

# Misura di g mediante idrostatica

## Obiettivi

- Indagare la proporzionalità tra la variazione della pressione e la profondità di immersione.
- Determinare l'accelerazione di gravità g.

## Attrezzatura

- buretta
- cilindro trasparente di altezza almeno 50 - 60 cm
- sostegni e pinze a ragno per burette
- un metro a nastro (sensibilità 1 mm)

## Teoria

La pressione idrostatica in un punto al di sotto di un fluido omogeneo è regolata dalla legge di Stevino:

$$p_A = p_0 + \rho gh \quad (1)$$

dove  $p_0$  è la pressione atmosferica esterna,  $\rho$  la densità del fluido (acqua) e  $h$  la profondità del punto A rispetto alla superficie libera.

Consideriamo, ora, la legge dei gas perfetti e appliciamola all'aria intrappolata nella buretta, quando viene appoggiata alla superficie libera dell'acqua:

$$p_0 V_0 = nRT_0 \quad (2)$$

dove  $V_0 = LA$  è il volume d'aria intrappolato all'interno della buretta all'inizio e  $T_0$  la sua temperatura.

Quando la buretta è inserita dentro all'acqua per un tratto  $\Delta L$ , la pressione dell'aria al suo interno vale:

$$p_A V_A = nRT_1 \quad (3)$$

dove  $V_A = A(L-\Delta L)$  è il volume d'aria e  $T_1$  la temperatura dell'acqua<sup>1</sup>. Si è assunto che l'area della buretta sia costante.

Combinando la (2) con la (3) si ha:

$$p_A = p_0 \frac{T_1}{T_0} \frac{L}{L - \Delta L} \quad (4)$$

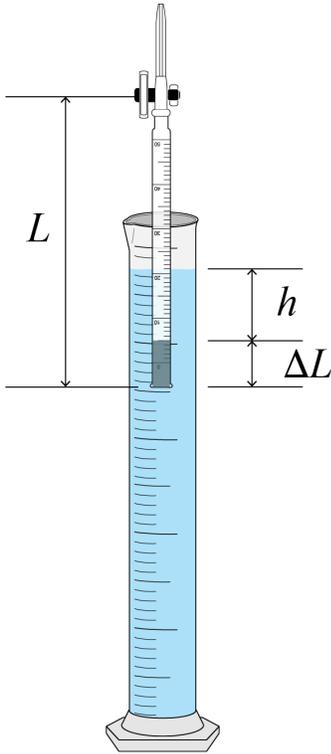
e combinando questa con la (1) otteniamo:

---

<sup>1</sup> Conviene lavorare con l'acqua a temperatura ambiente ( $T_1 \approx T_0$ )

$$p_0 \left[ \frac{T_1}{T_0} \frac{L}{L - \Delta L} - 1 \right] = \rho g h \quad (5)$$

A questo punto, un grafico del termine di sinistra della (5) in funzione di  $h$ , dovrebbe fornire una retta di pendenza  $\rho g$ .



### Procedimento

1. Riempire il cilindro con acqua (possibilmente distillata) almeno un paio d'ore prima in modo da minimizzare la differenza di temperatura tra l'aria e l'acqua.
2. Nel caso, misurare la densità dell'acqua
3. Misurare la lunghezza del volume libero della buretta (distanza tra l'imboccatura e il centro del rubinetto)
4. Posizionare il sostegno della buretta con la buretta capovolta e l'imboccatura sopra alla superficie dell'acqua nel cilindro
5. misurare la temperatura dell'aria e dell'acqua e riportare in tabella i valori
6. misurare la pressione atmosferica dell'ambiente e riportarla in tabella
7. Immergere la buretta e misurare le grandezze  $h$  e  $\Delta L$  in figura e riportare in tabella i valori
8. Ripetere il punto 7 per diverse profondità di immersione

### Grafici

Realizzare un grafico in cui si riporta la parte sinistra dell'equazione (5) in funzione di  $h$ .

## Relazione di laboratorio

**Titolo esperienza:**

**Scopo dell'esperienza:**

**Elenco materiale:**

**Descrizione materiale (se necessario)**

**Disegno (foto) apparecchiatura**

- Disegnare/schematizzare i tratti essenziali dell'esperienza

**Cenni teorici**

**Descrizione esperienza**

**Tabella raccolta dati**

$p_0$ (Pa)	$T_0$ (K)	$T_1$ (K)	L (m)	$\Delta L$ (m)	h (m)	$p_0 \left[ \frac{T_1}{T_0} \frac{L}{L - \Delta L} - 1 \right]$

**Grafici e calcoli**

**Conclusioni**

- È stato raggiunto lo scopo dell'esperienza? Come fai a dirlo?
- È stato determinato il valore dell'accelerazione di gravità?
- Il risultato ottenuto è compatibile con il valore atteso entro gli errori sperimentali?

**Domande**

1. Quale o quali grandezze incido di più sull'incertezza del risultato?
2. Che effetto avranno questi errori sui risultati?
3. Suggestire una possibile modifica alla procedura che possa ridurre questi errori.