



Edoardo Milotti

CdS Fisica A.A. 2007-8

Misure sui gas

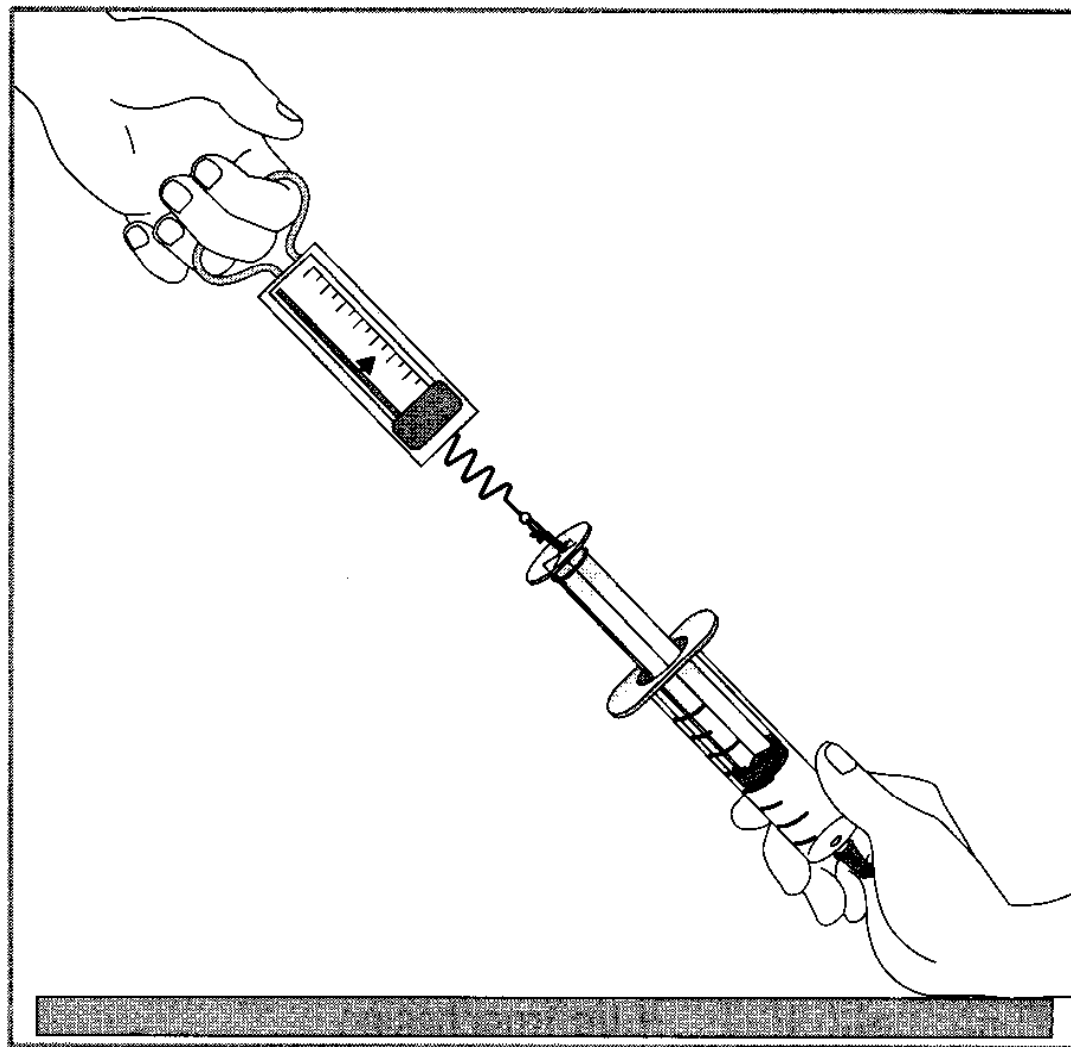


L'atmosfera terrestre vista dallo spazio: un sottile velo dello spessore di qualche decina di km che circonda il nostro pianeta (foto NASA)

Pressione atmosferica al suolo: $1.013 \cdot 10^5$ Pa

<i>Componente</i>	<i>Percentuale del volume oppure parti per milione (ppm)</i>
Azoto (N ₂)	78.08 %
Ossigeno (O ₂)	20.95 %
Argon (Ar)	0.93 %
Anidride carbonica (CO ₂)	0.03 %
Neon (Ne)	18.18 ppm
Elio (He)	5.25 ppm
Metano (CH ₄)	2 ppm
Krypton (Kr)	1.14 ppm
Ossido di azoto (N ₂ O)	0.5 ppm
Idrogeno (H ₂)	0.5 ppm
Xenon (Xe)	0.087 ppm
Ozono (O ₃)	0 to 0.07 ppm (variabile)
Anidride solforosa (SO ₂)	0 to 1 ppm
Biossido di azoto (NO ₂)	0 to 0.02 ppm
Iodio (I ₂)	tracce
Cloruro di sodio	tracce
Ammoniaca (NH ₃)	da 0 a tracce
Ossido di carbonio (CO)	da 0 a tracce

1. Misura della pressione atmosferica



Anzitutto misuriamo con il calibro il diametro interno della siringa.

Dobbiamo quindi preparare un tappo a tenuta d'aria per la siringa: prendiamo l'ago e tagliamo via dal manicotto che lo tiene attaccato alla siringa e tappiamo il foro dell'ago con della colla.

Prendiamo poi il dinamometro, fissiamo il gancio del dinamometro allo stantuffo e tiriamo fino a provocare il distacco (di almeno un paio di centimetri) dello stantuffo dal fondo della siringa.

Se adesso diminuiamo gradualmente la forza esercitata dal dinamometro, notiamo che lo stantuffo non si muove, finché ad un certo punto si muove di scatto e torna dentro la siringa.

Riconsideriamo le ultime due fasi dell'esperimento:

- tiriamo con il dinamometro, e quando la forza raggiunge un certo valore F_1 , lo stantuffo si stacca improvvisamente dal fondo e si sposta velocemente fino a fermarsi in un'altra posizione;
- molliamo lentamente, e quando la forza raggiunge un altro valore F_2 , lo stantuffo si muove improvvisamente e torna dentro la siringa.

Quel che accade nelle due situazioni è che ci sono tre forze in gioco: la forza dovuta alla pressione atmosferica F_p , la forza esercitata dal dinamometro (F_1 o F_2) e l'attrito di distacco F_a .

Nel primo caso, perché ci sia il distacco, deve valere la relazione:

$$F_1 = F_p + F_a,$$

perché l'attrito di distacco si oppone al movimento e quindi deve agire nella stessa direzione della pressione atmosferica.

Nel secondo caso, perché ci sia il ritorno dello stantuffo, deve valere la relazione:

$$F_p = F_2 + F_a,$$

perché ora l'attrito di distacco deve agire in direzione opposta alla pressione atmosferica.

da queste equazioni si trova immediatamente

$$F_p = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)$$

$$F_a = \frac{1}{2}(F_1 - F_2)$$

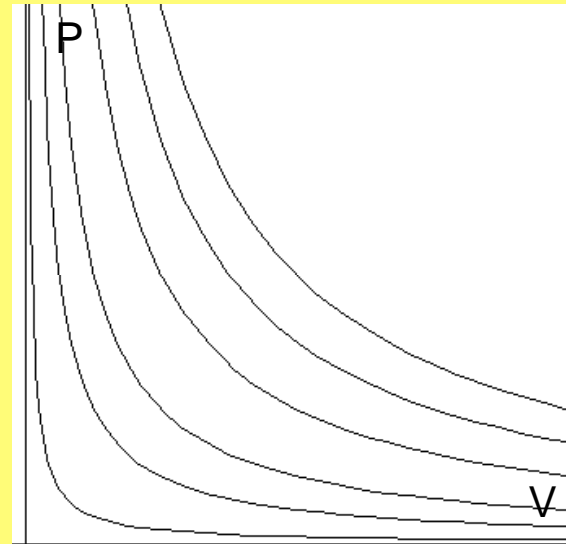


$$P = \frac{F_p}{A}$$

pressione atmosferica

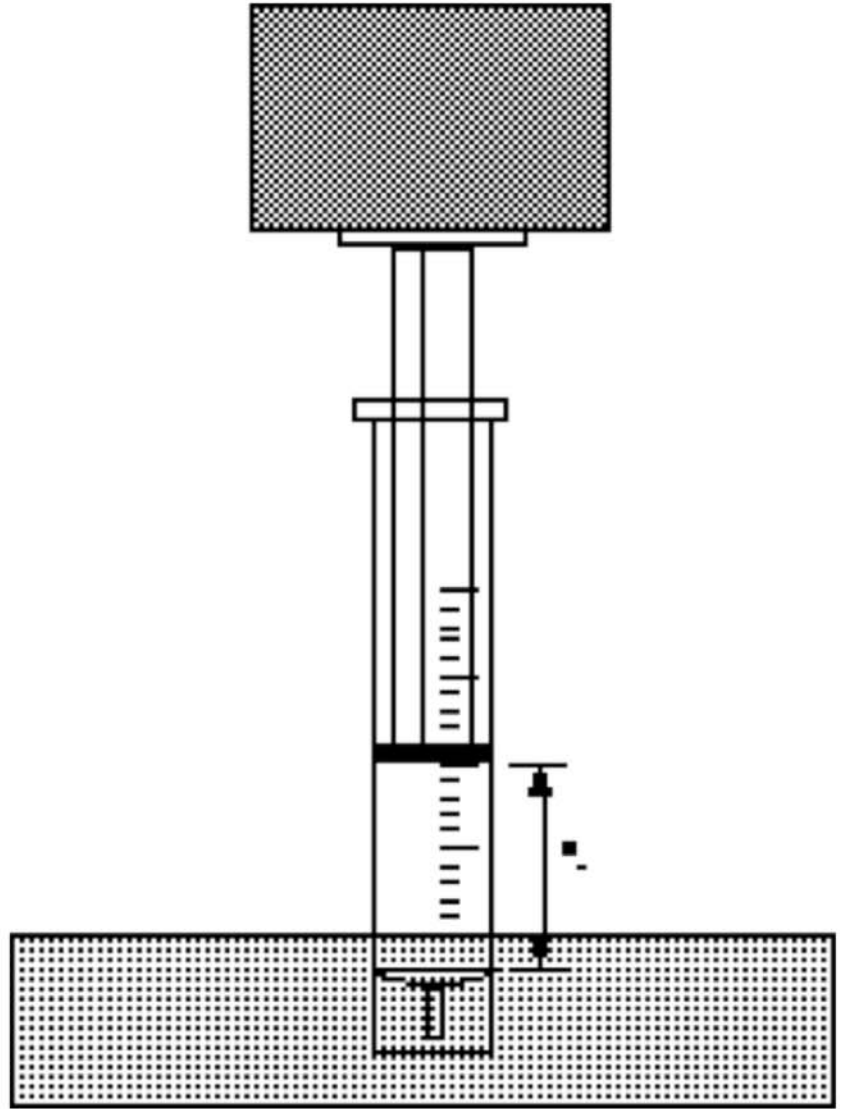
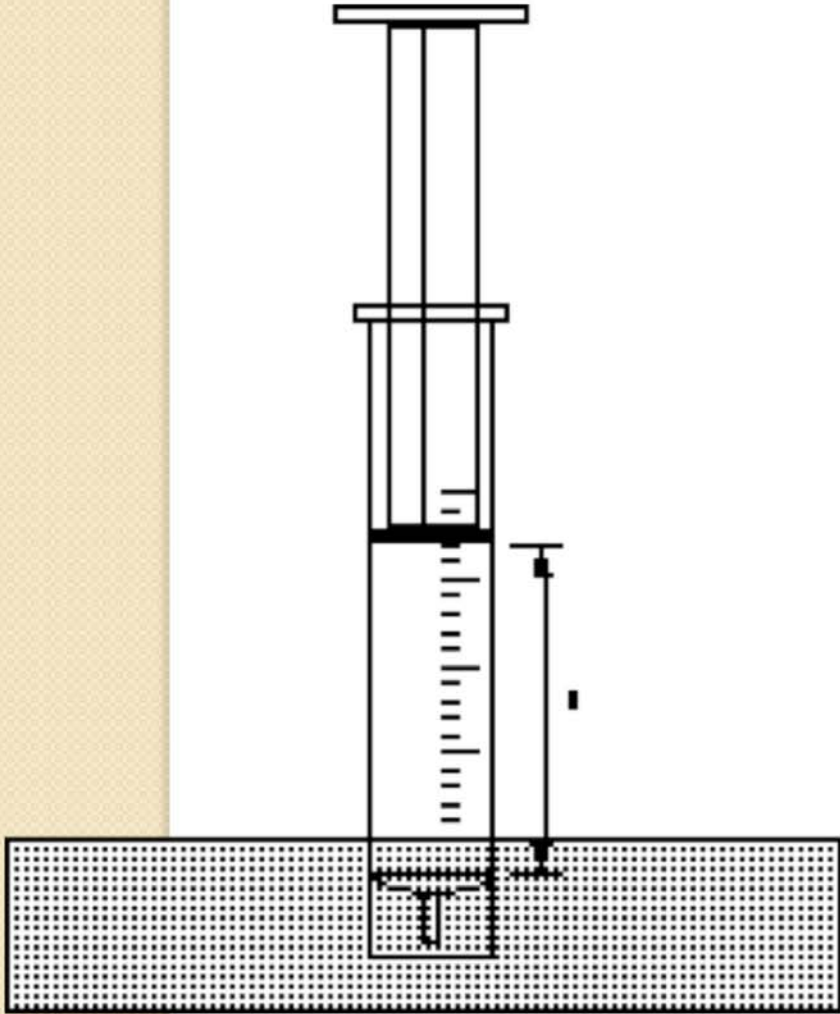
2. Verifica della legge di Boyle

$$PV = nN_A kT$$



se si fissa T

$PV = \text{costante}$ “legge di Boyle”



per ogni massa M sullo stantuffo si ottiene una coppia pressione-volume (P_{TOT} , V)

$$P_{TOT} = P_{ATM} + P_M$$

verificare la legge di Boyle significa mostrare sperimentalmente che il prodotto $P_{TOT} \cdot V$ è costante (a temperatura fissata)

Barometri



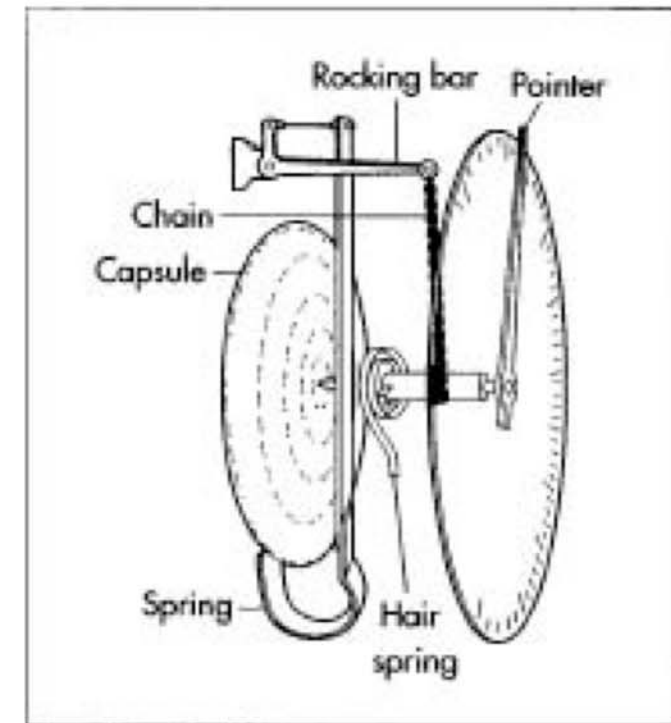
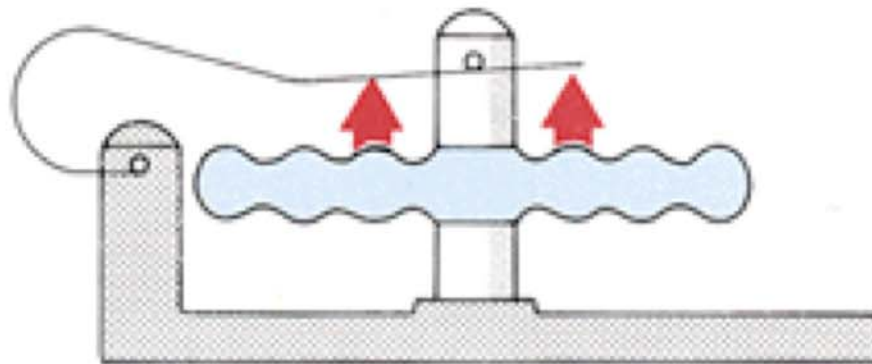
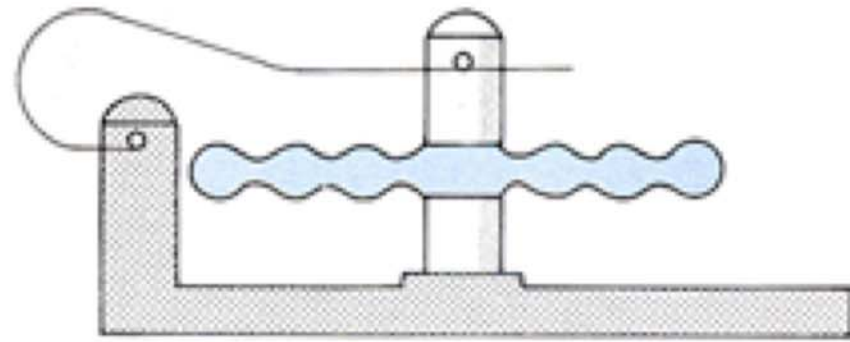
Evangelista Torricelli,
inventore del barometro

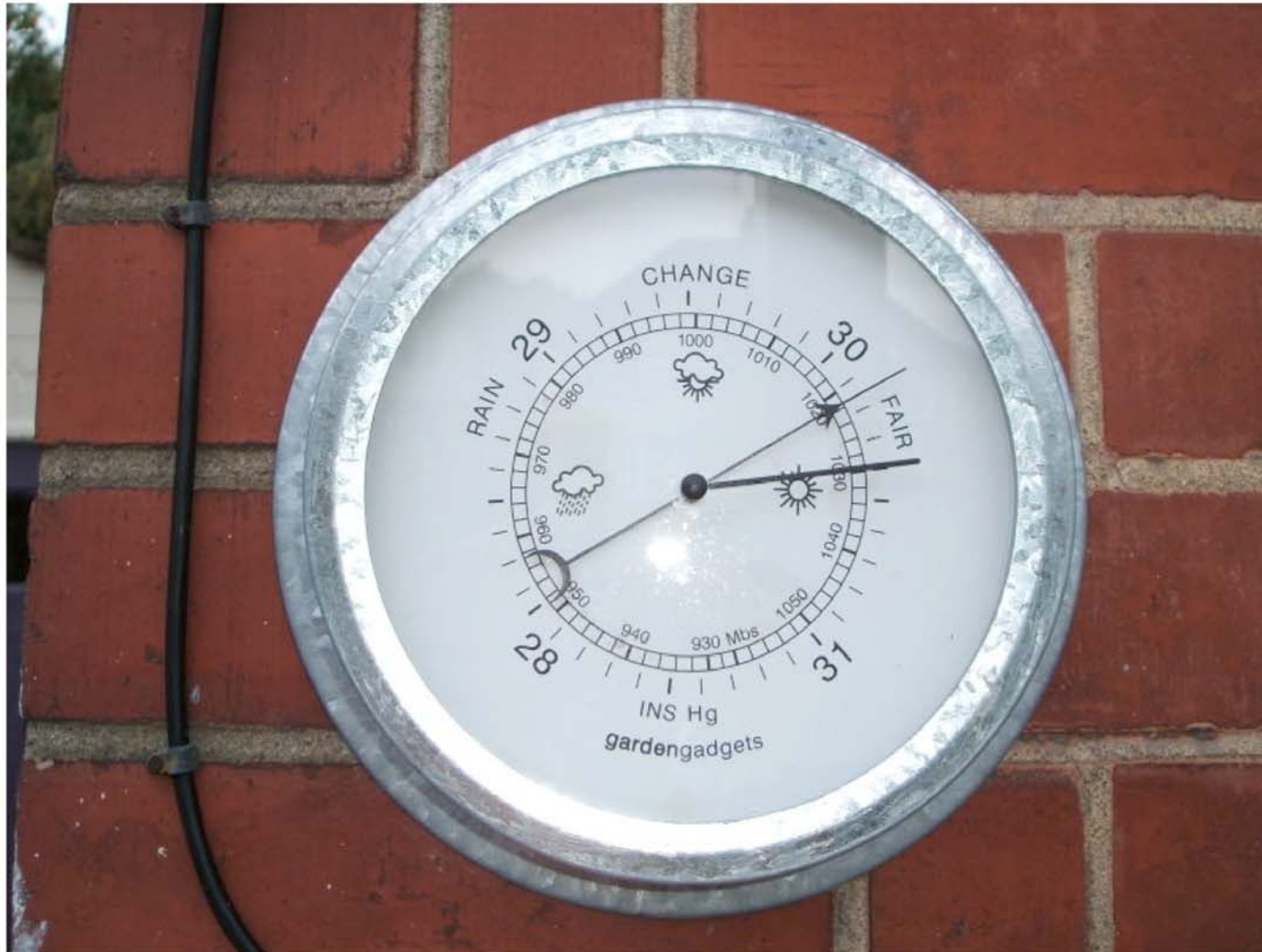
Mostra virtuale dell'Istituto Museo di Storia della
Scienza di Firenze:

<http://www.imss.fi.it/vuoto/indice.html>



Barometro aneroide





Barometri a stato solido

