http://www.sbai.uniroma1.it/sciubba-adalberto/laboratorio-di-fisica-sperimentale/2018-2019

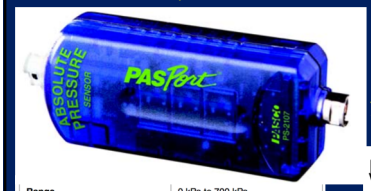
http://www.ingmecc.uniroma1.it

# Laboratorio di fisica sperimentale

adalberto.sciubba@uniroma1.it

Ingegneria meccanica

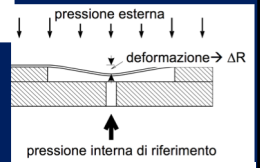
## I SENSORI PER QUESTA ESPERIENZA: PRESSIONE




| | |
|---|---|
| Range | 0 kPa to 700 kPa |
| Accuracy | ±2 kPa |
| Resolution | 0.01 kPa |
| Maximum sample rate | 200 samples per second |
| Repeatability | 1 kPa |
| Operating temperature | 0° C to 40° C |

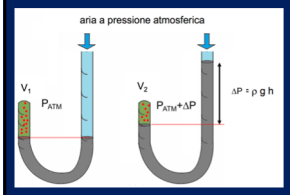
$$p = \frac{F}{S}$$

$$1\ \text{pascal} = \frac{1\ \text{newton}}{1\ \text{metro}^2}$$




Il sensore utilizza un trasduttore piezoresistivo in cui varia la resistenza di una sottilissima membrana di silicio monocristallino quando è deformata dalla forza originata dalla differenza fra la pressione esterna e quella di una capsula interna sigillata contenente gas a bassissima pressione

## 1) TRASFORMAZIONE ISOTERMA (LEGGE DI BOYLE)




Se p aumenta
V diminuisce... COME?

Boyle: **P V = cost**
(a temperatura costante)

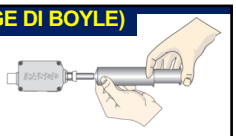
legge dei gas perfetti:

**P V = n R T**

T: temperatura assoluta (kelvin)
T[K] = t[°C] + 273,15 K
n: numero di moli
R = 8,31 J/(K mol)

## TRASFORMAZIONE ISOTERMA (LEGGE DI BOYLE)

METODOLOGIA: misurare la pressione dell'aria all'interno di una siringa mentre ne viene variato **lentamente** il volume



Con buona approssimazione si può assumere che la temperatura dell'aria contenuta non vari (isoterma) e sia pari a quella ambiente

Il volume V di aria è in parte nella siringa $V_s$ e in parte nel tubo $V_T$

$P V = P (V_s + V_T) = n R T \quad \rightarrow \quad PV_s = -V_T P + n R T$

Y X

$p = -V_T \quad q = n R T$

**P V = n R T**

## TRASFORMAZIONE ISOTERMA (LEGGE DI BOYLE)

**Raccolta dati 1:**

- staccare dal sensore il tubicino che lo collega alla siringa (premere e ruotare il connettore)
- aprire la siringa fino ad avere un volume iniziale di 20 $cm^3$
- riconnettere il sensore alla siringa
- con il sistema di acquisizione (p.es. visore digitale) misurare la pressione P (in chilopascal, apprezzando il decimo di kPa) al variare del volume $V_s$ della siringa da 20 $cm^3$ a 2 $cm^3$ passando per successivi stati di equilibrio con variazioni di volume di 2 $cm^3$

- raccogliere in una tabella i valori di $V_s$, P e $PV_s$
- graficare P *vs* $V_s$ (iperbole)
- graficare $PV_s$ *vs* P (retta; ricavarne i parametri)

**Determinare il numero di moli n**

$p = -V_T \quad q = n R T \qquad R = 8{,}31\ J/(K\ mol) \qquad T = 300\ K$

$1\ ml = 1\ cc = 1\ cm^3$

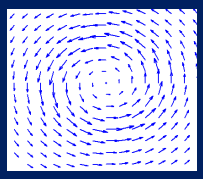
## TRASFORMAZIONE ISOTERMA (LEGGE DI BOYLE)

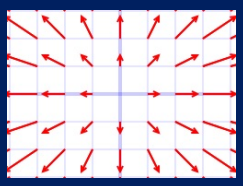
**Raccolta dati 2:**

- staccare il tubicino dal sensore, portare la siringa a un volume iniziale di 10 $cm^3$ e riattaccare il tubicino
- ripetere le misure di pressione come prima al variare del volume della siringa $V_s$ da 10 $cm^3$ a 2 $cm^3$
- tracciare nuovamente (sullo stesso grafico) $PV_s$ *vs* P
- ricavare nuovamente il volume del tubicino e il numero di moli del sistema ($p = -V_T \quad q = n R T$)

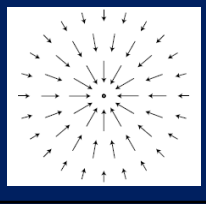
**$V_T$ è cambiato? E il numero di moli?**

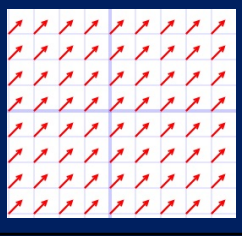
## 2) CAMPI VETTORIALI

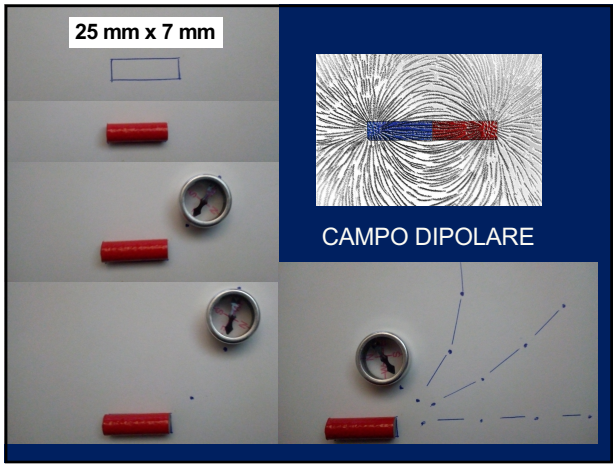




qual è $\vec{g}$ ?





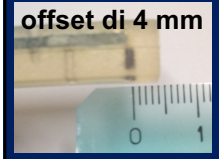





CAMPO DIPOLARE

## SONDA DI HALL per la misura del campo magnetico B

come varia l'intensità del campo allontanandosi dal magnete **lungo il suo asse**?



eseguire una serie di misure a passi di 0,5 cm allontanando l'estremità della sonda dal magnete

**graficare B(x)**

$B = K/x^3$ ?

**graficare log(B) *vs* log(x)**

LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

Ingegneria meccanica

A.A. 2018-2019

## Il corso è finito!!!

A breve sui siti del corso (BMER e SBAI) pubblicherò l'elenco degli idonei

Il 6 giugno verbalizzerò gli esiti positivi

I verbalini firmati potranno essere ritirati successivamente

I non idonei (troppe assenze/ritardi) devono fissare un appuntamento per discutere l'esperienza della settimana passata (studiarne le slide)

LaDiFi laboratoriodidatticodiFisica