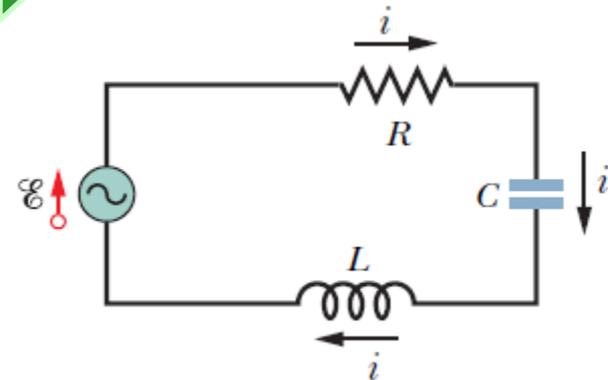


Esercitazione 16: *Circuiti oscillanti: RLC*



$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = 0$$

$$q = Q e^{-Rt/2L} \cos(\omega' t + \phi) \quad \longrightarrow \quad \omega' = \sqrt{\omega^2 - (R/2L)^2}$$

Per un circuito RLC in serie, con una f.e.m. oscillante: $\mathcal{E} = \mathcal{E}_m \sin \omega_d t$

si ha una corrente oscillante $i = I \sin(\omega_d t - \phi)$

Per determinare I e fase, applichiamo la legge delle maglie:

$$\mathcal{E} = v_R + v_C + v_L \quad \longrightarrow \quad \mathcal{E}_m^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2 \quad \longrightarrow \quad \mathcal{E}_m^2 = (IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2$$

**Ampiezza
di corrente**

$$I = \frac{\mathcal{E}_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} = \frac{\mathcal{E}_m}{\sqrt{R^2 + (\omega_d L - 1/\omega_d C)^2}}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Impedenza

$$\omega_d = \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

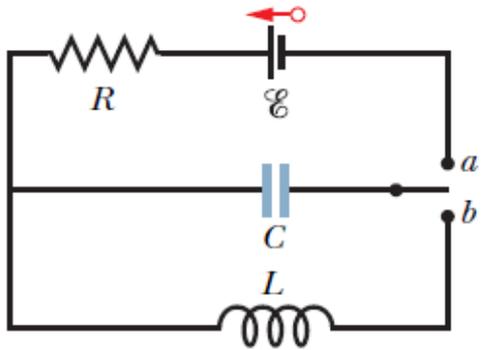
Frequenza di risonanza

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

Fase tra I e fem

Esercizio 1: Nel circuito illustrato in figura siano f.e.m. = 34V, $R = 14\Omega$, $L = 54\text{mH}$ e $C=6.2\mu\text{F}$. Il commutatore è rimasto nella posizione a per molto tempo, poi viene spostato nella posizione b.

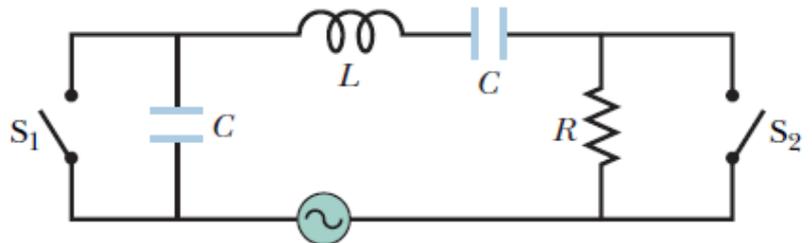
- a) Calcolare la frequenza della corrente oscillante che ne deriva.
- b) Quale sarà l'ampiezza delle oscillazioni di corrente?



Esercizio 2: La figura sottoriportata mostra un circuito RLC. I due condensatori sono uguali e la f.e.m. ha un valore di 12.0V con frequenza di 60.0 Hz. Con entrambi gli interruttori aperti, la corrente è sfasata di 30.9° sul generatore di f.e.m. Quando l'interruttore 1 è chiuso e il 2 è aperto la f.e.m. e la corrente sono sfasate di 15.0° .

Se gli interruttori sono entrambi chiusi, la corrente ha un'ampiezza di 447mA.

Determinare a) R, b) C e c) L.



Esercizio 3: Nel circuito illustrato in figura un generatore di frequenza variabile è connesso ad una resistenza, $R = 100\Omega$, due induttanze, $L_1 = 1.7\text{mH}$ e $L_2=2.3\text{mH}$ e tre capacitori, $C_1=4.0\mu\text{F}$, $C_2=2.5\mu\text{F}$, $C_3=3.5\mu\text{F}$.

- a) Qual è la frequenza di risonanza del circuito? Come varia la frequenza di risonanza se
- b) R aumenta,
- c) L_1 diminuisce,
- d) C_3 viene rimosso?

