

Liceo Scientifico “L. Cremona” - Milano.		Classe: _____
Verifica di fisica. Circuiti a corrente alternata.		Docente: M. Saita
Cognome:	Nome:	Dicembre 2018

Rispondere per iscritto ai seguenti quesiti sul foglio protocollo.¹

Esercizio 1. In un trasformatore il rapporto tra gli avvolgimenti della bobina secondaria e di quella primaria è di $\frac{1}{20}$. Il trasformatore è utilizzato per far diminuire la tensione in modo tale che una presa da 220 V possa alimentare un dispositivo casalingo. Qual è la tensione fornita al dispositivo?

Esercizio 2. Si consideri il circuito della figura. La tensione efficace del generatore a corrente alternata è di 100 V. Sapendo che $R = 20 \Omega$ e che $L = 80 \text{ mH}$, calcolare la corrente efficace nel circuito nei casi limite di alta e bassa frequenza.

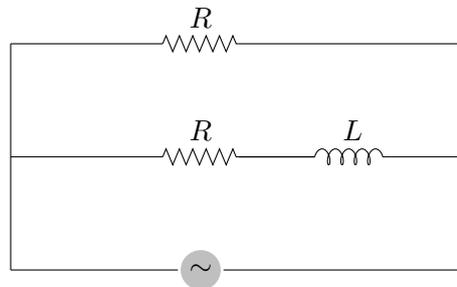


Figura 1:

Esercizio 3. Un resistore ($R = 300 \Omega$), un induttore ($L = 45 \text{ mH}$) e condensatore ($C = 2,5 \mu\text{F}$) sono collegati in serie con un generatore a corrente alternata di tensione efficace 160 V e frequenza 950 Hz. Trovare l'angolo di fase del circuito.

Esercizio 4. Un condensatore da $0,25 \mu\text{F}$ è collegato in serie a un generatore di corrente alternata di tensione efficace 12 V. Determinare per quale intervallo di frequenze la corrente nel circuito è minore di 1,0 mA

Esercizio 5. Si consideri un circuito RLC nel quale $R = 100 \Omega$, $L = 480 \text{ mH}$ e $C = 0,300 \mu\text{F}$.

- (a) Trovare la frequenza di risonanza del circuito.
- (b) Calcolare il fattore di potenza in condizioni di risonanza.

¹File tex: verifica04_correnti_alternate_2018.tex

Risposte

Esercizio 1. $V_s = \frac{N_s}{N_p} = \frac{1}{20} 220 \text{ V} = 11 \text{ V}$

Esercizio 2. Per alte frequenze l'induttore si comporta come un interruttore aperto perchè l'impedenza $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$ assume valori molto grandi. Quindi:

$$i_{eff} = \frac{f_{eff}}{R} = \frac{100 \text{ V}}{20 \Omega} = 5 \text{ A}$$

Per basse frequenze l'induttore si comporta come un filo ideale privo di resistenza.

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = \frac{R}{2} = 10 \Omega, \text{ mentre}$$

$$i_{eff} = \frac{100 \text{ V}}{10 \Omega} = 10 \text{ A}$$

Esercizio 3.

Primo metodo. L'impedenza è $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ mentre il fattore di potenza è

$$\cos \Phi = \frac{R}{Z} = 0,83$$

Quindi, $\Phi = \arccos(0,83) \sim 34^\circ$.

Secondo metodo. $X_C = \frac{1}{\omega C} = 67 \Omega$ e $X_L = \omega L = 269,9 \Omega$

$$\tan \Phi = \frac{X_L - X_C}{R} = 0,673$$

$\Phi = \arctan 0,673 \sim 34^\circ$.

Esercizio 4. $i_{eff} = \frac{f_{eff}}{Z}$ e $i_{eff} = \omega C f_{eff} = 2\pi \nu C f_{eff}$ Quindi, posto $i_{eff} = 10^{-3} \text{ A}$ e esplicitando rispetto alla frequenza ν si ricava

$$\nu = \frac{i_{eff}}{2\pi C f_{eff}} = \frac{10^{-3} \text{ A}}{2 \cdot \pi \cdot 0,25 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 12 \text{ V}} = 53 \text{ Hz}$$

Quindi, l'intervallo di frequenze per il quale la corrente è minore di 10^{-3} A è

$$0 \leq \nu < 53 \text{ Hz}$$

Esercizio 5. La frequenza di risonanza è $\nu_{ris} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 419,4 \text{ Hz}$.

Il fattore di potenza è $\cos \Phi = \frac{R}{Z}$. Essendo $X_L = X_C$, $\cos \Phi = 1$ ($\Phi = 0$).