

I magnifici cinque: i poliedri regolari

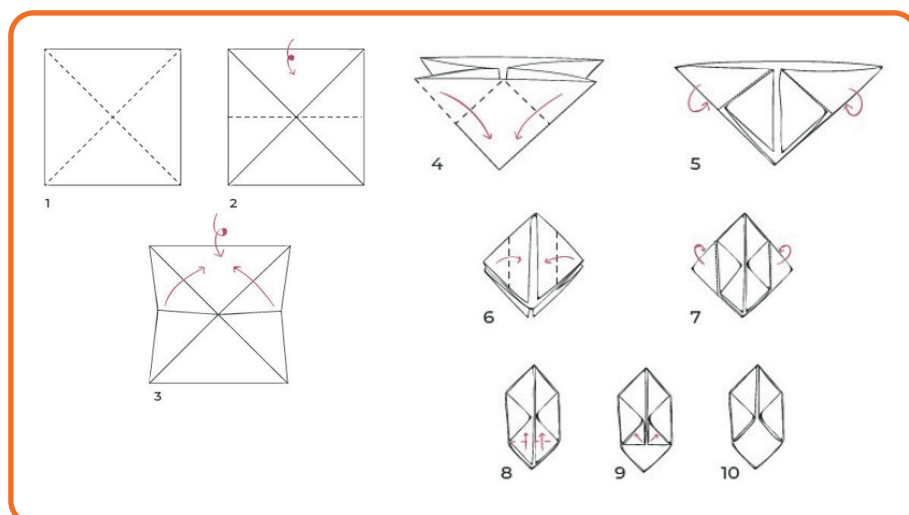
di Lorella Campolucci e Silvia Sbaragli

Per citazione: Campolucci L. & Sbaragli S. (2024). I magnifici cinque: i poliedri regolari. Gaia Edizioni Scuola
<https://missioneinsegnante.it/2024/03/28/i-magnifici-cinque-i-poliedri-regolari/>



Il cubo o esaedro: il poliedro regolare più famoso

Il cubo è un poliedro certamente già conosciuto dagli allievi, ma vale la pena di realizzarne uno **con la tecnica degli origami** seguendo le istruzioni proposte nella pratica didattica “Dallo spazio al piano (e viceversa) nel secondo ciclo” (https://mama.edu.ti.ch/wp-content/uploads/2023/11/MD_Pratiche-didattiche_III-V_Dallo-spazio-al-piano-e-viceversa-nel-secondo-ciclo.pdf) o nella scheda “Cubo in un soffio” (https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=969), entrambi compresi nei materiali del progetto “MaMa-matematica per la scuola elementare” (<https://mama.edu.ti.ch/>).



*Istruzioni per realizzare un cubo
("Dallo spazio al piano (e viceversa)
nel secondo ciclo" - progetto
"MaMa-matematica per la scuola
elementare").*



Durante le fasi di costruzione di questo origami è interessante soffermarsi sulle **diverse figure che si ottengono a ogni passaggio**, dando particolare enfasi al momento finale del “soffio”, che genera molta meraviglia nella classe quando si passa dal piano allo spazio.

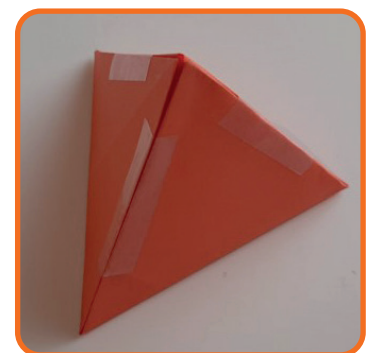
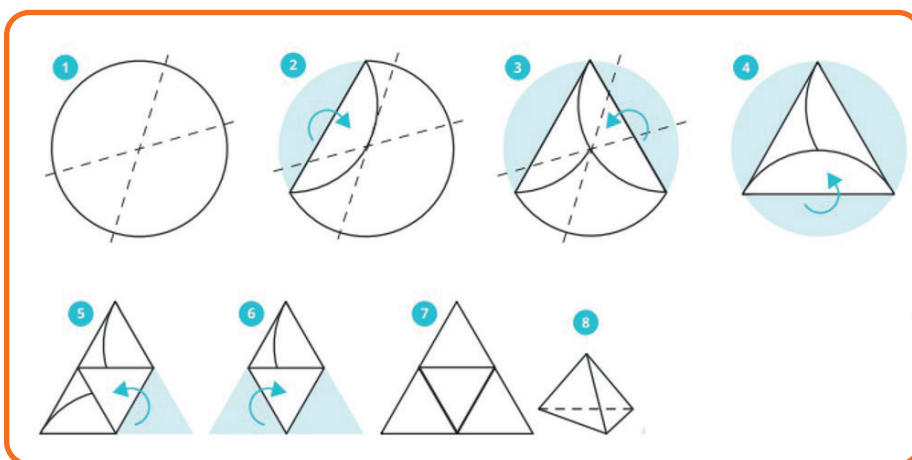
Del cubo, le allieve e gli allievi conoscono già vari elementi e proprietà, che possono essere ricordate e riassunte in un cartellone, ma in questa proposta chiederemo di analizzarle più in profondità, cercando di legarle insieme. In particolare, vogliamo scoprire se il cubo è un poliedro regolare.

Per farlo occorre sapere quali proprietà deve soddisfare **un poliedro regolare: le sue facce devono essere poligoni regolari, tutte le facce devono essere congruenti e in ogni vertice deve incidere lo stesso numero di facce**. Il cubo soddisfa queste caratteristiche: le facce sono quadrati, ossia poligoni regolari di quattro lati, e sono tutte congruenti e in ogni vertice incide sempre lo stesso numero di facce, in questo caso tre. **Il cubo è dunque un poliedro regolare**.

Introduciamo poi il termine “esaedro” e sollecitiamo la ricerca del suo significato mettendo a disposizione delle allieve e degli allievi dei dizionari cartacei o online. Consultando il Dizionario della lingua italiana “Nuovo De Mauro”, online sul sito <https://dizionario.internazionale.it/>, ne scopriamo l’origine: *dal lat. hexahēdru(m), dal gr. heksáedros, comp. di hekso- “esa-” e -edros “-edro”*. L’esaedro è un poliedro con sei (esa) diedri (edro), più semplicemente con sei facce, che diventa un cubo quando è regolare.

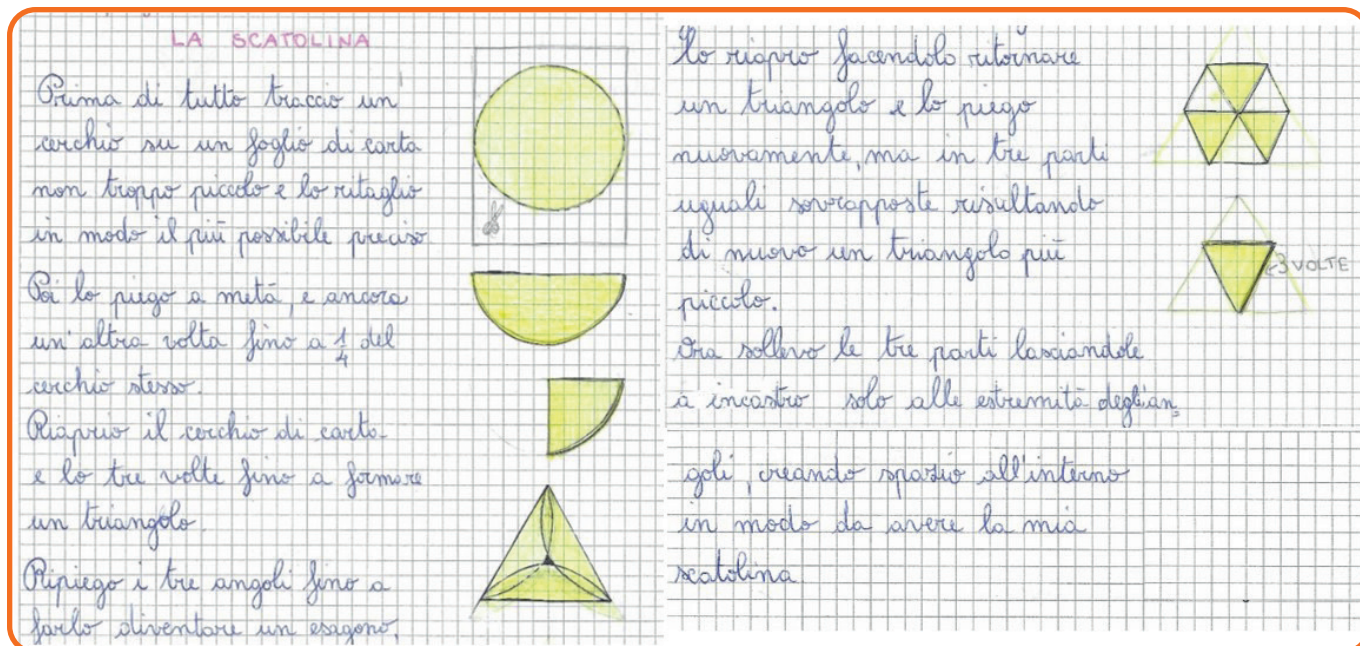
Un altro poliedro regolare: la piramide triangolare regolare o tetraedro

Proponiamo di costruire una piramide triangolare partendo da un cerchio, sempre con la tecnica degli origami. Le istruzioni per la costruzione possono essere reperite sulla scheda didattica “Dal cerchio alla piramide” (https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=970) che contiene i materiali del progetto “MaMa-matematica per la scuola elementare”.



Indicazioni per ottenere un tetraedro proposte nella scheda “Dal cerchio alla piramide”.

Dopo aver realizzato l’origami è interessante chiedere di **ricordare le varie fasi di costruzione, descrivendole e disegnandole**, per poi scambiarle con i compagni e verificare se le descrizioni sono sufficientemente chiare, complete e corrette.



Descrizione delle fasi di costruzione della piramide triangolare regolare.

Successivamente ci chiederemo se **la piramide triangolare ottenuta soddisfa le tre proprietà per essere un poliedro regolare**: le facce sono triangoli equilateri, dunque poligoni regolari, tutte le facce sono congruenti e in ogni vertice incide lo stesso numero di facce. Si è così individuato un altro poliedro regolare. Questa è una particolare piramide regolare che spesso viene chiamata “tetraedro” (regolare); anche in questo caso, inviteremo le allieve e gli allievi a ricercare l’etimologia di questo termine: “tetra” (quattro) ed “edri” (diedri), ossia un poliedro di quattro facce, che quando sono triangoli equilateri prende il nome di piramide triangolare regolare o tetraedro (regolare).

Alla scoperta dei poliedri regolari

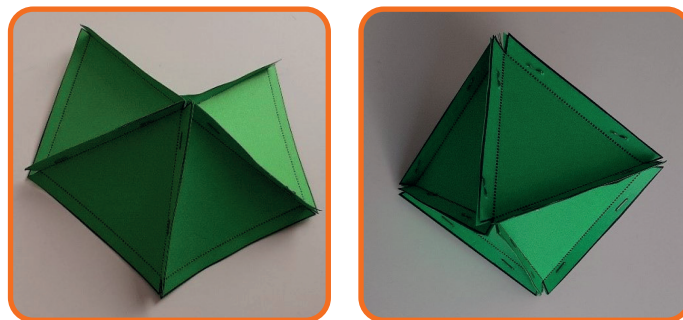
Apriamo poi la discussione su **quanti e quali sono i poliedri regolari**, oltre al cubo e alla piramide triangolare regolare già individuati, e raccogliamo le ipotesi alla lavagna. Successivamente, lasciamo a disposizione delle allieve e degli allievi le tre proprietà che deve soddisfare un poliedro per essere regolare e i materiali per verificare concretamente le ipotesi fatte (triangoli equilateri, quadrati, pentagoni regolari, esagoni regolari di cartoncino o di plastica). Per costruire le figure di cartoncino si possono stampare le immagini delle facce dal supporto “Sviluppi dei poliedri regolari” (https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=315).

Lasciamo poi che i gruppi lavorino liberamente, senza dare particolari suggerimenti. Dopo che le allieve e gli allievi avranno costruito i loro poliedri regolari, li inviteremo a strutturare un procedimento ordinato che consenta di stabilire se i poliedri regolari individuati sono solo quelli, oppure se ne possono esistere altri.

Partiamo col considerare come faccia dei poliedri il poligono regolare con il minor numero di lati, il triangolo equilatero, e facciamo incidere in ogni vertice il minor numero di facce per ottenere un poliedro, ossia tre facce. Se facciamo incidere tre triangoli equilateri congruenti in ogni vertice, così da soddisfare le tre proprietà per ottenere un poliedro regolare, otterremo il **tetraedro (regolare)** già costruito in precedenza con la tecnica degli origami. **Il tetraedro (regolare) ha quattro facce che sono triangoli equilateri.**

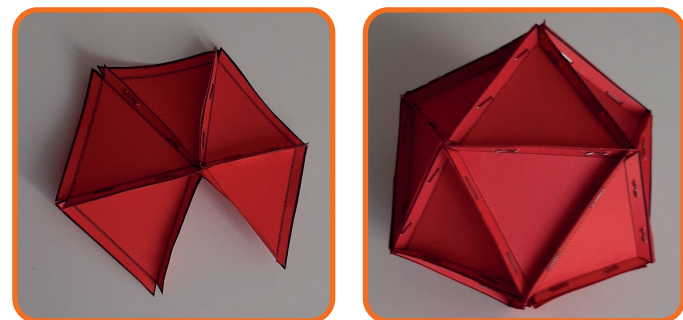
Proviamo ora a fare incidere quattro triangoli equilateri congruenti in ogni vertice e si scopre che è ancora possibile: si ottiene **un poliedro regolare formato da otto facce che sono triangoli equilateri, detto ottaedro (regolare)**.

Costruzione dell'ottaedro (regolare).



Chiediamo poi di far incidere cinque triangoli equilateri congruenti in ogni vertice, scopriremo che è ancora possibile: si ottiene **un poliedro regolare di venti facce che sono triangoli equilateri, detto icosaedro (regolare)**.

Ogni volta che introduciamo un nuovo termine, sarebbe bene cercarne il significato e l'origine sul dizionario.

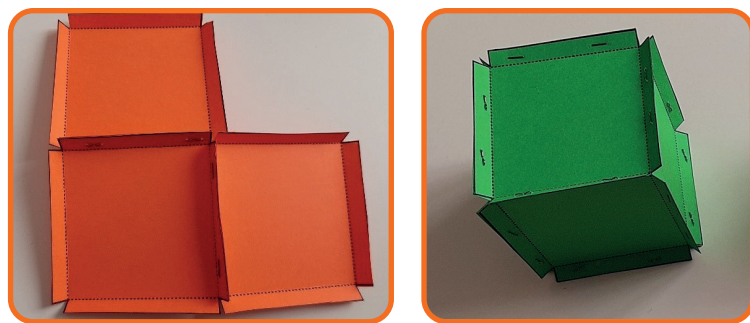


Costruzione dell'icosaedro (regolare).

Se facciamo incidere sei triangoli equilateri congruenti in ogni vertice si ottiene la tassellazione del pavimento e non si riesce ad andare nello spazio per ottenere un altro poliedro regolare con facce di questo tipo.

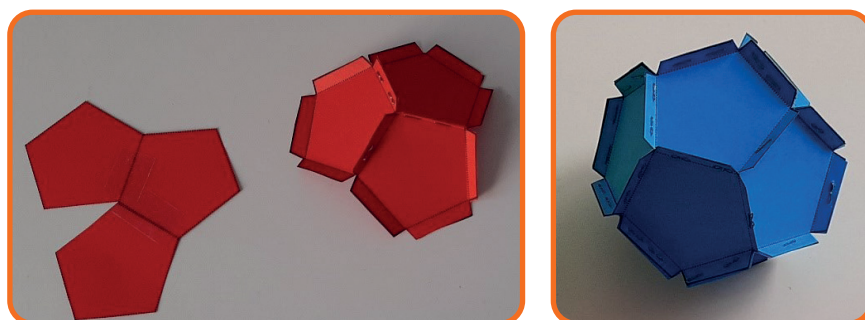
Passiamo ora al quadrato, il poligono regolare che ha un lato in più rispetto al triangolo equilatero, e facciamo incidere tre quadrati in ogni vertice, ottenendo così **il cubo o esaedro (regolare) che è formato da sei facce quadrate**.

Se poi facciamo incidere quattro quadrati in ogni vertice ci renderemo conto che non si ottiene un poliedro, ma una tassellazione del piano. Non esistono dunque altri poliedri regolari con facce quadrate oltre al cubo.



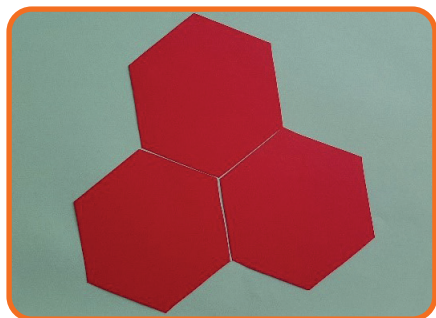
Costruzione del cubo o esaedro (regolare).

Aumentando di uno il numero dei lati del poligono regolare da utilizzare come faccia, si ottiene il pentagono regolare. Facendo incidere **tre pentagoni regolari congruenti in ogni vertice si ottiene un poliedro regolare di dodici facce, chiamato dodecaedro (regolare)**.



Costruzione del dodecaedro (regolare).

Chiedendo poi di incidere quattro pentagoni regolari in un punto, si crea una sovrapposizione delle tessere, quindi non si riesce a ottenere un altro poliedro regolare con le facce che sono pentagoni regolari.



E ora prendiamo in esame gli esagoni regolari. Da subito osserveremo che, facendo incidere tre esagoni regolari congruenti in un punto, si forma una tassellazione del piano e non si riesce ad andare nello spazio.

Tassellazione con esagoni regolari.

Chiediamo alle allieve e agli allievi se ritengono opportuno provare con altri poligoni regolari, ma potremmo anche fermarci qui. Infatti, dal momento che le ampiezze degli angoli dei poligoni regolari aumentano con l'aumentare del numero dei lati, e già con tre esagoni regolari non si riesce ad andare nello spazio, da qui in poi non si riusciranno a ottenere altri poliedri regolari.

I poliedri regolari sono solo cinque, i magnifici cinque: tetraedro, ottaedro, icosaedro, cubo (o esaedro) e dodecaedro.

Istituzionalizzazione delle scoperte

Il momento di condivisione delle osservazioni e di istituzionalizzazione delle scoperte con tutto il gruppo classe risulta fondamentale. Per riassumere in modo divertente le scoperte fatte, possiamo proporre il video "I poliedri regolari" della raccolta *Matematicando ciak*, che troviamo al link <https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/i-poliedri-regolari/>.

Riprendiamo i poliedri regolari costruiti e le considerazioni emerse, tra le quali è importante mettere in evidenza la seguente: **se la somma delle ampiezze degli angoli dei poligoni regolari che incidono in un punto è minore di 360° , si potrà andare nello spazio**, se è invece uguale o maggiore di 360° , non sarà possibile ottenere un poliedro.

In particolare :

- Nel tetraedro in ogni vertice incidono tre triangoli equilateri, dunque $60^\circ \times 3 = 180^\circ$, minore di 360° .
- Nell'ottaedro in ogni vertice incidono quattro triangoli equilateri, dunque: $60^\circ \times 4 = 240^\circ$, minore di 360° .
- Nell'icosaedro in ogni vertice incidono cinque triangoli equilateri, dunque: $60^\circ \times 5 = 300^\circ$, minore di 360° .
- Sei triangoli equilateri che incidono in un vertice danno una tassellazione (esattamente 360°).
- Nell'esaedro (cubo) in ogni vertice incidono tre quadrati, dunque: $90^\circ \times 3 = 270^\circ$, minore di 360° .
- Quattro quadrati che incidono in un vertice danno una tassellazione (esattamente 360°).
- Nel dodecaedro in ogni vertice incidono tre pentagoni regolari, dunque: $108^\circ \times 3 = 324^\circ$, minore di 360° .
- Quattro pentagoni regolari che incidono in un vertice si sovrappongono e non permettono di andare nello spazio, né di fare una tassellazione.
- Tre esagoni regolari che incidono in un vertice danno una tassellazione (esattamente 360°).

Di poliedri regolari con facce che sono triangoli equilateri ce ne sono dunque tre, dei quali uno con facce quadrate e sempre solo uno con facce che sono pentagoni regolari.

Si potrà poi completare una tabella riassuntiva come la seguente:

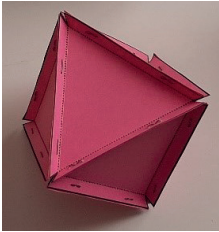
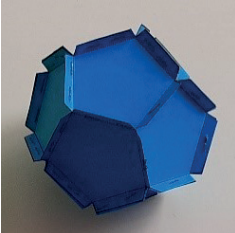
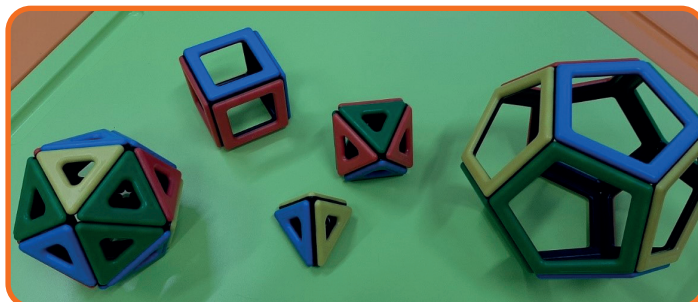
Nome del poliedro regolare	Immagine	Tipo di faccia	N. facce del poliedro
Tetraedro		Triangolo equilatero	4
Ottaedro		Triangolo equilatero	8
Icosaedro		Triangolo equilatero	20
Esaedro (cubo)		Quadrato	6
Dodecaedro		Pentagono regolare	12

Tabella riassuntiva dei poliedri regolari.

Invitiamo alunne e alunni a descrivere, individualmente o in coppia, l'attività svolta: "Spiega a un tuo compagno o a una tua compagna assente l'attività che abbiamo svolto oggi, facendo in modo che capisca bene quali e quanti sono i poliedri regolari".



I 5 poliedri regolari costruiti con i poligoni regolari magnetici.

Un po' di storia della matematica: Platone e i poliedri regolari

Sulla lavagna digitale mostriamo e leggiamo il fumetto "Platone" della raccolta "Matematici a fumetti" al link <https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/platone-iv-sec-a-c/>, per scoprire che il filosofo aveva individuato questi cinque poliedri regolari e aveva associato a ciascuno di essi un elemento della natura: **il tetraedro al fuoco, l'ottaedro all'aria, l'icosaedro all'acqua, l'esaedro alla terra e il dodecaedro all'universo intero**. Terminata la visione, possiamo chiedere alle allieve e agli allievi che cosa pensano di questa associazione e se secondo loro ne potrebbero esistere altre. Un'attività che si può proporre e che risulta molto coinvolgente è quella di costruire i cinque poliedri in cartoncino bianco abbastanza robusto e di decorarli secondo l'associazione platonica.



I poliedri platonici costruiti e decorati dagli allievi.

Proponiamo ora la scheda "Da Platone a Eulero" del progetto "MaMa-matematica per la scuola elementare", scaricabile al link https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=1113, con la quale, oltre a riprendere l'associazione di Platone, si può verificare la relazione di Eulero, di cui abbiamo parlato nell'articolo "Alla ricerca di regolarità nei poliedri" di "Missione Insegnante" <https://missioneinsegante.it/2023/05/10/alla-ricerca-di-regolarita-nei-poliedri/>, riferita in questo caso ai poliedri regolari.

È inoltre interessante proporre una ricerca online sui poliedri regolari, per trovare altre notizie e curiosità legate a questi meravigliosi solidi. Potremo così conoscere illustri personaggi che sono rimasti affascinati da questi sublimi poliedri regolari, come il geniale Leonardo da Vinci.



I poliedri platonici esposti al Museo Mateureka di Pennabilli.

<https://www.mateureka.it/museo-del-calcolo/visita-piano-3/i-solidi-platonici-o-poliedri-regolari.html>

Spazio alla creatività: giochiamo e inventiamo con i poliedri regolari

Poliedri regolari inventa storie

Si formano cinque gruppi e a ciascuno viene assegnato un poliedro regolare (meglio con un sorteggio) e un'ambientazione (per esempio lo spazio e i pianeti). Chiediamo di decorare i poliedri secondo l'ambientazione e di descriverli: il nome attribuito, la forma, da quali e quanti elementi è formato, quali movimenti compie, se ha delle lune o dei satelliti, chi ci vive (se ci vive qualcuno), come vive, altre curiosità. A conclusione del lavoro, ogni gruppo presenterà agli altri il proprio pianeta e tutti insieme i bambini inventeranno vicende che uniscano le singole creazioni, creando così una storia ambientata in una "galassia poliedrica".



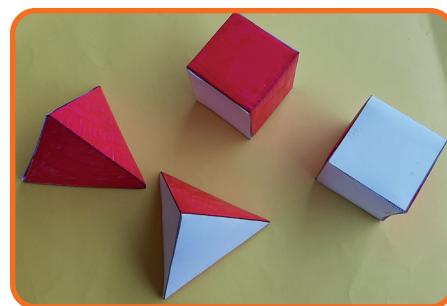
Riproduzione della "galassia poliedrica".

Poliedri regolari come dadi

Proponiamo di **costruire e decorare i poliedri regolari per utilizzarli come dadi nei giochi**: poter disporre di dadi con 4, 6, 8, 12 e 20 facce consente di creare molte varianti. Per realizzarli utilizziamo gli sviluppi che si trovano nel supporto "Sviluppi dei poliedri regolari" del materiale "MaMa-matematica per la scuola elementare" https://mama.edu.ti.ch/materiali-%20didattici/materiale-%20didattico/?ds_id=315.

Oltre ai giochi numerici più classici legati all'uso di dadi, si possono proporre richieste e giochi probabilistici. Si può iniziare, per esempio, dal gioco "Rosso vince".

Si preparano due cubi: uno con 3 facce colorate di rosso e 3 bianche e uno con 2 facce colorate di rosso e 4 bianche; due tetraedri, uno con 2 facce rosse e 2 bianche e uno con 3 facce rosse e 1 bianca. Mettiamo a disposizione circa 60 dischetti di cartone, oppure delle biglie (da usare come se fossero monete-premio).



Dadi del gioco "Rosso vince".

Formiamo due squadre e prepariamo per ogni squadra un cartellone su cui registrare le uscite. Ogni giocatrice o giocatore ha la possibilità di scegliere il poliedro da lanciare. Se esce la faccia rossa (si considera la faccia appoggiata sul tavolo) il giocatore registra l'esito del suo lancio e prende un dischetto di cartone (o una biglia); se esce la faccia bianca, registra l'esito del suo lancio, ma non prende il dischetto di cartone. Si possono prevedere tre lanci per ogni giocatore. Vince la squadra che totalizza il maggior numero di dischetti di cartone. A conclusione del gioco, sollecitiamo una riflessione sulle scelte fatte durante la partita, invitando le allieve e gli allievi a individuare la probabilità di vincita data da ogni poliedro come rapporto tra i casi favorevoli e i casi possibili.

Per aumentare un po' la complessità del gioco, proponiamo di usare tutti e cinque i poliedri regolari. Suddividiamo la classe in piccoli gruppi e chiediamo di colorare alcune facce dei poliedri regolari

rispettando le seguenti richieste: la probabilità di uscita della faccia colorata di un determinato poliedro rispetto a quella non colorata deve essere del 50% (1/2), del 25% (1/4), del 20% (1/5) ecc.; si può chiedere di colorare le facce in modo da ottenere la stessa probabilità di uscita delle facce colorate per ogni poliedro o di fare in modo che tra i cinque poliedri regolari ce ne sia uno in cui il colore abbia maggiore probabilità di uscita rispetto a quello degli altri. In alternativa, lasciamo alle allieve e agli allievi libertà di scelta.

Quando i poliedri regolari sono pronti, gli allievi dovranno osservarli e scegliere quello che secondo loro offre una maggiore probabilità di vittoria. Si può poi procedere con i lanci dei dadi e verificare chi saranno i vincitori.



Giochi di probabilità con i poliedri regolari.

Poliedri regolari inventa problemi

Prendendo spunto dai classici **dadi inventa storie** che si trovano in commercio, sulle facce di poliedri regolari si possono disegnare ambienti, personaggi, situazioni, numeri, operazioni ecc. per **inventare problemi**.

È opportuno che le scelte scaturiscano da proposte degli allievi e delle allieve. Per esempio, sul tetraedro si possono disegnare i simboli delle operazioni; sull'ottaedro, ed eventualmente su altri poliedri regolari, si possono disegnare varie situazioni matematiche: numeri naturali, numeri decimali, frazioni, percentuali, figure geometriche, angoli, strumenti per il disegno geometrico ecc.; sul dodecaedro si possono disegnare contesti e/o ambienti (parco, teatro, scuola, ristorante, cucina, gelateria, supermercato, cartoleria ecc.); sull'esaedro si possono disegnare personaggi (bambini, nonni, la maestra/il maestro ecc.); sull'icosaedro oggetti (monete, caramelle, carte da gioco, barattoli di vernice, cassette di frutta ecc.).

Si lanciano tutti e cinque i poliedri regolari e, a coppie o in piccoli gruppi, si utilizzano tutti gli elementi usciti per inventare e scrivere un problema. Dopo aver creato i testi, invitiamo i gruppi a scambiarsi i problemi per analizzarli e risolverli in modo da far emergere gli aspetti efficaci e quelli che possono essere riformulati. Questa attività creativa è molto coinvolgente e formativa per migliorare la scrittura, la comprensione di testi e la risoluzione di problemi.



Poliedri inventa storie o problemi.

Obiettivi di apprendimento

- Descrivere, denominare e classificare figure geometriche, identificando elementi significativi e simmetrie, anche al fine di farli riprodurre ad altri.
- Costruire e utilizzare modelli materiali nello spazio e nel piano come supporto a una prima capacità di visualizzazione.
- Riconoscere figure ruotate, traslate e riflesse.
- Confrontare e misurare angoli utilizzando proprietà e strumenti.

Durata del percorso

- **Il cubo o esaedro: il poliedro regolare più famoso.** 1 ora
- **Un altro poliedro regolare: la piramide triangolare regolare o tetraedro.** 1 ora
- **Alla scoperta dei poliedri regolari.** 1 ora e $\frac{1}{2}$
- **Istituzionalizzazione delle scoperte.** 1 ora
- **Un po' di storia della matematica: Platone e i poliedri regolari.** 2 ore
- **Spazio alla creatività: giochiamo e inventiamo con i poliedri regolari.**
 - **Poliedri regolari inventa storie:** 1 ora e $\frac{1}{2}$
 - **Poliedri regolari come dadi:** 1 ora per la costruzione e la preparazione dei dadi gioco a cui aggiungere i tempi per i giochi (circa 10 minuti ogni partita)
 - **Poliedri regolari inventa problemi:** 1 ora e $\frac{1}{2}$ per la decorazione e la costruzione dei poliedri; 30 minuti circa ogni volta che si gioca a inventare problemi.

Durata complessiva: 11 ore circa. La durata può variare in base ai giochi che si sceglie di fare e a quante volte si decide di proporli.

Materiali

- **Il cubo o esaedro: il poliedro regolare più famoso:** fogli di carta formato A4 bianchi o colorati; dizionari cartacei (o dizionario online); pratica didattica “Dallo spazio al piano (e viceversa) nel secondo ciclo” https://mama.edu.ti.ch/wp-content/uploads/2023/11/MD_Pratiche-didattiche_III-V_Dallo-spazio-al-piano-e-viceversa-nel-secondo-ciclo.pdf e scheda “Cubo in un soffio” https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=969 del progetto “MaMa-matematica per la scuola elementare”.
- **Un altro poliedro regolare: la piramide triangolare regolare o tetraedro:** fogli di carta A4 bianchi o colorati; compasso oppure un disco o un piatto per disegnare il cerchio; scheda “Dal cerchio alla piramide” https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=970 dei materiali del progetto “MaMa-matematica per la scuola elementare”, oppure https://www.matematicando.supsi.ch/media/Kit_Cerchio_II-ciclo.pdf; fogli quadrettati (o quaderno) per descrivere e disegnare le fasi di costruzione del poliedro.
- **Alla scoperta dei poliedri regolari:** una quantità adeguata al numero delle allieve e degli allievi di triangoli equilateri, quadrati, pentagoni regolari, esagoni regolari di cartoncino (si possono stampare usando le immagini del supporto “Sviluppi dei poliedri regolari; oppure realizzati con materiale strutturato (es. i poligoni magnetici); cucitrice; nastro adesivo).
- **Istituzionalizzazione delle scoperte:** tabella per la registrazione dei dati; fogli o quaderni per la descrizione dell'attività.
- **Un po' di storia della matematica:** Platone e i poliedri regolari: fumetto “Platone” della raccolta “Matematici a fumetti” <https://www.matematicando.supsi.ch/risorse-didattiche/platone-iv-sec-a-c/>;

scheda “Da Platone a Eulero” del materiale sul progetto “MaMa-matematica per la scuola elementare” https://mama.edu.ti.ch/materiali-didattici/materiale-didattico/?ds_id=1113; dei notebook per le ricerche online; sviluppi dei poliedri di cartoncino robusto bianco; tempere, pennarelli; fogli A4 per realizzare le decorazioni da ritagliare e applicare sulle facce dei poliedri.

● **Spazio alla creatività: giochiamo e inventiamo con i poliedri regolari.**

- **Poliedri regolari inventa storie:** sviluppi dei poliedri di cartoncino robusto bianco; tempere, pennarelli, matite colorate; fogli A4 oppure A3.
- **Poliedri regolari come dadi:** sviluppi dei poliedri di cartoncino bianco; pennarelli; fogli A3 o fogli di cartoncino bristol 70 x 100 cm per realizzare i cartelloni dei punteggi; dischetti di cartoncino o biglie (da usare come monete premio).
- **Poliedri regolari inventa problemi:** sviluppi dei poliedri di cartoncino bianco; matite colorate e pennarelli; fogli per la scrittura dei testi; fogli o quaderni per la risoluzione dei problemi.

Per tutte le attività è opportuno avere a disposizione un monitor interattivo (digital board) o una LIM per facilitare la condivisione dei materiali.

Per saperne di più

Arrigo G., Sbaragli S. (2004). *I solidi. Riscopriamo la geometria*. Carocci.

Campolucci L., Fandiño Pinilla M.I., Maori D. (2023). *Frazioni*. Bonomo editore.

Campolucci L., Maori D. (2021). Un percorso integrato di matematica e italiano in continuità dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di primo grado, *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*,(9),73, <https://www.journals-dfa.supsi.ch/index.php/rivistaddm/article/view/137/156>.

Cottino L., Gualandi C., Nobis C., Ponti A., Ricci M., Sbaragli S., Zola L. (2023). *Geometria*. Bonomo editore.

Fandiño Pinilla M.I., Sbaragli S. (2001). *Matematica di base per insegnanti in formazione*. Pitagora Editrice.

Sitografi

Piattaforma “MaMa – Matematica per la scuola elementare” - <https://mama.edu.ti.ch/>.

* Lorella Campolucci è *coordinatrice del gruppo Matematica in Rete (MiR) di Corinaldo (AN)*; già docente presso la scuola primaria “A. Apì” di Ostra Vetere - I.C. Corinaldo.

* Silvia Sbaragli è *responsabile del Centro competenze Didattica della Matematica del Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI di Locarno, Svizzera*.