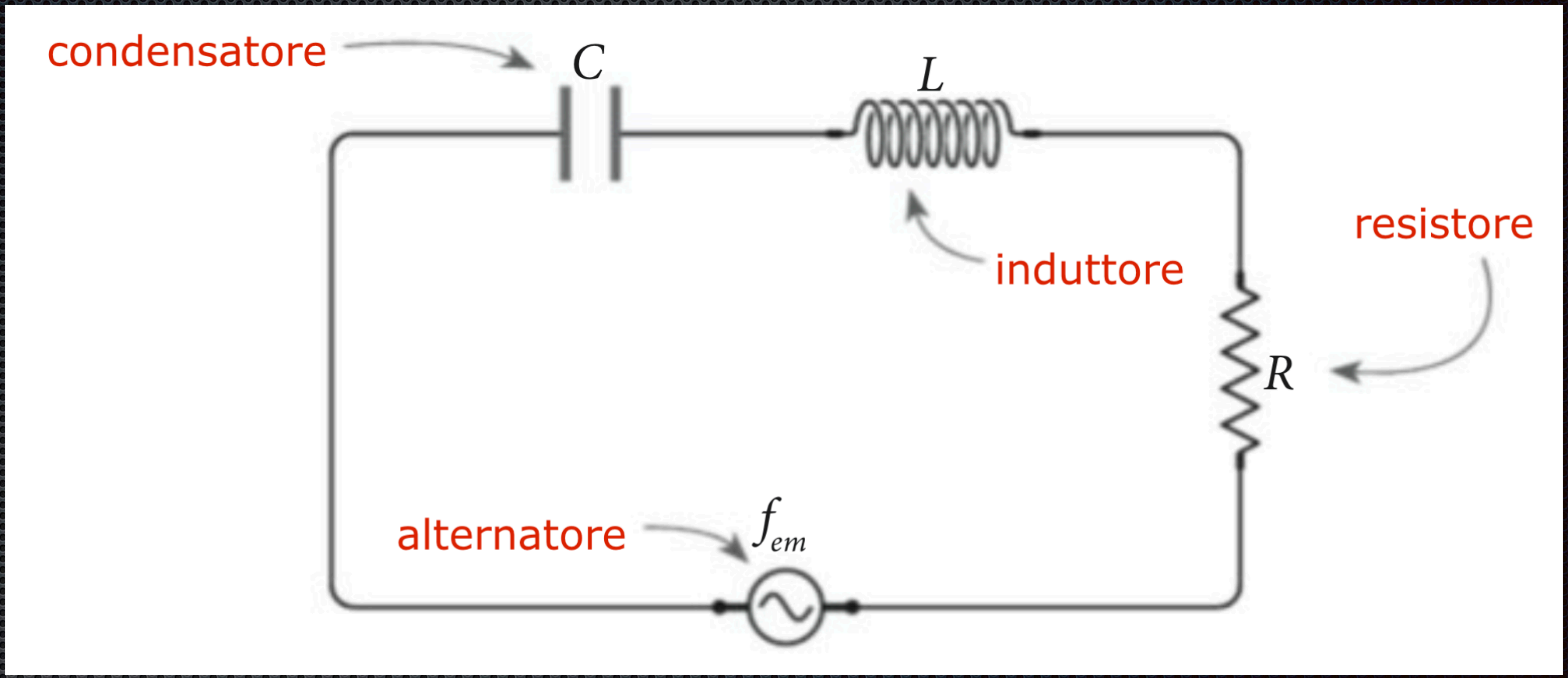
I CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA

F5011

Dopo aver visto i circuiti con i soli componenti R, L e C presi uno alla volta, vediamo cosa accade qualora in un circuito fossero tutti presenti insieme all’alternatore.



L’alternatore stabilisce ai suoi capi una tensione in funzione del tempo:

$$f(t) = f_0 \,\text{sen}\, \omega t$$

Qual è l’espressione della corrente in funzione del tempo?

$$i(t) = \frac{f_0}{Z} \,\text{sen}\, (\omega t - \phi)$$

Tralasciamo la matematica

Ricordiamo la prima legge di Ohm: $i(t) = \frac{f(t)}{R}$

e l'espressione appena trovata per i circuiti RLC:

$$i(t) = \frac{f_0}{Z} \sin(\omega t - \phi)$$

È facile intuire, anche dal punto di vista dimensionale che la nuova grandezza **Z** è una "resistenza" al libero scorrimento degli elettroni:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

IMPEDENZA:

Come è fatta l'impedenza? $Z = \sqrt{R^2 + (\dots\dots)^2}$

Il termine nella parentesi, per poter essere sommato, deve avere le dimensioni di una resistenza:

$\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$ Si misura in?: Ω e così si fa con Z:

Il termine: ωL si chiama REATTANZA INDUTTIVA:

Il termine: $\frac{1}{\omega C}$ si chiama REATTANZA CAPACITIVA:

Tutte queste grandezze sono resistenti alla corrente.

Come ricavo la fase ϕ? $\tan\phi = \dfrac{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)}{R}$

Casi particolari:

1) Circuito Ohmico L = 0 e C $\rightarrow\infty$: $\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) \rightarrow 0 \Rightarrow Z = R$

2) Circuito induttivo, esiste L, R = 0 e C $\rightarrow\infty$: $\sqrt{(\omega L)^2} \Rightarrow Z = \omega L$

3) Circuito capacitivo L = 0 e R = 0, C esiste : $\sqrt{\left(-\frac{1}{\omega C}\right)^2} \Rightarrow Z = \frac{1}{\omega C}$

1) $i(t) = \dfrac{f_0}{R}\sin(\omega t)$

2) $i(t) = \dfrac{f_0}{\omega L}\sin\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right)$

3) $i(t) = \omega C f_0 \sin\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$