

# PROPAGAZIONE DEGLI ERRORI

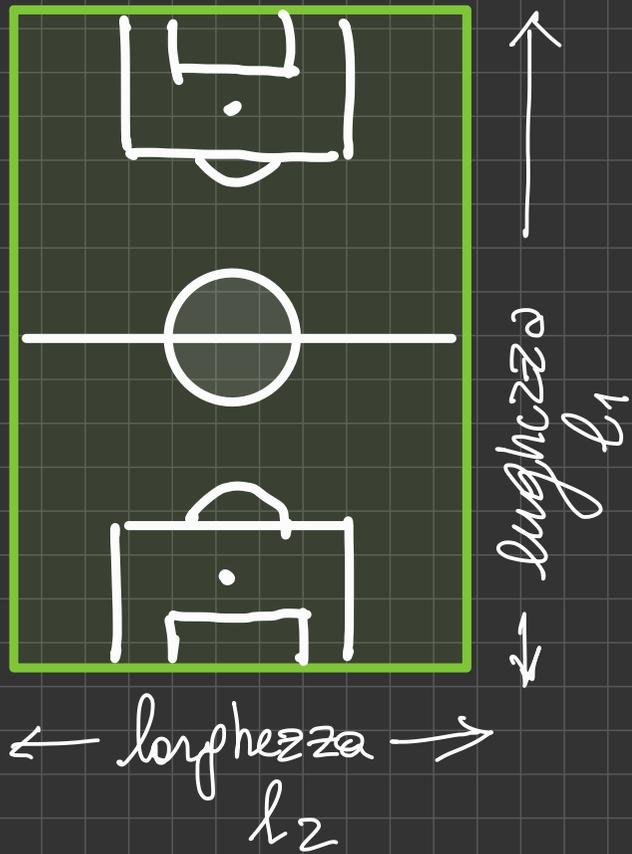


Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F1015

SE MISURIAMO L'AREA DI UN CAMPO DI CALCIO COMMETTIAMO UN ERRORE SULLA LARGHEZZA E UNO SULLA LUNGHEZZA

L'AREA È MISURATA IN MODO INDIRETTO PERCHÉ È UNA GRANDEZZA DERIVATA



$$l_1 = (108 \pm 0.2) \text{ m}$$

$$l_2 = (65 \pm 0.1) \text{ m}$$

$$\text{Area} = (108 \times 65) \text{ m}^2 = 7,0 \cdot 10^3 \text{ m}^2$$

Quale errore 0,2 oppure 0,1?

NEI CALCOLI L'ERRORE SI  
PROPAGA

## LEGGI DI PROPAGAZIONE PER LA SOMMA:

DATATE  $(\bar{a} \pm e_a)$  e  $(\bar{b} \pm e_b)$

LA SOMMA È  $(\bar{a} + \bar{b}) \pm (e_a + e_b)$

ESEMPIO:  $a = (40 \pm 3) \text{ m}$        $b = (20 \pm 1) \text{ m}$

$$s = (60 \pm 4) \text{ m}$$

## LEGGI DI PROPAGAZIONE PER LA DIFFERENZA

DATATE  $(\bar{a} \pm e_a)$  e  $(\bar{b} \pm e_b)$

LA SOMMA È  $(\bar{a} - \bar{b}) \pm (e_a + e_b)$

ESEMPIO:  $a = (40 \pm 3) \text{ m}$        $b = (20 \pm 1) \text{ m}$

$$s = (20 \pm 4) \text{ m}$$

## LEGGE DI PROPAGAZIONE PER IL PRODOTTO O DIVISIONE PER UN NUMERO.

$$(\bar{a} \pm e_a) \cdot \text{numero } n \rightarrow \bar{c} = (n\bar{a} \pm n e_a)$$

$$(\bar{a} \pm e_a) : \text{numero } n \rightarrow \bar{c} = \left( \frac{\bar{a}}{n} \pm \frac{e_a}{n} \right)$$

ESEMPIO:  $a = (40 \pm 3) \text{ m}$

$$3a = (120 \pm 9) \text{ m} ; \quad \frac{a}{2} = (20 \pm 2) \text{ m}$$

$\downarrow$   
1,5

## LEGGE DI PROPAGAZIONE PER IL PRODOTTO O LA DIVISIONE FRA GRANDEZZE

$$(\bar{a} \pm e_a) \cdot (\bar{b} \pm e_b)$$

$$\text{SIA } \varepsilon_a = \frac{e_a}{\bar{a}} \quad \text{err. RELATIVO}$$

$$\varepsilon_b = \frac{e_b}{\bar{b}} \quad \text{err. RELATIVO}$$

ALLORA IL PRODOTTO È  $\bar{c} = (\bar{a} \cdot \bar{b} \pm e_c)$

dove si ha  $\varepsilon_c = \varepsilon_a + \varepsilon_b$  e  $\varepsilon_c = \frac{e_c}{c}$

quindi  $e_c = \bar{c} \cdot \varepsilon_c$

PROCEDURA :

- 1) TROVO  $\varepsilon_a$  e  $\varepsilon_b$  , 2) li sommo e ottengo  $\varepsilon_c$
- 3) ottengo  $\bar{c} = \bar{a} \cdot \bar{b}$  4) ottengo  $e_c = \bar{c} \cdot \varepsilon_c$  5) scrivo il risultato:  $(\bar{c} \pm e_c)$

UGUALE PER LA DIVISIONE

ESEMPIO :  $a = (12,3 \pm 0,4) \text{ m}$       $b = (11,1 \pm 0,1) \text{ m}$

il prodotto  $\bar{p} = \bar{a} \cdot \bar{b} = (12,3 \cdot 11,1) \text{ m} = 137 \text{ m}^2$

$$\varepsilon_a = \frac{0.4}{12.3} = 0,0325$$

$$\varepsilon_b = \frac{0.1}{11.4} = 0,009$$

$$\varepsilon_r = 0,0325 \cdot 0,009 = 0,000293$$

$$e_r = r \cdot \varepsilon_r = 0.04$$

$$r = (137 \pm 0.04) \text{ m}^2$$

$$r = (14 \cdot 10^2 \pm 0.04) \text{ m}^2$$

r. spetta le regole  
x la scrittura.