

# La geometria delle api

**Stefano Furlati e Claudia Paoletti**

*Parco Oltremare Riccione*

**Silvia Sbaragli**

*NRD Bologna – ASP Locarno*

**Publicato in:** Furlati S., Paoletti C., Sbaragli S. (2009). La geometria delle api. In: D'Amore B., Sbaragli S. (2009). *Pratiche matematiche e didattiche in aula*. Convegno nazionale "Incontri con la matematica n. 23", 92-95. Bologna: Pitagora.

## 1. Premessa

All'interno del parco Oltremare, i cui prodotti didattici sono fortemente incentrati su argomenti naturalistici ed evolutivi, è stato realizzato per la prima volta un percorso che consente di unire due ambiti disciplinari: le scienze e la matematica e di coinvolgere in modo attivo e divertente interlocutori della scuola dell'infanzia.

## 2. L'esperienza

*Quali figure tassellano uniformemente il piano?*

*Perché un'ape per le sue cellette dell'alveare sceglie come forma un esagono regolare e non un triangolo regolare?*

*Tra le varie figure che tassellano uniformemente il piano a parità di perimetro qual è quella di area massima?*

Queste sono alcune delle domande alle quali si può dare una risposta intuitiva anche con allievi di scuola dell'infanzia tramite il percorso: "La geometria delle api", che si svolge in parte all'aperto e in parte in un'aula didattica all'interno del Parco.

Una volta accolti i partecipanti, la guida li accompagna nella zona che riproduce il Delta del Po. Giunti presso l'arnia didattica viene mostrata una serie di immagini plastificate utili a comprendere le diverse tipologie di api: operaia, fuco e regina e le relative funzioni all'interno dell'organizzazione sociale dell'alveare. Successivamente vengono proposti i seguenti quesiti pensati allo scopo di incuriosire i partecipanti: *Sapete quante api vivono in un alveare? Sapete di che cosa si nutrono le api? Tutte le api fanno il miele?*

Gli allievi prendono così coscienza dell'entità numerica generale della popolazione media all'interno di un alveare (60.000 api), della distribuzione disomogenea delle diverse tipologie e del fatto che sono le operaie a svolgere la stragrande maggioranza dei compiti, fra i quali la produzione di miele, propoli e pappa reale.

Si procede a questo punto all'osservazione dell'arnia didattica, che grazie alle sue pareti trasparenti, consente di vedere direttamente l'attività delle api e la struttura delle celle, preludio al quesito: *Avete visto di che forma sono le cellette delle api?*

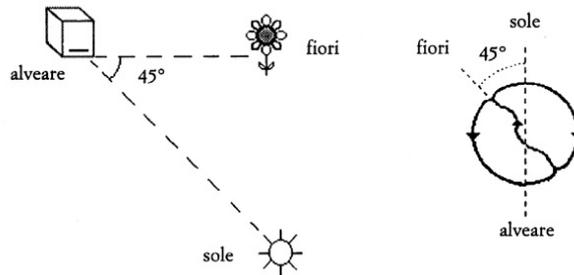
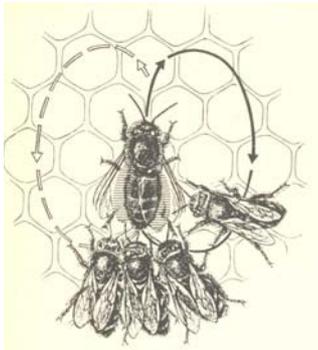


L'operatore poi illustra come le api bottinatrici (esploratrici) comunicano alle compagne all'interno dell'alveare dove si trova il nettare da prelevare mediante due diverse "danze" che vengono simulate con l'uso di un'ape di peluche.

Se il cibo individuato dall'ape dista dall'alveare una distanza compresa tra 50 e 100 metri (si forniscono agli allievi dei riferimenti rispetto al luogo dove si svolge l'attività), la bottinatrice compie solo evoluzioni circolari, che significano nel nostro linguaggio: "Cercate attorno". L'ape gira una volta a destra e una volta a sinistra, ridescrivendo questi cerchi più volte e con grandissimo impegno. La danza dura circa mezzo minuto o poco più nello stesso posto. Quindi la danzatrice si sposta in un'altra zona del favo per ripetere la danza circolare e poi ritorna di solito a raccogliere altro cibo.



Se la distanza del cibo aumenta oltre una certa soglia (circa 100 metri), la danza "in circolo" si trasforma nella danza "dell'addome". La struttura globale è una sorta di otto rovesciato, la cui retta fornisce la direzione del cibo rispetto al sole.



I partecipanti vengono a questo punto invitati a simulare con il proprio corpo le due diverse modalità di comunicazione delle api e poi condotti all'interno dell'aula didattica.

*Secondo voi, come percepiscono i colori le api?*

Attraverso questa domanda si introduce l'argomento della percezione cromatica ed i bambini sono stimolati ad apprendere ad esempio che i toni di colore percepiti dalle api sono diversi dai nostri, il verde delle foglie è percepito come un grigio sbiadito con una debole sfumatura di giallo, il rosso non è percepito ed il bianco non è altrettanto attraente quanto lo è per noi.

Le attività funzionali alla verifica di queste nozioni sono giochi che prevedono:

- l'uso di fogli plastificati (formato A3) rappresentanti prati fioriti dove sono indicati diversi percorsi che i bambini devono riprodurre muovendo fishes raffiguranti api e seguendo indicazioni sui colori dei fiori fornite dal tutor;
- immagini di foglie da colorare secondo la percezione cromatica delle api;
- arnie di colori diversi e ben distinguibili dalle api da riprodurre secondo la ricorsività dei colori già impostata.

Per quanto riguarda la percezione delle forme invece, si espone un pannello raffigurante forme "piene" (convesse) e forme "raggiate" (concave) e si propone il seguente interrogativo: *Voi sapete qual è tra questi il quadrato, il triangolo o il cerchio o il rettangolo? Mi sapete dire che differenze ci sono dall'una all'altra figura?*

Si comunica così che le api riconoscono solo le forme raggiate (concave) forse perché ricordano un fiore, mentre non riescono a distinguere tra loro le figure convesse come un triangolo, un quadrato, un cerchio, un rettangolo.

A questo punto dell'esperienza la guida stimola i bambini a sperimentarsi come costruttori di alveari, dividendoli in piccoli gruppi e consegnando ad ognuno una busta con dentro figure diverse (triangoli equilateri, cerchi, esagoni regolari, quadrati, pentagoni regolari, cuoricini, stelle, ...) e chiedendo di costruire alveari, ricoprendo un piano di appoggio sempre con lo stesso tipo di figura, senza sovrapporre i pezzi e cercando di risparmiare la cera, ossia cercando di non lasciare buchi.



Con questa attività i partecipanti giungono a capire che il triangolo equilatero, il quadrato e l'esagono regolare tassellano il piano, mentre il pentagono regolare, il cerchio, la stella e il cuoricino invece non lo permettono. È giunto il momento di capire perché le api scelgono proprio l'esagono regolare fra le figure che tassellano. Mediante un recinto chiuso modificabile come forma ma non allungabile, si chiede agli allievi quale figura può contenere più bambini (detto matematicamente: quale figura a parità di perimetro ha area maggiore) e si verifica con il proprio corpo che la scelta delle api dell'esagono regolare è una scelta ottimale, ampiamente matematica. Infatti è la figura che tassella il piano e che permette di stare più comodi dentro l'alveare!



La guida spiega ora che le api prediligono fiori con un profumo molto intenso perché producono il nettare e sanno distinguere tra diverse qualità di odori. La percezione olfattiva è localizzata nelle antenne e non nel naso come lo è per noi. A differenza del nostro naso le antenne possono muoversi in tutte le direzioni. Il percorso si conclude quindi con un'ultima attività che amplia il coinvolgimento sensoriale: si posizionano delle immagini di fiori plastificate ed aromatizzate con le essenze corrispondenti, poi si chiede ai partecipanti di annusare un profumo e di posizionarsi vicino al fiore che gli corrisponde.

### **3. Conclusioni**

Questo percorso è stato apprezzato dai docenti di scuola dell'infanzia che lo hanno scelto tra tutti gli altri proposti dal Parco, perché permette di raggiungere obiettivi formativi spesso considerati superiori alle capacità dei bambini di questo livello scolastico, quali:

- osservare e analizzare un'arnia didattica;
- ricostruire un alveare utilizzando le figure più opportune;

- analizzare figure e individuarne proprietà;
- realizzare tassellazioni uniformi e non uniformi con figure geometriche;
- introdurre intuitivamente i concetti di perimetro e area.

Per maggiori informazioni sul percorso, contattare il Dipartimento Didattico Scientifico di Oltremare (0541/427162; [didatticaescienza@oltremare.org](mailto:didatticaescienza@oltremare.org)).

### **Bibliografia**

Von Frisch K. (1976). *Il linguaggio delle api*. Torino: Boringhieri. [Ed. or. GB-USA, 1971].

**Parole chiave:** api; geometria; tassellazione; perimetro; area.