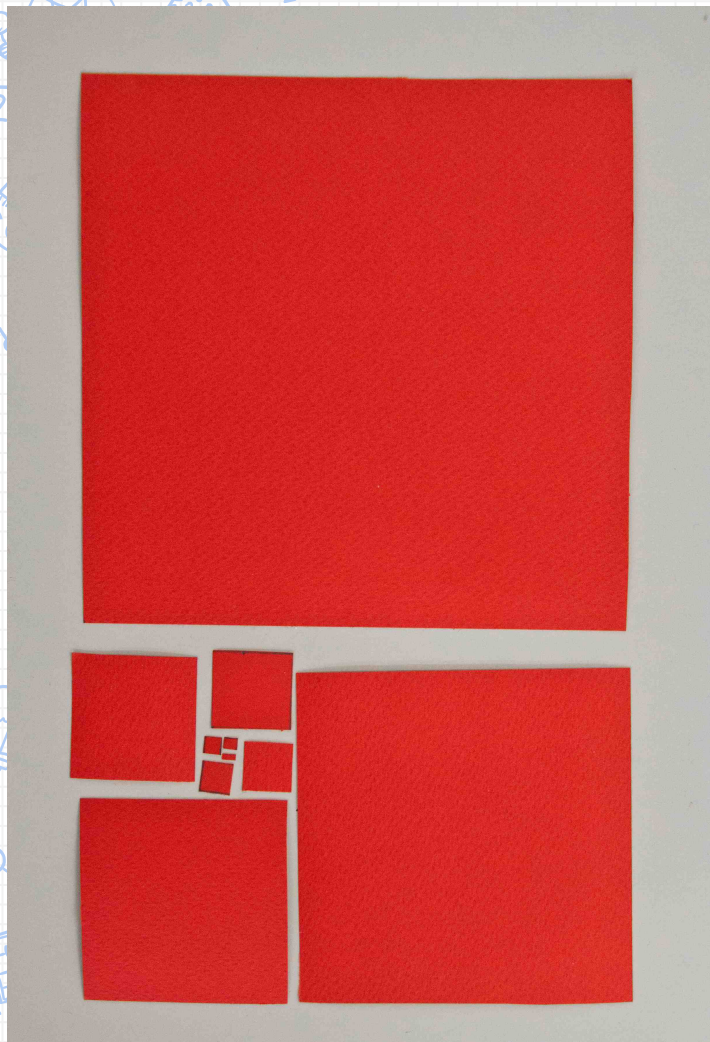
Gli studenti osservano la serie di numeri che hanno nel caso particolare, l'esperienza viene ripetuta e si cerca di prendere misure sempre più accurate...

Si cerca una regola per capire come funziona la successione.

Ci si rende conto che il rapporto tra i lati dei quadrati in successione rimane più o meno costante...

Dopo questa scoperta l'insegnante guida la classe e chiede di ricostruire il rettangolo di partenza... il rapporto trovato nella successione dei quadrati è il rapporto tra i lati del rettangolo.

La lezione genera negli studenti nuove domande. Come mai ottengo quel rapporto?



$$\frac{15}{9,27} = 1,618$$

The background of the slide features a complex geometric construction on a grid. A large circle is centered on a horizontal line. A vertical line passes through the center of the circle. In the lower right quadrant, there is a smaller circle tangent to the large circle and the vertical line. This smaller circle is inscribed within a square. The square is divided into four smaller squares by its diagonals. The center of the small circle is marked with a black dot. The text '3. Costruzioni' is centered within a white circular area that overlaps the large circle and the vertical line. Below the title, there are three blue dots.

3. Costruzioni

...

3. COSTRUZIONI GEOMETRICHE

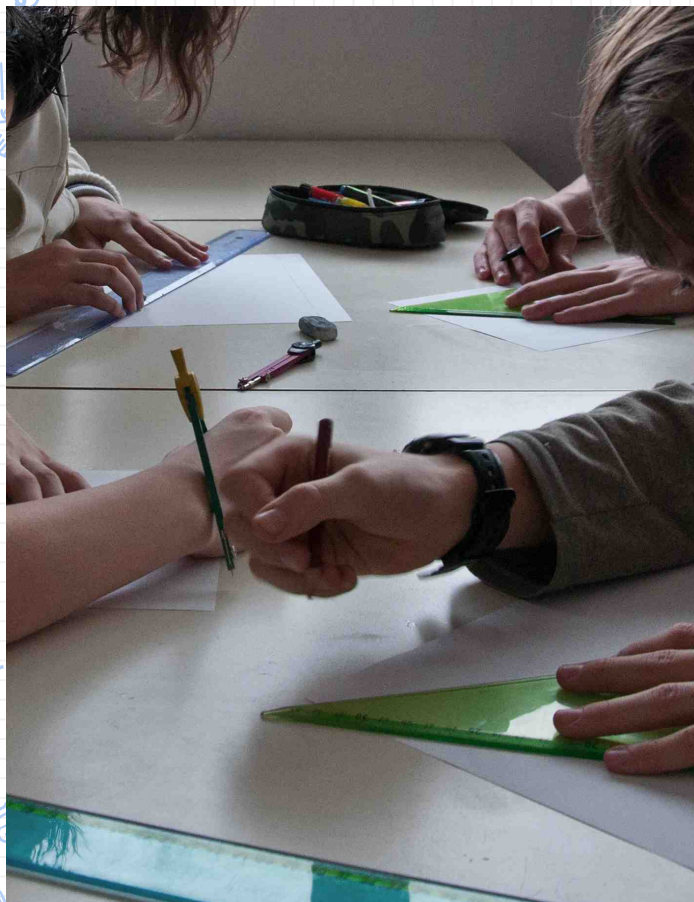
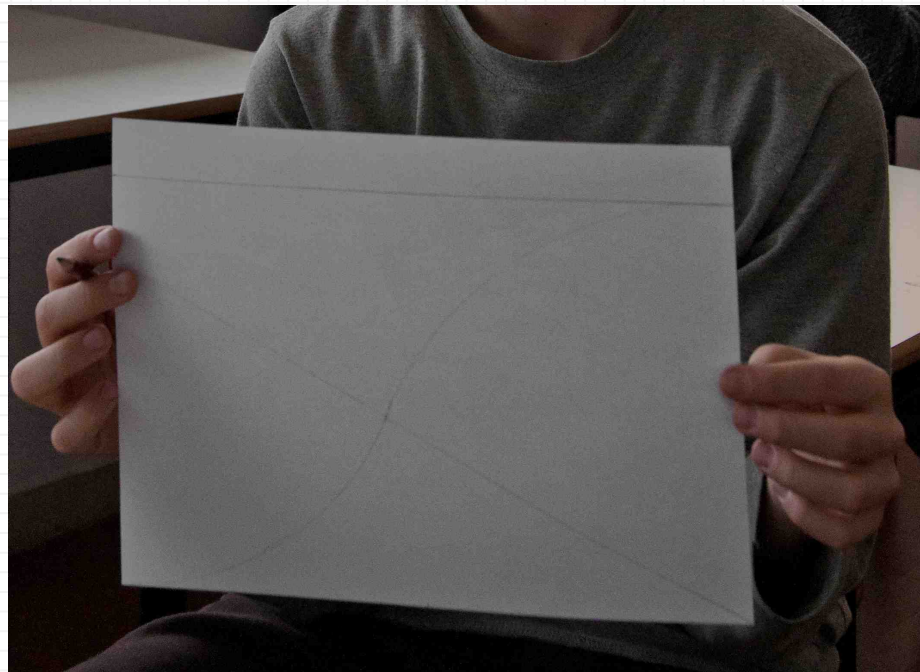
In una lezione successiva si mostra come ricavare da un rettangolo qualsiasi un rettangolo aureo attraverso una costruzione geometrica. I ragazzi lavorano usando squadra e compasso

A partire dalla costruzione si ricava il rapporto aureo φ

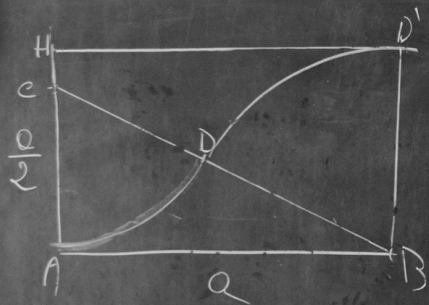
In una seconda lezione si mostra anche la costruzione di una spirale aurea a partire dal rettangolo. In questo caso si lavora alla LIM mostrando la costruzione con Geogebra



**Si ritaglia un rettangolo aureo da un A4
attraverso una costruzione geometrica**



Si ricava il rapporto aureo...



$$\frac{AB}{D'B} = \frac{a}{\frac{a(\sqrt{5}-1)}{2}}$$

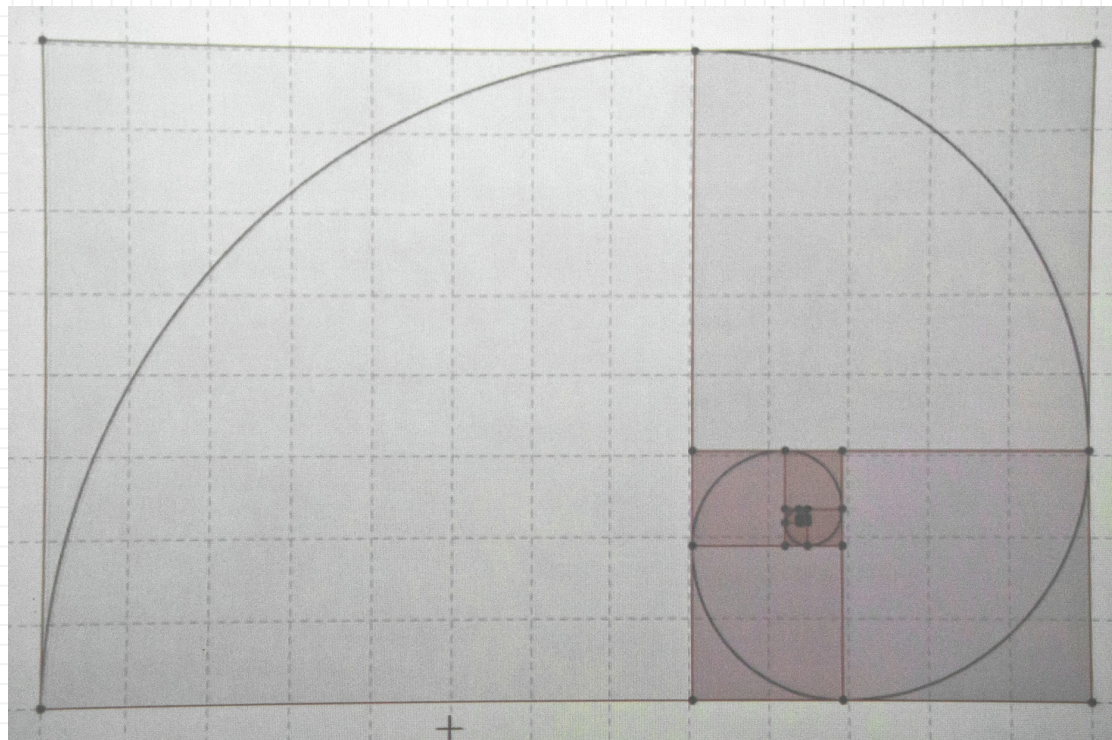
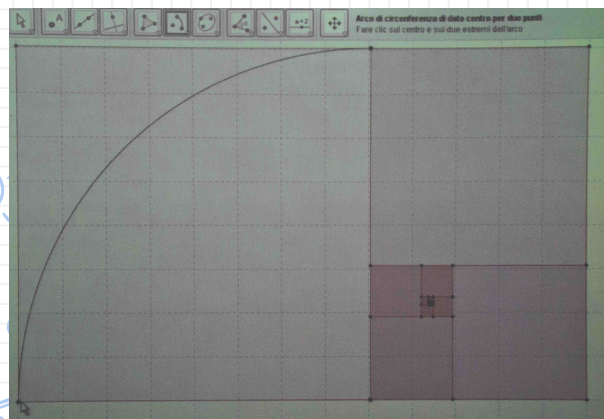
$$\frac{a \cdot 2}{a(\sqrt{5}-1)} = \frac{2}{1,236...} = \underline{\underline{1,618}}$$

$$D'B = CB - CD = \frac{a\sqrt{5}}{2} - \frac{a}{2} = \frac{a\sqrt{5}-a}{2} = \frac{a(\sqrt{5}-1)}{2}$$

$$\frac{D'B}{AB} = \frac{\frac{a(\sqrt{5}-1)}{2} \cdot a}{\frac{a(\sqrt{5}-1)}{2} \cdot a} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = \frac{1,236...}{2} = \underline{\underline{0,618}} \quad \Phi \quad (\text{phi})$$

Si costruisce una spirale aurea con Geogebra...

Il rettangolo di partenza
È stato costruito con la
stessa costruzione
geometrica usata in
precedenza dai ragazzi

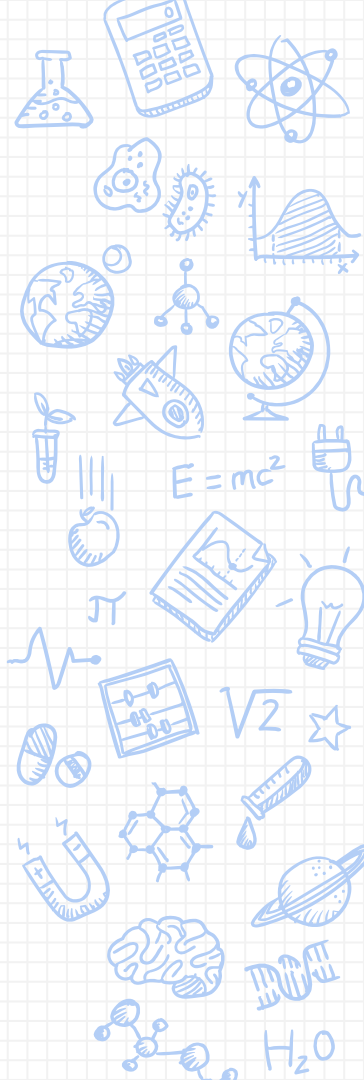


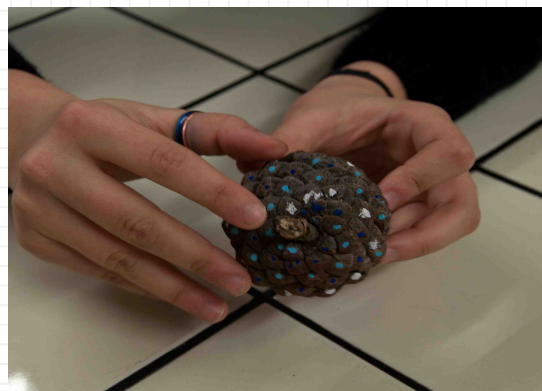
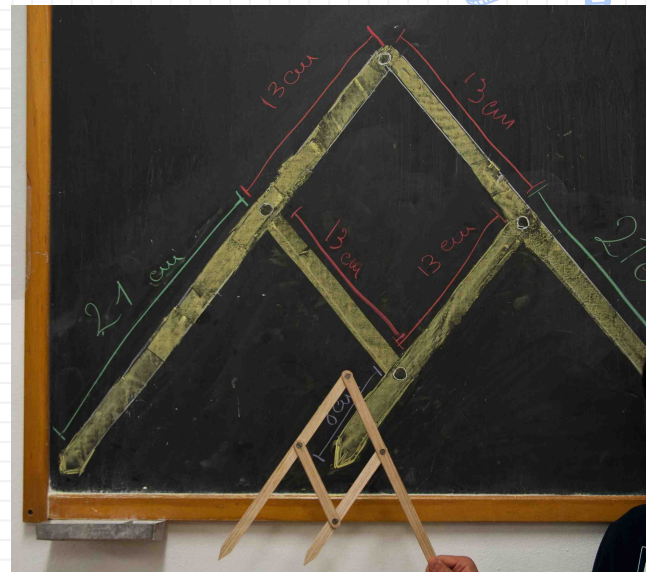
4.
Sezione
Aurea
nell'arte e
nella
natura...

4. LA SEZIONE AUREA NELLA NATURA E NELL'ARTE

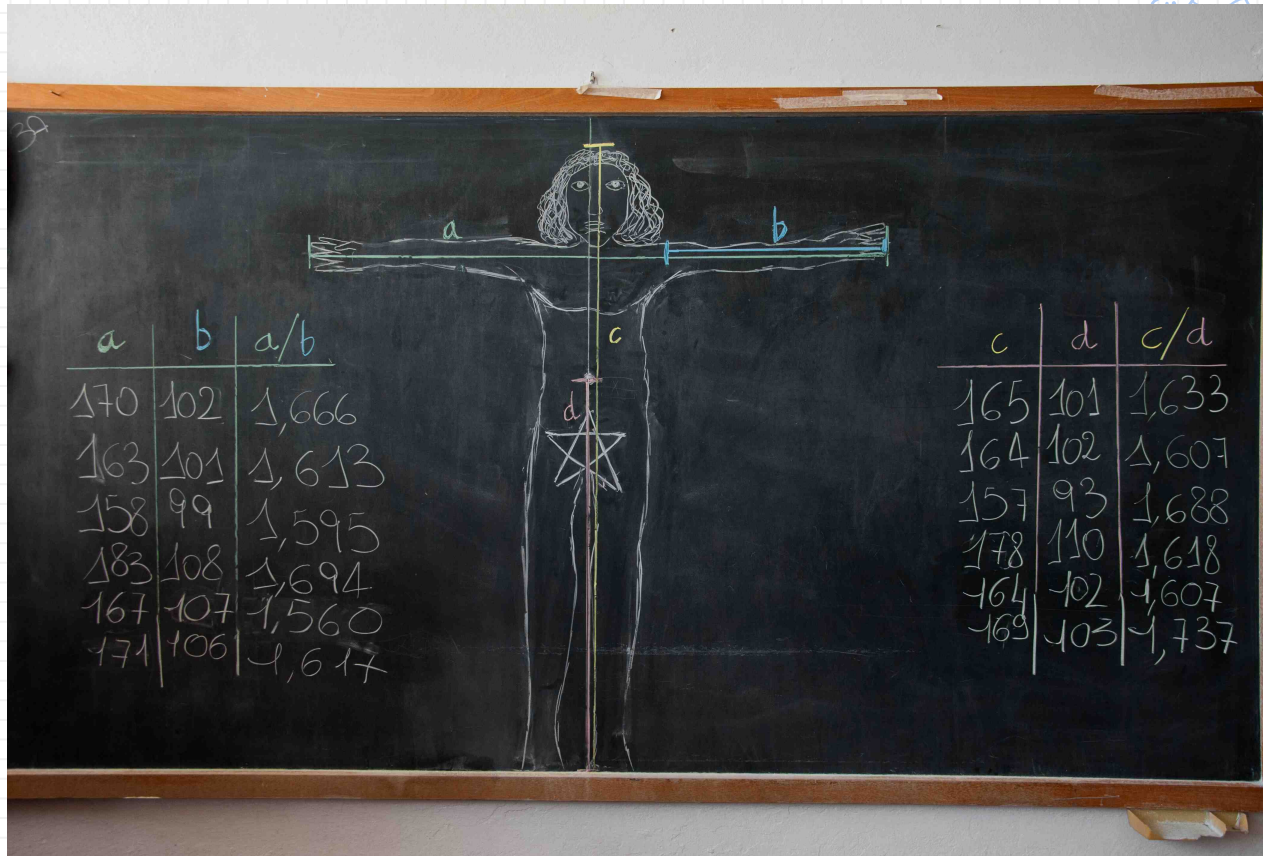
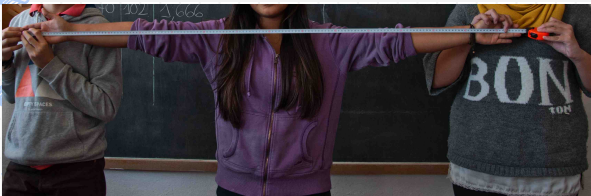
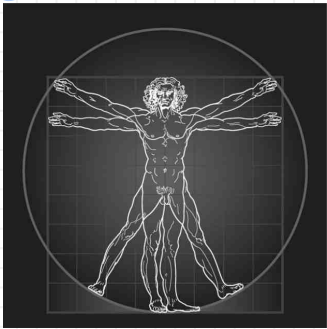
Il percorso in classe è continuato mostrando ai ragazzi la presenza di questo rapporto aureo nella natura e nell'arte.

Il genitore di un ragazzo ci ha aiutato a costruire compasso aureo. Il compasso è stato usato dai ragazzi per verificare la presenza del rapporto aureo in oggetti naturali e in opere d'arte.





Le foto che seguono documentano del lavoro fatto sulle proporzioni auree e il corpo umano.





Modalità di verifica

Durante lo svolgimento del percorso è stata verificata l'efficacia attraverso domande ai ragazzi e discussione sui punti salienti che stavamo affrontando, si è cercato di lavorare sulla verbalizzazione e la ricostruzione dei passaggi logici.

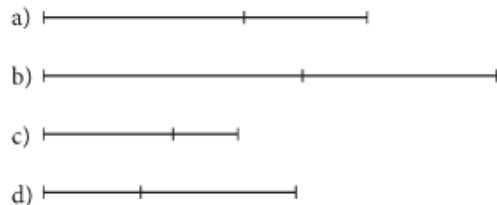
Non è stata prevista una verifica strutturata ma i ragazzi di una classe hanno lavorato ad un montaggio video in cui raccontano le loro scoperte e sono stati via via somministrati esercizi (vedi esempio seguente – tratto dal libro Contaci! Di C. Bertinetto – Zanichelli)



ESERCIZI



- 1 Esamina con misure e calcoli se il segmento è stato suddiviso nel rapporto aureo.



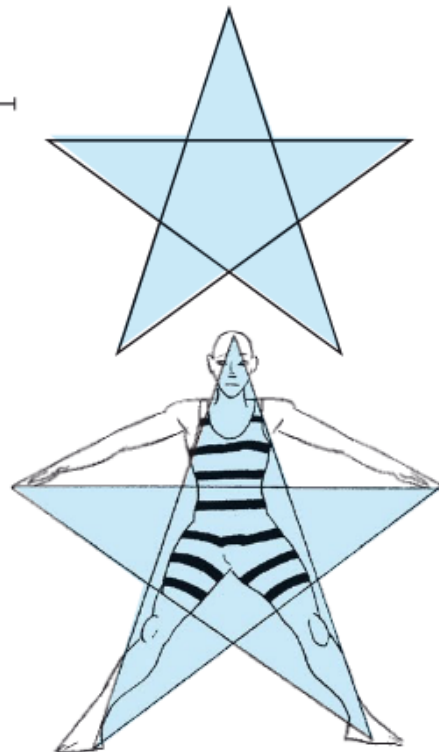
- 2 Il rapporto della sezione aurea lo puoi trovare anche sul tuo corpo. Calcola i rapporti indicati nelle figure seguenti.

a) $\frac{y}{x}$ b) $\frac{b}{a}$ c) $\frac{z}{k}$

Cosa noti?



- 3 Cerca il rapporto della sezione aurea nella stella regolare a cinque punte.





Risultati ottenuti

✖ Punti di forza:

- Il lavoro proposto ha avuto un effetto positivo sulla motivazione degli studenti, il metodo proposto e l'argomento scelto si sono rivelati una scelta efficace nel coinvolgere i ragazzi e nel stimolare la partecipazione attiva della maggior parte degli studenti.
- Il lavoro sulla verbalizzazione delle ipotesi e sulla ricostruzione dei processi logici è stato utile.





Risultati ottenuti

- ✗ Punti di debolezza :
 - Il modo di lavorare abbastanza diverso dal solito, ha creato a qualche studente un primo momento di perplessità.
 - L'argomento della sezione aurea è un argomento ricchissimo di spunti e complesso e si è dovuto quindi per forza fare una scelta, cercando di focalizzare il lavoro in classe non sulla completezza della trattazione, ma nel creare una esperienza di apprendimento significativa.

