

Le curve dell'Universo

Stefano Furlati e Claudia Paoletti

Parco Oltremare Riccione

Silvia Sbaragli

NRD Bologna – ASP Locarno

con la collaborazione di:

Gruppo Matematica in Rete

MIR Corinaldo

Publicato in: Furlati S., Paoletti C., Sbaragli S. (2009). Le curve dell'Universo. In: D'Amore B., Sbaragli S. (2009). *Pratiche matematiche e didattiche in aula*. Convegno nazionale "Incontri con la matematica n. 23", 247-248. Bologna: Pitagora.

1. Premessa

Questo percorso, fra le novità didattiche di Oltremare, è un tentativo di dimostrare come la geometria possa fungere da "cavallo di Troia" per approfondire un ambito disciplinare apparentemente molto complesso come l'astronomia, coinvolgendo in modo attivo e divertente per un'ora e mezza allievi della scuola primaria e secondaria di primo grado.

2. L'esperienza

Il percorso comincia con la fruizione della stazione "Pianeta Terra" del Parco, che consente attraverso effetti speciali (filmati 3D, simulazioni del reale tramite cambiamenti di temperatura, vento, pioggia) di ripercorrere gli ultimi 15 miliardi di anni e di prendere confidenza con la nascita dell'universo, del nostro sistema solare e con il moto dei pianeti. Sulla scia di questa motivante ed emozionante esperienza, la guida chiede ai partecipanti di rappresentare graficamente il nostro sistema solare e fornisce nozioni storiche e attuali conoscenze su questo tema.

Attraverso il quesito: *Sapete che forma ha l'orbita di un pianeta?*

Gli studenti apprendono che i pianeti non percorrono orbite perfettamente circolari, bensì traiettorie particolari dette ellissi delle quali il Sole occupa uno dei due fuochi. Si procede quindi alla costruzione di questo particolare tipo di curva lavorando in grande gruppo: si consegnano due bastoni a due bambini che si dovranno disporre ad una certa distanza (circa 70 cm), rappresentando così i due fuochi. I bastoni dovranno essere tenuti perpendicolari rispetto al pavimento. Si fornisce poi ad un terzo bambino uno spago lungo circa 1,5 metri, chiuso ad anello, che verrà messo attorno ai due bastoni in modo da poter visualizzare un triangolo mettendo nel terzo vertice del cappio un gessetto che spostato in modo da tenere ben teso lo spago, lascerà una traccia

sul pavimento. Quando il gessetto sarà di nuovo nel punto di partenza si sarà completata una splendida ellisse. Ripetendo la procedura altre due volte i partecipanti capiranno che a parità di coppia più i due fuochi si allontanano più l'ellisse diventa "schiacciata" (eccentrica), più i fuochi si avvicinano più l'ellisse assomiglierà ad una circonferenza e che lo diventerà effettivamente se i fuochi coincideranno in un punto. La circonferenza rappresenta quindi un caso particolare di ellisse. La stessa esperienza potrà essere riproposta a piccoli gruppi tramite un compensato, puntine, spaghi e matite.

La guida coinvolge ora gli allievi in un gioco funzionale all'approfondimento del sistema solare: i bambini dovranno applicare le immagini plastificate degli 8 pianeti più Plutone su un unico grande schema da parete raffigurante le 9 orbite ellittiche, utilizzando le proprie preconoscenze e le informazioni ricevute in precedenza. La seguente verifica collettiva, permette all'operatore di illustrare la corretta disposizione dei pianeti nel nostro sistema solare e la loro duplice modalità di classificazione: interni / esterni e rocciosi / gassosi.

La rotazione dei pianeti, asteroidi e comete avviene rispettando le tre leggi di Keplero (1571-1630) che verranno analizzate insieme agli allievi degli ultimi anni di scuola primaria e soprattutto di scuola secondaria di primo grado, con significative attività come la verifica su fotocopie plastificate della seconda legge: *il raggio che unisce il Sole al pianeta copre aree uguali in tempi uguali*, analizzando a piccoli gruppi "triangoli" tra loro equiestesi percorsi dal pianeta nello stesso tempo. Oppure cercando le distanze dei pianeti dal Sole tramite l'informazione dei loro periodi orbitali in anni terrestri e l'applicazione della terza legge di Keplero.

Spostiamoci ora dall'universo al mondo dei solidi.

L'attenzione dei partecipanti viene focalizzata su modelli di solidi di rotazione, ovvero cono, cilindro e sfera nei quali vengono ricercate l'ellisse e la circonferenza per mezzo di sezioni. *Immaginate di avere in mano un cono... come dobbiamo sezionarlo con un piano per ottenere un'ellisse? E per ottenere una circonferenza?* Si verifica sui modelli di polistirolo che si ottiene una circonferenza sezionando un cono con un piano perpendicolare al suo asse, ed un'ellisse se il piano non lo è.

È possibile ottenere un'ellisse sezionando un cilindro con un piano? E una circonferenza? Sì, in entrambi i casi.

È possibile ottenere un'ellisse sezionando una sfera con un piano? E una circonferenza? È possibile ottenere solo la circonferenza.

Se il gruppo, conclude queste attività in tempi rapidi, l'operatore propone altre possibili esperienze con il cerchio e l'ellisse:

- dal cerchio al tronco di piramide tramite la tecnica degli origami, seguendo indicazioni linguistiche e analizzando di volta in volta i diversi personaggi della geometria che si incontrano: triangoli equilateri, trapezio isoscele, rombo, esagono,

- il “tangram” ellittico: gioco che permette utilizzando sempre gli stessi pezzi di comporre figure diverse come forma e perimetro, ma tra loro equiestese. Per maggiori informazioni sul percorso, contattare il Dipartimento Didattico Scientifico di Oltremare (0541/427162; didatticaescienza@oltremare.org).

Parole chiave: universo, sistema solare; curve; ellisse; cerchio.