

scheda insegnanti



LA FISICA DELLA NATURA

Perché scegliere questo laboratorio?

Questo laboratorio è dedicato alla **scoperta dei principi fisici alla base di alcuni fenomeni naturali**. Ad esempio, come fanno gli uccelli a volare? Come fanno alcuni insetti a camminare sulla superficie dell'acqua? Come fanno i pesci a spostarsi in verticale nella colonna d'acqua? Come si forma l'immagine dentro l'occhio? Grazie a semplici attività didattiche gli studenti troveranno risposta a questi quesiti e non solo.

Come fanno a volare gli uccelli?

Grazie al principio di Bernoulli. Daniel Bernoulli fu il primo a rendersi conto di un fatto molto importante: i liquidi e i gas, come l'aria ad esempio, hanno una pressione minore quando si muovono. Più velocemente si spostano, minore è la pressione che esercitano. Si possono fare due attività molto semplici per dimostrare tale principio e la sua relazione con il volo.

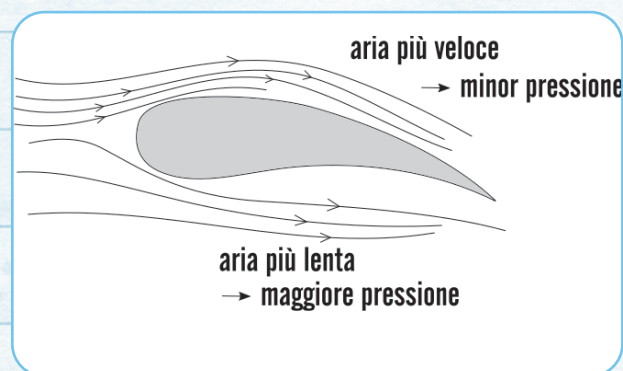
Attività 1.

1) Ritaglia due strisce di carta di circa 21 x 5 cm;
2) Uniscile per un estremo con 6 punti di pinzatrice e infila tra di loro una cannuccia; disponi le strisce leggermente divaricate;
3) Soffia con forza nella cannuccia, cosa accade? Soffiando con forza nella cannuccia i fogli si uniranno! Mentre si soffia, si formano due forze che spingono i foglietti l'uno contro l'altro. Tali forze sono dovute alla differenza di pressione dell'aria all'interno e all'esterno delle due strisce di carta. Al loro interno c'è una corrente d'aria e la pressione è minore. Al loro esterno invece l'aria è ferma e la pressione è maggiore.

Attività 2.

- 1) Ritaglia una striscia di carta di circa 21 x 5 cm e piegala a metà;
- 2) Spingi indietro uno dei lati di circa 1,5 cm e fissalo con un po' di colla o nastro adesivo;
- 3) Infila nella sagoma ottenuta una matita e soffia forte sul foglio.

La sagoma ricurva sopra e piatta sotto ottenuta, è chiamata superficie portante e ricorda il profilo dell'ala di un aeroplano o il profilo di una penna remigante di uccello. La corrente d'aria generata dal soffio quando incontra l'ala si divide in due: una parte passa sopra ed una parte passa sotto, proprio come fa l'aria con un aereo o un uccello in movimento. Visto che la superficie superiore dell'ala è curva, l'aria che passa sopra, prima di arrivare all'altro bordo, deve fare un percorso più lungo e scorrere più velocemente dell'aria che passa sotto. Ma se l'aria va più veloce passando sopra l'ala, questo vuol dire che ci sarà meno pressione sopra e più pressione sotto. L'aria che scorre sotto, grazie alla sua maggior pressione, spinge con forza l'ala verso l'alto. Questa spinta viene chiamata portanza.



Laboratori

Come fanno alcuni insetti a camminare sull'acqua?

Alcuni insetti riescono a camminare sull'acqua grazie alle forze di coesione che agiscono fra le molecole dell'acqua. Queste forze non hanno effetto sulle molecole che si trovano all'interno del liquido: esse infatti sono circondate da altre molecole quindi sono tirate in tutte le direzioni con forze di uguale intensità. Le molecole che si trovano sulla superficie, invece, sono attratte solo verso il basso. Si forma allora una "**pellicola elastica**" che riesce a sorreggere corpi leggeri. La forza che crea tale pellicola prende il nome di **tensione superficiale**.

Un esperimento molto semplice che si può fare per mostrare la "pelle dell'acqua" consiste nell'appoggiare con cura una graffetta sulla superficie dell'acqua in modo che non si bagni completamente. L'acqua sosterrà la graffetta senza lasciarla affondare. Per facilitare la riuscita di questo tentativo si può disporre sull'acqua una strisciolina di carta velina e su questa si può adagiare la graffetta. Piano piano, l'acqua inzupperà la strisciolina che finirà per affondare, mentre la graffetta rimarrà in superficie.

Come fanno i pesci a spostarsi in verticale nella colonna d'acqua?

Quasi tutti i pesci hanno un organo interno che utilizzano per salire e scendere nell'acqua. Questo organo si chiama **vescica natatoria**: è una piccola sacca che contiene aria, che riempiono e svuotano a seconda delle necessità. La vescica natatoria funziona seguendo due importanti principi di idrostatica:

- **Il principio di Pascal**: stabilisce che la pressione esercitata in un punto qualsiasi di un fluido si trasmette esattamente allo stesso modo in ogni altro punto di quest'ultimo. Questo fenomeno si verifica con la stessa intensità indipendentemente dalla direzione di applicazione della pressione. Alla base del principio c'è l'assunzione che il fluido in questione si trovi confinato all'interno di un determinato spazio.

- **Il principio di Archimede**: un corpo immerso parzialmente o completamente in un fluido riceve una spinta verticale dal basso verso l'alto, uguale per intensità al peso del volume del fluido spostato.

Un esperimento molto semplice per dimostrare

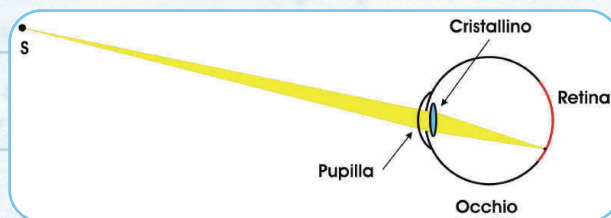
come funziona la vescica natatoria e dimostrare i due principi appena enunciati, consiste nel costruire un **sommersibile di Cartesio** utilizzando una bottiglia di plastica trasparente da 1.5 l, un contagocce in vetro e dell'acqua.

Come si forma l'immagine dentro l'occhio?

Per comprendere come si forma l'immagine dentro l'occhio possiamo costruire un occhio finto utilizzando uno scatolone di cartone. Lo scatolone è cubico, l'occhio è sferico, ma a parte questo si somigliano molto. Entrambi sono fatti a strati; l'occhio ha uno strato esterno composto dalla sclera e dalla cornea, uno strato intermedio composto dalla coroide e dall'iride e infine uno strato interno composto dalla retina e dalla lente. Tutti questi strati possono essere rappresentati nell'occhio scatolone grazie alla realizzazione di opportune decorazioni.

Keplero è stato il primo a spiegare come si forma l'immagine dentro l'occhio. Per lui tutti i raggi di luce emessi da un punto di un oggetto contribuiscono alla visione e devono convergere in un singolo punto. Ha formulato quindi l'ipotesi che il cristallino giochi un ruolo fondamentale nella visione, consentendo ai raggi di luce di focalizzarsi all'interno della cavità orbitale. Mediante sfere riempite di liquido ha determinato sperimentalmente che i raggi convergono abbastanza bene se entrano da una piccola apertura. Nell'occhio questa apertura è la pupilla, mentre il cristallino è adatto a far convergere i raggi in un singolo punto della retina, sulla quale si forma l'immagine. Keplero ha definito l'immagine retinale una *pittura*, che se fosse una reale immagine ottica, dovrebbe essere riflessa sia in orizzontale che in verticale. L'azione della luce sulla retina e la percezione che ne segue sono ovviamente due cose separate.

Utilizzando l'occhio scatolone è possibile riprodurre ciò che avviene all'interno dell'occhio e questo consente di comprendere in maniera molto semplice come si forma l'immagine al suo interno.



Laboratori