

La matemagica di Paperino

**Titolo**

La matemagica di Paperino

Autori

Marika Catelli, Matteo Morandi e Michele Canducci

Sede di lavoro

Scuola elementare di Ascona, Scuola elementare dei Saleggi, Dipartimento formazione e apprendimento (DFA) – SUPSI, Svizzera

Età

6 – 10 anni

Parole chiave

Tassellazioni; infinito; solidi di rotazione; angolo; figure piane; rettangolo aureo

Il cortometraggio *Paperino nel mondo della matemagica* prodotto nel 1959 dalla Disney è una miniera di matematica divertente, divulgativa e artistica che si presta in modo ottimale per essere utilizzata in un contesto labororiale.

1. Presentazione

Il cortometraggio *Paperino nel mondo della matemagica* prodotto nel 1959 dalla Disney è una miniera di matematica divertente, divulgativa e artistica che si presta in modo ottimale per essere utilizzata in un contesto laboratoriale. Dopo la visione del cortometraggio, attraverso varie attività organizzate a postazioni i bambini arriveranno a conoscere la matematica di Paperino: incontreranno il rettangolo aureo, il pentagono regolare, la matematica del biliardo

e scopriranno i solidi di rotazione, esplorando dunque situazioni in cui la dimensione pratica e quella di ragionamento matematico si intrecciano continuamente. Un viaggio nel mondo della matematica e nella matematica del mondo. La classe è suddivisa in quattro gruppi, ciascuno dei quali lavora all'interno di una postazione. Ogni 20-30 minuti circa è prevista la rotazione dei gruppi.

2. Descrizione Postazioni

POSTAZIONE 1: *Il rettangolo perfettino*

Nella prima postazione gli studenti familiarizzano con un rettangolo “quasi” aureo (per un approfondimento si veda [Allegato 1](#)), ricoprendone la superficie con alcuni quadrati in modo da aumentare gradualmente la difficoltà del lavoro. Si fornisce ai bambini l'immagine di un rettangolo (Figura 1) stampata su cartoncino bianco, al cui interno è riportata la suddivisione in quadrati di dimensioni differenti. Per come è costruito il rettangolo si ha una prima approssi-

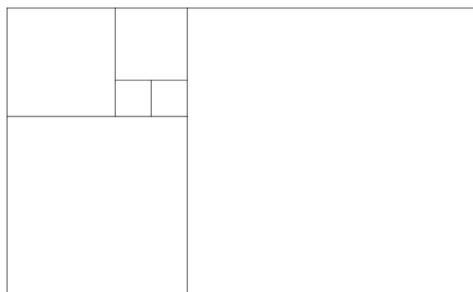


Figura 1. Rettangolo con suddivisioni interne.

simazione del rettangolo aureo. Ad ogni bambino del gruppo vengono dati alcuni cartoncini quadrati che, se disposti correttamente, vanno a ricoprire esattamente la superficie del rettangolo (Figura 2). Compito di ogni alunno in primo luogo sarà proprio, seguendo la suddivisione interna al foglio, di ricoprire la superficie del rettangolo in modo corretto.¹



Figura 2. Il rettangolo aureo ricoperto dai quadrati.

In un secondo momento viene fornita agli alunni l'immagine del rettangolo con meno suddivisioni rispetto a quella iniziale (Figura 3). Il compito sarà sempre lo stesso: con gli stessi quadrati utilizzati in precedenza, si dovrà ricoprire tutta la superficie del rettangolo.

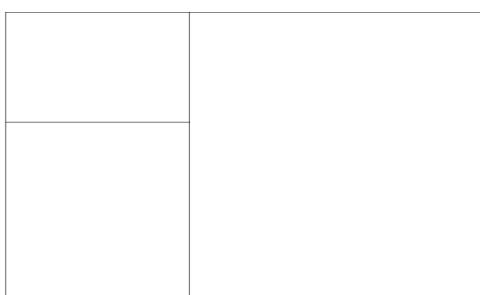


Figura 3. Rettangolo con un numero inferiore di suddivisioni.

Successivamente agli studenti viene fornita l'immagine del rettangolo senza alcuna suddivisione interna (Figura 4). Di nuovo, essi dovranno ricoprire la superficie utilizzando i quadrati forniti in precedenza.

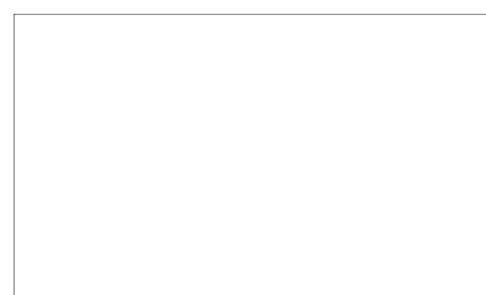


Figura 4. Rettangolo senza suddivisioni interne.

1. Si può ritrovare una trattazione del rettangolo aureo nel cortometraggio della Disney dal minuto 8:08 al minuto 10:43 del video disponibile a questo indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=2oyUCQhD2BM&t=1345s>.

Infine, come ulteriore grado di difficoltà, agli studenti verranno forniti cartoncini di varie forme e dimensioni. Gli allievi dovranno operare delle scelte per tassellare il rettangolo (senza suddivisioni interne) con i quadrati a disposizione individuando quelli adatti allo scopo (Figura 5).

Materiali

Attrezature:

- ✓ 8 cartoncini A3 con sopra stampato il rettangolo di Figura 1,
- ✓ 8 cartoncini A3 con sopra stampato il rettangolo di Figura 3,
- ✓ 8 cartoncini A3 con sopra stampato il rettangolo di Figura 4.
- ✓ 8 serie di cartoncini quadrati che, se disposti correttamente sul rettangolo di Figura 1, ne ricoprono esattamente la superficie.
- ✓ Figure geometriche a piacere ritagliate a partire da cartoncini colorati.

Materiali cartacei: Allegato 2



Figura 5. Ultima fase della postazione.

POSTAZIONE 2: *Pentagono stellare*

Per terra vengono segnati con dello scotch da pittore i vertici e i lati, di almeno 2 metri, di un pentagono regolare (Figura 6).²

Per prima cosa si chiede ai bambini di specificarne le caratteristiche (numero di lati, numero di vertici, congruenza di lati e angoli), poi si chiede a cinque di loro di disporsi sui vertici. Si formano quindi le cinque diagonali del pentagono con cinque corde tenute agli estremi dai bambini. Si guida la costruzione con delle domande:

- Quante sono le diagonali del pentagono?
- A quale compagno (vertice) puoi dare l'altro estremo della corda

per creare una diagonale?

- Cosa succederà quando tutte le diagonali saranno tracciate?
- Cosa si è creato all'interno del pentagono?

Dopo aver osservato la stella a cinque punte e il pentagono formatosi all'interno di quello di partenza si chiede ad altri cinque bambini (o in parte gli stessi a dipendenza del numero di alunni), di mettersi nei punti di intersezione delle diagonali. In questo modo fungeranno nuovamente da vertici di un altro pentagono regolare, dunque simile al primo (Figura 7).



Figura 6. Il pentagono gigante costruito per terra.



Figura 7. Il pentagono piccolo all'interno del pentagono grande.

A questo punto si chiede se si potrebbe andare ancora avanti con il gioco, ossia se si potrebbe costruire un pentagono ancora più piccolo e come lo si potrebbe fare. Gli allievi prendono così delle corde più corte per rifare le diagonali del pentagono interno. A questo punto si ragiona insieme per arrivare al fatto che se fossimo

più piccoli potremmo andare ancora avanti a costruire pentagoni e stelle sempre più piccoli, idealmente fino all'infinito.

Per terminare l'attività si lancia una sfida: "Vediamo chi riesce a creare più pentagoni partendo da questo disegnato sul foglio. Avete a disposizione una riga e una matita! Buon lavoro!" (Figura 8).

2. Si può ritrovare una trattazione del pentagono nel cortometraggio della Disney dal minuto 25:00 al minuto 25:17 del video disponibile a questo indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=2oyUCQhD2BM&t=1345>



Figura 8. Il pentagono “infinito”.

POSTAZIONE 3: *Matebiliardo*

Si hanno a disposizione 6 mini biliardi³. Ogni coppia di bambini ne riceve uno. In una prima fase esplorativa, viene posizionata una pedina all'interno del biliardo e viene chiesto ai bambini di colpire con una biglia di plastica la pedina posta all'interno, dapprima senza toccare la sponda e poi toccandola esattamente una volta (Figura 9). Successivamente agli allievi viene consegnato un foglio A3 che corrisponde al piano del biliardo. Viene richiesto loro di inserire il foglio dentro al biliardo e segnarvi sopra la posizione di una pedina tenendo fede alla posizione nel biliardo. In seguito si chiede di



Figura 9. Il biliardo con all'interno la pedina da colpire.

A questo punto, con gli allievi si può ragionare sul fatto che, una volta che la pallina tocca una sponda, il rimbalzo dovrà necessariamente seguire una traiettoria ben definita⁴. Questa considerazione può essere ricavata proponendo ai ragazzi di intingere la pallina in una tintura e di provare a ripetere l'ultimo esperimento fatto utilizzando un foglio bianco e senza traiettorie disegnate (Figura 11). Lanciando la pallina, essa lascerà sopra il foglio una traccia colorata grazie alla quale si potrà studiare l'effettiva traiettoria ed

Materiali

Attrezzature: ✓ cinque corde lunghe (circa 4 mt), ✓ cinque corde corte (circa 2 mt), ✓ nastro adesivo per costruire il pentagono in terra, ✓ matite, ✓ righe.

Materiali cartacei: Allegato 3

ipotizzare le possibili traiettorie che la pallina, deciso e segnato il punto di partenza sul foglio, dovrà fare per colpire la pedina toccando dapprima una, poi due sponde. Tale ipotesi viene disegnata sul foglio A3 utilizzando matite e righe. Dopo aver modellizzato la situazione sul foglio, gli studenti tenteranno di concretizzarla nel reale, posizionando la pedina e la biglia di partenza e provando a colpire la biglia in modo che segua le linee tracciate con la matita (Figura 10).

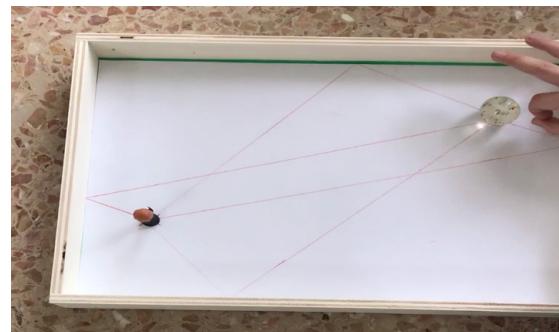


Figura 10. Modellizzazione e prova concreta.

eventualmente dedurre la congruenza fra l'ampiezza dell'angolo di incidenza e quella dell'angolo di riflessione.

Materiali

Attrezzature: ✓ fogli A3, ✓ tintura, ✓ palline che rimbalzano, ✓ pedine da gioco, ✓ 6 biliardi costruiti con del compensato con un'estensione del piano da gioco uguale a quella di un foglio A3, ✓ matite e righe.

3. Si può ritrovare il biliardo nel cortometraggio della Disney dal minuto 16:07 al minuto 21:15 del video disponibile a questo indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=2oyUCQhD2BM&t=1345s>

4. La traiettoria di rimbalzo dev'essere tale che l'ampiezza dell'angolo di incidenza sia congruente all'ampiezza dell'angolo di riflessione.

5. Si può ritrovare una trattazione del pentagono nel cortometraggio della Disney dal minuto 22:05 al minuto 23:52 del video disponibile a questo indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=2oyUCQhD2BM&t=1345s>



Figura 11. Tintura utilizzata per studiare il rimbalzo.

POSTAZIONE 4: *Rotola e gira*

Sopra un tavolo vengono posti una quindicina di solidi. Inizialmente viene chiesto ai bambini di individuare tra i solidi presenti nella postazione quelli di rotazione⁵ (Figura 12). Gli alunni manipolando e osservando li separano e li posizionano in due gruppi.

Successivamente si mostrano alcuni cartoncini di varie forme

(triangoli, quadrati, rettangoli, semicerchi, cerchi ecc.) attaccati con del nastro adesivo a un bastoncino di legno (Figura 13). I bambini, sfregando i bastoncini tra le loro mani, devono intuire quali solidi tra quelli presenti vengono generati.



Figura 12. Solidi vari.



Figura 13. Bastoncino con figura piana attaccata da far ruotare.

Si può aumentare la difficoltà inserendo tra le figure piane delle figure intruse che non generano nessun solido di rotazione presente. In un secondo momento si mostra una figura piana e i bambini dovranno ipotizzare quale solido di rotazione genera. Una volta immaginato lo devono riprodurre con la plastilina (Figura 14). Questa volta la figura deve essere posizionata sulla punta di un trapano o di un avvitatore, in questo modo la verifica risulterà ancora più visibile e chiara (Figura 15).

Si possono preparare diverse figure da attaccare alle punte del trapano e far divertire i bambini nell'ipotizzare e poi creare con la

plastilina il solido di rotazione pensato.

Per terminare l'attività ogni allievo disegna e ritaglia una figura a suo piacere che attacca ad uno spiedino. Sfregandolo con le mani otterrà un solido di rotazione personalizzato da portare a casa.

Materiali

Attrezzature: ✓ figure piane ritagliate, ✓ spiedini di legno, ✓ nastro adesivo, ✓ plastilina, ✓ trapano con diverse punte, ✓ vari solidi di rotazione e solidi generici.



Figura 14. Lavori con la plastilina.



Figura 15. Verifica con il trapano.

3. Spazi necessari

Per lo svolgimento del laboratorio sono necessarie quattro postazioni. La postazione che necessita di più spazio è quella relativa al pentagono stellare (circa 10 mq). Per le altre tre postazioni sono sufficienti tavoli da lavoro sui quali disporre i materiali.

Sitografia

Il cortometraggio per intero è disponibile su youtube al seguente indirizzo: <https://www.youtube.com/watch?v=2oyUCQhD2BM&t=1343s>.

Galleria Matematicando





La matemagica di Paperino

Dipartimento formazione e apprendimento,
Scuola universitaria professionale della svizzera italiana (SUPSI).
Autori: Marika Catelli, Matteo Morandi e Michele Canducci

Una pubblicazione del progetto *Communicating Mathematics Education*
Finanziato dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica.
Responsabile del progetto: Silvia Sbaragli,
Centro competenze didattica della matematica (DdM).

I testi hanno subito una revisione redazionale curata
dal Centro competenze didattica della matematica (DdM).

Progetto grafico: Jessica Gallarate
Impaginazione: Luca Belfiore
Servizio Risorse didattiche, eventi e comunicazione (REC)
Dipartimento formazione e apprendimento - SUPSI

**La matemagica di Paperino**

è distribuito con Licenza Creative Commons
Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale