

Regolarità e modularità nella natura e nell'opera dell'uomo

Livello scolastico: 1^a, 2^a e 3^a media

Competenze interessate	Contenuti	Nuclei coinvolti	Collegamenti esterni
Costruire e disegnare con strumenti vari le principali figure geometriche Utilizzare le trasformazioni geometriche per operare su figure Utilizzare software di geometria dinamica Riconoscere figure uguali e descrivere le isometrie necessarie per portarle a coincidere	Simmetrie	<u>Lo spazio e le figure</u> Argomentare e congetturare Le relazioni	Educazione artistica Lingua italiana Scienze Educazione tecnica

Contesto

Ritmi e moduli nello spazio

Commento

Il contesto è inizialmente di tipo matematico poiché si tratta di individuare le caratteristiche della simmetria assiale e centrale; in seguito la matematica diviene strumento per modellizzare la realtà. Queste attività possono essere utilmente svolte nel laboratorio di matematica.

Descrizione dell'attività

1. Approccio operativo alle proprietà della simmetria assiale

Viene fornito ad ogni ragazzo un foglio bianco sul quale devono disegnare a piacere alcuni punti e una retta. Gli allievi piegano il foglio lungo la retta scelta e procedono a forare il foglio piegato con spilli in corrispondenza dei punti disegnati precedentemente. Attraverso l'osservazione delle coppie di fori, guidata con opportune domande, sul foglio è possibile fare le prime scoperte sulle proprietà di questa corrispondenza fino alla caratterizzazione di due punti simmetrici rispetto ad una retta.

Emergono le prime osservazioni sulla simmetria assiale:

“Ad ogni punto di un semipiano corrisponde un punto nell'altro semipiano”

“Punti distinti vanno in punti distinti”

“Stabilito un punto di arrivo, è possibile risalire al punto di partenza”

“Un punto della retta corrisponde a se stesso”

“Le distanze tra punti vengono conservate”.

Per arrivare alla caratterizzazione di due punti simmetrici rispetto ad una retta si propone la seguente consegna:

“Riprendi il foglio di carta bianca e fissa l'attenzione su una coppia di punti corrispondenti. Con un'altra piegatura del foglio individua la retta che passa per essi”. Gli alunni vengono guidati a scoprire le condizioni di simmetria di due punti P e P' rispetto ad una retta r :

a) P e P' sono alla stessa distanza da r ;

b) La retta PP' è perpendicolare alla retta r .

L'attività manipolativa privilegia un apprendimento di tipo euristico: l'insegnante deve porre attenzione nel guidare gli alunni a ricavare dall'esperienza operativa tutte le proprietà matematicamente interessanti.

In questa fase si incontra già la perpendicolarità fra rette; con la piegatura della carta è immediato riconoscere rette perpendicolari come rette che dividono il piano in quattro parti sovrapponibili.

Si può ora passare alla determinazione della figura simmetrica di una figura data rispetto a una retta con le seguenti attività: foratura con spilli, uso di uno specchio, ricalco della figura su un foglio trasparente e ribaltamento dello stesso foglio attorno all'asse, disegno, ecc...

Seguendo i versi di percorrenza dei contorni di due poligoni simmetrici si può inoltre osservare che la simmetria assiale è una isometria opposta (cioè cambia l'orientamento del piano).

E' particolarmente interessante scoprire il "destino" di una retta perpendicolare all'asse nella simmetria: essa si trasforma in se stessa.

Si crea così negli alunni la base intuitiva per una diversa definizione, rispetto a quella precedente, di rette perpendicolari che potrà essere ripresa in una successiva sistemazione assiomatica, euclidea o non, nelle scuole superiori.

2. Ricerca operativa degli assi di simmetria di una figura

Come nell'attività precedente il punto di partenza è di tipo operativo attraverso piegature, ricalchi,...

Il passaggio dalla fase manipolativa al concetto di asse di simmetria di una figura è delicato. Non è banale far capire ai ragazzi che gli assi di simmetria non sono "proprietà privata" delle figure, ma che interviene sempre una simmetria assiale che coinvolge tutto il piano e che riporta la figura su se stessa.

Seguono attività su diverse figure geometriche al fine di scoprire proprietà caratteristiche.

Possiamo osservare che l'acquisizione, anche solo operativa, degli assi di simmetria permette a tutti alunni di individuare autonomamente proprietà delle figure.

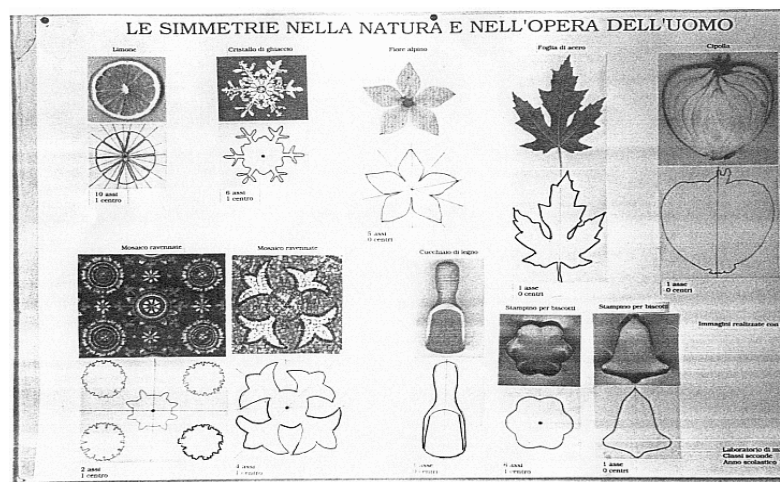
Un ulteriore elemento di interesse è rappresentato dall'uso del linguaggio che nel corso delle attività diviene via via più preciso e rigoroso.

3. La simmetria assiale nella natura e nell'opera dell'uomo

I ragazzi portano in classe oggetti: fiori, foglie, frutti, oggetti della vita quotidiana; vengono inoltre cercate immagini di opere d'arte. Si tratta di riconoscere in questi oggetti e in queste immagini la struttura matematica soggiacente.

(Le immagini dei singoli oggetti sono state realizzate con lo scanner)

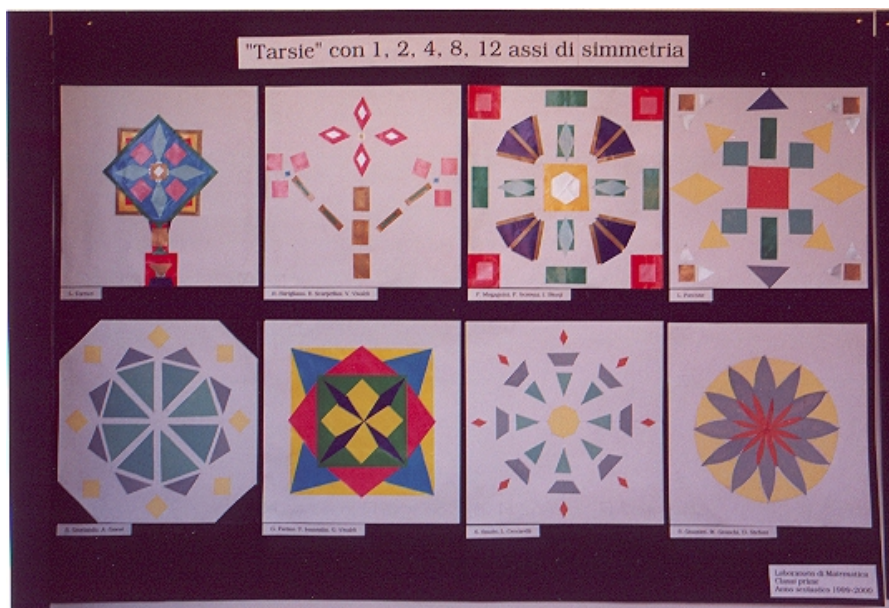
Fig.1
Immagini
di oggetti
reali



Possiamo osservare che il piacere estetico suscitato da alcune forme è compreso dalla maggior parte dei ragazzi.

L'attività prosegue chiedendo ai ragazzi di esprimere la loro creatività realizzando con materiali diversi configurazioni con uno o più assi di simmetria.

Fig.2
Immagini
realizzate
dai ragazzi



4. Approccio operativo alla simmetria centrale e al centro di simmetria

Viene nuovamente fornito ai ragazzi un foglio bianco su cui devono disegnare alcuni punti e fissare un centro. Si sovrappone al foglio bianco un foglio trasparente, fissato al foglio bianco per mezzo di un bottone automatico, su cui si devono ricalcare i punti scelti. Dopo aver eseguito un mezzo giro del foglio di carta trasparente si forano con spilli i punti ruotati in modo da ottenere sul foglio bianco le nuove posizioni dei punti.

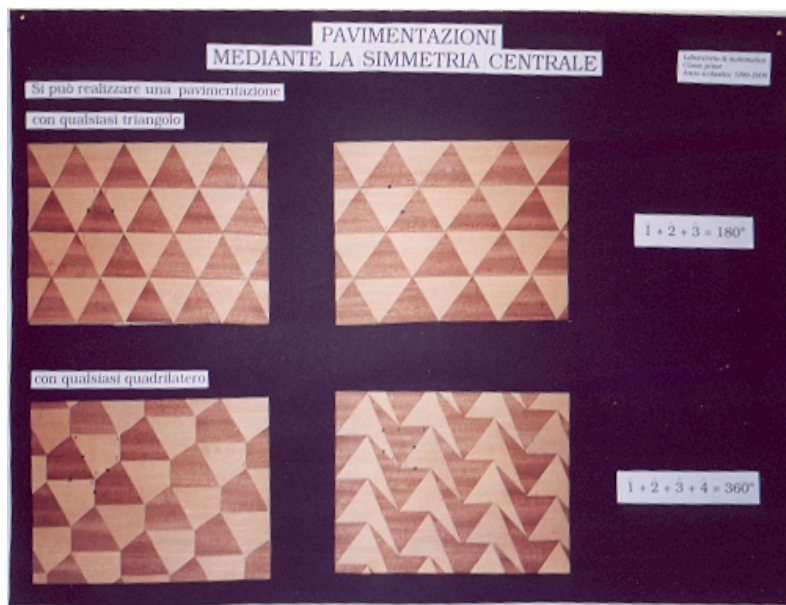
Con un percorso analogo a quello seguito per la simmetria assiale si scoprono via via le proprietà della simmetria centrale, si caratterizzano due punti simmetrici rispetto a un punto dato e si determina la figura simmetrica di una figura data rispetto a un punto.

Le caratteristiche del centro di simmetria vengono di nuovo individuate con approccio operativo attraverso il ricalco e domande guidate.

Possiamo osservare che utilizzando la simmetria centrale si valuta agevolmente la somma degli angoli interni di un poligono e si scopre, in particolare, che qualsiasi triangolo e qualsiasi quadrilatero (convesso o non convesso) è una “mattonella” adatta a una pavimentazione (vedi Fig.3).

Un ulteriore elemento di interesse riguarda il fatto che utilizzando le simmetrie assiali e centrali si classificano in maniera significativa i triangoli e i quadrilateri (ad esempio i quadrilateri vengono classificati in quadrilateri con un asse di simmetria diagonale, quadrilateri con un asse di simmetria mediano e quadrilateri con centro di simmetria).

Fig.3
Pavimentazioni
realizzate dai ragazzi



Le pavimentazioni possono essere realizzate in modo veloce e piacevole utilizzando il software Cabri.

Elementi di prove di verifica

“Considera due triangoli rettangoli scaleni uguali e accostali in modo che abbiano un lato in comune. Cerca di ottenere tutte le figure possibili. Descrivi il tuo procedimento. Sei sicuro di aver trovato tutte le figure possibili? Perché?”

La richiesta di trovare tutte le figure possibili induce a procedere in modo sistematico e le simmetrie motivano la correttezza del procedimento utilizzato organizzando o completando le modalità scoperte per tentativi.