



scheda insegnanti



## LA GEOMETRIA DELLE API

### Perché scegliere questo percorso?

Le api sono insetti molto preziosi per noi e per il nostro pianeta: producono tante cose buone come il miele e la pappa reale e sono fondamentali per l'impollinazione di tante specie vegetali. **Le api sono anche dotate di uno straordinario istinto matematico** che le aiuta nella comunicazione e nella costruzione dell'alveare!

In questo percorso, grazie ad un'arnia didattica, gli studenti avranno la possibilità di **osservare dal vivo le api mentre svolgono le loro attività quotidiane**. Attraverso attività didattiche mirate scopriranno **come le api comunicano tra loro, come vedono le forme e i colori e come sfruttano la matematica e la geometria per costruire il loro alveare**.

### I numeri delle api

L'ape che vive nell'alveare è un insetto che ama molto la compagnia! In un alveare infatti ci sono circa 50.000 api, distinguibili in tre diverse tipologie.

- **Una regina, unico individuo della famiglia che effettua la deposizione di migliaia di uova ogni giorno** e si riconosce facilmente per le sue dimensioni più grandi, specie a livello dell'addome. Essa non può mai mancare in un alveare, altrimenti la famiglia è destinata a estinguersi in pochi giorni.

- **I maschi, detti anche fuchi, sono più massicci e tozzi e anche un po' pigri; l'unico loro compito è la riproduzione e sono presenti in qualche centinaio di esemplari.**

- Le operaie, costituiscono il grosso della

famiglia, non sono in grado di produrre le uova, anche se sono femmine e **il loro compito esclusivo è quello di lavorare**. A seconda delle stagioni della vita e delle necessità contingenti saranno spazzine, nutrici, magazziniere, guardiane o bottinatrici (ricercatrici di cibo). Nutrono le larve, costruiscono i favi, sono insomma come le "domestiche" degli alveari.

### I sensi delle api

**La vista delle api è cento volte peggio della nostra ed inoltre la percezione della forma nelle api e nell'uomo si basa su criteri differenti**. Sembra che per le api il fattore discriminante sia la convessità di un modello; probabilmente per questo le forme a raggiera o discontinue, che possono ricordare il profilo dei fiori e offrono un'impressione visiva tremolante, le aiutano ad individuare meglio gli oggetti.

**Il colore per le api è comunque più importante della forma**. Anche sotto questo aspetto però, ci sono differenze con la percezione umana: **le api prediligono fiori vivacemente colorati sebbene non siano in grado di vedere il rosso e percepiscono il verde come un grigio sbiadito con una debole sfumatura di giallo**. Per questo motivo spesso le arnie, poste una vicina all'altra, vengono colorate dagli apicoltori con colori diversi, così che le api riconoscano la propria evitando incidenti. In effetti le api operaie anche se sbagliano arnia sono accettate dovunque essendo delle grandi lavoratrici, ma una regina che ritorna dal volo nuziale o

Ambiente

di orientamento è in particolare pericolo; se entra nell'alveare sbagliato viene uccisa.

**Le api sanno distinguere tra diverse qualità di odori e prediligono fiori con un profumo molto intenso, perché producono il nettare.**

La loro percezione olfattiva è localizzata nelle antenne e non nel naso come è per noi. A differenza del nostro naso però, le antenne possono muoversi in tutte le direzioni e sono dotate anche di organi tattili: è come avere naso, mani e piedi insieme!

### La danza delle api

**Le api comunicano tra loro attraverso una "danza", formata da una serie di figure, con le quali la "bottinatrice" che ha scoperto una sorgente di cibo, comunica alle altre dove si trova.**

Se il cibo individuato dall'ape dista dall'alveare una distanza compresa tra 50 e 100 metri, la bottinatrice compie solo evoluzioni circolari, che significano nel nostro linguaggio: "Cercare attorno". L'ape gira una volta a destra e una volta a sinistra, descrivendo questi cerchi più volte e con grandissimo impegno. La danza dura circa mezzo minuto o 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 bottinatrice percorre rapidamente un breve tratto in linea retta dimenando, con grande frequenza l'addome a destra e a sinistra; quindi esegue un'evoluzione completa di 360 gradi a sinistra, corre in avanti in linea retta ancora una volta, quindi esegue l'evoluzione rotatoria a destra ripetendo questo schema generale, molte e molte volte. La danza

dell'addome comunica anche la distanza del cibo: più è vicino, più evoluzioni rotatorie compie l'ape nello stesso tempo. In sintesi la danza è costituita da un tragitto praticamente rettilineo e da due rivoluzioni circolari che definiscono una sorta di otto rovesciato, la cui retta fornisce la direzione del cibo rispetto al sole. Se una danzatrice orienta verso l'alto il tragitto lineare della sua danza sul favo, significa: "La sorgente di alimentazione è nella stessa direzione del sole". Se la orienta verso il basso vuol dire: "Volate in direzione opposta al sole per cercare il cibo". Se durante la fase lineare l'ape si sposta di 45 gradi a sinistra rispetto alla verticale, allora il luogo di alimentazione si trova a 45 gradi a sinistra del sole e così via.



### La casa delle api e i poligoni regolari

La casa di una colonia d'api si chiama **alveare**. L'alveare naturale è composto dai **favi**. I **favi** sono delle **costruzioni in cera d'api**, dalla forma appiattita e

allungata, e si possono trovare sotto i rami o nell'incavo dei tronchi. Ogni favo è formato da tante **celle esagonali di cera**. Le celle servono da "dispensa" in cui conservare miele e polline o come "culla" in cui crescere le larve di ape.

**Perché le api costruiscono proprio celle esagonali?** Perché hanno scoperto che è il sistema migliore per risparmiare materiale da costruzione (cera) e ottenere il massimo spazio disponibile.

**Le celle esagonali, infatti, possono essere affiancate l'una all'altra, con pareti in comune e senza lasciare spazi vuoti. L'esagono, inoltre, è il poligono che tassella che, a parità di perimetro, dà la superficie maggiore!** Massima resa, minima spesa!

Ambiente