

APPROFONDIMENTI E PROBLEMI: Esplora e congettura Alla scoperta delle isometrie 3D

Scheda docente (a)

Introduzione

Questa attività ha lo scopo di guidare gli studenti verso la conoscenza di alcune delle principali caratteristiche delle isometrie dello spazio (tridimensionale), attraverso un approccio di esplorazione, scoperta e congettura, con l'ausilio del software GeoGebra.

Obiettivi

Conoscere le proprietà fondamentali delle isometrie dello spazio e di alcune composizioni di isometrie.

Destinatari

Studenti del secondo biennio della scuola secondaria di II grado (preferibilmente classe IV, dopo aver introdotto alcune nozioni di geometria dello spazio).

Software usato

GeoGebra classico 5 - vista Grafici 3D / GeoGebra Classroom

Prerequisiti

Conoscenza degli elementi di base della geometria dello spazio e del software GeoGebra (vista Grafici 3D).

Spazi

Aula informatica (in presenza) / lavoro a distanza

Tempo medio per svolgere l'attività in classe:

3 o 4 h

Modalità

Didattica laboratoriale in presenza (o a distanza).

Descrizione dell'attività

Attività di laboratorio con GeoGebra per scoprire le principali isometrie dello spazio tridimensionale (simmetria rispetto a un piano, traslazione, rotazione assiale, simmetria centrale) e le loro proprietà.

Indicazioni didattiche e metodologiche

L'attività è suddivisa in alcune fasi sequenziali.

Nella fase 1, seguendo le indicazioni delle schede iniziali (1, 2, 3, 4) utilizzando il software GeoGebra-vista Grafici 3D, gli allievi familiarizzano con il software e con la casella di strumenti *Trasformazioni 3D*.

Tramite esplorazioni e domande guidate dell'insegnante (vedi le schede iniziali) gli studenti individuano gli eventuali elementi uniti (punti, rette, piani) delle trasformazioni isometriche dello spazio 3D.

Occorrerà porre particolare attenzione alla terminologia usata nel software GeoGebra (nella traduzione italiana) per indicare le isometrie dello spazio:

- Simmetria planare
- Simmetria assiale
- Simmetria centrale
- Rotazione assiale
- Traslazione.

Occorre sottolineare che gli strumenti del software "Simmetria assiale" e "Simmetria centrale", pur avendo gli stessi nomi delle rispettive simmetrie del piano (nella vista Grafici, in due dimensioni), si comportano diversamente rispetto all'orientamento. Infatti la "Simmetria assiale" nello spazio non cambia l'ordinamento di un triedro orientato, ossia è una isometria "pari", al contrario di quel che succede nel piano (dove la Simmetria assiale è una isometria "dispari").

Anche la "Simmetria centrale" nello spazio tridimensionale è diversa da quella del piano; nello spazio la simmetria centrale è una trasformazione che cambia l'ordinamento di un triedro orientato e quindi è una trasformazione "dispari".

Inizialmente conviene introdurre il concetto di tetraedro orientato ABCD (che si può orientare in modo destrorso oppure sinistrorso), ossia l'analogo, nello spazio, del triangolo orientato nel piano. L'introduzione del concetto di tetraedro orientato è equivalente alla nozione di triedro orientato.

Sarà importante chiedere agli studenti se ciascuna delle isometrie conserva l'ordinamento di un triedro orientato (per esempio, destrorso) oppure no.

La prima isometria che si introduce nello spazio è la "Simmetria planare" (detta anche "Riflessione rispetto a un piano"), partendo dall'esperienza usuale della riflessione rispetto a uno specchio piano.

La rotazione attorno a una retta nello spazio (con il caso particolare della rotazione di 180°) ha la sua base in molte esperienze che si possono fare nel mondo reale.

La traslazione nello spazio (tridimensionale) pone probabilmente meno problemi per la sua definizione e comprensione, se gli studenti hanno già incontrato la traslazione nel piano.

Dalle esercitazioni con il software emergerà l'impossibilità di sovrapporre fisicamente due tetraedri (in generale, non regolari) simmetrici rispetto a un piano. Nello spazio (tridimensionale) è infatti impossibile un "ribaltamento" in una "quarta dimensione" per sovrapporre i due tetraedri. Questo corrisponde all'esperienza pratica dell'impossibilità di "sovrapporre", per esempio, la mano destra con la mano sinistra (anche se fossero due immagini tridimensionali).