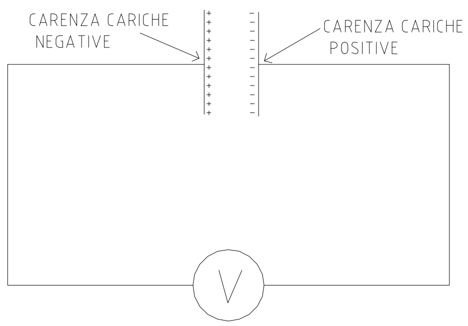
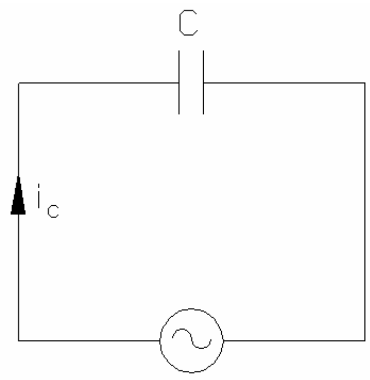
LA CAPACITA'

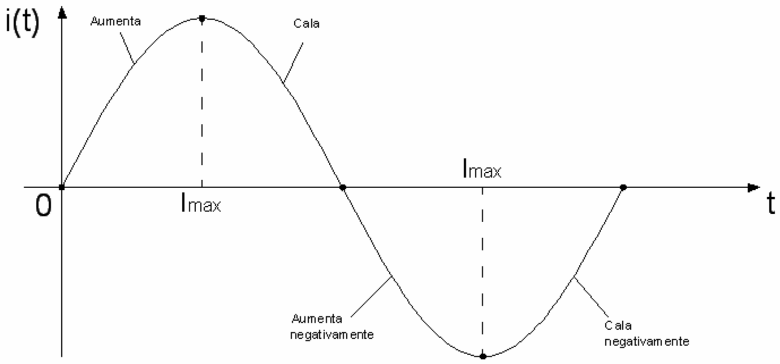
In corrente continua:



Il generatore sottrae elettroni dall'armatura collegata al polo positivo per portarli all'armatura collegata al polo negativo. Tutto ciò continuerà fintanto che la forza interna del generatore riuscirà a portare elettroni dal polo positivo al polo negativo. Quando non riuscirà più a tale scopo, sarà perché anche fra le due armature del condensatore si sarà stabilita la tensione V del generatore.

In corrente alternata ciò non succede più perché il condensatore si può considerare come un generatore di pochissima corrente; il condensatore non ci interrompe il circuito, come avviene in corrente continua, perché:





quando la corrente diminuisce il condensatore eroga questa piccola quantità di corrente e poi si esaurisce. Si ricarica dopo con l'aumento di corrente e si scarica alla diminuzione di corrente e così via. In corrente alternata quindi il condensatore non ci interrompe il circuito comportandosi praticamente come un volano meccanico.

Data una capacità C, ai cui capi venga applicata la tensione sinusoidale $v = V_M$ sen ωt, vi scorrerà una corrente il cui valore istantaneo i_C è legato a quello della tensione applicata dalla relazione:

$i_C = C\frac{dv}{dt}$; infatti una capacità C, quando è sottoposta ad una qualsiasi variazione di tensione dv, dovendo modificare la carica della quantità dq = C dv, dà luogo alla seguente corrente:

$$i = \frac{dq}{dt} = C\frac{dv}{dt}$$

Naturalmente nel nostro caso la tensione v in variazione è quella applicata alla capacità C.

Dalla relazione $i_C = C\frac{dv}{dt}$, viste le proprietà sulle operazioni di derivata di grandezze sinusoidali, si deduce che:

1) la corrente i_C risulta anch’essa sinusoidale e della stessa frequenza della tensione applicata.
2) La sinusoide che rappresenta la i_C ha ampiezza ωC volte quella della tensione applicata e su questa anticipa di $\pi/2$ (T/4).

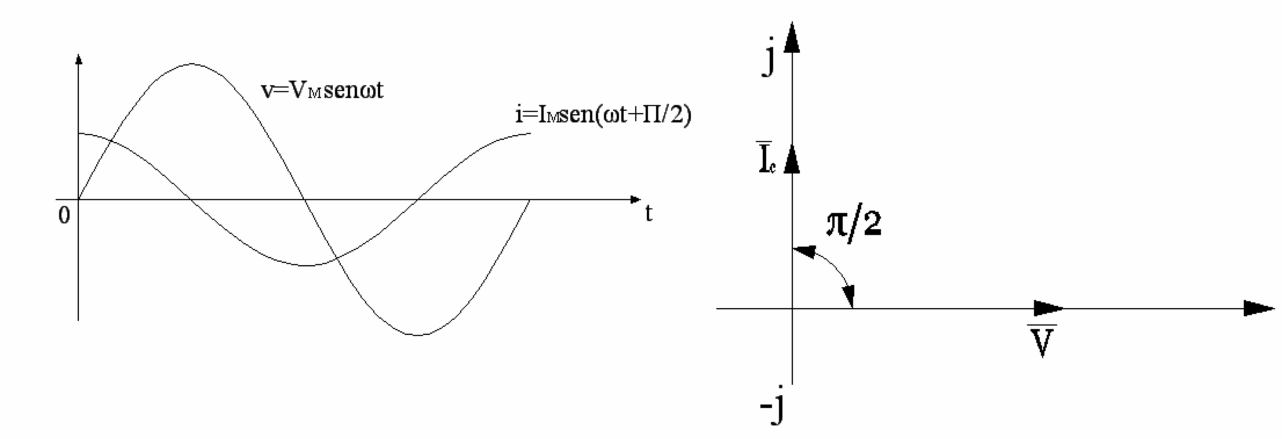
Pertanto posso scrivere che:

$$i_C = C\,\frac{d\,(V_M \text{ sen } \omega t)}{dt} = \omega C\, V_M \text{ sen } (\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$\boxed{\boldsymbol{i_C = \omega C\, V_M \textbf{ sen } (\omega t + \frac{\pi}{2}) = I_{CM} \textbf{ sen } (\omega t + \frac{\pi}{2})}}$$

espressione dalla quale appare evidente dunque la seguente relazione fra le ampiezze:

$$\mathbf{I_{CM} = \omega C\, V_M \quad \textbf{e fra le fasi: } \varphi = +\pi/2}$$



Risulta quindi che:

1) Nella rappresentazione vettoriale, la corrente è individuata da un vettore $\bar{I}_C$ avente ampiezza ωC volte quello della tensione $\bar{V}$ in anticipo sulla tensione di $\pi/2$.
2) Con la rappresentazione simbolica, la relazione fra $\bar{I}_C$ e $\bar{V}$ verrà interpretata dalla seguente relazione:

$$\boxed{\bar{I}_C = j\omega C\,\bar{V}}$$

3) Il valore massimo risulta $I_{CM} = \omega C V_M$ e dividendo per $\sqrt{2}$ si ottiene il valore efficace $I_C = \omega C V$.

Si noti che al prodotto ωC viene dato il nome di **SUSCETTANZA CAPACITIVA $B_C = \omega C$**. Si misura in Siemens se misuro ω in rad/sec e C in Farad.

DA NOTARE infine che le due suscettanze induttiva e capacitiva agiranno nel circuito in maniera discorde !!!

Altre relazioni:

valore massimo ➔ $\mathbf{V_{CM}} = \dfrac{1}{\omega C}\mathbf{I_M}$

valore efficace (moduli) ➔ $V_C = \dfrac{1}{\omega C}\, I$; $\overline{V}_C = -j\,\dfrac{1}{\omega C}\,\overline{I}$

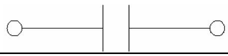
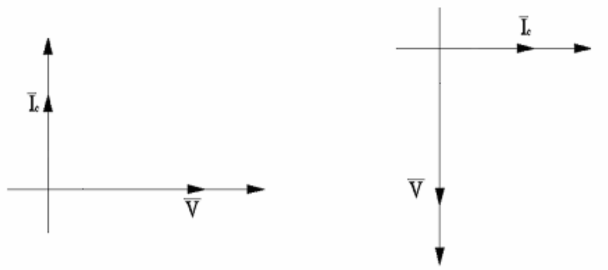
Il termine 1/ωC prende il nome di **REATTANZA CAPACITIVA** e si indica con $\mathbf{X_C}$:

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{B_C}$$

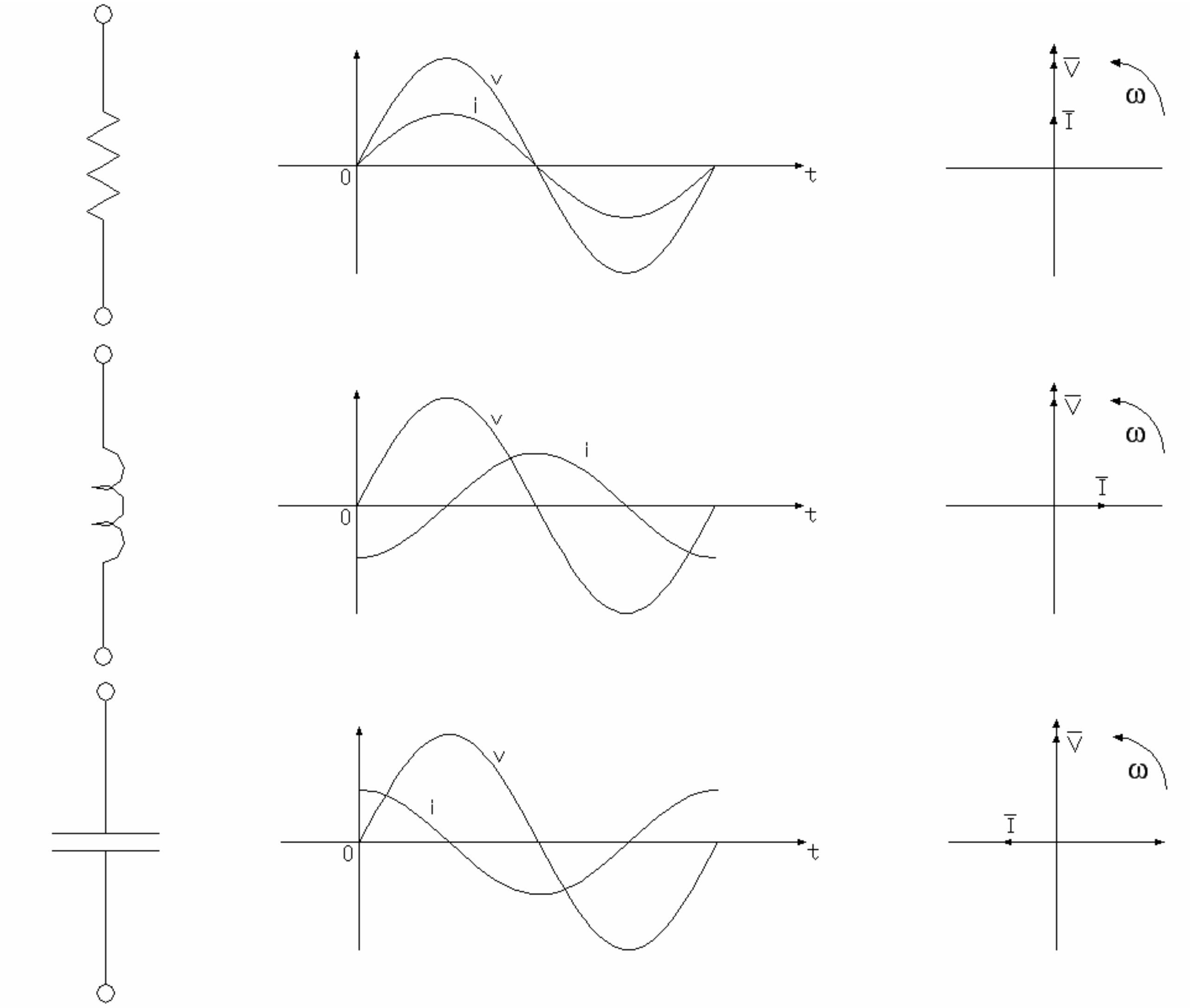
La REATTANZA si misura in Ohm se ω è in rad/sec e C in Farad.

Si noti ancora come l'espressione della corrente I_C, avvalendosi del concetto di reattanza, possa essere scritto anche come:

$$\overline{I}_C = \frac{\overline{V}}{\dfrac{-j}{\omega C}} = \frac{\overline{V}}{-jX_C}$$

<table>
<tr><td colspan="3">C
</td></tr>
<tr><td>Valore istantaneo</td><td>$v_C = \dfrac{1}{\omega C} I_M \operatorname{sen}(\omega t - \dfrac{\pi}{2})$</td><td>$i = C\dfrac{dv}{dt} = \omega C\, V_M \operatorname{sen}(\omega t + \dfrac{\pi}{2})$</td></tr>
<tr><td>Valore efficace (Modulo)</td><td>$V = X_C I$; $V = \dfrac{1}{\omega C}\, I$</td><td>$I = B_C V$; $I = \omega C\, V$</td></tr>
<tr><td>Rappresentazione vettoriale</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>Relazione simbolica</td><td>$\overline{V}_C = -j\,\dfrac{1}{\omega C}\,\overline{I} = -jX_C\overline{I}$</td><td>$\overline{I}_C = j\omega C\,\overline{V}$; $\overline{I}_C = \dfrac{\overline{V}}{-jX_C}$</td></tr>
</table>

Riepilogo :


v
i
0
t
$\overline{V}$
$\overline{I}$
ω
v
i
0
t
$\overline{V}$
$\overline{I}$
ω
v
i
0
t
$\overline{V}$
$\overline{I}$
ω