



WWW.ALGORITMOSTEM.IT

SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS

Appunti Propagazione degli Errori

IIS2 - FISICA
rev.0.9 - 02 set 2023

Draft version

Appunti in formato bozza, intesi esclusivamente di ausilio alle lezioni, che le integrano nelle descrizioni e nei ragionamenti su quanto viene riportato in queste pagine.

Licenza Creative Commons
CCBYNCND.

È consentita la condivisione del documento originale a condizione che non venga modificato né utilizzato a scopi commerciali, sempre attribuendo la paternità dell'opera all'autore

SUMMARY

cifre significative

$$\cancel{00} | \begin{array}{c} \downarrow \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ 4 \end{array}, \begin{array}{c} \downarrow \\ 7 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ 0 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ 0 \end{array}$$

5

$$\cancel{0}, \cancel{0} | \begin{array}{c} \downarrow \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ 4 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ 0 \end{array}$$

3

notazione scientifica

$$745,13 = 7,4513 \cdot 10^2$$

$$0,0045 = 0,0045 \cdot 10^{-3}$$

ordine di grandezza

(NB numero in notaz. scientifica)

$$34500 = 3,45 \cdot 10^4 \rightarrow 10^{4+0} = 10^4$$

$$64500 = 6,45 \cdot 10^4 \rightarrow 10^{4+1} = 10^5$$

arrotondamento

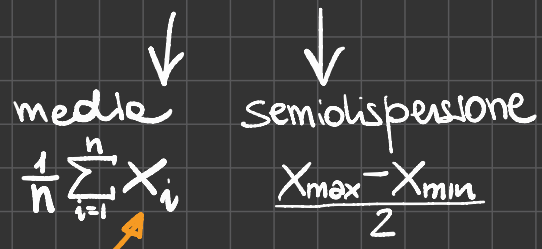
$$3,4 \cancel{4}$$

$$3,4 \overset{+1}{\cancel{5}} \underset{5}{\cancel{5}}$$

$$3,4 \overset{+1}{\cancel{5}} \underset{5}{\cancel{6}}$$

misura $X \pm e_a$

- 1) una cifra significativa
- 2) stesso numero di cifre decimali delle misure



ES $15,7 \pm 1,7$
 ~~$15,7 \pm 0,04$~~
 $15,7 \pm 0,3$

Tutte le misure interferiscono con la stessa precisione

es $X_1 = 12,7$ $X_2 = 12,64$ $X_3 = 12,66$

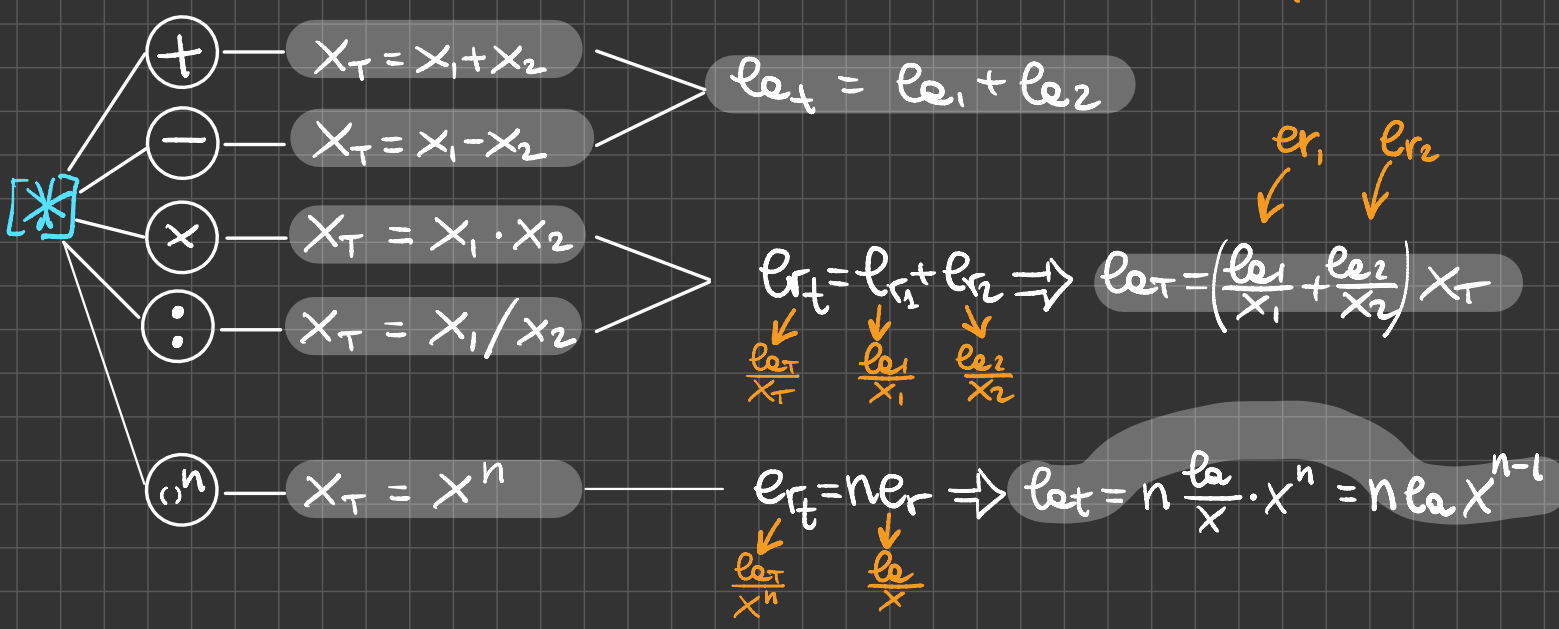
e_a errore assoluto (sistemico + casuale)
 $e_r = \frac{e_a}{X}$ errore relativo (indicatore di precisione)
 $e_{\%} = \frac{e_a}{X} \cdot 100$ errore % (indicatore di precisione %)

PROPAGAZIONE ERRORI

arrotondato ad una cifra significativa con una precisione non maggiore delle misure dirette

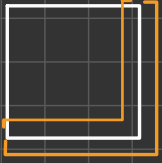
$(X_1 \pm e_{a1}) [*] (X_2 \pm e_{a2}) = (X_T \pm e_{aT})$

arrotondato alla stessa precisione di e_{aT}



ESEMPIO 1 calcolo area di un quadrato

$$X = 5,2 \pm 0,1$$



$$l = X \pm \Delta l$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ 5,2 \text{ cm} & 0,1 \text{ cm} \end{array}$$

$$\text{Area} = l \cdot l = X \pm \Delta X$$

$$\Delta X = \left(\frac{0,1}{5,2} + \frac{0,1}{5,2} \right) 5,2 = 1,04 \text{ cm}$$

arrotondato ad una cifra significativa

$$X_T = 5,2^2 = 27,04 \text{ cm}$$

arrotondato alle stesse precisioni di ΔX

$$\text{Area} = (27 \pm 1) \text{ cm}$$

ESEMPIO 2 calcolo densità $\bar{\rho} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$

$$m = (16,8 \pm 0,1) \text{ g}$$

$$V = (6,2 \pm 0,1) \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{16,8 \pm 0,1}{6,2 \pm 0,1} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

per avere una sola cifra significativa

$$\Delta \rho = \left(\frac{0,1}{16,8} + \frac{0,1}{6,2} \right) \frac{16,8}{6,2} = 0,059 = 0,06$$

per avere lo stesso numero di cifre decimali delle misure dirette

$$X_T = \frac{16,8}{6,2} = 2,716 \approx 2,7$$