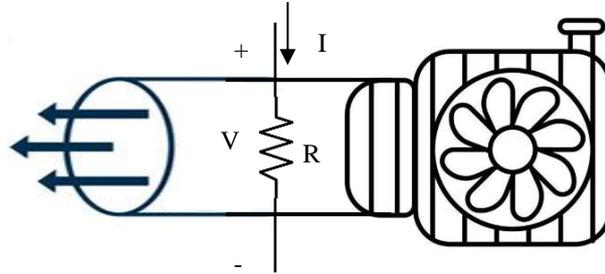


**TRACCIA SOLUZIONE**

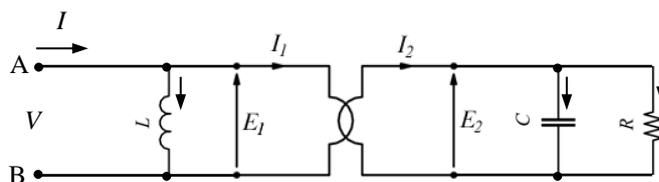
**ESERCIZIO 1** (max punti 13) – È dato il soffiatore elettrico di aria calda schematizzato in figura che fa uso di un resistore R di filo di Nichel-Cromo ( $\rho_{20^\circ\text{C}} = 1.1 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ ,  $\alpha_{20^\circ\text{C}} = 0.1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{K}^{-1}$ ) per riscaldare l'aria. Si vuole che la potenza dissipata dal resistore sia  $P=1200 \text{ W}$  quando è alimentato da una tensione continua  $V = 48 \text{ V}$ .



Assumendo che la temperatura  $T$  del filo vari con la densità di corrente che lo percorre secondo la legge  $T_{[^\circ\text{C}]} = 2 \delta^2_{[\text{A}/\text{mm}^2]}$  e volendo una temperatura di  $T=600 \text{ }^\circ\text{C}$ , trovare:

- La corrente  $I$  assorbita dal resistore (max 2 punti).  $P=VI \gg I=P/V \gg R=V/I$
- La lunghezza  $\ell$  del filo di Nichel-Cromo necessaria per realizzarlo e il diametro  $d$  del filo (max 6 punti).  
 $R = \rho l/S \gg l = RS/\rho$   
 $\rho = \rho_{20^\circ\text{C}} (1 + \alpha_{20^\circ\text{C}}(T-20))$   
 $S = I/\delta \gg \delta = \text{radice}(T/2)$
- L'energia  $En$  assorbita in  $\Delta t=8$  ore di funzionamento assumendo che per ogni ora il resistore sia alimentato con la tensione  $V=48 \text{ V}$  per 45 min e con la tensione  $V/2=24 \text{ V}$  per i restanti 15 min (max 5 punti).  
 $En = (P_{45} * 45/60 + P_{15} * 15/60) * 8 \text{ [Wh]}$   
 $P_{45} = 48^2/2R \quad ; \quad P_{15} = 24^2/2R = P_{45}/4 \quad (\text{trascurando le variazioni di } R \text{ con } V \text{ e quindi con la temperatura})$

**ESERCIZIO 2** (max punti 13) – Il circuito di figura è in regime sinusoidale alla frequenza  $f=1000 \text{ Hz}$ . Il trasformatore ideale ha rapporto di trasformazione  $n=E_1/E_2=10$ . Il circuito è alimentato ai morsetti A-B con la tensione efficace  $V = 200 \text{ V}$ . Sono noti i parametri  $R = 3 \Omega$  e  $C = 30 \mu\text{F}$ .



Calcolare:

- Le potenze attiva  $P_2$ , reattiva  $Q_2$  e apparente  $S_2$  erogate (uscite) dal secondario del trasformatore ideale. (max 3)
- I valori efficaci delle correnti  $I_R$  in  $R$ ,  $I_C$  in  $C$  e  $I_2$ . (max 2 punti)

$$E_2 = E_1/n = V/n = 20 \text{ V}$$

$$I_R = E_2/R \quad ; \quad I_C = E_2/X_C = E_2 * (2\pi f C)$$

Le correnti sono in quadratura e quindi  $I_2 = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$

$$P_2 = P_R = E_2^2/R = I_R * E_2 \quad \text{[W]}$$

$$Q_2 = Q_C = - E_2^2/X_C = - I_C * E_2 = - E_2^2 * (2\pi f C) \quad \text{[var]}$$

$$S_2 = I_2 * E_2$$

- Il valore dell'induttanza  $L$  per avere una potenza reattiva assorbita dall'intero circuito pari a ZERO. (max 3 punti)

$$Q_{AB} = Q_L + Q_C = 0 \gg Q_L = - Q_C = V^2/X_L \gg X_L \gg L$$

**NB:** il trasformatore ideale è trasparente alle potenze quindi le potenze assorbite alla porta 1 sono le stesse di quelle erogate alla porta 2.

d) Le potenze attiva  $P_{AB}$ , reattiva  $Q_{AB}$  e apparente  $S_{AB}$  assorbite dall'intero circuito (ai morsetti A-B). (max 2)

$$P_{AB}=P_2= P_R$$

$$Q_{AB}=0$$

$$S_{AB}=P_{AB}$$

e) I valori efficaci delle correnti I ai morsetti A-B,  $I_L$  in L e  $I_1$ . (max 3 punti)

$$I= S_{AB}/V$$

$$I_L=V/X_L$$

$$I_1=I_2/n$$

NB  $I_1$  e  $I_L$  NON sono in quadratura.

NB se  $Q_{AB}=0$  allora  $X_C = X_L/n^2$  (risonanza parallelo ma con il trasformatore ideale fra L e C)

NB I valori efficaci sono SEMPRE positivi, per definizione.