

La geometria di Leonardo da Vinci

**Titolo**

La geometria di Leonardo da Vinci

Autori

Silvia Magnone

Sede di lavoro

Scuola dell'infanzia ed elementare Bertaccio, Lugano

Età

5 – 11 anni

Parole chiave

Figure piane; quadrato; cerchio; rettangolo aureo; arte; interdisciplinarietà

Questo percorso vuole avvicinare gli allievi a Leonardo da Vinci e in particolare ad una delle sue opere più famose, “L’Uomo Vitruviano”, scoprendo affascinanti aspetti della geometria del cerchio e del quadrato.

1. Presentazione

Questo percorso vuole avvicinare gli allievi a Leonardo da Vinci e in particolare ad una delle sue opere più famose, "L'Uomo Vitruviano", scoprendo affascinanti aspetti della geometria del cerchio e del quadrato. Il percorso è stato pensato appositamente per la sede scolastica in questione, che ha scelto questo artista come tema annuale, da trattare in verticale dalla scuola dell'infanzia alla scuola elementare.

Per tale ragione le attività sono pensate per allievi di tre diversi gruppi: gli allievi della scuola dell'infanzia dell'anno obbligatorio 2 (O2) e di prima elementare, gli allievi di seconda e terza elementare e gli allievi di quarta e quinta elementare.

Ogni gruppo ha affrontato un breve percorso di tre unità didattiche alla fine delle quali ha avuto la possibilità di creare la propria opera, con la loro fotografia, che riproponesse l'Uomo Vitruviano. Con questo progetto, si intende affrontare in maniera ludica,

artistica e sistemica la geometria, con un collegamento anche all'ambito di grandezze e misure: un progetto pensato dalla SI alla SE, che possa avvicinare gli allievi alla sperimentazione e alla scoperta di caratteristiche geometriche presenti in natura e nell'arte.

Si affrontano principalmente le seguenti figure: quadrato, cerchio e rettangolo aureo.

Si menziona anche il rapporto aureo con un accenno al matematico Fibonacci, e dunque alla sezione aurea di Leonardo.

Durante la sperimentazione, nelle varie unità didattiche, si sono intervallati momenti a grande e a piccolo gruppo, che hanno consentito soprattutto il coinvolgimento iniziale e la messa in comune delle scoperte, ma anche di lavoro individuale, in modo che ogni allievo potesse chinarsi sul proprio lavoro, creando qualcosa di personale.

2. Descrizione Fasi

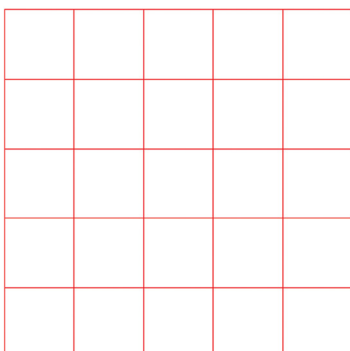
Percorso per allievi di scuola dell'infanzia dell'anno obbligatorio 2 (O2) e di prima elementare.

FASE 1: Coloriamo e scopriamo il quadrato

In questa prima fase si contestualizza brevemente l'opera di Leonardo da Vinci, mostrandone una copia ingrandita e domandando ai bambini quali figure possono riconoscere nell'Uomo Vitruviano. Dopo averle denominate provano a descriverle e, se opportuno, l'insegnante coglie l'occasione per parlare anche di lati e di vertici. Una volta scoperte le due figure (cerchio e quadrato) in questione, si propone agli allievi l'ascolto della canzone della filastrocca sul quadrato da "Un mondo di figure" (<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/tutti-parlano-di-me/>).

Al termine dell'ascolto si propone l'attività presente nel relativo kit: "Pixel art: chi si è nascosto dietro la griglia?", giocando con i

colori per conoscere più da vicino questa figura geometrica. Si consegna ad ogni bambino una griglia quadrettata che possono colorare dapprima a piacere, ma solo con due colori. In un secondo momento, invece, si propone la stessa griglia, ma con una nuova regola per la colorazione: sempre utilizzando due colori a scelta, i bambini non potranno colorare due quadratini con un lato in comune con lo stesso colore. Successivamente si consegna la scheda in allegato al kit che propone un'attività di ricerca di un personaggio a partire da un codice di colori ben definito. Inoltre, si consiglia l'utilizzo della scheda didattica "Un tipo quadrato" dal sito MaMa.



LABORATORIO SUL QUADRATO

Allegato 1
Completa la griglia come indicato dal seguente codice e scopri chi è il personaggio.

PAULO

Allegato 1

Completa la griglia come indicato dal seguente codice e scopri chi è il personaggio.

GUARDA! ANCHE SE CAMBIO DIMENSIONE E POSIZIONE RESTO SEMPRE UN QUADRATO. DECORAMI COME VUOI TU.

COSTRUISCI UN BINOCOLO E CERCAMI NELL'AULA, A CASA O INTORNO A TE. DOVE MI HAI TROVATO?

NEL DISEGNO SI SONO NASCOSTI TANTI QUADRATI. CERCA E COLORA TUTTI I QUADRATI CHE TROVI.

CONFRONTATI CON I COMPAGNI: AVETE TROVATO GLI STESSI QUADRATI?

© MaMa - DECS - Divisione della scuola

GUARDA! ANCHE SE CAMBIO DIMENSIONE E POSIZIONE RESTO SEMPRE UN QUADRATO. DECORAMI COME VUOI TU.

COSTRUISCI UN BINOCOLO E CERCAMI NELL'AULA, A CASA O INTORNO A TE. DOVE MI HAI TROVATO?

NEL DISEGNO SI SONO NASCOSTI TANTI QUADRATI. CERCA E COLORA TUTTI I QUADRATI CHE TROVI.

CONFRONTATI CON I COMPAGNI: AVETE TROVATO GLI STESSI QUADRATI?

© MaMa - DECS - Divisione della scuola

FASE 2: Giochiamo e scopriamo il cerchio

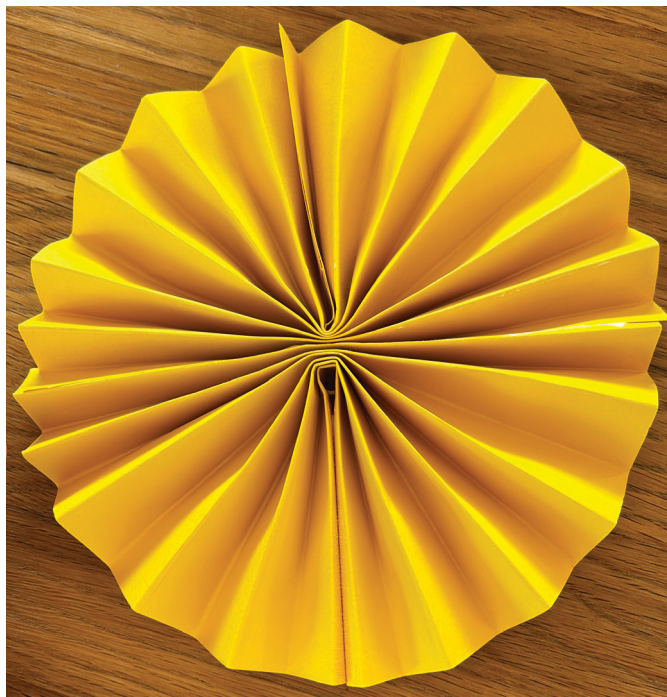
Nel secondo incontro i bambini riportano la scheda consegnata la volta precedente, dichiarando quale personaggio hanno ottenuto. Si ricorda quali figure geometriche si stanno scoprendo e si ascolta la canzone della filastrocca sul cerchio da "Un mondo di figure" (<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/una-straordinaria-figura/>).

Si chiede poi ai bambini di mettersi seduti in cerchio e si spiega a tutti il gioco "L'uovo marcio": i bambini si siedono in cerchio, uno resta in piedi al di fuori di esso con in mano un oggetto (un nastro, un peluche ecc.). I bambini seduti in cerchio devono guardare in avanti mentre il bambino all'esterno cammina dietro di loro e lascia l'oggetto dietro la schiena di un compagno e inizia a scappare correndo lungo la circonferenza. Il compagno scelto deve prendere l'oggetto e correre dietro al bambino che scappa. Se lo prende, finisce al centro del cerchio diventando "l'uovo marcio"; se invece riesce a sedersi al posto del compagno a cui ha messo il gioco dietro la schiena, quest'ultimo prende il suo posto e a sua volta, camminando, dovrà posizionare l'oggetto dietro un nuovo com-

pagno. Con questo gioco i bambini imparano che chi viene preso deve mettersi al centro del cerchio e che, quando si corre, bisogna farlo lungo la circonferenza. Ci si china dunque sul significato di "centro" e gli allievi riferiscono piuttosto rapidamente che il bambino al centro deve essere alla stessa distanza da tutti gli altri bambini seduti lungo la circonferenza.

A questo punto, si propone agli allievi di costruire dei cerchi assemblando due settori circolari ottenuti da un foglio piegato a fisarmonica. Per farlo si consegnano a ciascun bambino due fogli colorati, che vanno piegati a fisarmonica e poi a metà. Con la colla bianca le fisarmoniche vengono assemblate, ottenendo così un cerchio. Nella sperimentazione, visto l'avvicinarsi della festa di Halloween, si è proposto di costruire una zucca di carta a forma di cerchio da appendere in classe. Si sono consegnati dei fogli arancioni e si è decorato il cerchio ottenuto con occhi, bocca e foglioline, creando la propria zucca decorativa.

Si suggeriscono anche le schede didattiche dal sito MaMa "Cerchio" e "Tanti cappelli".



FASE 3: Il nostro Uomo Vitruviano

In quest'ultima fase gli allievi giungono all'incontro con due loro fotografie, che rispecchino le due posizioni dell'Uomo Vitruviano. Si osserva nuovamente l'opera di Leonardo guardando in quale delle due posizioni mani e piedi toccano il cerchio e in quale il quadrato.

Gli allievi ritagliano le due fotografie seguendo la sagoma e nel frattempo la docente, con ognuno di loro, disegna un cerchio e un quadrato su misura per la fotografia del bambino.

Una volta concluse le varie parti, il tutto viene assemblato ottenendo così il proprio personale Uomo Vitruviano.

3. Descrizione Fasi

Percorso per allievi di seconda e terza elementare.

FASE 1: Giochiamo col rettangolo

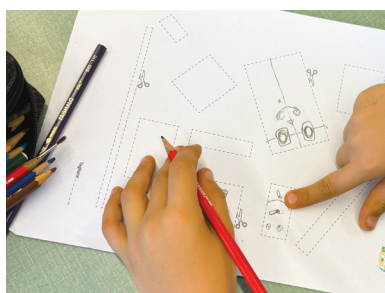
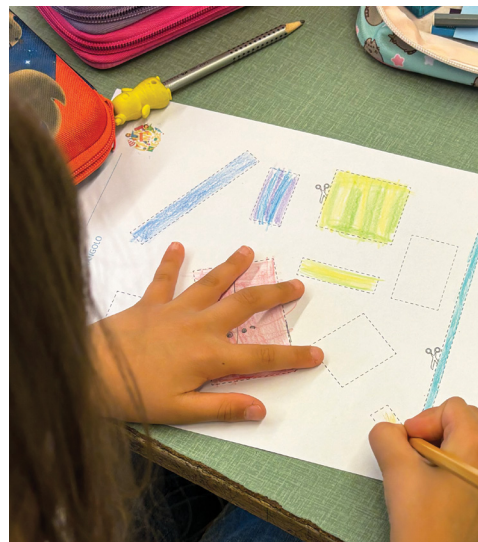
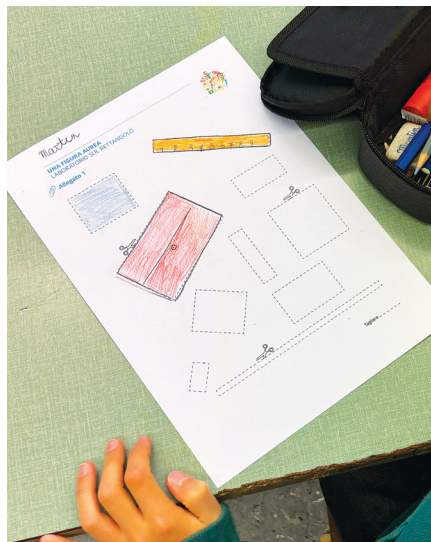
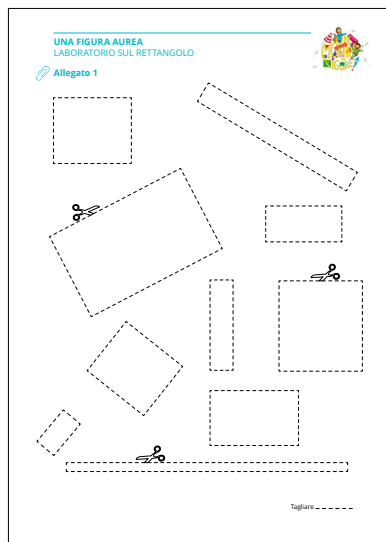
In questa prima fase, proprio come con gli allievi più piccoli, si mostra l'immagine dell'Uomo Vitruviano di Leonardo come punto di partenza, chiedendo quali figure geometriche riconoscono. L'attenzione viene poi posta sul quadrato, domandando ai bambini di descriverlo. I bambini menzionano i lati, i vertici e gli angoli. Si può poi mostrare un rettangolo e si domanda loro in cosa sia simile o in cosa differisca dal quadrato. Nella sperimentazione, inizialmente è risultato un po' complesso, ma gli allievi hanno poi affermato: "Quello è più basso", "Quello è più lungo", finché qualcuno ha esordito: "Il quadrato ha tutti i lati uguali" e si è giunti dunque alla definizione di congruenza e di regolarità.

Si può poi condurre il discorso fino al rettangolo aureo, un rettangolo molto speciale, che è stato studiato tanto anche da Leonardo stesso! Si ascolta la storia da "Un mondo di figure" (<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/una-figura-aurea/>) e si risponde alla filastrocca finale... quali altri rettangoli conosci?

In seguito si svolge l'attività "Trasformazione di rettangoli" proposta dal [kit](#) a disposizione, utilizzando l'Allegato 1.

Gli allievi, lavorando individualmente, danno dunque vita ai rettangoli che sono stati stampati su A3, creando tanti personaggi di fantasia.

Si consiglia al docente di utilizzare poi un cartellone in cui rappresentare una storia inventata a partire da questi personaggi. Si consigliano inoltre due schede didattiche dal sito MaMa: "[Vari rettangoli 1](#)" e "[Vari rettangoli 2](#)".



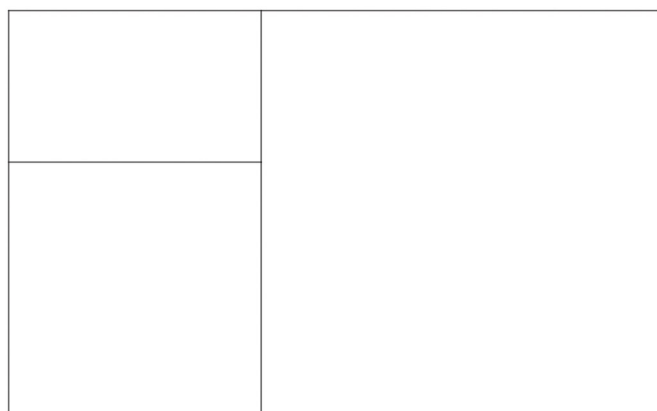
FASE 2: Tasselliamo il rettangolo aureo

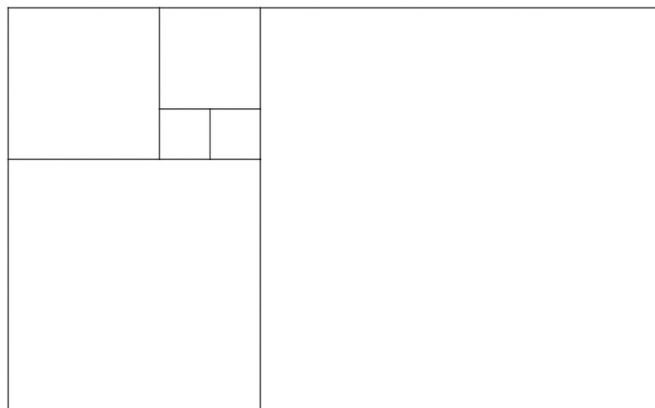
Si comincia il secondo incontro riprendendo il cartellone creato con i personaggi di fantasia dei bambini. Si ricorda il rettangolo aureo, composto da "un quadrato e un po' più della sua metà".

A questo punto gli allievi vengono suddivisi in gruppetti di 3-4 alunni e ricevono nuovamente lo stesso allegato della volta precedente, con il compito di andare a caccia di rettangoli aurei. Devono dunque scoprire quali, tra quelli disegnati, sono aurei, e quali no. Nell'esperienza fatta in classe quasi nessun bambino ha preso misure, ma una volta compreso che il lato più lungo doveva essere lungo un po' più di una volta e mezza di quello più corto, sono giunti tutti piuttosto rapidamente alla conclusione corretta.

L'insegnante consegna poi un foglio ciascuno con un rettangolo "quasi aureo", suddiviso in due quadrati e un rettangolo, come quello a fianco.

Con bambini più in difficoltà o più piccoli si potrebbe dare una versione più semplificata e guidata come quella qui sotto.





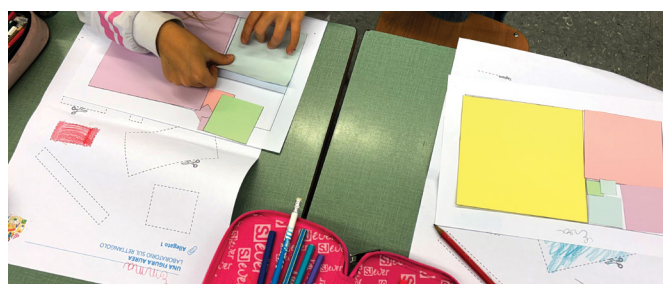
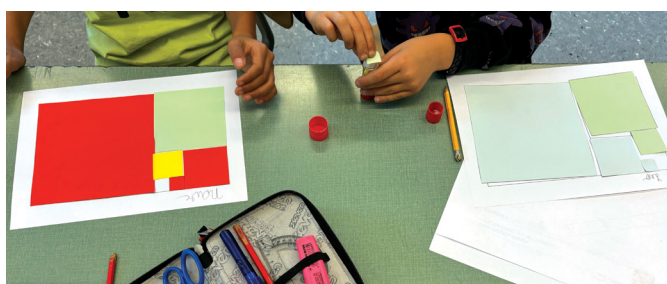
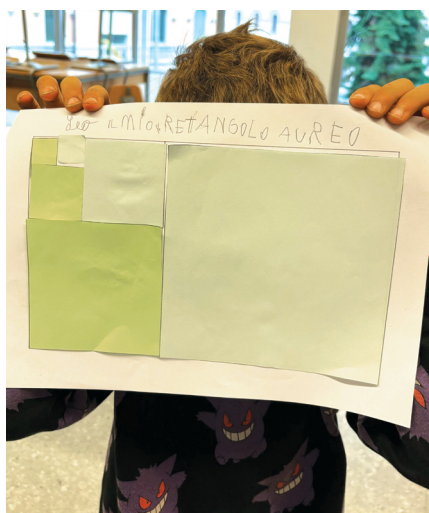
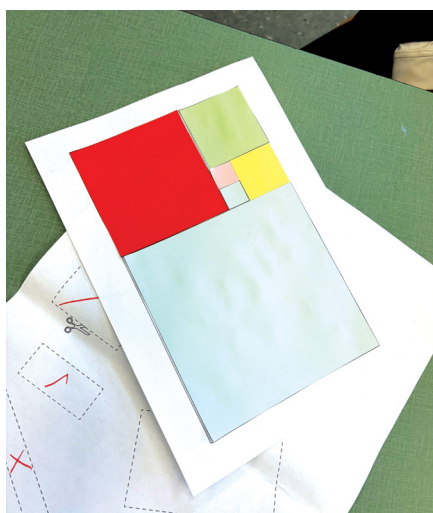
Si organizza una piccola bancarella di quadrati di differenti colori e dimensioni.

I bambini hanno il compito di tassellare il rettangolo aureo con sei quadrati, uno di ogni dimensione, due per il formato più piccolo.

Probabilmente non tutti i bambini riusciranno a tassellare il rettangolo, o se lo fanno non è detto che dispongano i quadrati come nella sezione aurea presente in natura. Se però alcuni bambini riescono è bene mostrarlo al resto della classe, facendo vedere

anche le fotografie del mondo naturale: ammonite, guscio di chiocciola, cavolo romano ecc.

Ai bambini che terminano rapidamente, viene consegnato lo stesso rettangolo aureo senza suddivisioni interne, da tassellare nuovamente con gli stessi pezzi. Conoscendo bene il gruppo classe, tale differenziazione si può dunque già effettuare ad inizio attività.



FASE 3: Il nostro Uomo Vitruviano

In quest'ultima fase, proprio come i bambini più piccoli, gli allievi giungono in classe con due loro fotografie che rispecchiano le due posizioni dell'Uomo Vitruviano. Si osserva nuovamente l'opera di Leonardo guardando quale posizione tocca il cerchio e quale il quadrato.

Gli allievi ritagliano le due fotografie seguendo la sagoma e nel frattempo l'insegnante disegna insieme ad ognuno di loro un cer-

chio e un quadrato su misura per la fotografia del bambino. Con questo gruppo la misura del lato del quadrato e del raggio del cerchio viene presa dagli allievi, autonomamente, oppure, per quelli più in difficoltà, con l'aiuto e il supporto del docente.

Una volta concluse le varie parti, il tutto si assembla ottenendo così il proprio personale Uomo Vitruviano.

4. Descrizione Fasi

Percorso per allievi di quarta e quinta elementare.

FASE 1: Leonardo e la quadratura del cerchio

Con i bambini del secondo ciclo, in questo primo incontro si consegna una moneta da 1 euro domandando cosa si può osservare di particolare. Si può subito notare che sul retro è raffigurato l'Uomo Vitruviano di Leonardo.

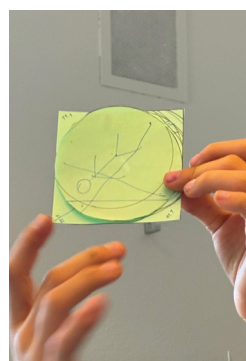
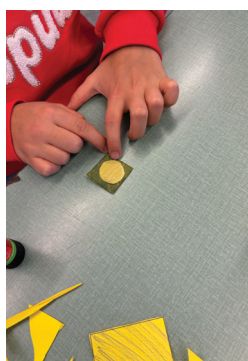
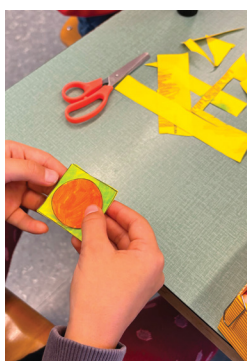
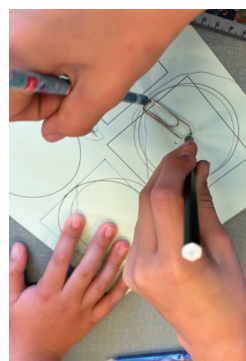
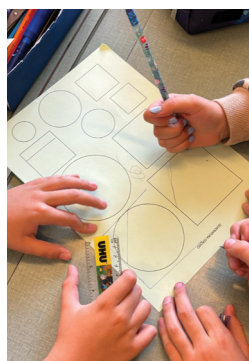
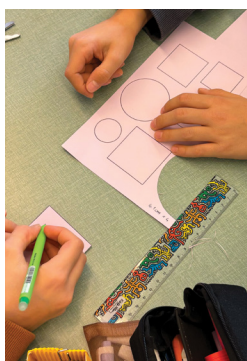
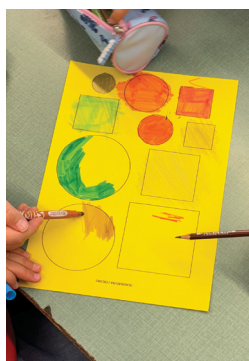
Si chiede agli allievi quali figure geometriche riconoscono, con la richiesta di descriverle. Si parla anche di misure, gli allievi infatti potranno dire che si possono misurare la lunghezza dei lati del quadrato e la lunghezza della circonferenza del cerchio e qualcuno potrebbe menzionare anche la superficie.

Poi si può raccontare che vi è una questione geometrica molto interessante, che addirittura lo stesso Leonardo aveva affrontato all'epoca, ovvero la quadratura del cerchio, domandandosi se fosse possibile trovare un quadrato e un cerchio aventi la stessa superficie (equiestesi). Si consegnano fogli di colori diversi a diversi gruppi di alunni, raffiguranti quadrati e cerchi, domandando

ai bambini di manipolarli e provare a rispondere a questo grande quesito matematico, cercando se tra di essi vi siano cerchi e quadrati equiestesi.

È una fase complessa ma ricca e interessante proprio perché i vari gruppi si comportano in maniera diversa, sperimentando differenti modalità: alcuni colorano, altri ritagliano e sovrappongono le figure, altri ancora provano a disegnare cerchi attorno ai quadrati e viceversa.

È interessante chinarsi sui tentativi fatti dagli allievi per rispondere ad una questione che solo dopo secoli si è scoperta essere senza soluzione! Alla fine della lezione l'insegnante può raccontare che nella storia della matematica spesso ci si è trovati di fronte a problemi molto complessi e che con il lavoro di tanti studiosi si è arrivati a mostrare che non avevano soluzione. In matematica infatti non tutti i problemi sono risolvibili!



FASE 2: Quanto siamo aurei? Misuriamo!

In questa fase si consegna un quadrato di carta a ciascun allievo e si chiede di piegarlo lungo le sue mediane e poi ancora a metà, come proposto nell'attività "Quanti quadrati vedi?" del [kit](#) legato alla storia sul quadrato presente in "Un mondo di figure".

Si chiede dunque agli allievi di riflettere su quanti quadrati si vedono tra le pieghe del foglio. È interessante osservare che ci sono quadrati ben visibili e altri un po' "nascosti". Si chiede di contarli tutti, aiutandosi eventualmente con un modellino di carta colorata, attraverso il quale la soluzione è più evidente: ci sono 30 quadrati, 16 piccoli, 9 formati da quattro quadretti, 4 formati da nove quadretti e 1 grande.

Si racconta poi agli allievi che Leonardo non era molto abile in matematica e che anche lui commetteva qualche errore. Si propone così la lettura del fumetto italmatico (<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/pacioli-xv-sec/>) in cui si racconta la storia di Pacioli, il suo maestro, che ricorda Leonardo e il suo genio inconfondibile, nonostante gli errori in matematica. Dal fumetto si legge che Leonardo aveva identificato la perfezione delle proporzioni in alcune misure specifiche: secondo lui per essere armo-

nioso il corpo umano deve rispettare un ben preciso rapporto tra la sua altezza e la distanza tra l'ombelico e i piedi. Questo rapporto viene chiamato "rapporto aureo" e si trova in diverse altre misure del nostro corpo. Si propone quindi agli allievi di andare a caccia delle proprie misure corporee per scoprire quanto siano aurei.

Questa attività si svolge in maniera laboratoriale, gli alunni si aiutano a vicenda a prendere le proprie misure, con materiale più o meno convenzionale. A ogni allievo vengono forniti scotch di carta, filo, matite e metri di carta. Il rapporto tra le misure viene calcolato dall'insegnante per motivi di tempo a disposizione, ma idealmente sarebbe bello poter portare gli allievi a calcolarlo da soli o in gruppo. Nel lavoro in classe gli alunni si sono dimostrati molto entusiasti di questa attività ed erano molto curiosi di sapere quanto fossero aurei.

Questa attività è presa dal laboratorio "Il numero aureo intorno a noi" del kit legato alla storia sul rettangolo di "Un mondo di figure" (<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/una-figura-aurea/>).

TUTTI PARLANO DI ME

Laboratorio sul quadrato

Descrizione
Si consegna a ogni allievo un foglio colorato quadrato di lato lungo circa 20 cm. Si formano poi le seguenti tre disussioni grafiche che gli allievi, due a due, descrivono e riproducono con il proprio foglio. Il foglio verrà diviso in tanti quadrati più piccoli ottenibili dunque con misure ricalcolabili alla perfezione in un'immagine.

1. A questo punto si può lanciare una sfida, chiedendo agli allievi: "Quanti quadrati riuscite a vedere in questa immagine?"

2. Si lanciano allora nuovi pari di rispondere, dando eventualmente la possibilità di poter lanciare una sfida, chiedendo agli allievi: "Quanti quadrati riuscite a vedere in questa immagine?"

3. Si può infine chiedere agli allievi: "Quanti quadrati riuscite a vedere in questa immagine?"

Quanti quadrati vedi?

Tempo stimato
• 45 minuti

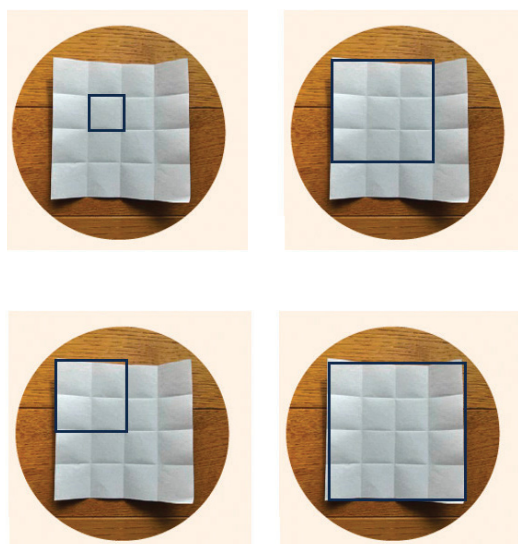
Modalità
• Individualmente
• a grande gruppo

Materiale
• Foglio colorato quadrato di lato lungo circa 20 cm
• Carta velina colorata

Descrizione
Per questa attività è necessario guidare gli allievi all'osservazione di quanti di dimensioni diverse, alcuni grandi di portate, insieme si arriva così a stabilire che in totale i quadrati sono 30.

Importante
Seguire alla lettera il numero di quadrati di diverse dimensioni, ma non meno che si trovano, facendo in modo che si veda sempre di più. In questo modo si potranno collegare aspetti geometrici con aspetti numerici.

Varianti
L'attività può essere resa più complessa chiedendo agli allievi di immaginare il numero di quadrati totali se si considerasse un quadrato di partenza con il lato lungo 5 trattori. In questo caso il numero totale precedentemente si divideva per 25. Cosa succederebbe se si considerasse un quadrato di partenza con il lato lungo 6 trattori? E a 7? E a 8? In questo caso si otterrebbe una successione come quella usata nel gioco degli scacchi, proprio come quella citata nella storia "Tutti parlano di me".



UNA FIGURA AUREA

LABORATORIO SUL RETTANGOLO

Allegato 5

Quanto sei aureo?

Prova a scoprire se le tue proporzioni sono auree!

Altezza _____
Altezza fino all'ombelico _____
Rapporto: _____

Spalla - punta delle dita _____
Gomito - punta delle dita _____
Rapporto: _____

Altezza del volto _____
Larghezza del volto _____
Rapporto: _____

Ricerca tu il rapporto aureo misurando delle distanze sul tuo corpo e prendi nota di seguito.

Cosa hai misurato?	Prima lunghezza	Cosa hai misurato?	Seconda lunghezza	Rapporto tra le due lunghezze

FASE 3: Il nostro Uomo Vitruviano

In quest'ultima fase, proprio come gli altri gruppi, gli allievi giungono in classe con due loro fotografie che rispecchiano le due posizioni dell'Uomo Vitruviano. Si osserva nuovamente l'opera di Leonardo guardando quale posizione tocca il cerchio e quale il quadrato. Gli allievi ritagliano le due fotografie lungo la sagoma e prendono la misura del lato del quadrato e del raggio del cerchio necessarie per disegnare queste due figure.

Una volta concluse le varie parti, il tutto viene assemblato ottenendo così il proprio personale Uomo Vitruviano.

Oltre al materiale citato, per questo livello scolastico si consiglia di consultare la pratica didattica di MaMa "Cerchi, circonferenze, ellissi", e di proporre le schede didattiche "Disegni di cerchi", "Sfide di cerchi", "Raggi e diametri", "Cerchi in fiera".

Materiali

Attrezzature:

- ✓ fogli,
- ✓ cartoncini colorati,
- ✓ colla,
- ✓ forbici,
- ✓ matite colorate

Supporti digitali:

come supporti digitali la docente ha utilizzato il proprio pc per far ascoltare le filastrocche riportate nella sitografia.

Materiali cartacei:

schede per l'allievo MaMa

- ✓ ["Un tipo quadrato"](#),
- ✓ ["Cerchio"](#),
- ✓ ["Tanti cappelli"](#),
- ✓ ["Vari rettangoli 1"](#),
- ✓ ["Vari rettangoli 2"](#),
- ✓ ["Disegni di cerchi"](#),
- ✓ ["Sfide di cerchi"](#),
- ✓ ["Raggi e diametri"](#),
- ✓ ["Cerchi in fiera"](#).

5. Spazi necessari

Tutte le fasi si possono svolgere in aula. Con maggiore tempo a disposizione è consigliabile prevedere alcuni momenti all'esterno, ad esempio per sperimentare vari modi di disegnare un cerchio o per svolgere attività ludiche sul cerchio con i più piccoli (es. il gioco "Uovo marcio").

È necessario fissare i lavori e le scoperte fatte su cartellone, ben visibili in aula.

Bibliografia e sitografia

Demartini, S., & Sbaragli, S. (2022). *Un mondo di figure*. RSI KIDS e Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI. <https://www.matematicando.supsi.ch/iniziative/un-mondo-di-figure/>

Sbaragli, S., & De Carli, A. (2021). *Matematici a fumetti*. Dedalo. <https://www.matematicando.supsi.ch/iniziative/matematici-a-fumetti/>

<https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/la-matematica-di-paperino/>

Pratica didattica MaMa ["Cerchi, circonferenze, ellissi"](#).

La geometria di Leonardo da Vinci

Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica,
Scuola universitaria professionale della svizzera italiana (SUPSI).

Autori: Silvia Magnone

I testi hanno subito una revisione redazionale curata
dal Centro competenze didattica della matematica (DDM).

Grafica e impaginazione:
Servizio risorse didattiche e scientifiche, eventi e comunicazione (REC)
SUPSI - Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica



La geometria di Leonardo da Vinci

è distribuito con Licenza Creative Commons

Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale