



STEAM Tales

Piani di lezione

Maryam Mirzakhani



U. PORTO



**Finanziato
dall'Unione europea**

La vita di Maryam Mirzakhani



Foto di: Stanford University. Fonte: <https://www.tehrantimes.com/news/417810/Stanford-University-commemorates-Maryam-Mirzakhani>

Maryam Mirzakhani, nata a Teheran, in Iran, nel 1977, è stata una matematica iraniana che, nel 2014, è diventata la prima donna e la prima iraniana della storia a vincere la prestigiosa medaglia Fields. La sua notorietà è legata al lavoro eccezionale svolto negli ambiti della dinamica e della geometria, incentrato, in particolare, sullo studio delle superfici di Riemann e il volume dello spazio dei moduli.

Nel 1994 e nel 1995, Mirzakhani vinse due medaglie d'oro alle Olimpiadi internazionali di matematica, ottenendo il massimo punteggio nel 1995. Nel 1999, conseguì una laurea in matematica all'Università di Sharif e proseguì gli studi, nel 2004, con un dottorato all'Università di Harvard, durante il quale scrisse una tesi innovativa sulla geometria iperbolica, concentrandosi sullo studio delle superfici a forma di "ciambella".

Durante la sua carriera, ha ricoperto le seguenti posizioni lavorative: membro dell'Istituto matematico Clay, professoressa all'Università di



Princeton e all'Università di Stanford. Il suo lavoro di ricerca era incentrato sulla geometria iperbolica alla quale non si applica il quinto postulato di Euclide e che presenta proprietà uniche come l'esistenza di linee parallele infinite che passano per un punto fisso.

I contributi innovativi di Mirzakhani hanno reso possibile la comprensione di ambiti complessi della matematica e, a distanza di anni dalla sua morte, avvenuta nel 2017, a causa di un tumore al seno, continuano a ispirare le matematiche e le minoranze in tutto il mondo.



Piano di lezione n.1

<h2 style="margin: 0;">Geometria flessibile</h2> <p style="margin: 0;">Parole chiave: geometria, figure, manipolazione, pongo, strutture bidimensionali e tridimensionali</p>	
 <p>Durata: 50-55 minuti</p>	 <p>Età: dai 7 ai 9 anni</p>
 <p>Luogo: Aula</p>	 <p>Discipline STEAM prese in esame:</p> <p>E (Ingegneria): I3 bambinz impareranno come vengono utilizzate le figure geometriche nei processi di costruzione ed edificazione.</p> <p>A (Arte): I3 bambinz uniranno e manipoleranno le figure in maniera creativa.</p> <p>M (Matematica): I3 bambinz analizzeranno le proprietà delle figure geometriche, le confronteranno e le combineranno tra loro.</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Nel corso dell'esperimento, I3 bambinz esamineranno le figure bidimensionali e tridimensionali attraverso la manipolazione pratica, utilizzando il pongo e i bastoncini di legno in modo da costruire, modificare,</p>

	<p>combinare e manipolare le figure geometriche. Questa attività migliora le conoscenze relative alle proprietà geometriche, alla flessibilità delle figure e alla percezione dello spazio.</p>
<p>Obiettivi di apprendimento</p>	<p>Al termine dell'esperimento I3 bambini saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raffigurare e costruire figure bidimensionali e tridimensionali semplici; • comprendere in che modo si possono manipolare, allungare e comprimere le figure per formarne altre nuove; • acquisire una conoscenza approfondita delle proprietà geometriche e dei loro rapporti; • sviluppare le capacità di pensiero creativo e di problem solving attraverso la combinazione di diverse figure al fine di crearne più complesse; • esercitare la motricità fine, ad esempio, creando linee rette e figure geometriche con il pongo.
<p>Legami con il modello di ruolo femminile</p>	<p>L'esperimento si ricollega al lavoro svolto da Maryam Mirzakhani, la quale ha contribuito significativamente ai progressi fatti nel campo della geometria, concentrandosi sullo studio delle proprietà delle figure geometriche e degli spazi complessi. L'obiettivo è quello di spiegare la geometria attraverso attività</p>

	<p>ludiche, evidenziando il fatto che la manipolazione delle figure geometriche può portare a effettuare nuove scoperte.</p>
Attività individuale o di gruppo	<p>Attività individuale o di gruppo (attività da eseguire in coppia con lo scopo di costruire figure complesse collaborando con altre persone).</p>
Norme di sicurezza	<p>Si consiglia di supervisionare l3 alliev3 mentre utilizzano bastoncini di legno e stuzzicadenti.</p>
Occorrente	<p><input type="checkbox"/> Pongo (almeno 100 g a ciascun bambin3)</p> <p><input type="checkbox"/> Bastoncini di legno o stuzzicadenti (almeno 20 a ciascun bambin3)</p>
Piano della lezione	
Introduzione (10 minuti)	<p>Si può iniziare la lezione chiedendo all3 alliev3 quali figure geometriche conoscono e dove le hanno viste nella vita quotidiana (ad esempio, i triangoli, i quadrati e i cerchi utilizzati per realizzare oggetti ed edifici: cartelli stradali, schermi TV, piatti o palloni da calcio, ecc.).</p> <p>Si consiglia di mostrare alcuni video riguardanti le figure geometriche create con l'utilizzo del pongo al fine di stimolare la loro curiosità e fornire un input visivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay

	<p>activity learn sides and vertices Geometry” a cura di Kids_project & more</p> <ul style="list-style-type: none"> • “3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS Fine & Visual Motor Sensory Skills OT Teletherapy” a cura di OT Closet <p>Creare un legame con la storia di Maryam Mirzakhani: “Vi ricordate che Maryam ha studiato le figure geometriche che si possono ruotare e curvare? Secondo voi, perché ha iniziato a interessarsi al modo in cui le figure geometriche funzionano e interagiscono tra loro?”</p>
<p>Domanda di ricerca/ipotesi (5 minuti)</p>	<p>“Come possiamo manipolare e combinare figure semplici per creare strutture nuove e più complesse?”</p> <p>L3 allievi devono essere incoraggiati a rispondere, anche quando commettono degli errori. Bisogna accettare tutte le opinioni senza scartare immediatamente le ipotesi errate. L’esperienza avrà lo scopo di rispondere alla domanda di ricerca, proprio come avviene nel metodo scientifico.</p>
<p>Istruzioni dettagliate (30 minuti)</p>	<p>Fase 1: formare figure semplici</p> <p>L3 allievi possono utilizzare il pongo per creare tubi o palline, che rappresentano i lati e i vertici delle diverse figure geometriche. Successivamente, potranno inserire nel pongo i bastoncini o gli stuzzicadenti in</p>

modo da creare figure geometriche come, ad esempio, triangoli, quadrati e cerchi con lo scopo di raffigurare e modificare le strutture bidimensionali semplici.

Fase 2: manipolare le figure

L3 bambin3 possono ruotare, schiacciare o allungare le figure di pongo per comprenderne le proprietà. Ad esempio, possono trasformare un quadrato in un rombo o allungare un cerchio per formare una figura ovale, sfruttando la flessibilità e la mutevolezza delle figure geometriche.

Fase 3: combinare le figure

L3 alliev3 possono combinare le diverse figure utilizzando il pongo e i bastoncini di legno in modo da creare figure geometriche più complesse. Ad esempio, possono unire due triangoli per realizzare un rombo oppure possono combinare diverse figure geometriche esplorando nuove strutture.

Fase 4: studiare le figure tridimensionali

L3 alliev3 possono modificare le figure bidimensionali costruendo figure tridimensionali come, ad esempio, i cubi, le piramidi e i prismi utilizzando il pongo e i bastoncini di legno. Possono sperimentare espandendo, comprimendo e sovrapponendo le figure per giocare con il volume e la profondità.

Istruzioni specifiche: per realizzare figure tridimensionali, l3 alliev3 possono seguire le seguenti istruzioni:

- **Creare figure geometriche bidimensionali semplici:**
 - creare con il pongo delle palline o dei tubi che rappresentano i vertici (gli angoli) delle figure;
 - utilizzare i bastoncini di legno o gli stuzzicadenti per realizzare i lati delle figure. Ad esempio, nel caso di un quadrato, si possono disporre quattro palline a ogni angolo da collegare a dei bastoncini per creare i lati;
 - per alcune figure non sarà necessario ricorrere agli stuzzicadenti. Ad esempio, nel caso dei cerchi e degli ovali i lati possono essere realizzati con il pongo, benché possano risultare poco dritti o stabili per sostenersi a vicenda quando vengono uniti per creare figure tridimensionali.
- **Creare un cubo**
 - **Fase 1:** creare due quadrati con le palline di pongo per realizzare gli angoli e utilizzare gli stuzzicadenti per collegarle.
 - **Fase 2:** posizionare i due quadrati l'uno parallelo all'altro.
 - **Fase 3:** utilizzare gli stuzzicadenti per collegare

gli angoli corrispondenti dei due quadrati, formando così i lati del cubo.

- **Realizzare una piramide:**

- **Fase 1:** creare tre triangoli della stessa dimensione, usando le palline di pongo per realizzare gli angoli e gli stuzzicadenti per i lati.
- **Fase 2:** posizionare un triangolo piatto sulla superficie per realizzare la base.
- **Fase 3:** collegare gli altri triangoli unendo i lati alla base con gli stuzzicadenti, in modo che le punte dei triangoli si incontrino per formare il vertice.
- In alternativa, è possibile costruire un tetraedro (o una piramide a base quadrata), realizzato utilizzando un quadrato come base e aggiungendo quattro triangoli.

- **Creare un prisma**

- **Fase 1:** iniziare creando due rettangoli identici, utilizzando le palline di pongo per realizzare i vertici e gli stuzzicadenti per i lati.
- **Fase 2:** posizionare i due rettangoli l'uno parallelo all'altro, come nel caso dei quadrati utilizzati per creare un cubo.
- **Fase 3:** collegare i vertici corrispondenti con gli stuzzicadenti per formare i lati del prisma.

	<p>Si possono creare altre figure più complesse attraverso la combinazione di diverse figure bidimensionali e giocando con gli angoli, ma questa operazione richiede conoscenze avanzate e maggiore precisione, quindi è più difficile realizzare questo tipo di figure.</p>
<p>Fonti</p>	<p>Video da mostrare come esempio:</p> <p>“Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay activity learn sides and vertices Geometry” a cura di Kids_project & more</p> <p>“3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS Fine & Visual Motor Sensory Skills OT Teletherapy” a cura di OT Closet</p> <p>Risorse aggiuntive:</p> <p>“Preschool Geometry: Building Shapes with Playdough” a cura di Schoolttime Snippets</p> <p>“Geometry with playdough and toothpicks” a cura di Teach Me Mommy</p>
<p>Conclusioni (5 minuti)</p>	<p>Rileggere la domanda di ricerca e discutere sul modo in cui modificare e combinare le figure consente di creare nuove figure geometriche. Si raccomanda di individuare le conoscenze acquisite dall3 alliev3 sulle proprietà delle figure geometriche, fornendo loro i</p>

	<p>nomi di alcune figure e osservando il modo in cui si evolvono tali strutture.</p>
<p>Spiegazione dell'esperimento (5 minuti)</p>	<p>“Oggi abbiamo studiato come creare le figure geometriche utilizzando il pongo e i bastoncini di legno. Abbiamo iniziato il nostro esperimento con la creazione di figure semplici come i triangoli, i cerchi e i quadrati, presenti ovunque intorno a noi, e dopo abbiamo visto che allungando, piegando e combinando tra loro le forme, possiamo ottenere nuove figure geometriche. Grazie alla creazione di figure bidimensionali, che sono piatte, e di figure tridimensionali, alte e profonde, abbiamo capito in che modo l3 ingegner3 e l3 architett3 utilizzano la geometria per costruire degli edifici. Adesso siete in grado di comprendere le proprietà delle figure e come vengono utilizzate per creare <i>design</i> nuovi e interessanti.”</p>
<p>Un po' di teoria...</p>	<p>Questo esperimento introduce le nozioni di base della geometria. Grazie all'uso del pongo e dei bastoncini di legno per modificare le figure, l3 bambin3 possono interagire visivamente e fisicamente con i concetti geometrici, comprendere la struttura e delle proprietà delle figure geometriche e imparare a conoscere le loro proprietà, le relazioni spaziali e il concetto di</p>

volume nello spazio tridimensionale. Inoltre, l'esperimento illustra il modo in cui la ingegneria e la matematica, come Maryam Mirzakhani, utilizzano i principi geometrici per risolvere problemi reali. Questo esperimento incoraggia lo sviluppo della capacità di ragionamento spaziale, fondamentale in campi come la matematica, l'ingegneria e l'architettura.

Perché? Le figure geometriche sono presenti in ogni ambito della nostra vita in modi diversi e costituiscono la base da cui partire per diversi settori come, ad esempio, l'architettura, l'ingegneria e l'arte.

Studiare le figure geometriche è fondamentale per gli allievi, poiché consente loro di sviluppare le seguenti competenze: percezione dello spazio, capacità di *problem solving* e di ragionamento logico. Attraverso il riconoscimento e la manipolazione delle figure, gli allievi sviluppano la capacità di comprendere come gli oggetti si collocano nello spazio e come interagiscono tra loro, il che è fondamentale per svolgere alcune attività quotidiane e per studiare materie come la matematica e la scienza. Inoltre, la geometria stimola la creatività attraverso l'introduzione dei seguenti concetti: simmetria, proporzione e motivo, utilizzati in settori come l'arte e il *design*. In aggiunta, conoscere

Le figure geometriche è utile all3 alliev3 per essere in grado di studiare argomenti avanzati di matematica come, ad esempio, calcolare l'area, il volume e gli angoli e, al contempo, consente di collegare i concetti astratti a elementi reali presenti, ad esempio, in architettura e in natura.

Come?

- **Geometria piana:** l'esperimento inizia con la creazione di figure bidimensionali semplici (come, ad esempio, triangoli, quadrati e cerchi) consentendo all3 alliev3 di rappresentare i lati e i vertici che costituiscono le figure. È importante capire come si formano le figure per riuscire ad afferrare le nozioni più complesse, rendendo un concetto astratto più chiaro e concreto.
- **Manipolare le figure:** allungando, schiacciando o piegando le figure, l3 bambin3 possono comprendere come cambiano le proprietà delle figure geometriche. Ad esempio, trasformando un quadrato in un rombo o allungando un cerchio fino a farlo diventare un ovale riusciamo a comprendere che le figure non sono immutabili, ma possono essere trasformate, modificandone le dimensioni e gli angoli.

- **Geometria solida:** dopo aver capito le nozioni di base necessarie per la creazione delle figure, le allievi possono realizzare cubi, piramidi e prismi utilizzando lo stesso occorrente. In questo modo potranno comprendere concetti come il volume, la profondità e la relazione tra le diverse figure geometriche nello spazio. Costruendo oggetti tridimensionali, avranno una percezione concreta di come le figure si possono sovrapporre, ingrandire o comprimere nello spazio tridimensionale.

Panoramica storica: lo studio della geometria affonda le sue radici nelle civiltà antiche, in particolare nelle civiltà dell'Antico Egitto e della Mesopotamia, in cui gli esseri umani utilizzavano i principi geometrici per costruire strutture come le piramidi e le ziggurat. Lo studio della geometria come una branca della matematica è stato ulteriormente sviluppato da Euclide nel III secolo a.C., infatti "Gli Elementi" è ancora considerata l'opera che costituisce le fondamenta dell'insegnamento della geometria.

È fondamentale conoscere la geometria solida in settori come l'architettura e l'ingegneria, in cui le

strutture vengono progettate e costruite in uno spazio tridimensionale. L'esperimento permette all3 alliev3 di comprendere come vengono applicati concretamente i principi geometrici nel campo delle costruzioni, sia nella progettazione architettonica che nella realizzazione di oggetti di uso quotidiano.

L'esperimento unisce teoria e apprendimento pratico, consentendo all3 alliev3 di esplorare le proprietà delle figure geometriche e le modalità con cui queste possono essere trasformate. Grazie al passaggio dalle figure bidimensionali a quelle tridimensionali, l3 bambin3 acquisiscono una conoscenza approfondita delle applicazioni pratiche della geometria nel mondo che li circonda e, al contempo, sviluppano competenze di ragionamento spaziale.

Piano di lezione n.2

Il mosaico matematico

Parole chiave: geometria, figure geometriche, motivi, mosaico, creatività

 <p>Durata: 70-85 minuti</p>	 <p>Età: dai 6 ai 9 anni</p>
 <p>Luogo: Aula</p>	 <p>Discipline STEAM prese in esame:</p> <p>E (Ingegneria): I3 bambinz impareranno come applicare i principi geometrici per creare progetti con una struttura solida.</p> <p>A (Arte): I3 bambinz esprimeranno la loro creatività attraverso motivi, colori e forme.</p> <p>M (Matematica): I3 bambinz si eserciteranno nell'utilizzo di figure geometriche, simmetria e motivi.</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Questo esperimento permette all3 bambinz di ritagliare alcuni fogli di carta colorata e trasformarli in varie figure geometriche, che verranno combinate tra loro per realizzare dei motivi ripetitivi e ordinati, esplorando così concetti come la percezione dello spazio, la precisione e la simmetria. Questa attività migliora la conoscenza della geometria, la capacità di</p>

	<p>riconoscere dei motivi e progettare in maniera creativa.</p>
<p>Obiettivi di apprendimento</p>	<p>Al termine dell'esperimento I3 bambini saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raffigurare e ritagliare figure geometriche semplici su carta; • comprendere come le figure geometriche possono essere assemblate e combinate tra loro per creare motivi ripetitivi; • sistemare le figure geometriche rispettando determinati criteri come, ad esempio, mantenere la simmetria o l'allineamento; • acquisire una migliore percezione dello spazio sperimentando i vari incastri tra le figure geometriche; • applicare il pensiero creativo progettando motivi armoniosi da un punto di vista visivo, utilizzando colori e concetti geometrici; • allenare la motricità fine tagliando, posizionando e incollando le figure geometriche con precisione.
<p>Legami con il modello di ruolo femminile</p>	<p>L'esperimento si collega al lavoro di Maryam Mirzakhani, che ha dato importanti contributi alla geometria, in particolare nello studio delle proprietà e del comportamento delle figure complesse in spazi</p>

	<p>curvi. L'attività permette all3 bambin3 di manipolare le figure geometriche, scoprire i motivi ed esplorare la simmetria, consentendo loro di comprendere come la matematica influenzi sia l'arte che il mondo che ci circonda, proprio come rivelano gli studi di Mirzakhani.</p>
Attività individuale o di gruppo	Attività individuale o di gruppo.
Norme di sicurezza	Si consiglia di supervisionare l3 bambin3 quando utilizzando le forbici.
Occorrente	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 cartoncino bianco (formato A3) per ogni bambinə; <input type="checkbox"/> In alternativa: 1 cartoncino formato A2 per ogni gruppo o 1 cartoncino formato A1 per la presentazione in aula; <input type="checkbox"/> Fogli di carta di diversi colori (almeno 4 fogli per ogni bambinə); <input type="checkbox"/> Forbici <input type="checkbox"/> Colla
Piano della lezione	
Introduzione (10 minuti)	Si può iniziare la lezione chiedendo all3 alliev3 quali figure geometriche conoscono e a quali oggetti presenti nella loro vita quotidiana li associano (ad

	<p>esempio, i triangoli, i quadrati e i cerchi che costituiscono oggetti ed edifici: cartelli stradali, schermi TV, piatti o palloni da calcio, ecc.).</p> <p>Si consiglia di mostrare alcuni video riguardanti la realizzazione di mosaici di carta al fine di stimolare la loro curiosità e fornire degli stimoli visivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art” a cura di FootFases 4 Life; • “[Arts] Easy paper mosaic” a cura di Chau Vu; • “DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam” a cura di Walk Of Life WOL. <p>Creare un legame con la storia di Maryam Mirzakhani: “Vi ricordate che Maryam ha studiato le figure geometriche che si possono ruotare e curvare? Secondo voi, perché ha iniziato a interessarsi al modo in cui le figure geometriche funzionano e interagiscono tra loro?”</p>
<p>Domanda di ricerca/ipotesi (5 minuti)</p>	<p>“Come possiamo utilizzare le figure geometriche per creare motivi belli e ordinati? E qual è il legame con lo studio della geometria?”</p> <p>L3 alliev3 devono essere incoraggiat3 a rispondere, anche quando commettono degli errori. Bisogna accettare tutte le opinioni senza scartare immediatamente le ipotesi errate. L’esperimento avrà</p>

	<p>lo scopo di rispondere alla domanda di ricerca, proprio come avviene nel metodo scientifico.</p>
<p>Istruzioni dettagliate (30 minuti)</p>	<p>Fase 1: tagliare le figure geometriche</p> <p>L3 alliev3 ritaglieranno il foglio di carta realizzando diverse figure geometriche come, ad esempio, quadrati, triangoli, esagoni e altri poligoni.</p> <p>Fase 2: disporre le figure geometriche</p> <p>L3 alliev3 dispongono le forme ritagliate su un grande cartellone, cercando di creare un motivo ripetuto senza lasciare spazi vuoti né sovrapposizioni.</p> <p>Per aiutarli, chiedi di posizionare i pezzi in modo che le stesse forme si ripetano, si tocchino bene tra loro e si incastrino come in un puzzle, senza andare sopra o sotto le altre.</p> <p>Fase 3: aumentare la difficoltà dell'esperimento</p> <p>L'insegnante può aumentare il livello di difficoltà chiedendo all3 alliev3 di assicurarsi di non accostare due figure dello stesso colore oppure di creare un motivo simmetrico.</p> <p>Fase 4: incollare le figure geometriche</p> <p>Dopo aver disposto le figure sul foglio, l3 alliev3 potranno incollarle sul cartoncino in modo da poter</p>

	<p>osservare il loro progetto e apprezzarne le componenti.</p>
<p>Fonti</p>	<p>Video da utilizzare come esempio:</p> <p>“Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art” cura di Footsteps 4 Life</p> <p>“[Arts] Easy paper mosaic” a cura di Chau Vu</p> <p>“DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam” a cura di Walk Of Life WOL</p> <p>Risorse aggiuntive:</p> <p>“Math Mosaic Art” a cura di 123shomeschool4me</p> <p>“Geometry and mosaics” a cura di PCG Geometry</p> <p>“Sensory Wall Mosaic Art for Kids = Math Learning for Kids” a cura di Mama Smiles</p>
<p>Conclusioni (5 minuti)</p>	<p>Rileggere la domanda di ricerca e riflettere su come disporre e combinare le figure geometriche consenta di creare dei motivi ben strutturati. Incoraggiare i bambini a riflettere su come le diverse figure geometriche si incastrano e quanto la simmetria e la ripetizione influenzino la progettazione. Potenziare il loro apprendimento attraverso l'individuazione di figure specifiche, le loro proprietà e come la loro disposizione abbia portato a nuove composizioni geometriche.</p>

<p>Spiegazione dell'esperimento (5 minuti)</p>	<p>“Oggi, abbiamo studiato come le figure geometriche possono essere combinate per creare motivi, proprio come fanno i matematici e i artisti. Abbiamo iniziato l'esperimento ritagliando figure semplici come i triangoli, i quadrati e gli esagoni, dopo le abbiamo disposte in modo da formare motivi ripetitivi e disegni simmetrici. In questo modo, abbiamo scoperto in che modo possiamo incastrare le diverse figure senza lasciare spazi vuoti e come la simmetria renda i disegni più equilibrati e visivamente piacevoli. Proprio come Maryam Mirzakhani ha utilizzato la geometria per esplorare gli schemi matematici, voi avete utilizzato le figure geometriche per costruire i vostri mosaici. Questo esperimento ci consente di capire che la matematica non riguarda solo i numeri, ma che ha anche uno stretto rapporto con la creatività, l'estetica e la struttura, concetti che possiamo trovare nell'arte, nell'architettura e anche nella natura!”</p>
<p>Un po' di teoria...</p>	<p>Questo esperimento introduce concetti geometrici di base agli allievi permettendo loro di ritagliare, disporre e combinare tra loro le figure geometriche realizzando dei motivi. Impegnandosi in attività pratiche, i allievi comprendono meglio in che modo le figure geometriche interagiscono tra loro nello spazio,</p>

migliorando la loro conoscenza dei principi chiave della simmetria, la capacità di riconoscimento i motivi e la loro percezione spaziale.

Attraverso la disposizione e la manipolazione delle figure geometriche, l3 alliev3 scoprono come funziona il processo di **tassellatura**, ovvero come unire figure geometriche diverse senza lasciare spazi vuoti né sovrapporre, proprio come l3 matematic3 studiano le strutture geometriche per comprendere le relazioni tra le figure. Questo aspetto si collega alla storia di Maryam Mirzakhani, che ha studiato come si comportano le figure negli spazi curvi, e incoraggia la capacità di ragionamento spaziale e di riconoscimento dei motivi, competenze fondamentali nei seguenti settori: matematica, ingegneria e architettura.

Perché? Le figure geometriche sono presenti in ogni ambito della nostra vita in modi diversi e costituiscono la base da cui partire per diversi settori come, ad esempio, l'architettura, l'ingegneria e l'arte.

Studiare le figure geometriche è fondamentale per l3 alliev3, poiché consente loro di sviluppare le seguenti competenze: percezione dello spazio, capacità di *problem solving* e di ragionamento logico. Attraverso il riconoscimento e la manipolazione delle figure, l3

allievi sviluppano la capacità di comprendere come gli oggetti si collocano nello spazio e come interagiscono tra loro, il che è fondamentale per svolgere alcune attività quotidiane e per studiare materie come la matematica e la scienza. Inoltre, la geometria stimola la creatività attraverso l'introduzione dei seguenti concetti: simmetria, proporzione e motivo, utilizzati in settori come l'arte e il *design*. In aggiunta, conoscere le figure geometriche è utile all3 allievi per essere in grado di studiare argomenti avanzati di matematica come, ad esempio, calcolare l'area, il volume e gli angoli e, al contempo, consente di collegare i concetti astratti a elementi reali presenti, ad esempio, in architettura e in natura.

Come?

- **Geometria di base:** l'esperimento inizia con l3 allievi che ritagliano figure geometriche semplici come, ad esempio, quadrati, triangoli ed esagoni. Questa attività pratica consente loro di riconoscere le proprietà delle figure, tra cui i lati, i vertici e gli angoli. È importante capire come si formano le figure per riuscire ad afferrare le nozioni più complesse, rendendo un concetto astratto più chiaro e concreto.

- **Realizzazione dei motivi e capacità di percezione spaziale:** disponendo le immagini ritagliate per creare i motivi, l3 alliev3 esplorando il processo di tassellatura, che consiste nella combinazione delle figure senza lasciare spazi vuoti. Questa attività viene utilizzata per spiegare i principi geometrici presenti in architettura, in progettazione e in natura.
- **Simmetria e precisione:** l3 alliev3 sono invitatz a creare *design* simmetrici e seguire determinate regole come, ad esempio, quella di assicurarsi che due figure dello stesso colore non si tocchino o che il motivo sia simmetrico. Questo l3 stimola a pensare in maniera critica e sviluppare competenze di *problem solving* creativo per rispettare l'equilibrio, la proporzione e la ripetizione, concetti chiave sia in matematica che in arte.

Panoramica storica: lo studio della geometria affonda le sue radici nelle civiltà antiche, in particolare nelle civiltà dell'Antico Egitto e della Mesopotamia, in cui gli esseri umani utilizzavano i principi geometrici per costruire strutture come le piramidi e le ziggurat. Lo studio della geometria come una branca della matematica è stato ulteriormente sviluppato da Euclide

nel III secolo a.C., infatti "Gli Elementi" è ancora considerata l'opera che costituisce le fondamenta dell'insegnamento della geometria.

I mosaici, considerati un'applicazione artistica della geometria, sono stati utilizzati per migliaia di anni per decorare pavimenti, mura e soffitti. I primi mosaici, come quelli ritrovati in Mesopotamia risalenti al 3000 a. C., furono realizzati utilizzando delle piccole forme coniche in argilla applicate sulla parete. Le civiltà greca e romana hanno perfezionato questa arte, utilizzandola per raffigurare motivi geometrici e storie (ricorrendo a piccole pietre o tessere colorate), da cui ha avuto origine il concetto di tassellatura. A partire dal VIII secolo, l'arte e l'architettura islamica hanno ulteriormente sviluppato la tecnica dei mosaici geometrici. Gli artisti hanno realizzato tassellature intricate e ripetitive che seguivano regole matematiche complesse, rispettando i principi di simmetria ed equilibrio e riproducendo infinite tipologie di motivi. Questi mosaici non servivano solo ad abbellire gli edifici, ma si basavano su conoscenze matematiche approfondite, anticipando concetti che sono stati studiati in seguito dalla geometria moderna.

Nei secoli XX e XXI, le matematiche come Maryam Mirzakhani hanno approfondito lo studio della geometria, concentrandosi sullo studio delle superfici iperboliche e gli spazi di moduli, per esaminare il modo in cui le figure si uniscono nello spazio.

L'esperimento si ricollega a questa ricca tradizione, permettendo di andare alla scoperta di motivi, simmetrie e della percezione spaziale attraverso la progettazione geometrica pratica. In questo modo è possibile mettere in relazione l'artigianato antico con le scienze delle costruzioni e il pensiero matematico moderno. Manipolando e assemblando le figure per creare dei motivi esteticamente appaganti, le allieve acquisiscono una conoscenza approfondita delle applicazioni pratiche della geometria e, al contempo, sviluppano le loro abilità di ragionamento spaziale.



#steamtales-project

www.steamtales.eu



Finanziato
dall'Unione europea

**Tutti i contenuti sono pubblicati su licenza
CC BY-NC-SA 4.0**

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) è Finanziato dall'Unione europea.

Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o del Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Né l'Unione europea né l'ente finanziatore possono esserne ritenute responsabili

