
Sezione 4.2: Descrizione del percorso didattico

4.2.3 Laboratorio: La rotazione 1

Tipologia: attività laboratoriale in gruppi con al più 3-4 ragazzi.

Obiettivo didattico: conoscere il concetto di simmetria radiale, riconoscere e saper definire una rotazione, sapere che la rotazione è una isometria e conoscerne gli invarianti, saper disegnare la ruotata di una figura data.

Materiali: schede preparate per gli studenti, fogli quadrati (uno per ragazzo), fogli di carta traslucida della stessa dimensione (uno a testa), puntine da disegno, supporti in cartoncino o in polistirolo, bandierine (una a testa).

Durata: 2 ore.

Collocazione: questo laboratorio è rivolto alle classi prime o seconde della Scuola Secondaria di primo grado dopo che è stata trattata la simmetria assiale. Esso è stato proposto alla classe II B di Povo vedi 5.1.4 mentre nelle classi seconde di Vigolo Vattaro è stato svolto dagli insegnanti di classe in vista del laboratorio successivo.

Descrizione dell'attività:

FASE 1: la geometria dei fiocchi di neve

Come nel laboratorio sulla simmetria assiale, anche in questo caso, la fase iniziale è di tipo operativo e consistente nella costruzione di fiocchi di neve con carta e forbici e nel successivo studio della geometria degli stessi. Ad ogni studente viene consegnato un foglio quadrato con cui, seguendo la procedura indicata sulle schede di lavoro, viene ottenuto un fiocco di neve. Tramite questa esperienza i ragazzi vanno a consolidare la loro capacità di eseguire delle procedure, ovvero delle sequenze di passi, per ottenere un risultato finale. L'attività prevede anche che venga espressa la manualità e la creatività realizzando dei disegni a piacere nonché la capacità di immaginare, partendo da una parte del fiocco, il prodotto completo. Questa è, quindi, una costruzione divertente che coinvolge particolarmente i ragazzi ma che richiede anche di applicare in maniera opportuna alcuni concetti geometrici che sono stati appresi in precedenza.

Dopo la fase di costruzione del fiocco di neve si prevede un momento di studio di alcuni aspetti geometrici ed in particolare l'analisi della simmetria della figura ottenuta. È possibile, quindi, riprendere alcune proprietà importanti della riflessione e delle figure simmetriche prima di passare alla trattazione delle rotazioni vere e proprie. Gli allievi possono osservare facilmente che le piegature della carta corrispondono agli assi di simmetria del fiocco di neve, infatti, ripiegando lungo tali linee, le due parti sono congruenti sovrapponendosi perfettamente. Viene proposto di effettuare anche un confronto tra i diversi fiocchi di neve e si chiede di mettere in evidenza le caratteristiche in comune e gli aspetti per cui essi si differenziano. Questa fase mira ad affinare le capacità dei ragazzi di osservazione e di confronto di oggetti geometrici e non. È interessante che gli studenti notino che tutti

Sezione 4.2: Descrizione del percorso didattico

i fiocchi costruiti presentano 6 assi di simmetria disposti allo stesso modo perché ottenuti seguendo lo stesso procedimento di piegatura e che, invece, si differenzino per la forma essendo stata libera la scelta del disegno. Come già sottolineato nella descrizione degli altri laboratori, anche in questo caso si propone un collegamento della matematica alla realtà ed in particolare alla natura. Il fiocco di neve insieme ai fiori e alle foglie sono la testimonianza reale, fisica che la simmetria è insita, anche se in maniera non perfetta, nei più piccoli particolari della natura.

FASE 2: esperimento di rotazione

Si prosegue, quindi, studiando la simmetria rotazionale del fiocco di neve precedentemente costruito. Per fare questo si propone ai ragazzi di costruire una ‘macchina’ delle rotazioni come descritto sulle schede di lavoro. È sufficiente prendere un foglio di carta traslucida e ricalcare su di esso il contorno del fiocco di neve dopo averli uniti con una puntina da disegno al supporto in polistirolo in corrispondenza del punto di intersezione degli assi di simmetria. Si consiglia, quindi, di colorare una delle punte del fiocco e la corrispondente sul foglio di carta traslucida per avere un riferimento quando si effettua l’analisi successiva. Si fanno inizialmente coincidere i due disegni, poi si fa ruotare lentamente uno dei due sull’altro. Se si effettua un giro completo si ritorna alla sovrapposizione dei due disegni, ma durante la rotazione, si osserva che esistono delle posizioni intermedie in cui i due contorni delle figure si sovrappongono perfettamente. Il numero di sovrapposizioni che si ottengono fino a fare un giro completo è detto ordine di rotazione, il punto individuato dalla puntina da disegno è detto centro di rotazione e l’angolo minimo di cui la figura si sovrappone dopo essere stata ruotata è detto angolo di rotazione.

I ragazzi sono invitati a compilare una tabella in cui si richiede di inserire la misura degli angoli che permettono di sovrapporre le due immagini. Perché vengano utilizzate e si rafforzino le conoscenze pregresse si è ritenuto importante richiedere di esprimere gli angoli sia in gradi che in termini di frazione di giro completo. Si è lasciata, inoltre, una colonna che verrà completata durante la fase di discussione con la generalizzazione di quanto visto. È importante che i ragazzi sviluppino la capacità di estendere ad un’intera classe di oggetti ciò che è stato osservato in alcuni oggetti della medesima classe e che affinino la loro capacità di astrazione.

Seguendo sempre un approccio operativo e grazie alle domande mirate, gli studenti individuano che esistono due versi, uno orario e l’altro antiorario, per ruotare una figura e caratterizzano il centro di rotazione come l’unico punto che si mantiene fisso in seguito alla rotazione. È interessante anche proporre un confronto tra la simmetria assiale e la rotazione in modo che entrambe le isometrie vengano apprese in maniera profonda.

FASE 3: un altro esperimento

In questa ultima fase del laboratorio, i ragazzi indagano cosa accade ad una generica figura quando viene ruotata e con un percorso analogo a quello seguito per la simmetria assiale scoprono via via le proprietà della rotazione attraverso domande guidate. Per fare questo si forniscono delle bandierine costituite da uno stuzzicadenti e da un cartoncino. Si dovrà fissare l'asta con la puntina su un foglio di carta, ripassare il contorno, ruotarla di 90° in verso orario e ripassare nuovamente il contorno con un altro colore. In questo modo gli alunni effettuano concretamente il movimento di rotazione e ne possono comprendere più facilmente le proprietà.

Tramite le domande proposte, gli allievi capiscono che quando una figura subisce una rotazione non modifica la forma ma solo la sua posizione sul piano. Misurando la lunghezza dei lati e l'ampiezza degli angoli del poligono che forma la bandierina possono concludere che queste grandezze restano invariate e che quindi la rotazione è una isometria. È bene far notare che, a differenza della simmetria assiale, la rotazione è una isometria diretta infatti le figure risultano direttamente congruenti e non inversamente congruenti. Questa è sicuramente una buona occasione per richiamare l'attenzione su questo concetto visto in precedenza.

Come per la simmetria assiale, è importante che gli allievi osservino che esiste una corrispondenza biunivoca tra i punti della trasformazione e ne indaghino le proprietà. In particolare si invitano i ragazzi a considerare due coppie di punti corrispondenti e di rispondere alle domande proposte per arrivare alla definizione di rotazione: la rotazione di centro O e ampiezza α in verso antiorario (o orario) è una corrispondenza del piano in sé tale che:

- il solo punto O resta fisso;
- detti A', B', C', \dots i corrispondenti dei punti A, B, C, \dots si ha $OA' = OA, OB' = OB, \dots$;
- gli angoli $\widehat{AOA'}, \widehat{BOB'}, \dots$ sono uguali ad α in ampiezza e verso.

Per concludere questo laboratorio si richiede di applicare la definizione di rotazione vista effettuando, con gli strumenti da disegno, la figura ruotata come indicato dalla richiesta.

Infine, si può far notare che fra le rotazioni un posto particolare viene occupato dalle simmetrie centrali cioè dalle rotazioni di 180° e dalle rotazioni di un quarto di giro e si possono proporre degli esempi specifici chiarificatori.