



Poliedri e ombre

*Laura Lamberti (Liceo Scientifico Statale Augusto Righi di Roma)
Francesca Tovena (Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Roma)*

Abstract Il laboratorio studia il problema della costruibilità di poliedri che rispondano a determinate condizioni. A partire da modelli concreti costruiti dai ragazzi, si studiano le ombre prodotte dagli *scheletri* dei poliedri e si associa a ciascuna di esse un grafo planare.

La formula di Eulero relativa ai grafi planari $v - e + f = 2$ (1) viene congetturata e dimostrata.

Nella seconda fase, la formula viene applicata ai poliedri e utilizzata per stabilire l'esistenza di poliedri convessi che soddisfino specifiche condizioni. In particolare, analizzando le configurazioni permesse dalla (1) viene determinato il numero dei poliedri regolari; successive esplorazioni portano ad alcuni risultati rilevanti quali il teorema dei dodici pentagoni, ma anche a una discussione sulla nozione di poliedro.

Nella fase finale, l'attenzione è rivolta a esempi di solidi che non soddisfano la (1). Prende strada l'idea di suddividere i poliedri in funzione del valore di $v - e + f$.

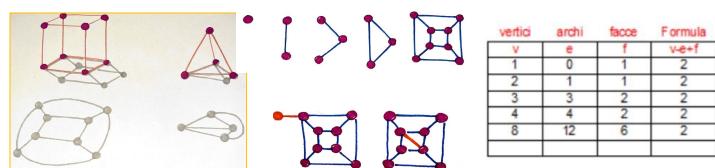
Il contesto

L'attività didattica, ideata per alunni del quarto anno di liceo scientifico, si è svolta durante un periodo di totale didattica a distanza. È stata realizzata come laboratorio diffuso, distribuito nelle case degli alunni; in questa modalità ciascun alunno ha potuto osservare, sperimentare autonomamente, e condividere le proprie osservazioni con i compagni. Nella seconda parte dell'anno scolastico, la stessa attività è stata proposta, stavolta in presenza, ad una classe di terza media.

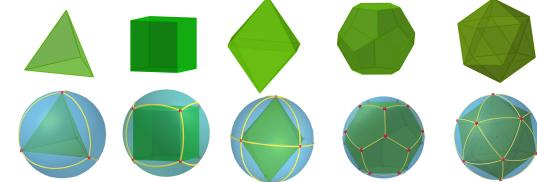
Lo scopo dell'attività

- Sollecitare alla visualizzazione in 3D
- Sviluppare la curiosità, sollecitare il senso critico, stimolare la fantasia
- Educare all'uso di rappresentazioni diverse per gli oggetti di studio
- Abituare al riconoscimento di invarianti nelle figure solide studiate, imparare a utilizzare le competenze maturate in altri ambiti (aritmetica, geometria, relazioni, funzioni); introdurre all'uso del principio di induzione.

La formula di Eulero per grafi planari e poliedri



Costruzione dei Poliedri regolari e delle proiezioni



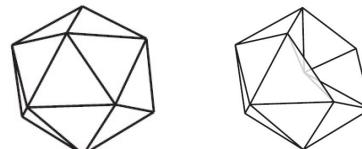
Teorema dei dodici pentagoni

- Non esiste un poliedro convesso formato solo da facce esagonali.
- Esiste un poliedro con facce esagonali e pentagonali. Se i vertici hanno tutti grado 3 il numero delle facce pentagonali è sempre 12.



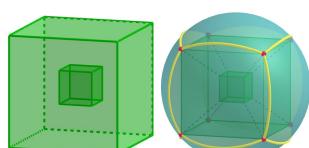
Figure composte da esagoni e da 12 pentagoni: a sinistra, il fullerene (molecola composta da 60 atomi di carbonio); in centro, un pallone da calcio, a destra una pallina da golf

Concavo o convesso?

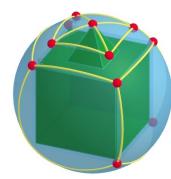


Stesso numero di spigoli, vertici e facce: uno è convesso e l'altro no. Vale la (1)?

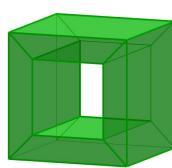
Quanto vale $v - e + f$?



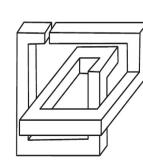
Nel cubo c'è una cavità. Costruisci il grafo della sua proiezione sferica per determinare il valore di $v - e + f$.



Questo solido formato da un cubo e una piramide genera un grafo non connesso. Quanto vale $v - e + f$?



Un cubo con un tunnel che lo attraversa è simile ad una ciambella. Vale la (1)?



Solo per uno dei due poliedri vale la (1)
Quale?

