

LEGGERO COME L'ARIA. MA L'ARIA QUANTO "PESA"?

Spesso ci poniamo il problema inerente il "peso" di una determinata sostanza. Dire però "quanto pesa l'aria" è formalmente sbagliato, in quanto il peso altro non è che una forza espressa in chilogrammi. Quello a cui si riferisce chi pone questa domanda è ciò che una volta veniva chiamato *peso specifico*, ora ridefinito col più corretto termine di *densità*, la cui misura si esprime in g/mL (o kg/L). Faccio notare che dal marzo 1997 il simbolo internazionale scelto per il litro è la **L** maiuscola, unica eccezione tra le unità di misura maiuscole, è maiuscola pur non riferendosi al suo scopritore (il litro non è stato scoperto ma inventato!).

Ogni sostanza esistente ha una sua densità. Vediamo quindi di calcolare la densità dell'aria.

L'aria in normali condizioni ambientali (25 °C, 1013,25 hPa) è una soluzione gassosa di più gas. Ai fini pratici del nostro calcolo non commettiamo un errore intollerabile se consideriamo l'aria come composta solamente da due gas, ovvero azoto e ossigeno. Gli altri gas che non consideriamo (diossido di carbonio, idrogeno, elio, vapore acqueo e altri gas rari) infatti sono presenti nell'aria che respiriamo in una percentuale complessiva inferiore all'1%.

Fisicamente parlando possiamo dire che tutti i gas si comportano allo stesso modo, e tale modo è descritto dall'equazione di stato dei gas:

$$p \times v = n^{\circ} \times R \times t$$

ossia: il prodotto tra pressione (espressa in atm; 1 atm=101325 Pa=760 mmHg=1,01325 bar= 101332,32 torr) e volume (espresso in litri) dipende dal numero di moli di gas (quantità di sostanza pari ad un numero di Avogadro di molecole, più semplicemente quantità di sostanza con una massa pari alla somma dei numeri atomici dei suoi componenti), dalla temperatura (espressa in kelvin, θ K=-273,16°C), e dalla costante di stato dei gas **R** che vale 0,082.

Quindi, noto ciò, che volume occupa una mole di gas alla temperatura di θ °C ed alla pressione di 1 atmosfera?

$$V=(1 \times 0,082 \times 273,16) / 1 = 22,4 \text{ L}$$

E questo vale per ogni gas.

Calcoliamo ora il peso di un metro cubo d'aria alla temperatura di zero gradi celsius.

Anzitutto è necessario calcolare la massa di una mole d'aria, come abbiamo detto considerandola composta solamente da ossigeno (O_2 , 20%) e azoto (N_2 , 80%).

Il numero atomico dell'ossigeno è 16, la molecola dell'ossigeno è biatomica, quindi 1 mole di ossigeno ha una massa di 32 g.

Il numero atomico dell'azoto è 14, la molecola dell'azoto è biatomica, quindi 1 mole di azoto ha una massa di 28 g.

L'aria è un gas, quindi una mole d'aria a $0^\circ C$ occupa un volume pari a 22,4 L.

Un metro cubo è pari a 1000 L. 800 di quei 1000 litri saranno azoto, 200 di quei litri saranno ossigeno.

In 800 litri ci stanno

$$800/22,4=35,71$$

moli di azoto, con una massa pari a

$$35,71 \times 28 = 999,88$$

grammi.

In 200 litri ci stanno

$$200/22,4=8,93$$

moli di ossigeno, con una massa pari a

$$8,93 \times 32 = 285,76$$

grammi.

Pertanto $1 m^3$ d'aria a $0^\circ C$ ha una massa pari a

$$999,88 + 285,76 = 1285,64$$

grammi.-