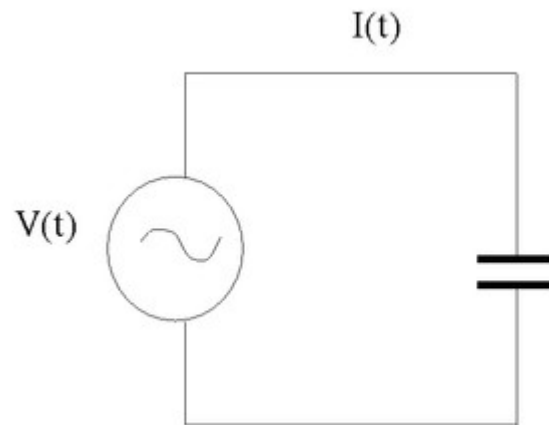




La corrente alternata

Segnali sinusoidali

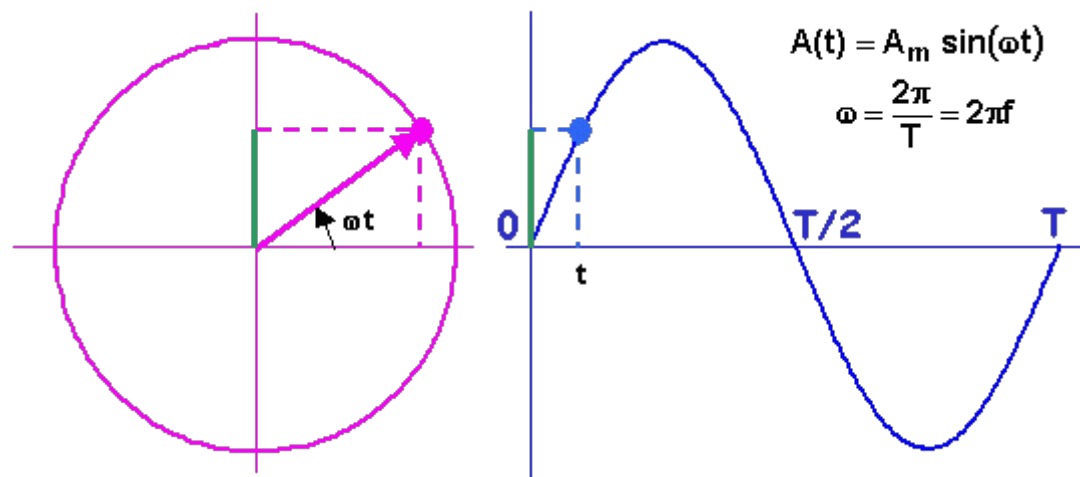
- Importanti perché:
 - La tensione disponibile nella rete di distribuzione elettrica ha forma sinusoidale
 - Qualunque forma d'onda può essere scomposta in una somma di sinusoidi



Rappresentazione vettoriale

$$v(t) = V_p \sin(\omega t + \varphi)$$

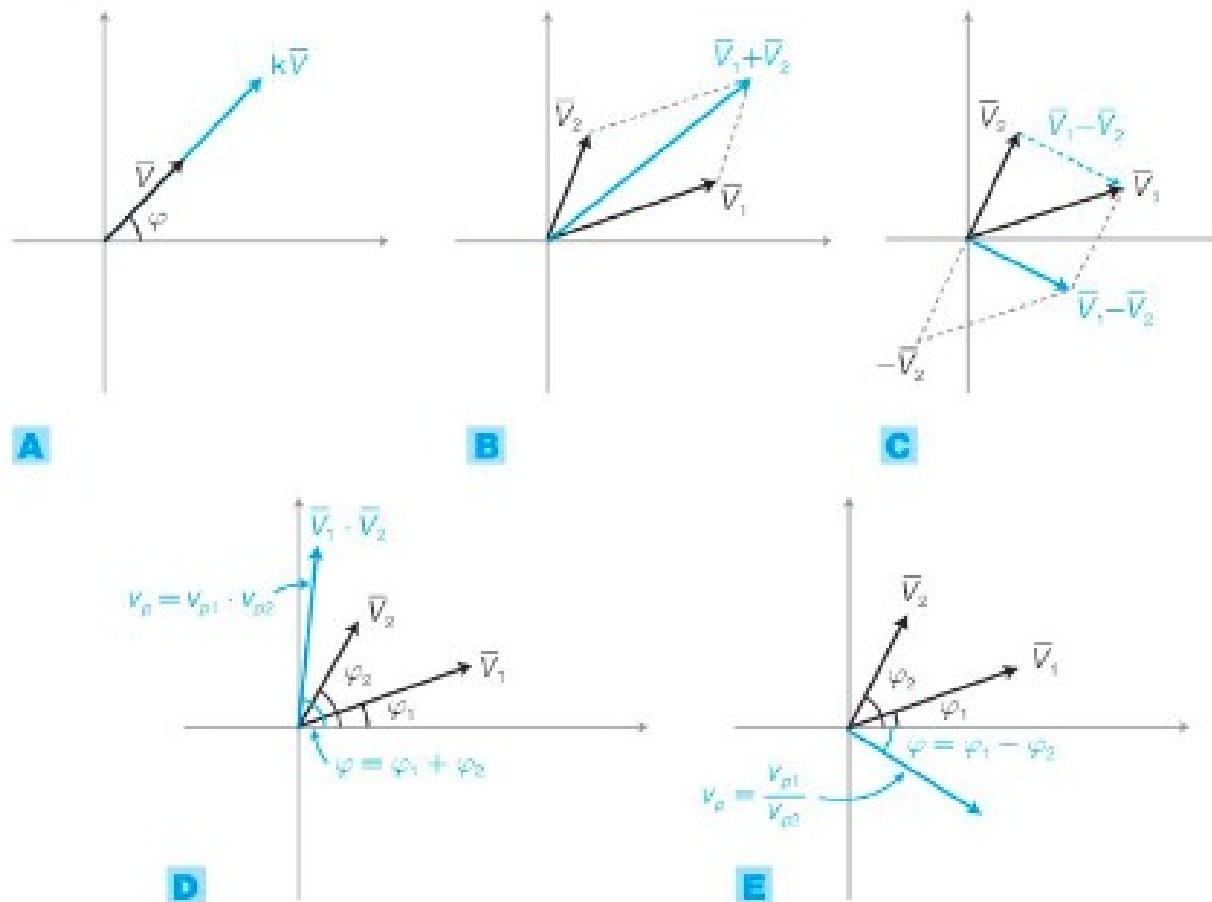
- La lunghezza del vettore corrisponde al valore di picco V_p
- L'angolo tra il vettore e l'asse orizzontale è detto *fase iniziale*
- L'angolo compreso tra due vettori rappresenta lo sfasamento



Operazioni tra grandezze sinusoidali

- Moltiplicazione per una costante (fase invariata)
- Somma e differenza (regola parallelogramma)
- Prodotto (somma delle fasi)
- Rapporto (differenze delle fasi)

Operazioni tra grandezze sinusoidali



Rappresentazione complessa (simbolica)

- $V = a + jb$
 - Dove a è la parte reale
 - Dove b è la parte immaginaria
 - Dove $j*j = -1$

Da cartesiane a polari

Cartesiane \rightarrow Polari

Modulo: $V_p = |\bar{V}| = \sqrt{a^2 + b^2}$ (2.2)

Argomento:
$$\begin{cases} \varphi = \angle \bar{V} = \arctg \frac{b}{a} & (1^\circ \text{ quadrante: } a > 0, b > 0) \\ \varphi = \angle \bar{V} = \arctg \frac{b}{a} + \pi & (2^\circ \text{ e } 3^\circ \text{ quadrante: } a < 0) \\ \varphi = \angle \bar{V} = \arctg \frac{b}{a} + 2\pi & (4^\circ \text{ quadrante: } a > 0, b < 0) \end{cases}$$
 (2.3)

Da polari a cartesiane

Polari \rightarrow Cartesiane

Parte reale: $a = |\bar{V}| \cos \varphi$ (2.4)

Parte immaginaria: $b = |\bar{V}| \sin \varphi$ (2.5)

Rappresentazione complessa

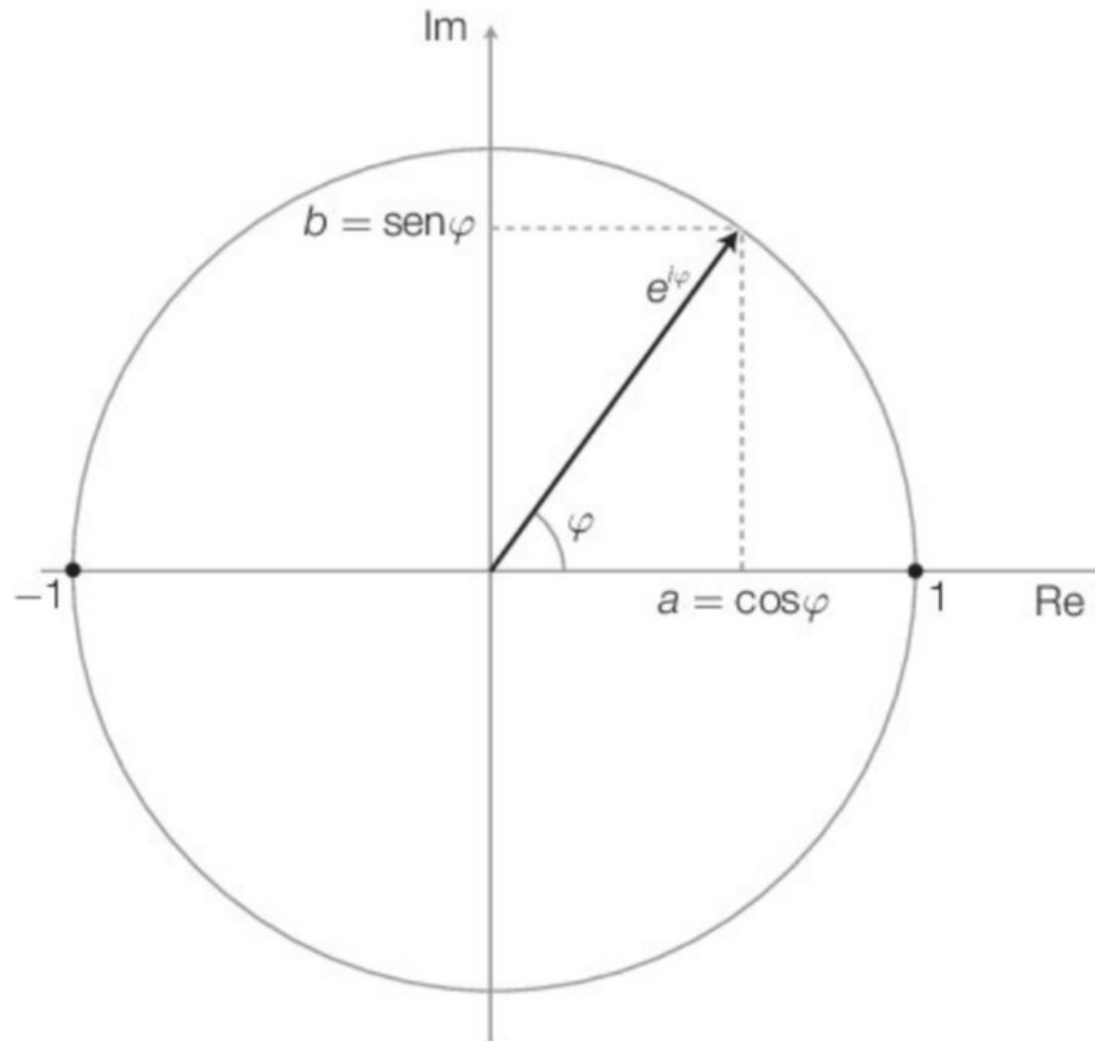
$$e^{j\varphi} = \cos \varphi + j \sin \varphi$$

↑ ↑
Parte
reale (a) Parte
immaginaria (b)

$$\cos \varphi = \frac{e^{j\varphi} + e^{-j\varphi}}{2}$$

$$\sin \varphi = \frac{e^{j\varphi} - e^{-j\varphi}}{2j}$$

Rappresentazione complessa



Componenti reattivi

- Induttore

$$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$

$$v(t) = \omega L \sin(\omega t + \varphi + \pi/2)$$

$$V = j \omega L I$$




- Condensatore

$$i(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

$$I = j \omega C V$$

Impedenza

$$\bar{Z} = \bar{V} / \bar{I}$$

Componente	Impedenza	Impedenza per $\omega \rightarrow 0$ (continua)	Impedenza per $\omega \rightarrow \infty$ (alta frequenza)
R 	$\bar{Z} = R$	$\bar{Z} = R$	$\bar{Z} = R$
L 	$\bar{Z} = j\omega L$	$\bar{Z} \rightarrow 0$ (cortocircuito)	$\bar{Z} \rightarrow \infty$ (circuito aperto)
C 	$\bar{Z} = \frac{1}{j\omega C} = -\frac{j}{\omega C}$	$\bar{Z} \rightarrow \infty$ (circuito aperto)	$ \bar{V} $ (cortocircuito)

Impedenza in serie e parallelo

- impedenze in serie: $\bar{Z}_{eq} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 + \bar{Z}_3$ (2.18)

- impedenze in parallelo: $\frac{1}{\bar{Z}_{eq}} = \frac{1}{\bar{Z}_1} + \frac{1}{\bar{Z}_2} + \frac{1}{\bar{Z}_3}$ (2.19)