

SCUOLA MEDIA

Leggiamo in 2D un mondo a 3D (*)

Livello scolastico: 1^a e 2^a media

Competenze interessate	Contenuti	Nuclei coinvolti	Collegamenti esterni
<p>Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da una rappresentazione bidimensionale e, viceversa, rappresentare su un piano una figura solida.</p> <p>Conoscere le principali proprietà delle figure geometriche</p> <p>Individuare gli elementi significativi di una figura</p> <p>Risolvere problemi usando proprietà geometriche delle figure anche ricorrendo a opportuni strumenti</p> <p>In contesti vari, individuare, descrivere e costruire relazioni significative: riconoscere analogie e differenze.</p> <p>Descrivere proprietà di figure con termini appropriati.</p> <p>Produrre congetture</p> <p>Validare le congetture prodotte, sia empiricamente, sia mediante argomentazioni, sia ricorrendo a eventuali controesempi.</p> <p>Comprendere il ruolo della definizione in matematica.</p> <p>Dare definizioni di semplici oggetti matematici.</p> <p>Collegare le risorse all'obiettivo da raggiungere scegliendo opportunamente le azioni da compiere concatenandole in modo efficace al fine di produrre una risoluzione del problema.</p>	<p>Le principali figure del piano e dello spazio</p> <p>Rappresentazione piana di figure solide</p>	<p><u>Lo spazio e le figure</u></p> <p>Le relazioni</p> <p>Argomentare e congetturare</p> <p>Porsi e risolvere problemi</p>	<p>Lingua italiana</p> <p>Scienze</p> <p>Educazione artistica</p>

Contesto

Figure geometriche come oggetti matematici

Descrizione dell'attività

Fasi dell'attività:

a) Passaggio dallo spazio tridimensionale alla sua rappresentazione bidimensionale.

1. Disegno spontaneo di oggetti. Consegna: i ragazzi disegnano oggetti comuni (noti nella quotidianità) la cui forma sia possibilmente inquadrabile fra quelle tradizionalmente studiate nella geometria solida.
2. Ricalco del contorno di oggetti su acetato. Si utilizza una lastra di plexiglas incorniciata posta su un tavolo e si pone a pochi cm di distanza uno degli oggetti già disegnati, o sospeso mediante un filo, oppure infilzato in uno spiedino con le estremità sostenute da appoggi laterali. Consegna: i ragazzi appendono con delle mollette un foglio di acetato alla lastra dalla parte opposta a quella in cui si trova l'oggetto e cercano di riprodurlo ricalcandone i contorni.
3. Fotografia di oggetti. Consegna: i ragazzi fotografano gli oggetti guardandoli attraverso l'obiettivo nella stessa posizione in cui erano stati disegnati.
4. Proiezione di oggetti per mezzo di un proiettore. Il proiettore è posto in modo che lo schermo sia ortogonale all'asse del cono d'ombra. Si invitano i ragazzi a identificare le sezioni dell'ombra intercettata dal muro di oggetti aventi varie forme. Ad esempio proiettando scatole aventi la forma di un parallelepipedo rettangolo si ottengono sezioni d'ombra aventi la forma di rettangoli, quadrati, ... ma anche pentagoni, esagoni.
5. Previsione delle sezioni d'ombra di un oggetto. Consegna: ogni ragazzo sceglie un oggetto del quale deve disegnare le sezioni d'ombra su un foglio specificando, in corrispondenza ad ogni disegno, la posizione dell'oggetto rispetto alla fonte luminosa.
6. Previsione delle possibili sezioni di un solido mediante l'uso di modelli concreti. Si possono prima scegliere oggetti comuni: un'arancia, una carota, la cialda di un cono gelato, un pezzo di plastilina modellato secondo diverse forme. Successivamente si focalizza l'attenzione sul poliedro più familiare: il cubo e si analizzano le sezioni di un cubo, utilizzando cubi costruiti con spugna da fioraio o un cubo contenente acqua colorata

b) Passaggio dall'immagine bidimensionale alla sua interpretazione tridimensionale.

1. Elencazione delle possibili forme degli oggetti che hanno una determinata proiezione sul muro.
2. Individuazione di un oggetto a partire da sue proiezioni su un telone. Si pone un telone traslucido fra due ragazzi. Un ragazzo da una parte del telone illumina un oggetto con un proiettore e l'altro, dall'altra, deve indovinare la forma dell'oggetto esaminando l'ombra proiettata sul telone. In una determinata posizione è possibile dare più risposte, ma se l'oggetto viene rigirato da diverse angolazioni, dalle sue diverse ombre è possibile risalire all'oggetto stesso, o almeno alla sua forma.

L'attività del disegno spontaneo deve essere proposta a tutti i ragazzi con le stesse modalità. Lo stesso oggetto viene disegnato da più ragazzi in momenti successivi, in modo da poter comparare i risultati. Uno degli accorgimenti da seguire nel disegno spontaneo è quello di variare la posizione dell'oggetto da disegnare e il punto di vista da parte del ragazzo; ciò per evitare lo stereotipo di affidarsi nella rappresentazione più al ricordo e all'immaginazione dell'oggetto così come lo si conosce, che a ciò che di fatto e oggettivamente si vede, in modo che il ragazzo sia costretto a osservare e il disegno non subisca condizionamenti.

Uno dei momenti più significativi dell'attività è quello della discussione che nasce dal confronto fra il disegno spontaneo dell'oggetto (in cui ciò che si vede viene filtrato dall'esperienza), il disegno attraverso la lastra di plexiglas (che costituisce una rappresentazione meno soggettiva in quanto guidata dalla lastra) e le fotografie dello stesso oggetto che forniscono una rappresentazione oggettiva e distaccata (la macchina fotografica non interpreta ciò che vede). La fase di riflessione successiva consente di notare le incongruenze del disegno spontaneo

si disegna ciò che non è possibile vedere, ma che si sa che c'è

e fa sentire la "necessità" della perdita di informazioni (in termini di relazioni geometriche) nel passaggio dal tridimensionale al bidimensionale. Questo tipo di osservazioni facilita il graduale passaggio allo studio della prospettiva, che in tal modo non diventa una passiva acquisizione di regole, ma riesce a dare un codice con determinate regole della trasposizione del tridimensionale.

Attraverso le attività della prima fase (a) i ragazzi colgono la non univocità fra l'oggetto e le sue sezioni d'ombra e fra l'oggetto e le sue sezioni.

L'attività 5 della prima fase (a) e le attività 1 e 2 della seconda fase (b), quella relativa al passaggio inverso dall'immagine bidimensionale all'oggetto tridimensionale, favoriscono un ulteriore passaggio verso l'astrazione, hanno lo scopo infatti di far acquisire la capacità di riconoscere un oggetto in presenza solo di alcuni stimoli sensoriali prodotti dall'oggetto stesso [E. Azzali Carminati, I. Visintin Mancino, *La formazione dei concetti geometrici nel primo ciclo: dalle sensazioni alle immagini mentali*, L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, vol. 16 n.9 1993].

Queste attività costituiscono un avvio verso la costruzione delle immagini mentali, nel momento in cui il ragazzo tenta di dare un'interpretazione tridimensionale ad un'immagine.

Durante l'attività 6 della fase (a) i ragazzi analizzano le sezioni di un cubo, utilizzando cubi costruiti con spugna da fioraio o un cubo di plexiglas contenente acqua colorata [cfr. V. Villani, *Geometria dello spazio*, L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, 1987] e M. Dedò, *Modelli di poliedri*, Atti del XVII Convegno sull'insegnamento della matematica: *L'insegnamento della geometria* a cura di B. Micale e S. Pluchino (Latina 1994) Notiziario UMI, supplemento al n.8-9, 1995]. L'insegnante guida il graduale passaggio dal primo momento in cui i ragazzi tirano ad indovinare il tipo di poligono sezione, senza aver stabilito alcun criterio per condurre l'indagine, al momento successivo in cui un tipo di ragionamento più organizzato porta ad ipotizzare l'esistenza di alcune sezioni, che poi viene validata attraverso opportune inclinazioni del cubo contenente acqua colorata o dal taglio del cubo di spugna da fioraio. Si analizzano i vari casi che si presentano aumentando da tre a sei il numero delle facce tagliate e ci si sofferma sulle proprietà dei poligoni sezione. Dopo aver fatto rilevare che il cubo è un solido particolare avente le facce opposte parallele, l'insegnante pone domande del tipo:

La relazione di parallelismo fra le facce ci può dare qualche informazione in più sulla relazione fra i lati di questi poligoni sezione?

In corrispondenza di ogni tipo di poligono trovato, a tre, quattro, cinque, sei lati, troviamo sempre il poligono regolare corrispondente?

Perché nel caso del pentagono non si può mai avere come sezione un pentagono regolare?

Le risposte alle varie domande poste dall'insegnante o dal gruppo stesso coinvolgono gli alunni in una attività argomentativa in cui le giustificazioni, via via che si va avanti, diventano sempre più serrate e corrette dal punto di vista formale e del linguaggio usato. Può essere significativo sottolineare i limiti dell'intuizione, con e senza il supporto visivo costituito dal cubo con l'acqua colorata. La presenza di alcuni poligoni sezione può essere verificata di fatto con il cubo, non senza qualche difficoltà, solo dopo averne supposto l'esistenza in base a ragionamenti fatti in assenza dell'oggetto preso in considerazione.

I momenti di verbalizzazione sia durante le esperienze descritte, sia a conclusione delle stesse, consentono ai ragazzi di condurre ragionamenti che conquistano a poco a poco la loro indipendenza dalla presenza dell'oggetto fisico su cui si ragiona.

In un primo periodo si va avanti con nomi convenzionali (scatola, palla, ...), si procede con una terminologia più appropriata solo quando i ragazzi avvertono la necessità di definire gli oggetti con i quali lavorano per poter scoprire la rete di relazioni che imbriglia nelle sue maglie gli oggetti stessi. In questo senso l'attività definitoria può creare diverse occasioni che costituiscono spunto all'argomentazione.

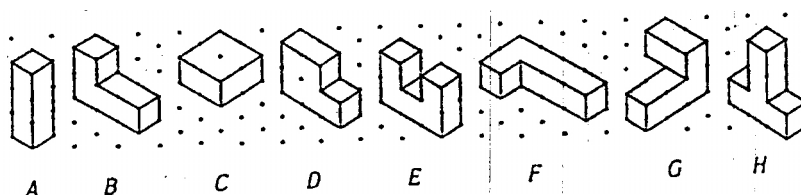
(*) tratto da B. Micale – C. Milone , “ L'interpretazione della visualizzazione spaziale: *lo spazio fa paura?*”, inviato per la pubblicazione a L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, anno 2001

ed elaborato dal N.R.D. del Dipartimento di Matematica dell'Università di Catania

Elementi di prove di verifica (*)

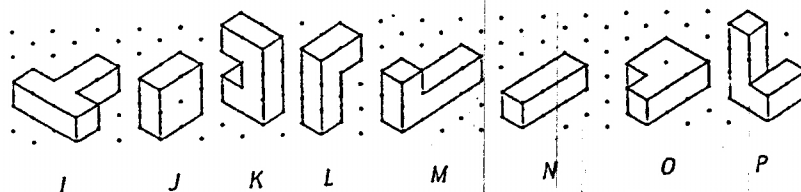
Forma le coppie

Osserva questi solidi:

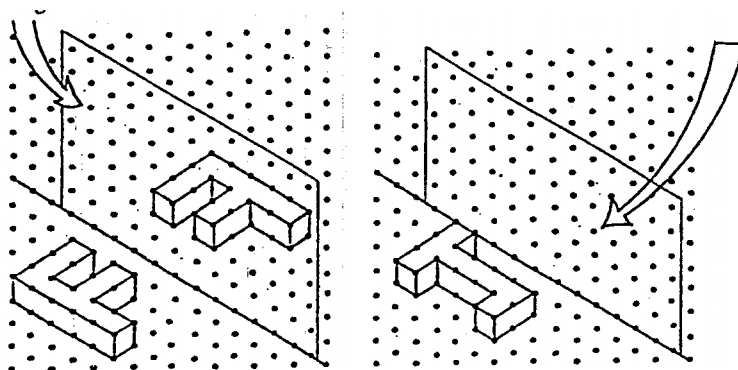


Qui ci sono gli stessi solidi disegnati in modi diversi.

Elenca le coppie che descrivono lo stesso solido.

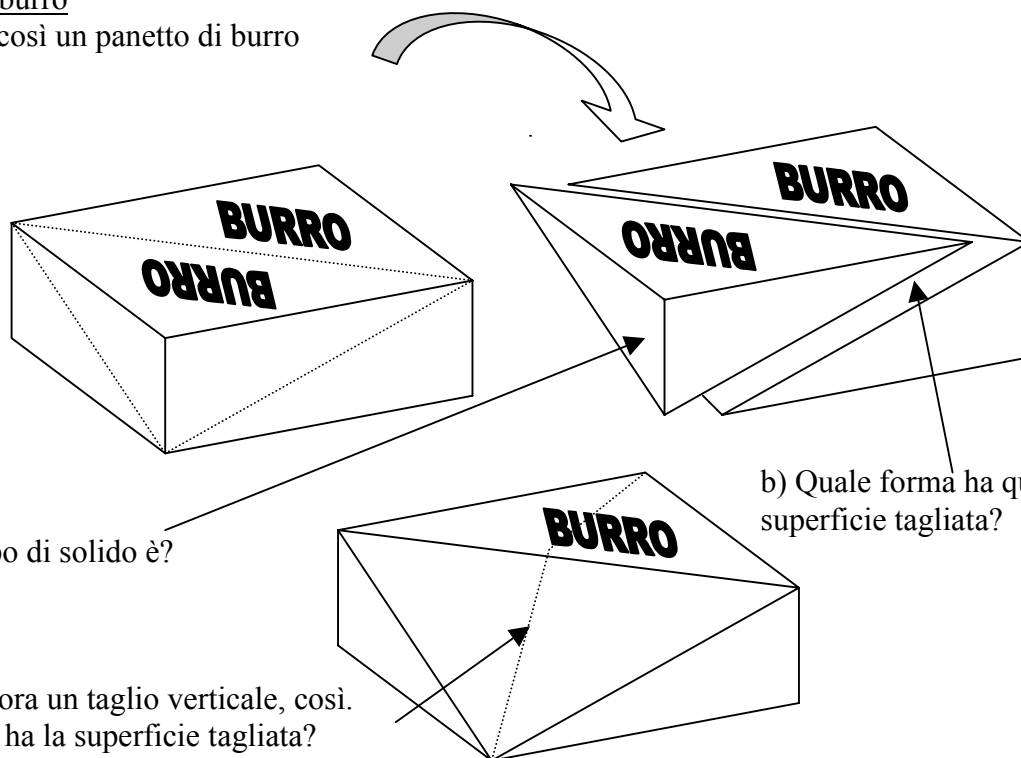


Allo specchio



Il panetto di burro

Paolo taglia così un panetto di burro



a) Quale tipo di solido è?

b) Quale forma ha questa superficie tagliata?

c) Paolo fa ora un taglio verticale, così. Quale forma ha la superficie tagliata?

(*) da Harper E. (a cura di): 1987 – 88 , NMP *Mathematics for Secondary school*, Longman, Essex, England