

## CIRCUITI ELETTRICI PERCORSI DA CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE

**I circuiti elettrici si dicono in regime sinusoidale quando presentano ai capi di ciascun elemento, tensioni sinusoidali e sono percorsi da correnti esse pure sinusoidali della stessa frequenza.**

Affinché però si verifichi quanto detto cioè di considerare effettivamente il circuito in regime sinusoidale, occorre che la tensione al circuito sia stata applicata un certo tempo prima dell'istante in cui, per noi, inizia l'osservazione e lo studio del fenomeno. Questo tempo è necessario per permettere alle correnti di assumere nel circuito quei valori caratteristici del regime sinusoidale. Tale intervallo di tempo, indispensabile per portare dunque il circuito in regime permanente, viene chiamato **transitorio**.

Pertanto ora studieremo i circuiti elettrici basandoci sull'ipotesi che le tensioni e le correnti siano rigorosamente sinusoidali, la qualcosa implicitamente esige che gli elementi che compongono il circuito siano lineari e che il periodo transitorio sia da tempo esaurito.

**Simbolismo :** Valore istantaneo  $e = E_M \text{ sen } \omega t$  oppure  $e = E_M \text{ sen } (\omega t + \alpha)$

Quindi  $E_M =$  Valore massimo ;  $E_m =$  Valore medio di una semionda  $= E_m = \frac{2}{\pi} E_M = 0,636 E_M$

$$\text{Valore efficace } E = \frac{E_M}{\sqrt{2}} = \mathbf{0,707 E_M} \qquad \text{f.d.f} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = \mathbf{1,11}$$

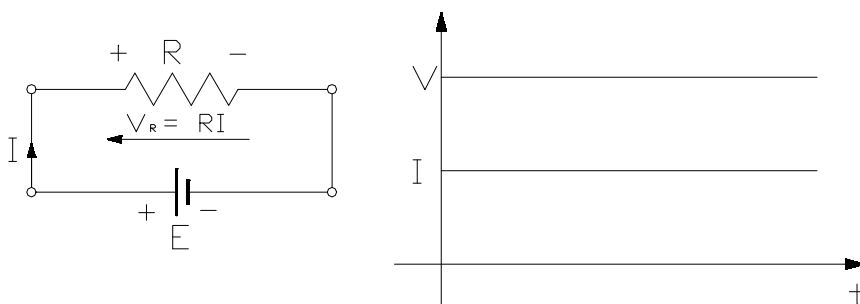
$$i = I_M \text{ sen } \omega t \text{ oppure } i = I_M \text{ sen } (\omega t + \psi) \qquad I_m = \frac{2}{\pi} I_M = \mathbf{0,636 I_M} \qquad I = \frac{I_M}{\sqrt{2}} = \mathbf{0,707 I_M}$$

## RESISTENZA, INDUTTANZA e CAPACITA' PERCORSI DA CORRENTE ALTERNATA SINUSOIDALE

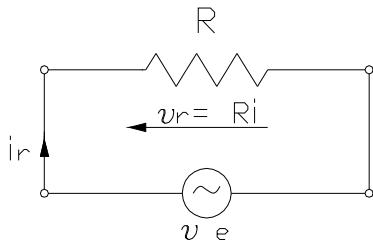
Esamineremo ora il comportamento di una resistenza, di un'induttanza e di una capacità, che sono i tre parametri fondamentali con cui si possa considerare caratterizzato in generale un circuito elettrico, quando esse sono sottoposte ad una tensione sinusoidale e quindi risultano percorse da una corrente pure sinusoidale.

### RESISTENZA

In corrente continua:



In corrente alternata:



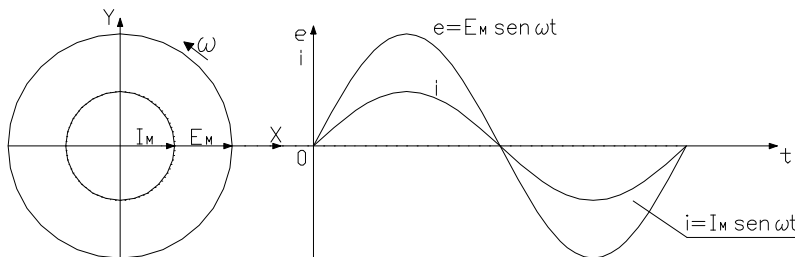
**NB :Questo è un caso che non può sussistere in realtà perché essendo in corrente alternata, bisogna considerare l'autoinduzione, pertanto bisognerebbe inserire anche un'induttanza.**

Data una resistenza  $R$  o una conduttanza  $G = \frac{1}{R}$  ai cui capi venga applicata una tensione sinusoidale  $e = E_M \sin \omega t$ , vi circolerà una corrente il cui valore, istante per istante, è dato dal valore istantaneo della tensione applicata diviso per quello della resistenza  $R$ , o moltiplicato per quello della conduttanza  $G$  (*legge di Ohm*) :

$$i_R = \frac{e}{R} = G e = G E_M \sin \omega t = I_{RM} \sin \omega t$$

Da questa espressione, confrontata con quella della tensione risulta che:

- a) **La corrente varia con legge sinusoidale con la stessa pulsazione della tensione applicata**
- b) **La corrente ha l'angolo di fase uguale a quello della tensione applicata.**



$I_M = G E_M$  divido ambo i membri per  $\sqrt{2}$ , ottengo il valore efficace.

$$I = G E = \frac{E}{R}$$

**Pertanto il vettore corrente risulta in fase con il vettore tensione.**

Dalla  $I_{RM} = G E_M = \frac{E_M}{R}$ , discende che:

“ nella rappresentazione vettoriale, il vettore  $\bar{I}_R$ , che rappresenta la corrente che circola nella resistenza, sarà sovrapposto al vettore  $\bar{E}$  che rappresenta la tensione applicata e la sua ampiezza risulterà  $G$  volte o  $\frac{1}{R}$  volte quella del vettore tensione “. Sarà cioè:

$$I_R = G E = \frac{E}{R} \quad (\text{tenuto conto che } E = \frac{E_M}{\sqrt{2}})$$

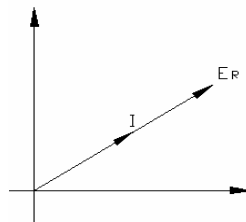
Si ricordi che in elettrotecnica le grandezze alternate, vengono indicate con il loro valore efficace anziché con quello massimo.

Viceversa, data una resistenza di valore  $R$  percorsa da una corrente sinusoidale  $i = I_M \sin \omega t$ , ai suoi capi si manifesta una **c.d.t.** che vale (*per la legge di Ohm*):

$$e_R = R i = R I_M \sin \omega t = E_{RM} \sin \omega t$$

$$\text{da cui si ricava : } E_{RM} = R I_M$$

Nella rappresentazione vettoriale la situazione rimarrà perciò la stessa che abbiamo visto, cioè:



Dividendo ambo i membri per  $\sqrt{2}$  ottengo poi i Valori Efficaci :

$$E_R = R I$$

e la rappresentazione simbolica si scriverà:

$$\bar{E}_R = R \bar{I} \quad \text{o} \quad \bar{E}_R = \frac{1}{G} \bar{I}$$

Valore istantaneo	$i_R = \frac{e}{R} ; i_R = \frac{E_M}{R} \sin \omega t$	$e_R = R i$ $e_R = R I \sin \omega t$
Valore efficace (Modulo)	$I_R = G E ; I_R = \frac{E}{R}$	$E_R = R I = I/G$
Rappresentazione vettoriale		
Relazione simbolica	$\bar{I}_R = G \bar{E} ; \bar{I}_R = \frac{\bar{E}}{R}$	$\bar{E}_R = R \bar{I} = \bar{I}/G$