

## Verifica delle legge di Boyle per i gas perfetti

### Obiettivo

Scopo di questa esperienza. è determinare la relazione tra la pressione e il volume di un gas.

### Descrizione dell'esperimento

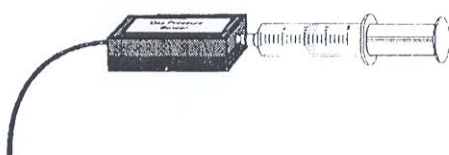
Il sistema da utilizzare è costituito da una siringa contenente aria collegata ad un sensore di pressione a sua volta connesso, tramite un'interfaccia, ad un computer per l'acquisizione dei dati. Quando il pistone viene spostato cambia il volume occupato dall'aria nella siringa e la pressione a cui essa è sottoposta. Il sensore di pressione, interfacciato al computer, misura le variazioni di pressione per cui è possibile acquisire le misure del volume occupato dal gas ed i corrispondenti valori di pressione. Poiché la durata dell'esperimento non è eccessiva possiamo ritenere che la temperatura del gas non vari apprezzabilmente durante l'esecuzione di tutte le misure.

### Materiale utilizzato

- Siringa graduata
- Interfaccia *LabPro*
- Software e computer per l'acquisizione

### Esecuzione dell'esperimento

Collegate il plug del sensore di pressione al Ch 1 dell'interfaccia *LabPro*. Spostate il pistone della siringa in modo che la faccia anteriore sia posizionata in corrispondenza del volume massimo quindi collegate la siringa al sensore di pressione come indicato in figura e avviate l'acquisizione.



### Acquisizione delle misure

1. Avviate il programma **Boyle**
2. Avviate l'acquisizione cliccando sul bottone **Misura** oppure battendo il tasto **Invio**
3. Quando il valore della pressione si è stabilizzato cliccate sul bottone **Prendi** quindi scrivete il valore del volume del gas nel riquadro che compare e infine battete il tasto **Invio** per far acquisire la misura
4. Spostate il pistone per comprimere il gas, mantenendolo ben fermo fino a far stabilizzare il valore della pressione, quindi ripetete le operazioni del punto 3 in modo da acquisire misure di pressione e volume.
5. Ripetete le operazioni del punto 4, a step di 3 – 4 cc, fin quando riuscite e comprimere il pistone.
6. Fermate l'acquisizione cliccando sul bottone **Stop** oppure battendo il tasto **Invio**. Il software di acquisizione visualizzerà la tabella con i dati raccolti e il grafico della pressione in funzione del volume.

### Valutazione dell'errore sulle misure

L'errore sulla misura del volume è determinato dalla graduazione della scala segnata sulla siringa. Poiché le graduazioni sono sufficientemente distanziate possiamo assumere come incertezza la semidistanza tra due tacche successive.

Per la misura della pressione, invece, dalle specifiche tecniche indicate dal costruttore si può stimare che l'incertezza è dell'ordine di  $\pm 0.0042$  atm ( $\pm 0.42$  kPa;  $\pm 3.2$  mm Hg).

### Analisi dei dati

- Riportate in un grafico la pressione  $p$  in funzione del volume  $V$ . Che tipo di andamento si ottiene? Si può ipotizzare una dipendenza del tipo

$$(1) \quad pV = k ?$$

- Per verificare la correttezza dell'ipotesi linearizzate la relazione (1) effettuando una opportuna sostituzione di variabile

$$x = \dots \quad y = \dots$$

- Determinate l'equazione della retta ottenuta rappresentando  $y$  in funzione di  $x$ .

### Coefficiente di correlazione

Calcolate il coefficiente di correlazione lineare tra le variabili  $x$  ed  $y$  e determinate se la correlazione è significativa o altamente significativa.

### Test $\chi^2$

Dal valore determinato per il coefficiente angolare della retta ricavate il valore di  $k$  e, utilizzando il  $\chi^2$ , calcolate a quale livello di significatività la curva di equazione  $pV = k$  si accorda con i vostri dati sperimentali.