

# Scheda Densità - 2012

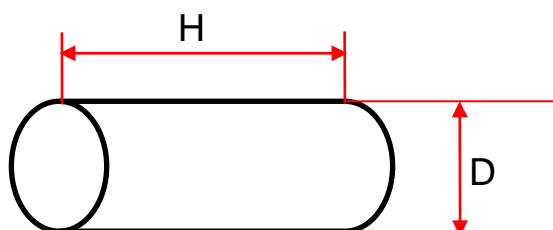
Esperienza: Misura della densità di alcuni cilindretti tramite misure di massa e di volume (lunghezze).  
(relazione utilizzata:  $d=M/V$ )

Lo scopo della misura è di rispondere alla domanda:

La densità media dei cilindretti corrisponde a quella dell'Alluminio puro o vi sono inclusioni di Magnesio che possono far risalire a leghe di altro tipo (Anticorodal XXXX) ?

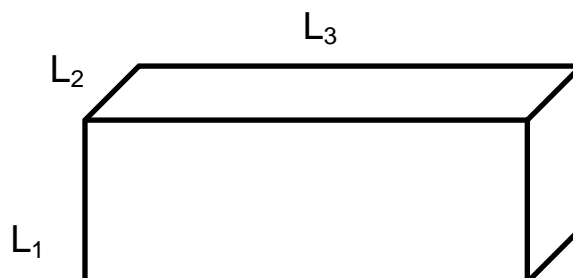
- Oggetti a disposizione:
  - 3 cilindri [C<sub>1</sub> ; C<sub>2</sub> ; C<sub>3</sub>] (3 parallelepipedi)

Simboli Usati:



H = altezza del cilindro  
D = diametro del cilindro

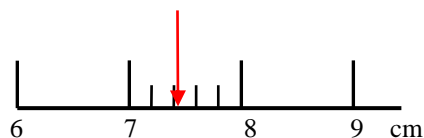
L<sub>1</sub> , L<sub>2</sub> , L<sub>3</sub> = i tre lati di un parallelepipedo



## Letture di una grandezza a $x$ con la sua incertezza $\Delta x$ :

Scala analogica: Minima divisione  $D=(\text{Intervallo maggiore})/(\text{numero intervalli minori})= 1\text{cm}/5=0,2\text{cm}=2\text{mm}$

Scala digitale: minima divisione  $D=1$  LSD (Least Significant Digit= il digit meno significativo, quello più a destra)= 0,01 g



Scala analogica: divisione  $D = 2$  mm  
Lettura:  $x \pm \Delta x = 7,4 \pm 0,1$  mm

0 2 7,6 1 g

Scala digitale LSD = 0,01 g  
Lettura:  $x \pm \Delta x = 27,610 \pm 0,005$  g

La misura con l'incertezza di lettura o di sensibilità è:  $M = x \pm \Delta x$ , l'incertezza  $\Delta x$  è:  $\Delta x = \frac{D}{2}$   
dove D è la più piccola divisione dello strumento analogico, oppure il valore del digit meno significativo (LSD= least significant digit) nel caso di uno strumento digitale.

## Protocollo dell'esperienza

- Procedura:
  - Misura delle dimensioni dei cilindri ( $D_i, H_i$ ) ;  $i = 1,3$
  - Misura delle masse dei cilindri ( $m_{ci}$ )
- Calcolo dei volumi  $V_{ci} \pm \Delta_i$  e quindi delle densità di ogni singolo oggetto:
  - Densità dei 3 cilindri:  $d_{ci} \pm \Delta_{ci}$  Calcolo  $\Delta_{ci} = c_i \cdot (\Delta_m/m + \Delta_v/V)$
- Calcolo della densità media dei cilindri (ipotesi di  $\Delta_i$  circa uguali), si fa la media aritmetica:
  - $\bar{d} = (\frac{1}{3} \sum_1^3 d) \pm \frac{\Delta_c}{\sqrt{3}}$
- Lo scopo della misura è di rispondere alla domanda: la densità media dei cilindri è uguale a quella dell'alluminio o a quella di altre leghe tipo Anticorodal 6061 o 6063? Un criterio, fra i tanti utilizzabili, è di considerare "uguali" due densità se:

$$|\bar{d}_c - \bar{d}_t| \leq \bar{\Delta} - \bar{\Delta}_t$$

## Dettagli delle misure

**(ricordarsi che ogni misura va sempre scritta con la sua incertezza)**

Sono a disposizione due strumenti diversi per misurare le dimensioni degli oggetti: un calibro che misura lunghezze fino a 150 mm, con una sensibilità di 1/20 mm, ed un palmer che misura lunghezze fino a 25 mm, con sensibilità di 1/100 mm. Se possibile usare lo strumento che permette la precisione (sensibilità) maggiore.

Analogamente per le misure di massa: avete a disposizione due bilance, una delle due con due fondo scala differenti, usare per ogni misura la bilancia opportuna con la scala corretta (la più sensibile, data la massa del corpo).

### Misura delle dimensioni dei cilindri:

- Si misurano diametro e lunghezza
  - Diametro:
    - Fare attenzione a come si esegue la misura, le pareti del palmer devono essere perpendicolari alla superficie esterna.
    - Verificare che il cilindro abbia una sezione circolare misurando due diametri perpendicolari fra loro, nel caso fossero differenti usare per l'area una formula opportuna approssimata.
    - Misurare almeno tre diametri lungo tutto il cilindro per avere un'idea della forma reale del cilindro: comportarsi di conseguenza.
      - Lunghezza:
  - Fare un paio di misure giusto per controllare che le due basi siano parallele fra loro.
- Calcolo del volume:
  - Calcolare l'area di base utilizzando la misura del diametro ed un sufficiente numero di cifre per  $\pi$ . Non necessariamente "tutte" le cifre della calcolatrice.
  - Calcolare il volume tramite il valore medio dell'area di base ed il valore medio della lunghezza se la forma è regolare.
- Calcolo della densità: per ogni cilindretto calcolare  $d_i = \frac{m}{V}$