



TECNOLOGIA La fisica del volo

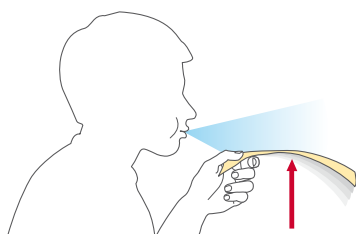
■ Pressione e velocità

Facciamo questa semplice esperienza. Accostiamo un foglio di carta vicino alla bocca e soffiando sulla faccia superiore. La carta si solleva verso l'alto. Perché?

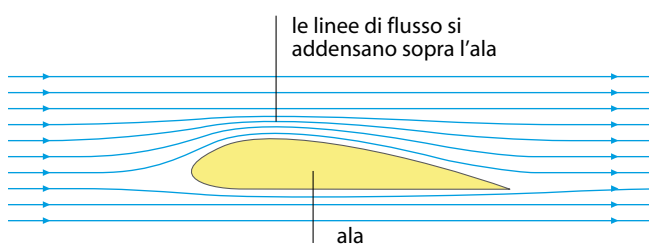
Le due superfici del foglio sono quasi alla stessa altezza; l'equazione di Bernoulli diventa:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_2^2$$

Poiché la velocità dell'aria sulla faccia superiore del foglio è maggiore della velocità sulla faccia inferiore, la pressione dell'aria sopra il foglio è minore di quella sotto il foglio. La differenza di pressione dà origine a una forza diretta verso l'alto che solleva il foglio. Se A è l'area del foglio, la forza vale $F = A \cdot (p_2 - p_1)$.



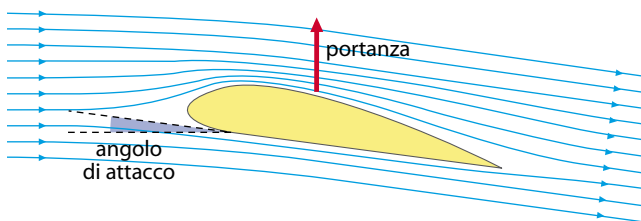
Un esempio analogo è quello dell'ala di un aereo. La forma dell'ala è progettata in modo che, quando il velivolo è in volo, l'aria si muova più velocemente sulla superficie superiore che non su quella inferiore. Come per il foglio di carta, si crea una differenza di pressione e quindi una forza risultante verticale che spinge l'ala verso l'alto.



■ La portanza

La forza risultante si chiama **portanza** dell'ala ed è direttamente proporzionale al quadrato della velocità rispetto all'aria e all'area della superficie dell'ala. La portanza, in pratica, sostiene il peso dell'aereo; la portanza sostiene anche gli alianti in volo e fa muovere gli uccelli.

La variazione di pressione è solo un aspetto della spinta sull'ala. Le ali di un aereo sono anche inclinate verso l'alto. L'angolo formato dal profilo dell'ala con la direzione del moto si chiama *angolo di attacco*. Questo angolo deve essere tale da rendere massima la portanza e massima anche la differenza di velocità dell'aria tra la faccia superiore e quella inferiore. Il pilota controlla l'aereo modificando soprattutto l'angolo di attacco.



■ Il volo orizzontale

Possiamo schematizzare le forze su un aereo che vola a velocità costante e orizzontale come nella fotografia qui sotto. Le forze che agiscono sono quattro: la portanza, il peso, l'attrito dell'aria e la forza motrice del motore.

Se il volo è orizzontale e la velocità è costante in modulo, per il primo principio della dinamica la risultante delle forze è nulla; le forze sono uguali a due a due:

$$\begin{aligned} \text{forza motrice} &= \text{attrito} \\ \text{portanza} &= \text{peso} \end{aligned}$$

Se la forza motrice è maggiore dell'attrito l'aereo accelera. Se aumenta la portanza rispetto al peso, l'aereo aumenta la sua quota.

