

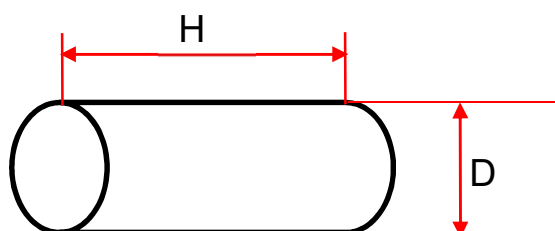
## Scheda Densità - 2018

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:

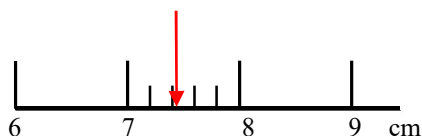
La densità media dei cilindretti corrisponde a quella dell'Alluminio puro o vi sono inclusioni di Magnesio che possono far risalire a leghe tipo Anticorodal 6061 o 6063?

- Oggetti a disposizione:
  - 3 cilindri [ $C_1$  ;  $C_2$  ;  $C_3$ ]



H = altezza del cilindro  
D = diametro del cilindro

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



Scala analogica: divisione  $D = 2$  mm

Letture:  $x \pm \Delta x = 7,4 \pm 0,1$  mm

**0 2 7,6 1** g

Scala digitale LSD = 0,01 g

Letture:  $x \pm \Delta x = 27,610 \pm 0,005$  g

La misura con l'errore di lettura o di sensibilità è:  $M = x \pm \Delta x$ , l'errore  $\Delta x$  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 ( $D_i, H_i$ )<sup>\*</sup> ;  $i = 1,3$
  - Misura delle masse dei cilindri ( $m_{ci}$ )
- Calcolo dei volumi e quindi delle densità di ogni singolo oggetto:

\*  $i = 1,3$  vuol dire per "i" che va da "1" a "3", quindi, p.e.:  $D_1, D_2, D_3 \dots$

- Densità dei 3 cilindri:  $d_{ci} \pm \Delta_{ci}$
- Calcolo della densità media dei cilindri (ipotesi di  $d_{ci}$  e  $\Delta_{ci}$  circa uguali):

$$\bar{d}_c = \frac{1}{3} \sum_i d_{ci} \pm \Delta_c$$

- 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:

$$\left| \bar{d}_c - \bar{d}_t \right| \leq \Delta_c + \Delta_t$$

### 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.

### Densità Al + leghe (g/cm<sup>3</sup>)

