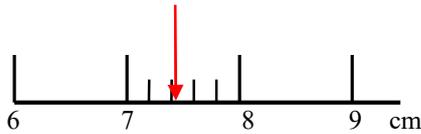


## Scheda Incertezze semplificata

In generale:

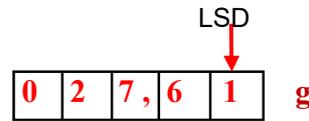
Letture di una grandezza  $x$  con la sua incertezza  $\Delta x$



**Scala analogica:** divisione  $D = 2$  mm

$$\Delta x = D/2 = 2 \text{ mm}/2 = 1 \text{ mm}$$

Letture:  $x \pm \Delta x = 74 \pm 1$  mm



**Scala digitale:** LSD = 0,01 g

$$\Delta x = D/2 = 0,01 \text{ g}/2 = 0,005 \text{ g}$$

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

La misura con l'errore (incertezza) di lettura o di sensibilità è:  $X = x \pm \Delta x$ , 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: è quello più a destra) nel caso di uno strumento digitale. Nel caso in cui la lettura sia fatta vedendo la corrispondenza fra due divisioni (come nel caso del calibro utilizzato per misurare la lunghezza dei cilindri) allora  $\Delta x = D$ .

### Calcolo dell'incertezza per la densità $\rho$ dei cilindri

Per ogni cilindro le misure fatte sono tre:

la massa:  $M = m \pm \Delta m$  ; l'altezza:  $H = H \pm \Delta H$  ; il diametro:  $D = D \pm \Delta D$

**Le incertezze sul volume e quindi sulla densità:**

$$\text{Le formule delle grandezze: } \rho = \frac{m}{V} \quad ; \quad V = S \cdot H = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H$$

Le formule per il calcolo delle incertezze:

$$\Delta V = V \cdot \left( \frac{2 \cdot \Delta D}{D} + \frac{\Delta H}{H} \right) \quad ; \quad \Delta m = \text{dalla misura con la bilancia}$$

$$\Delta \rho = \rho \cdot \left( \frac{\Delta m}{m} \right) + \left( \frac{\Delta V}{V} \right)$$

L'oggetto da misurare (idealizzato):

un cilindro di massa  $m$ , altezza  $H$  e diametro  $D$

