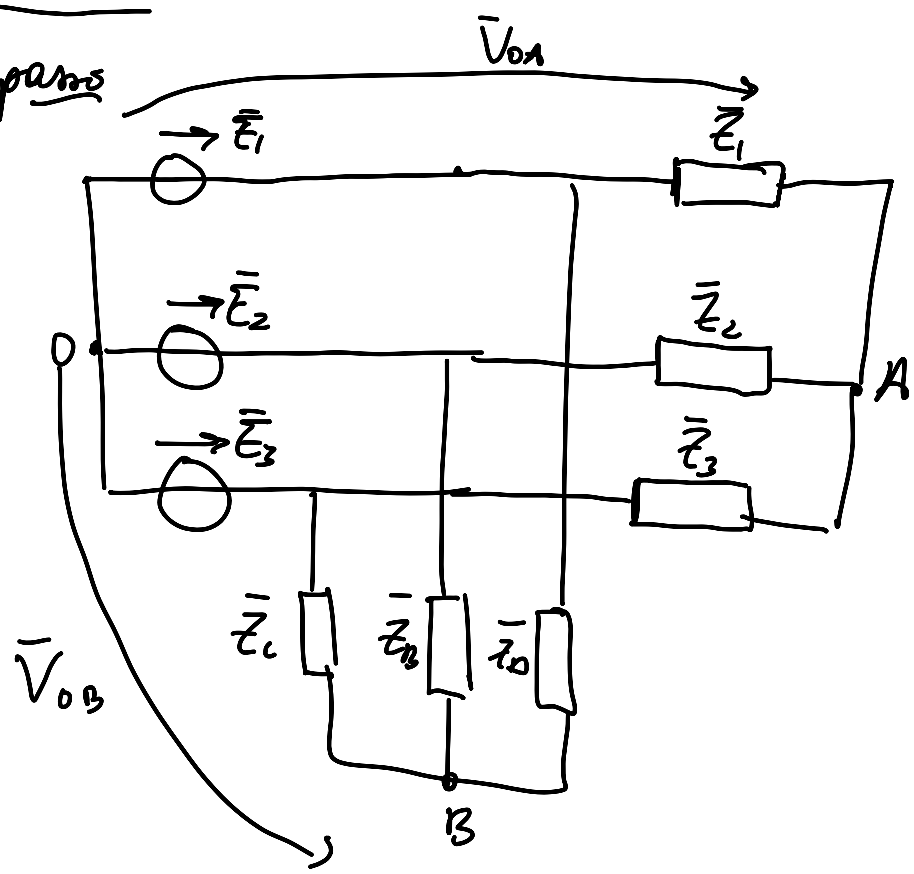
Lezione 13:

Ripasso



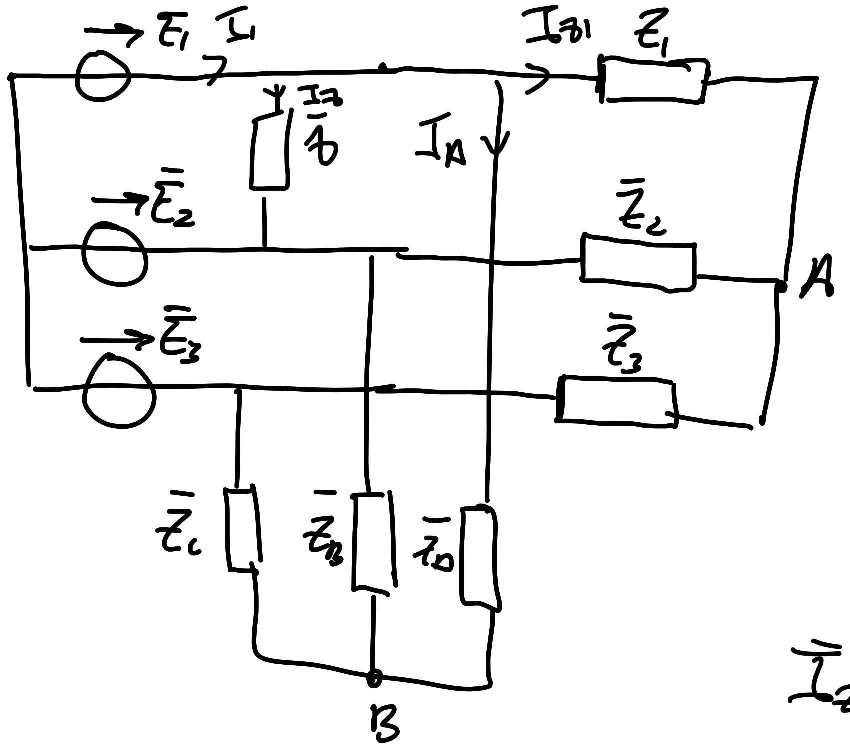
$$\bar{V}_{OA} = \frac{\frac{\bar{E}_1}{\bar{Z}_1} + \frac{\bar{E}_2}{\bar{Z}_2} + \frac{\bar{E}_3}{\bar{Z}_3}}{\frac{1}{\bar{Z}_1} + \frac{1}{\bar{Z}_2} + \frac{1}{\bar{Z}_3}} \qquad \bar{V}_{OB} = \frac{\frac{\bar{E}_1}{\bar{Z}_A} + \frac{\bar{E}_2}{\bar{Z}_B} + \frac{\bar{E}_3}{\bar{Z}_C}}{\frac{1}{\bar{Z}_A} + \frac{1}{\bar{Z}_B} + \frac{1}{\bar{Z}_C}}$$

Per A, Z_A, Z_B e Z_C possono esser trascurati

e per B, Z_1, Z_2 e Z_3 possono esser trascurati

Tutti i carichi inseriti fra le fasi sono carichi trasversali

Esempi: Trovare I



LKC

$\bar{V}_{Z1} = \bar{E}_1 - \bar{V}_{BA}$

$\bar{I}_{Z1} = \frac{\bar{V}_{Z1}}{\bar{Z}_1}$

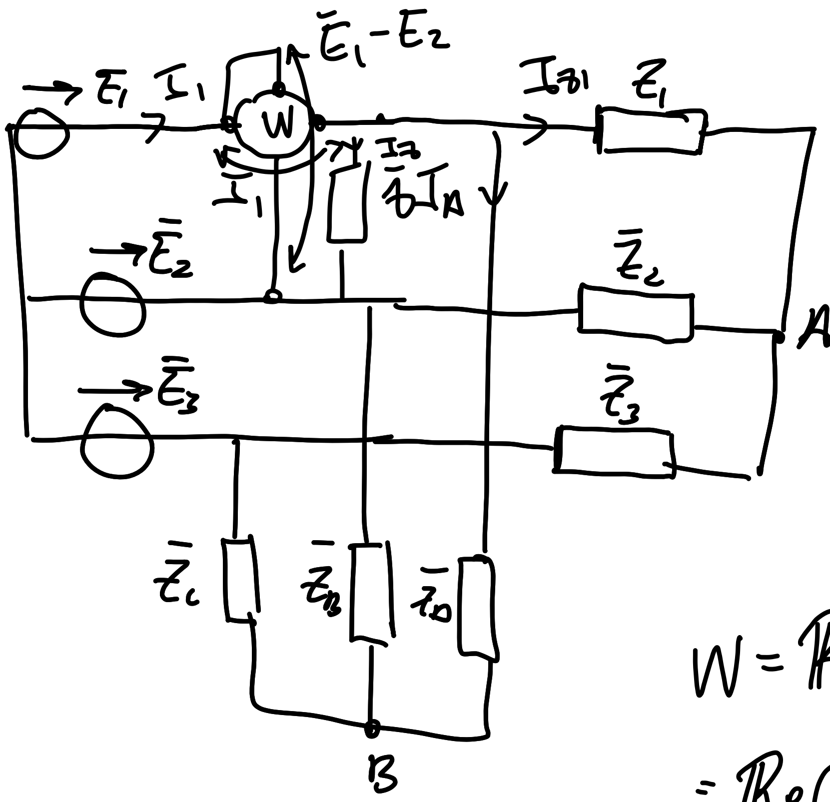
$\bar{V}_{ZA} = E - \bar{V}_{CA}$

$I_A = \frac{\bar{V}_{ZA}}{\bar{Z}_A}$

$\bar{I}_Z = \frac{\bar{E}_1 - \bar{E}_2}{\bar{Z}}$ ← Tensione concatenata (Lezione 13)

$\bar{I}_1 = \bar{I}_A + \bar{I}_Z + \bar{I}_{Z1}$

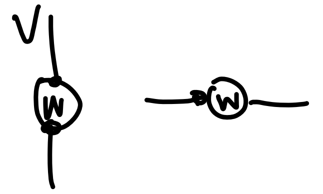
Wattmetro

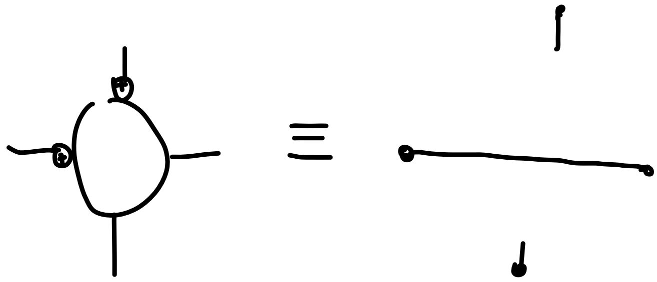


In questo caso il wattmetro trova $\bar{I}$ e $(\bar{E}_1 - \bar{E}_2)$

$W = Re(\bar{V} \underline{I}) =$

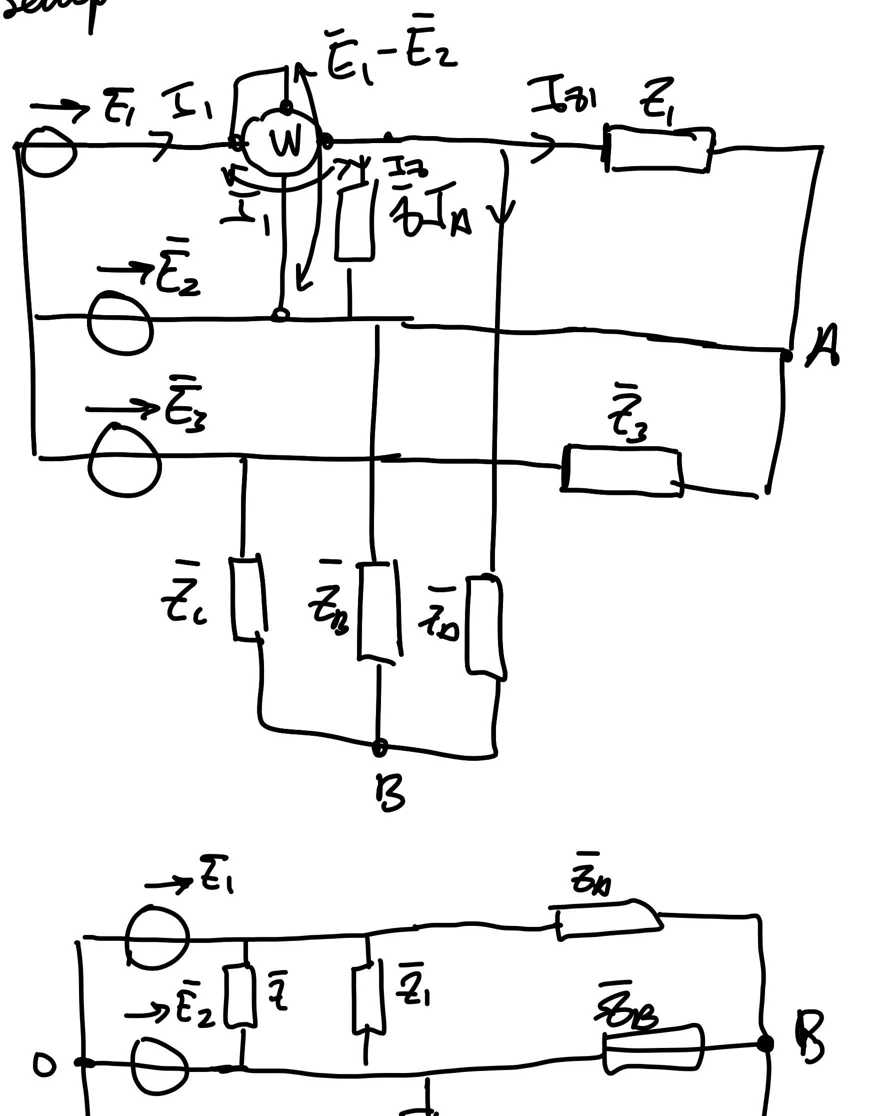
$= Re(\bar{V}_W \underline{I}_1) = Re((\bar{E}_1 - \bar{E}_2)\underline{I}_1)$

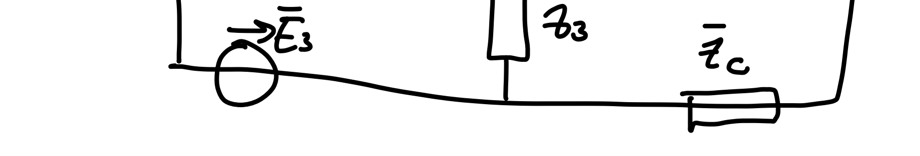




In questo caso va bene ma dobbiamo esser sicuri che non modifichi il sistema spegnendo i

Esempio:





Solo V_{OB} è calcolabile con Millmann. V_{OA} è uguale a $\bar{E}_2$, vediamo perchè non ha impedenza

Se avessimo provato a trovare V_{OA}:

$$V_{OA} = \frac{\frac{\bar{E}_1}{\bar{Z}_1} + \frac{\bar{E}_2}{0} + \dots}{\frac{1}{\bar{Z}_1} + \frac{1}{0} + \dots} = \frac{\infty}{\infty}$$

} di solito indica che bisogna trovare in un'altro modo, indica che stai facendo un errore.

Un canto tra A e B non è calcolabile con Millman solo con thevenin

Prima cosa da fare con Trifase e verificare la configurazione

Attenzione:

Non cambiare mai Millman, se viene ∞ viene ∞, il punto non è centro stella allora controlla configurazione.

Sistema Equilibrato

$\bar{Z}_1 = \bar{Z}_2 = \bar{Z}_3$

$\bar{Z}_A = \bar{Z}_B = \bar{Z}_C$

- se non ci sono carichi trasversali singoli
-

$$\bar{V}_{OA} = \frac{\frac{\bar{E}_1}{\bar{Z}_1} + \frac{\bar{E}_2}{\bar{Z}_2} + \frac{\bar{E}_3}{\bar{Z}_3}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}} = \frac{\frac{\bar{E}_1}{\bar{Z}} + \frac{\bar{E}_2}{\bar{Z}} + \frac{\bar{E}_3}{\bar{Z}}}{\frac{1}{Z} + \frac{1}{Z} + \frac{1}{Z}}$$

$$= \frac{\bar{E}_1 + \bar{E}_2 + \bar{E}_3}{3}$$

Sistema Simmetrico se $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$ e $\underbrace{E_1 = E_2 = E_3}_{\text{moduli}}$

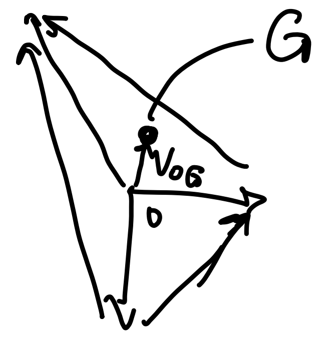
$\bar{E}_1 + \bar{E}_2 + \bar{E}_3 = 0$

se prendo un sistema simmetrico ed equilibrato

$V_{OA} = 0$

se non fosse simmetrico

$\bar{E}_1 + \bar{E}_2 + \bar{E}_3$ è il baricentro delle tensioni applicate



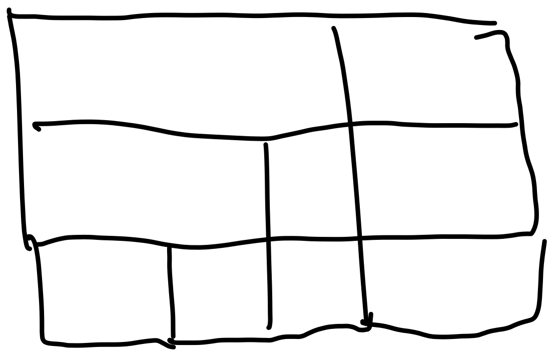
$\bar{V}_{OG}$ è detto spostamento del centro stella

(

↳ non verrà chiesto

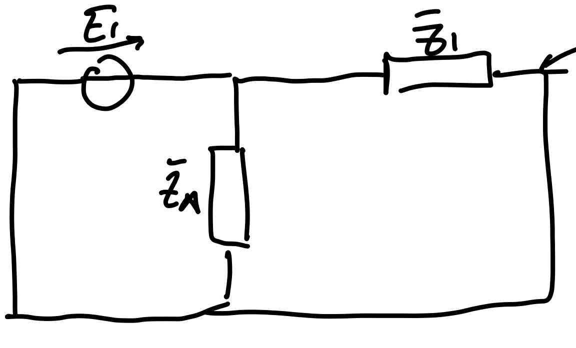
In pratico si fanno sistemi simmetrici e equilibrati

↳ $\Longrightarrow \bar{E}_1+\bar{E}_2+\bar{E}_3=0$ e come se



È come se tutti i nodi fossero connessi perchè $V_{OA}=V_{OB}=0$

Significa che ogni fase può esser isolata e disegnata come:



MONOFASE EQUIVALENTE

In pratica si usano i monofasi equivalenti, non nostro caso no.

Calcolo di tutte le potenze

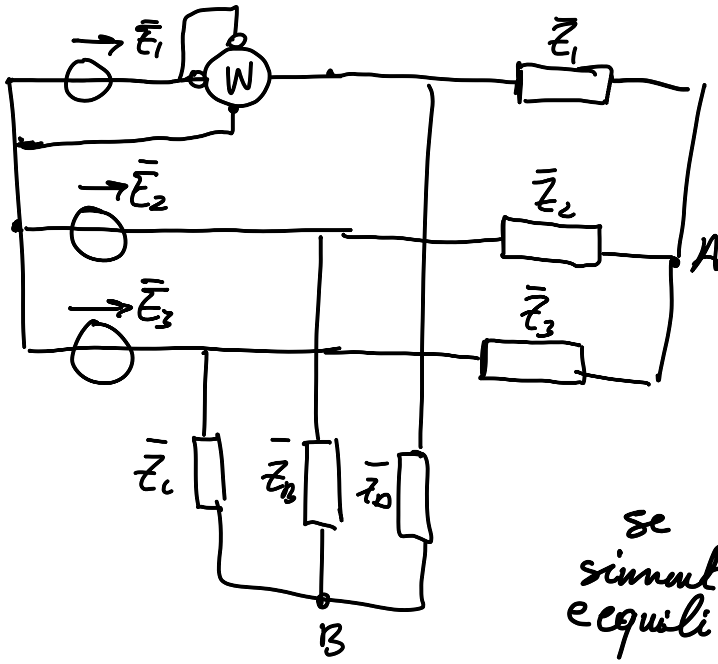
Il wattmetro di prima non ha significato reale perchè misura V e I in quel punto e basta

Aspetti Energetici di Reti Trifase

Potenza Attiva Totale

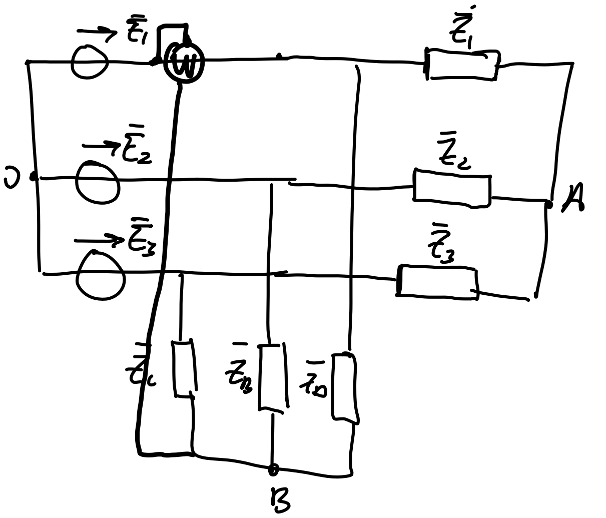
$$P_{Tot} = P_{E1} + P_{E2} + P_{E3}$$

$$= \underbrace{Re(\bar{E}_1 \cdot \bar{I}_1)}_{W_1} + Re(\bar{E}_2 \cdot \bar{I}_2) + Re(\bar{E}_3 \cdot \bar{I}_3)$$



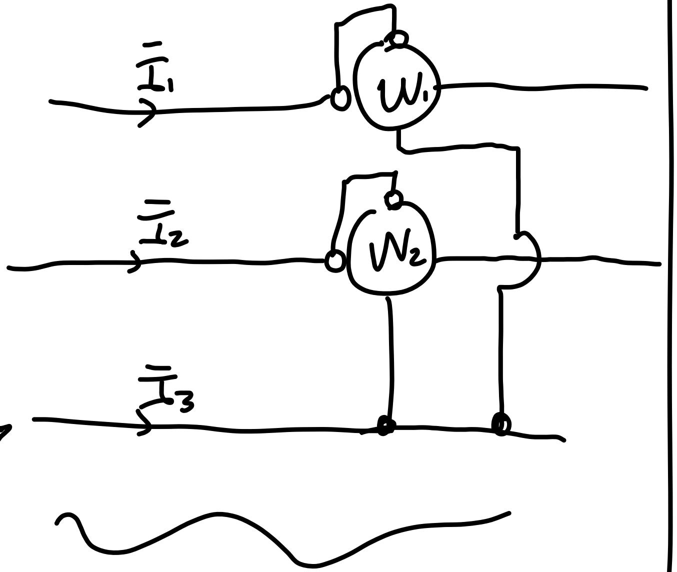
$\equiv$

se simmetrico e equili



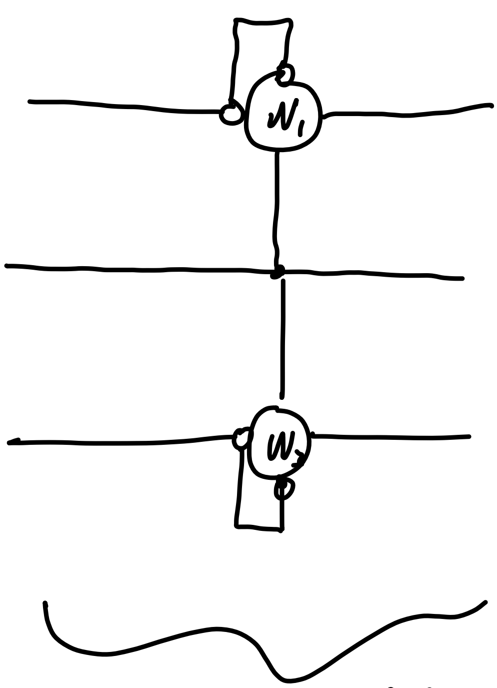
Per connettere i carichi ai generatori in realtà sarebbe difficile dati i cavi che servirebbero

Inserzione Aaron



File comune

File 3 come comune



Se invece filo 2 fosse preso come filo comune

$$P_{TOT} = W_1 + W_2$$

Uguali

Tutte e due: Non hanno significato fisico da soli, insieme indicano la potenza totale

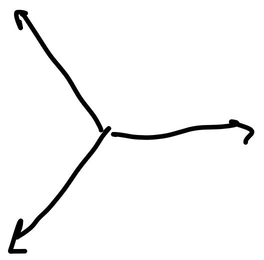
Dimostrazione

$$= \mathrm{Re}\left((\bar{E}_1 - \bar{E}_3)\underline{I}_1\right) + \mathrm{Re}\left((\bar{E}_2 - \bar{E}_3)\underline{I}_2\right)$$

$$= \mathrm{Re}\left(\bar{E}_1 \underline{I}_1 + \bar{E}_2 \underline{I}_2 + \bar{E}_3(-\underline{I}_1 - \underline{I}_2)\right)$$

Per LKC sempre $= \bar{I}_1 + \bar{I}_2 + \bar{I}_3 = 0 \Rightarrow \bar{I}_3 = -\bar{I}_1 - \bar{I}_2$

$$\Rightarrow P_{TOT} = \mathrm{Re}\left(\bar{E}_1 \underline{I}_1 + \bar{E}_2 \underline{I}_2 + \bar{E}_3 \underline{I}_3\right)$$

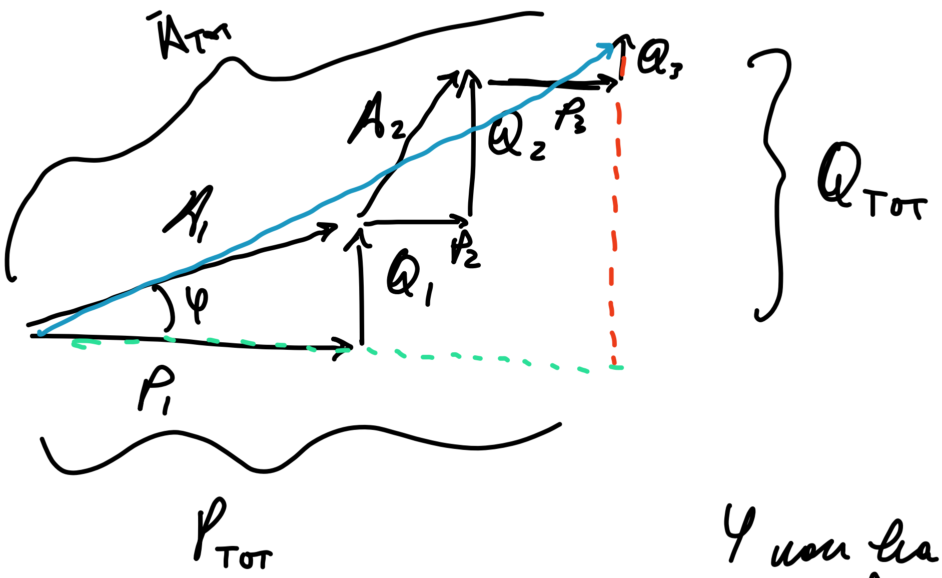


$$\left.\begin{array}{l} \rightarrow 1 \\ \leftarrow -\frac{1}{2} \\ \leftarrow -\frac{1}{2} \end{array}\right\} = 0$$

sono immediato, ma pensando istante per istante si vede che si cancellano

Servono 2, uno singolo non ha significato fisico, ma la somma ha significato importante fisico

↳ Semplifica molto fisicamente perché non dobbiamo usare cavi lunghi tra carichi e generatori



φ non ha niente a che fare con le fasi neanche P e Q in questo caso sono solo la somma.

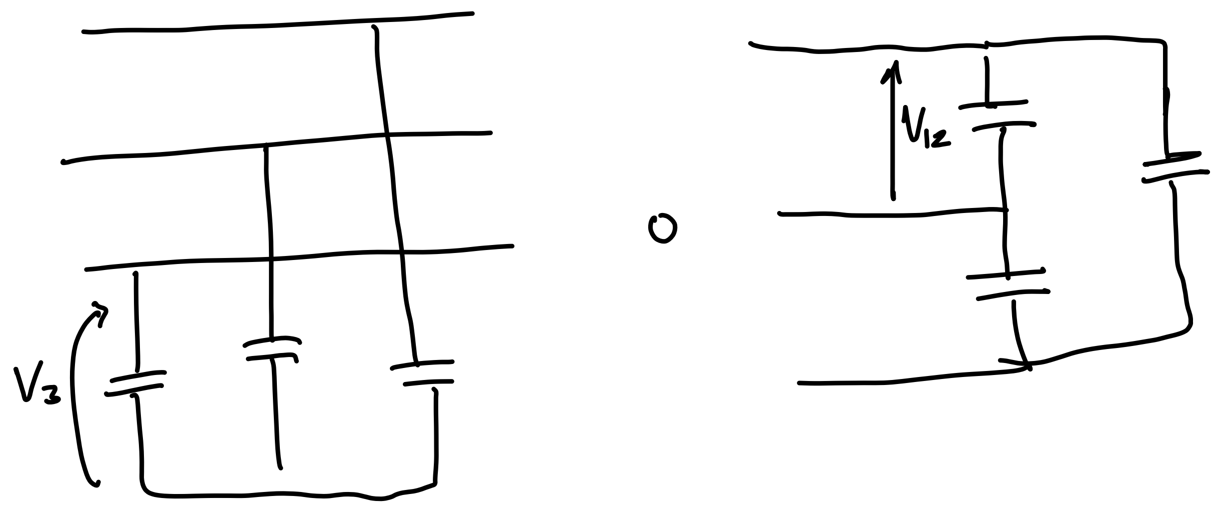
$\cos\varphi$ = convenzionale

↳ In trifase si studia globalmente non localmente

$$\varphi = \operatorname{atan} \frac{Q_{TOT}}{P_{TOT}}$$ Vogliamo $\cos\varphi > 0{,}9$

Per rifasare si può mettere a stella o triangolo

stella



non uguali, perchè V a cui sono sottoposti sono diverso $V_3 = \sqrt{3}\, V_{12}$, il condensatore deve resistere di più in triangolo

Un'altra relazione era che:

$$\bar{Z}_Y = \frac{\bar{Z}_\Delta}{3}$$

$$\bar{Z}_Y = -j \frac{1}{\omega C_Y}$$

$$\bar{Z}_\Delta = 3\bar{Z}_Y = -3j \frac{1}{\omega C_Y} = -j \frac{1}{\omega C_\Delta}$$

$$\boxed{\Rightarrow C_\Delta = \frac{C_\lambda}{3}}$$

<u>Stella</u>	<u>Triangolo</u>
Meno V	Più V
ma più C	meno C