

PROBLEMA MODELLO 1 GRANDEZZE ISTANTANEE E GRANDEZZE MEDIE

Un resistore con una resistenza di 184Ω è percorso da una corrente alternata $i(t) = i_0 \sin(\omega t)$ la cui ampiezza vale $0,847 \text{ A}$.

- ▶ Calcola il valore efficace della corrente, la potenza dissipata sul resistore e il valore efficace della tensione alternata ai capi del resistore.
- ▶ Scrivi l'espressione istantanea della potenza dissipata per effetto Joule e calcola il suo valore medio (ricorda che il valore medio di $\sin^2(\omega t)$ in un periodo vale $1/2$).

■ DATI

Ampiezza della corrente sinusoidale: $i_0 = 0,847 \text{ A}$

Resistenza: $R = 184 \Omega$

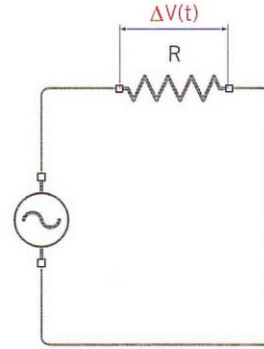
■ INCOGNITE

Valore della corrente efficace: $i_{\text{eff}} = ?$

Potenza dissipata sul resistore: $\bar{P} = ?$

Valore efficace della tensione ai capi della resistenza: $f_{\text{eff}} = ?$

Potenza istantanea $P(t)$ e suo valore medio $\bar{P}(t) = ?$



$R = 184 \Omega$
 $i_0 = 0,847 \text{ A}$
 $i_{\text{eff}} = ?$
 $\bar{P} = ?$
 $f_{\text{eff}} = ?$

L'IDEA

- Esplicito le espressioni che legano le grandezze istantanee e quelle mediate nel tempo, cioè efficaci.
- Il valore efficace di una corrente alternata è l'intensità della corrente continua che, attraversando lo stesso conduttore, dissiperebbe per effetto Joule la stessa potenza della corrente alternata.

LA SOLUZIONE

Calcolo il valore efficace della corrente alternata.

$$i_{\text{eff}} = \frac{i_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,847 \text{ A}}{\sqrt{2}} = 0,60 \text{ A}.$$

Calcolo il valore della potenza dissipata, conoscendo la corrente efficace.

$$\bar{P} = Ri_{\text{eff}}^2 = (184 \Omega) \times (0,60 \text{ A})^2 = 66,0 \text{ W}.$$

Ricavo la tensione efficace.

Inverto la relazione $\bar{P} = i_{\text{eff}} f_{\text{eff}}$:

$$f_{\text{eff}} = \frac{\bar{P}}{i_{\text{eff}}} = \frac{66,0 \text{ W}}{0,60 \text{ A}} = 110 \text{ V}.$$

Scrivo l'espressione della potenza istantanea e calcolo il suo valore medio.

$$P(t) = Ri^2(t) = Ri_0^2 \sin^2(\omega t)$$

$$\bar{P}(t) = \frac{1}{2} Ri_0^2 = \frac{(184 \Omega) \times (0,847 \text{ A})^2}{2} = 66,0 \text{ W}$$

PER NON SBAGLIARE

Fai particolare attenzione alla differenza tra valori efficaci e valori istantanei. La definizione di corrente e tensione efficace deriva proprio dalla potenza media: quindi era possibile rispondere direttamente all'ultimo quesito, senza affrontare i calcoli numerici. Infatti col simbolo \bar{P} indichiamo proprio il valore $P(t)$ della potenza media nel tempo.