

$$a = \bar{a} \pm \Delta a$$

$$b = \bar{b} \pm \Delta b$$

10/11/2021

$$\Delta(a + b) = \Delta a + \Delta b$$

[7]

$$\Delta(a - b) = \Delta a + \Delta b$$

[8]

L'incertezza della somma o della differenza di due misure è uguale alla somma delle incertezze delle due misure.

SPIEGAZIONE PER LA SOMMA

$$\bar{a} \pm \Delta a$$

$$\bar{a} - \Delta a \leq a \leq \bar{a} + \Delta a$$

$$\bar{b} \pm \Delta b$$

$$\bar{b} - \Delta b \leq b \leq \bar{b} + \Delta b$$

↓

$$\bar{a} - \Delta a + \bar{b} - \Delta b \leq a + b \leq \bar{a} + \Delta a + \bar{b} + \Delta b$$

$$\bar{a} + \bar{b} - (\Delta a + \Delta b) \leq a + b \leq \bar{a} + \bar{b} + (\Delta a + \Delta b)$$

$$\Rightarrow a + b = (\bar{a} + \bar{b}) \pm (\Delta a + \Delta b)$$

61 La misura dei lati di un rettangolo ha fornito i risultati $(5,2 \pm 0,3)$ cm e $(7,5 \pm 0,3)$ cm. Quindi la differenza tra i due lati è $(2,3 \pm 0,2)$ cm, il semiperimetro del rettangolo è $(12,7 \pm 0,6)$ cm e l'area del rettangolo è (39 ± 4) cm².

► Vero o falso? ^{VERO}

^{VERO}

$$a = (7,5 \pm 0,3) \text{ cm} \quad b = (5,2 \pm 0,3) \text{ cm}$$

$$p = a + b = [(7,5 + 5,2) \pm (0,3 + 0,3)] \text{ cm} = (12,7 \pm 0,6) \text{ cm}$$

↓ SEMIPERIMETRO

$$\text{DIFFERENZA} \quad a - b = [(7,5 - 5,2) \pm (0,3 + 0,3)] \text{ cm} = (2,3 \pm 0,6) \text{ cm}$$

L'INCERTEZZA DEL PRODOTTO

$$a = \bar{a} \pm \Delta a$$

$$\bar{a} - \Delta a \leq a \leq \bar{a} + \Delta a$$

$$b = \bar{b} \pm \Delta b$$

$$\bar{b} - \Delta b \leq b \leq \bar{b} + \Delta b$$

$$(\bar{a} + \Delta a)(\bar{b} + \Delta b) = \bar{a}\bar{b} + \bar{a} \cdot \Delta b + \bar{b} \cdot \Delta a + \Delta a \cdot \Delta b$$

$$\begin{aligned} (\bar{a} - \Delta a)(\bar{b} - \Delta b) &= \bar{a}\bar{b} - \bar{a} \cdot \Delta b - \bar{b} \cdot \Delta a + \Delta a \Delta b \\ &= \bar{a}\bar{b} - (\bar{a} \cdot \Delta b + \bar{b} \cdot \Delta a) \end{aligned}$$

↑
perché piccoli rispetto ad a e b , essendo prodotto di numeri piccoli (risp. ad a e b)

INCERTEZZA ASSOLUTA ↴

$$\bar{a} \cdot \Delta b + \bar{b} \cdot \Delta a$$

$$\begin{aligned} \text{INCERTEZZA RELATIVA} &= \frac{\bar{a} \cdot \Delta b + \bar{b} \cdot \Delta a}{\bar{a} \cdot \bar{b}} = \frac{\bar{a} \cdot \Delta b}{\bar{a} \bar{b}} + \frac{\bar{b} \cdot \Delta a}{\bar{a} \bar{b}} = \\ &= \frac{\Delta b}{\bar{b}} + \frac{\Delta a}{\bar{a}} \end{aligned}$$

VALORI E INCERTEZZE NELLE MISURE INDIRETTE

Grandezza	Valore	Incertezza ASSOLUTA
$a + b$	$\bar{a} + \bar{b}$	$\Delta a + \Delta b$
$a - b$	$\bar{a} - \bar{b}$	$\Delta a + \Delta b$
ab	$\bar{a}\bar{b}$	$\bar{b}\Delta a + \bar{a}\Delta b = \bar{a}\bar{b} \left(\frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta b}{\bar{b}} \right)$
$\frac{a}{b}$	$\frac{\bar{a}}{\bar{b}}$	$\frac{\bar{a}}{\bar{b}} \left(\frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta b}{\bar{b}} \right)$

Ritorniamo all'esercizio e calcoliamo l'area del rettangolo

$$a = (7,5 \pm 0,3) \text{ cm} \quad b = (5,2 \pm 0,3) \text{ cm}$$

$$\bar{a} \cdot \bar{b} = (7,5 \text{ cm})(5,2 \text{ cm}) = 39 \text{ cm}^2$$

$$\Delta ab = \bar{a} \bar{b} \left(\frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta b}{\bar{b}} \right) = (39 \text{ cm}^2) \left(\frac{0,3}{7,5} + \frac{0,3}{5,2} \right) = 3,81 \text{ cm}^2$$
$$\approx 4 \text{ cm}^2$$

$$ab = (39 \pm 4) \text{ cm}^2$$