



Elettrotecnica
Cap. 3

M. Repetto

corrente
alternata

Elettrotecnica

Capitolo 3a: corrente alternata

M. Repetto

Dipartimento Energia
Politecnico di Torino



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento
Energia

Giugno 2014



alimentazione dei sistemi domestici e industriali

- I fenomeni studiati fino ad ora riguardano grandezze circuitali costanti nel tempo, comunemente dette in *corrente continua* o *Direct Current DC*
- l'alimentazione dei sistemi domestici e industriali viene però realizzata mediante *corrente alternata* o *Alternated Current AC*
- in questo caso le variabili tensioni e corrente non sono costanti nel tempo ma assumono un andamento sinusoidale
- sebbene le leggi dei circuiti rimangano assolutamente valide anche in questo caso, è però necessario introdurre alcune metodologie di soluzione dei circuiti che trattino efficientemente questa situazione (*metodo simbolico*)



metodo simbolico

- il metodo simbolico riconduce, entro opportune modifiche, la soluzione dei circuiti in AC a quella di sistemi *simil DC*
- il metodo richiede l'utilizzo del formalismo dei *numeri complessi* e non viene quindi affrontato in questa sede
- concetto fondamentale alla base del metodo simbolico é l'utilizzo di un *equivalente energetico* della corrente AC



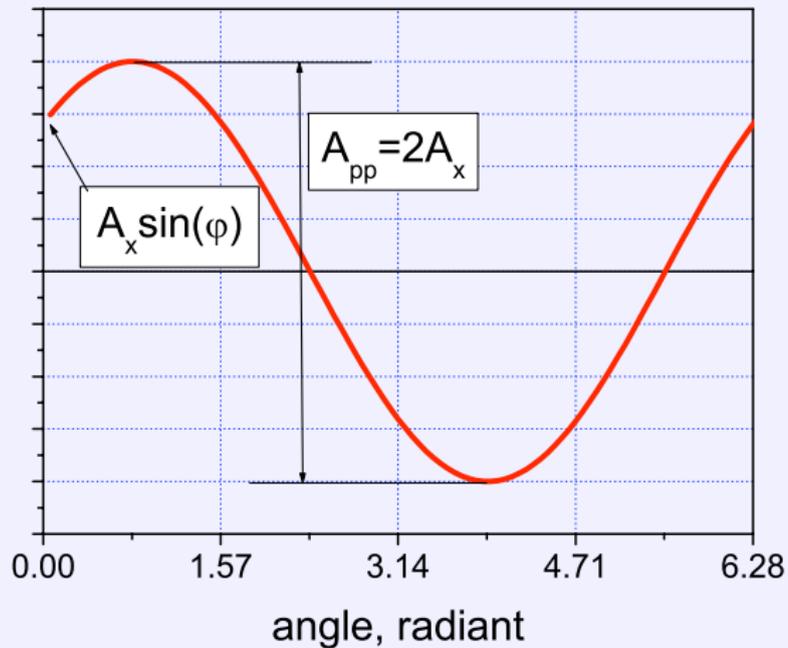
frequenza e periodo

- funzioni sinusoidali

$$a(t) = A_x \sin(\omega t + \varphi) \quad (1)$$

$$b(t) = B_x \cos(\omega t + \psi) \quad (2)$$

- A_x, B_x ampiezza
- ω frequenza angolare $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$
- φ, ψ angolo di fase
- il valore di frequenza industriale in Europa é pari a $f = 50 \text{ Hz}$, a cui corrisponde un periodo pari a $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$
- nel continente americano $f = 60 \text{ Hz}$





equivalente energetico di una corrente AC

- Dato che le variabili di rete variano nel tempo non é possibile definirne un valore o intensità univoca.
- Un modo di "misurare" l'intensità di una variabile periodica é definirne il *valore efficace*
- **valore efficace** o valore **root mean square (rms)** dato da:

$$A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} a(t)^2 dt} \quad (3)$$

- per una variabile sinusoidale $a(t) = A_x \sin(\omega t + \varphi)$ il valore efficace vale $A = \frac{A_x}{\sqrt{2}}$



valore efficace di una funzione sinusoidale

- considerando una corrente sinusoidale $i(t) = I_x \sin(\omega t)$ che fluisce in un resistore R , l'energia dissipata in un periodo e' data da:

$$W = \int_0^T R (I_x \sin(\omega t))^2 dt = \quad (4)$$

$$= RT \left(\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt} \right)^2 = RI^2 T \quad (5)$$

- in un periodo T , $i(t)$ dissipa su R lo stesso valore di una corrente continua (DC) di valore pari al valore efficace I



equivalente energetico

● $i(t) = 3 * \sin\omega t$, $I = \frac{3}{\sqrt{2}}$, $R = 1\Omega$

