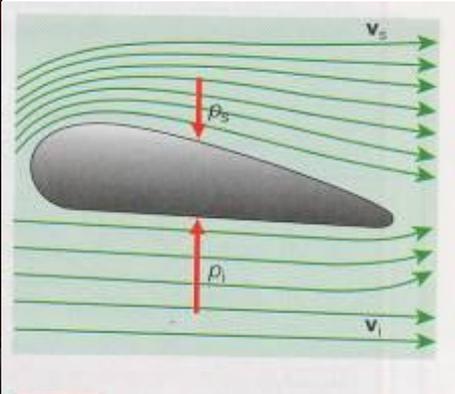
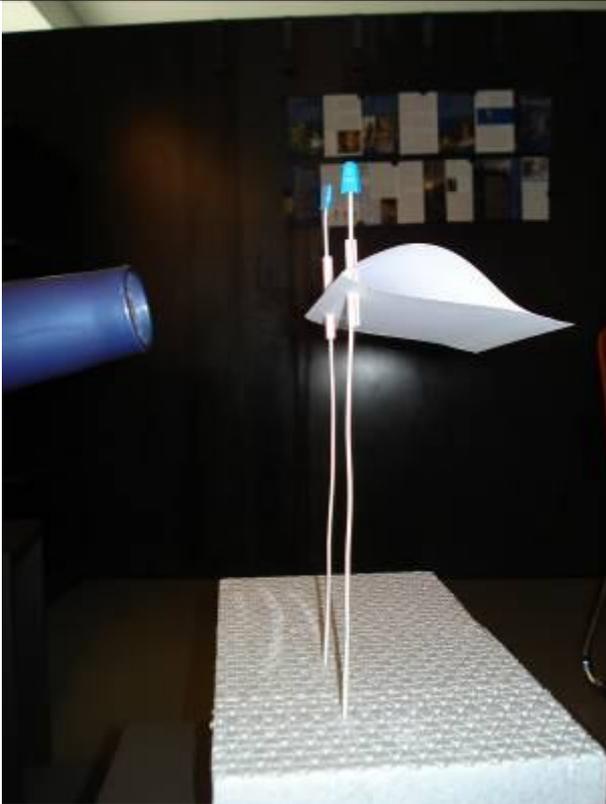


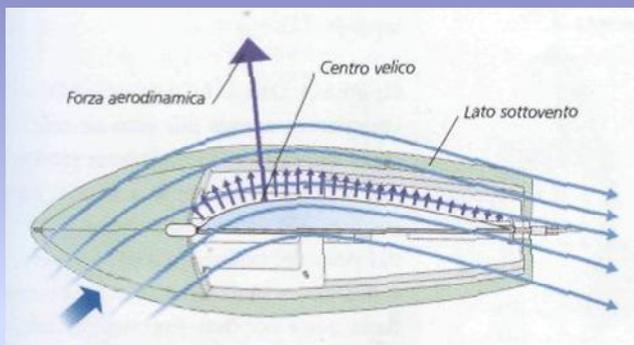
Scheda esperimento per studente-guida
Ala
<p>Materiali</p> <p>Ala di carta. Supporto per l'ala, costituito da: due aghi da calza fissati in modo verticale in una base di polistirolo o di legno, due pezzetti di cannuccia per bibita ciascuno scorrevole lungo il rispettivo ago, phon.</p>
<p>Finalità</p> <p>a) Osservare il movimento dell'ala investita dalla corrente d'aria non dal sotto, ma dal davanti.</p> <p>b) Osservare che il getto d'aria, investendo l'ala, si divide in due correnti: quella che sfiora la parte superiore dell'ala percorre un tragitto più lungo di quella che percorre la parte inferiore. Le due correnti si riuniscono dietro l'ala.</p> <p>c) La corrente superiore percorre un tragitto più lungo rispetto a quella inferiore e, inoltre, viene schiacciata verso l'ala stessa, mentre quella inferiore mantiene la propria sezione. Tenendo conto che la portata del fluido è costante, la velocità del fluido sopra l'ala è maggiore di quella sotto l'ala. Per il Principio di Bernoulli risulta perciò che la pressione dell'aria sulla superficie inferiore dell'ala risulta minore di quella sulla superficie superiore. L'effetto di tale differenza di pressione è quello di spingere l'ala verso l'alto.</p> <p>d) Formula del Principio di Bernoulli: $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{costante}$.</p>
<p>1) FARE: Accendere il phon e posizionarlo in modo orizzontale davanti all'ala, come indicato in figura.</p> <p>OSSERVARE: Osservare che l'ala si sposta verso l'alto scorrendo sulle guide.</p> <p>FARE: Dirigere il phon verso terra.</p> <p>OSSERVARE: Osservare che l'ala scende scivolando lungo le guide.</p>
<p>DOMANDARE 1: Che cosa si vede? C'è qualcosa che si sposta? In quale direzione? Il movimento è dovuto a che cosa? La corrente d'aria del phon è rivolta verso l'alto?</p> <p>R1: L'ala si alza, ma non è spinta dal basso verso l'alto direttamente dalla corrente d'aria, infatti questa è orizzontale.</p>
<p>DOMANDARE 2: Il getto d'aria, quando incontra l'ala, si divide. Qual dei due getti d'aria compie il percorso più lungo?</p> <p>R2: Il getto d'aria che percorre la parte superiore dell'ala compie un percorso più lungo rispetto a quello che percorre la parte inferiore; i due getti d'aria si ricongiungono dietro la coda dell'ala e poiché percorrono le sue due facce nello stesso tempo, la corrente d'aria superiore compie il tragitto con velocità maggiore.</p> <p>Questo fatto fa sì che la pressione sulla faccia superiore dell'ala sia minore di quella sulla faccia inferiore. Di conseguenza la forza che il getto d'aria esercita sulla faccia inferiore, data dal prodotto pressione per superficie, è maggiore della forza esercitata sulla faccia superiore. La differenza delle due forze è una forza verso l'alto, detta PORTANZA.</p>



DOMANDARE 3: In quali altre applicazioni viene utilizzato il fenomeno della portanza?

R3: Esempi: il volo degli uccelli rapaci che sfruttano le correnti d'aria calda per salire di quota.

Il modo in cui viene sfruttato il vento nel moto della barca a vela.

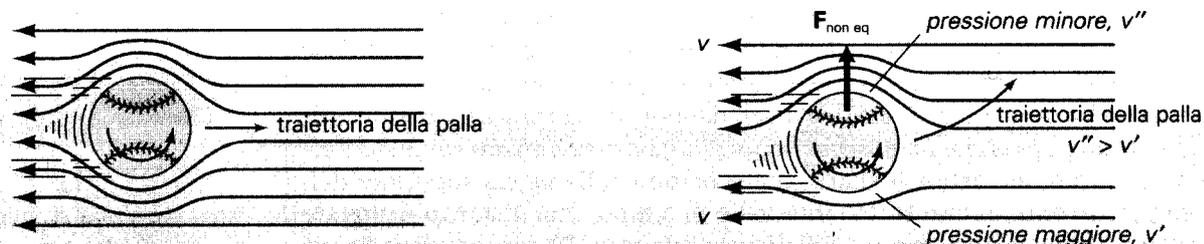


Il flusso d'aria, scorrendo lungo la vela, si muove più velocemente sul lato sottovento, dove la pressione diminuisce, e più lentamente sul lato sopravvento, dove questa aumenta. Questo provoca un "risucchio" della vela da sottovento e genera una forza che agisce ad un angolo retto su ogni punto della vela: la risultante di queste forze si considera applicata al centro velico.

Il riuscire a sostenere la pallina di ping pong mediante il getto d'aria del phon anche se questo è inclinato.



Il lanciare una palla facendole fare una curva (effetto Magnus): imprimendo a una palla un'appropriata rotazione durante un lancio, si può fare in modo che essa si diriga verso l'obiettivo seguendo una traiettoria curva. A causa della viscosità dell'aria, l'attrito tra la palla e l'aria fa sì che un sottile strato d'aria venga trascinato con sé dalla palla in rotazione. Per questo la velocità dell'aria rispetto alla palla è maggiore da un lato della palla che dall'altro. In base al Principio di Bernoulli, il lato della palla lungo il quale la velocità dell'aria è minore, è sottoposto a una maggior pressione rispetto all'altro lato. Di conseguenza la palla compie una traiettoria curva.



Scheda esperimento per insegnante

2 - Ala

Materiali

Ala di carta. Supporto per l'ala, costituito da: due aghi da calza fissati in modo verticale in una base di polistirolo o di legno, due pezzetti di cannuccia per bibita ciascuno scorrevole lungo il rispettivo ago, phon.

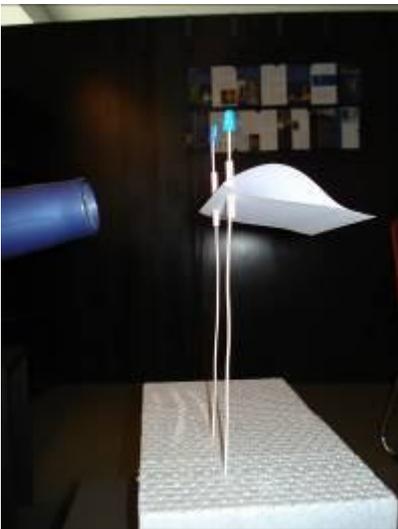
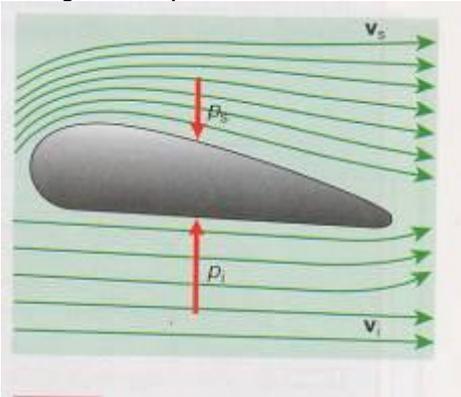
Indicazioni operative

- Posizionare il phon in funzione davanti alla parte arrotondata dell'ala, avendo cura di lasciarlo in posizione orizzontale.
- Osservare che l'ala si alza.

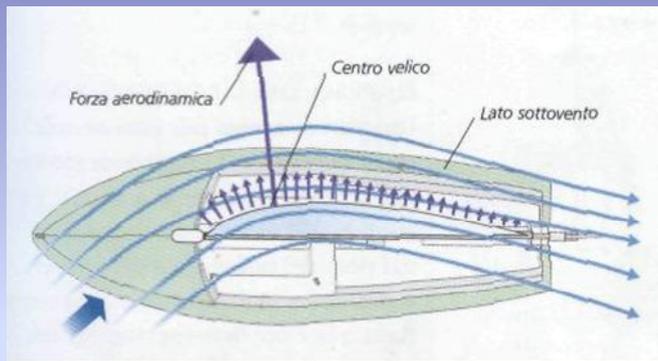
Finalità

- Osservare il movimento dell'ala investita dalla corrente d'aria non dal sotto, ma dal davanti.
- Osservare che il getto d'aria, investendo l'ala, si divide in due correnti: quella che sfiora la parte superiore dell'ala percorre un tragitto più lungo di quella che percorre la parte inferiore. Le due correnti si riuniscono dietro l'ala.
- La corrente superiore percorre un tragitto più lungo rispetto a quella inferiore e, inoltre, viene schiacciata verso l'ala stessa, mentre quella inferiore mantiene la propria sezione. Tenendo conto che la portata del fluido è costante, la velocità del fluido sopra l'ala è maggiore di quella sotto l'ala. Per il Principio di Bernoulli risulta perciò che la pressione dell'aria sulla superficie inferiore dell'ala risulta minore di quella sulla superficie superiore. L'effetto di tale differenza di pressione è quello di spingere l'ala verso l'alto.
- Formula del Principio di Bernoulli: $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{costante}$.

Fotografia esperimento (a)



Applicazione: il moto della barca a vela.



Il flusso d'aria, scorrendo lungo la vela, si muove più velocemente sul lato sottovento, dove la pressione diminuisce, e più lentamente sul lato sopravvento, dove questa aumenta. Questo provoca un "risucchio" della vela da sottovento e genera una forza che agisce ad un angolo retto su ogni punto della vela: la risultante di queste forze si considera applicata al centro velico.