



Grazie a dispositivi galleggianti è possibile estrarre energia dal moto delle onde del mare.

La **foto** mostra un impianto sperimentale installato a tale scopo alle isole Orcadi, presso lo *European Marine Energy Centre* (centro europeo per l'energia marina). La centrale marina di Aguçadoura, in Portogallo, è stato il primo impianto di questo genere a fornire energia a una rete elettrica pubblica.



IL PESO DELL'ARIA

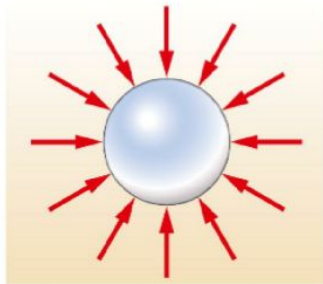
Se l'aria non avesse un peso, si disperderebbe nello spazio a causa della tendenza a espandersi che è propria dei gas.

Dimostrazione della condizione di equilibrio nel galleggiamento

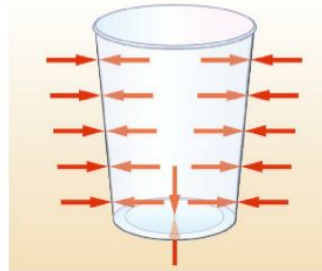
9. LA PRESSIONE ATMOSFERICA

Un subacqueo è sottoposto alla pressione dell'acqua che lo sovrasta. Ma anche fuori dall'acqua egli subisce una pressione, detta *pressione atmosferica*, dovuta al peso della colonna d'aria che si trova sopra di lui. Nessuno si rende conto di questa pressione perché, per la legge di Pascal, essa si esercita con lo stesso valore su tutte le superfici, comunque siano orientate (quindi anche sulle superfici interne della nostra cassa toracica: così riusciamo a respirare).

A Un oggetto massiccio risente di *forze*, dovute alla pressione atmosferica, che si equilibrano esattamente. Quindi non si sposta.



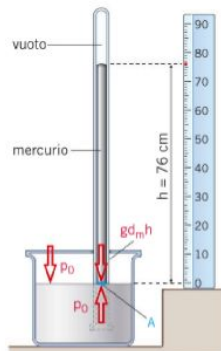
B Un oggetto cavo subisce *forze*, dovute alla pressione atmosferica, sulle superfici esterne e interne: non si deforma e non si sposta.



La misura della pressione atmosferica

Il valore della pressione atmosferica può essere misurato con un'esperienza ideata da Evangelista Torricelli.

Dopo avere riempito di mercurio una sottile provetta di vetro fino all'orlo, se ne tappa l'estremità e la si capovolge, immergendola in una bacinella piena di mercurio (**figura**). Una volta rimosso il tappo, si osserva che la provetta non si svuota completamente.



Al livello del mare, la colonna di mercurio che rimane nel tubo è alta 76,0 cm.

Per la legge di Pascal, la pressione atmosferica p_0 , che spinge verso il basso la superficie libera del mercurio, agisce verso l'alto nel punto *A* della figura, in cui il tubo si immerge nella bacinella. In *A*, essa è equilibrata dalla pressione $gd_m h$ dovuta a 76,0 cm di mercurio:

$$p_0 = gd_m h = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times 1,36 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0,760 \text{ m} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

La *pressione atmosferica normale o standard* è definita dal valore convenzionale

$$p_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

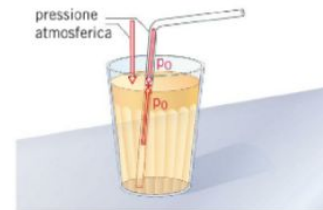
È un valore di pressione piuttosto elevato, che è all'incirca uguale alla pressione che è esercitata da una massa di 2,13 kg (come quella della **figura**), appoggiata su una moneta da un eurocent (la cui area misura circa 2,07 cm²).

La pressione atmosferica agisce su di noi per tutta la nostra vita. Non la avvertiamo perché è compensata da una pressione uguale che l'atmosfera esercita dall'interno del nostro organismo verso l'esterno.

In situazioni particolari però, come su un aereo che scende verso l'aeroporto, l'aumento brusco di pressione ci causa dolore ai timpani delle orecchie, sui due lati dei quali si esercitano pressioni diverse.

È la pressione atmosferica che ci consente di bere una bibita con una cannuccia.

A Quando la cannuccia è nel liquido, la pressione atmosferica spinge verso il basso nella parte vuota della cannuccia e verso l'alto dall'interno del liquido.



B Se aspiriamo, riduciamo la pressione verso il basso; la pressione verso l'alto, che resta uguale, spinge la bibita alla bocca.



Una pompa aspirante che solleva acqua funziona con lo stesso principio. Queste pompe non possono sollevare l'acqua a un'altezza superiore ai 10 m circa, perché una colonna d'acqua più alta esercita verso il basso una pressione maggiore di quella atmosferica.

L'atmosfera e il bar

Una pressione pari a $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ è detta anche *atmosfera* (atm). È un'unità spesso usata in ambito tecnico, ma non fa parte del Sistema Internazionale.

Il *bar*, molto vicino all'unità «atmosfera», è un multiplo del pascal che si usa in meteorologia:

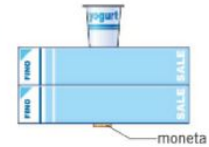
$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

La variazione della pressione atmosferica



EVANGELISTA TORRICELLI (1608-1647)

matematico e fisico italiano. Allievo di Galileo, fu uno dei fondatori dell'idrodinamica e contribuì alla nascita del calcolo infinitesimale.



COLONNA D'ACQUA

Se effettuassimo l'esperienza di Torricelli usando l'acqua ($d = 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) al posto del mercurio, per equilibrare la pressione atmosferica avremmo bisogno di una colonna d'acqua alta 10 m.

