



TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE ED APPLICAZIONI

prof. Luca Palamaro

## CALCOLO TENSIONI E CORRENTI IN ALTERNATA CON IL METODO DEI FASORI

VEDIAMO ORA CON UN ESEMPIO COME SI UTILIZZANO I METODI RISOLUTIVI PER I CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA.

ABBIAMO VISTO INSIEME CON LA VIDEOLEZIONE DEL 8 APRILE 2020, L'ESEMPIO CHE SEGUE, MA ANCHE COME SI RISOLVONO CIRCUITI CON IMPEDENZE IN SERIE O IN PARALLELO; IN PRATICA SI UTILIZZANO (COME GIÀ ACCENNATO VARIE VOLTE) I METODI GIÀ APPLICATI CON I CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA, E LA SOLA DIFFERENZA È CHE DOBBIAMO UTILIZZARE I FASORI!!!

### ESEMPIO 2

$$V = 100 \text{ V}$$

$$Z = 50 \Omega$$

$$\varphi = 30^\circ$$

LA TENSIONE POSSIAMO SCEGLIERE NOI COME RAPPRESENTARLA SUL PIANO REALE-IMMAGINARIO, E DI SOLITO SI FA LA SCELTA PIU' "COMODA", OVVERO SI PONE IL FASORE DELLA TENSIONE SULL'ASSE DEI REALI:

$$\bar{V} = 100\text{V}$$

IL FASORE CHE RAPPRESENTA L'IMPEDENZA Z NEL PIANO REALE-IMMAGINARIO È GIÀ STATO CALCOLATO NELL'ESEMPIO 1 E VALE:

LA CORRENTE CHE SCORRE NELL'IMPEDENZA LA CALCOLO APPLICANDO LA LEGGE DI OHM:

$$\begin{aligned} \bar{I} &= \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} \\ \bar{I} &= \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{100}{43,3 + j25} = \frac{100}{43,3 + j25} * \frac{43,3 - j25}{43,3 - j25} = \frac{4330 - j2500}{43,3^2 + 25^2} \\ &= \frac{4330 - j2500}{1874,89 + 625} = \frac{4330 - j2500}{2499,89} = \frac{4330}{2499,89} + \frac{-j2500}{2499,89} = 1,73 - j1\text{A} \end{aligned}$$

MODULO E FASE:



TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE ED APPLICAZIONI

prof. Luca Palamaro

$$I = \sqrt{1,73^2 + 1^2} = 2A$$

$$\varphi_I = \operatorname{arctg} \frac{-1}{1,73} = -30^\circ$$

NON NOTATE NIENTE DI STRANO IN QUESTI VALORI?? VE LO DICO IO...

- 1) IL MODULO DELLA CORRENTE VIENE 2 A, MA TALE RISULTATO VIENE ANCHE FACENDO IL RAPPORTO TRA I MODULI DI V E DI Z, OVVERO  $I = 100/50 = 2 A$ .
- 2) LA FASE DELL'IMPEDENZA E QUELLA DELLA CORRENTE SONO UGUALI DI VALORE MA COL SEGNO SCAMBIATO...!!!  $\varphi_I = -\varphi$

PERCHÉ?????????

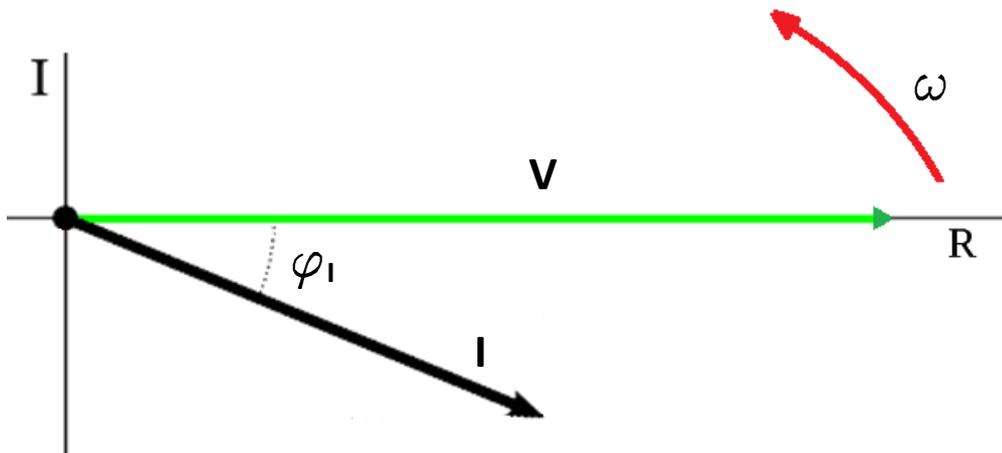
BEH, PERCHÉ ABBIAMO SCELTO V SULL'ASSE DEI REALI....!!!

DATO IL CARICO "INDUTTIVO" (SI CAPISCE CHE È INDUTTIVO PERCHÉ  $X > 0$ ), IL FASORE DELLA CORRENTE È IN "RITARDO" RISPETTO ALLA TENSIONE DI UN ANGOLO  $\varphi$  PARI A  $\varphi$ . DIRE IN RITARDO VUOL DIRE CHE:

- RICORDATEVI, I VETTORI NOI LI DISEGNAMO FERMI, MA NELLA REALTÀ RUOTANO A VELOCITÀ ANGOLARE  $\omega = 2\pi f$
- IL VERSO DI ROTAZIONE È ANTIORARIO... QUINDI CHI È TRA I DUE VETTORI QUELLO "D'AVANTI" E QUELLO DIETRO?? D'AVANTI C'È LA TENSIONE V, DIETRO.....LA CORRENTE I!

*ORA DOVRESTE RIFLETTERE... CAPITE PERCHÉ L'ANGOLO  $\varphi$  SI CHIAMA SFASAMENTO??? PERCHÉ INDICA L'ANGOLO CHE C'È TRA TENSIONE ALTERNATA APPLICATA AD UN COMPONENTE ELETTRICO E LA CORRENTE CHE SCORRE ATTRAVERSO IL COMPONENTE STESSO....NON È IMPORTANTE LA POSIZIONE DEL VETTORE DELLA TENSIONE, È IMPORTANTE LO SFASAMENTO TRA TENSIONE E CORRENTE E DATO CHE, COME GIÀ AMPIAMENTE RICORDATO, ENTRAMBI I VETTORI V ED I RUOTANO ALLA STESSA VELOCITÀ....NOI SI FA LA SCELTA PIÙ COMODA PER FARE I CONTI, E SI METTE LA V SULL'ASSE DEI REALI!!!*

ANCORA NON VI HO PERÒ SPIEGATO PERCHÉ  $\cos\varphi$  È CHIAMATO FATTORE DI POTENZA... PER QUELLO ASPETTIAMO ANCORA UN PO'!!!



PER ALTRI ESEMPI DI GRAFICI VETTORIALI TENSIONE-CORRENTE NELLA DISPENSA REGIME SINUSOIDALE GIÀ A VOSTRA DISPOSIZIONE.

### NOTA IMPORTANTE

QUANDO ABBIAMO INIZIATO LA TRATTAZIONE DEI SEGNALI SINUSOIDALI, ABBIAMO VISTO CHE QUESTI SONO CARATTERIZZATI DA VALOR MEDIO NULLO, E QUINDI PER POTER STUDIARE L'EFFETTO DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE SINUSOIDALI ABBIAMO INTRODOTTTO IL CONCETTO DI **VALORE EFFICACE**.

VI AVEVO ANCHE DETTO CHE NELLE NOSTRE CASE IL GESTORE ELETTRICO NAZIONALE FA ARRIVARE UNA TENSIONE DI **230 V EFFICACI** (PER TROVARE IL VALORE DI PICCO TALE VALORE DEVE ESSERE MOLTIPLICATO PER LA RADICE QUADRATA DI 2, E QUINDI RISULTA CIRCA 325,27 V).

**MA... QUALE VALORE DI V HO DATO NELL'ESERCIZIO??? 100 VOLT....MA CHE VALORE RAPPRESENTA????**

**RISPOSTA: IL VALORE EFFICACE, CON IL QUALE SIAMO ANDATI A CALCOLARE IL VALORE EFFICACE DELLA CORRENTE CHE SCORRE NELL'IMPEDENZA!**

QUESTO PERCHÉ A NOI INTERESSANO I VALORI EFFICACI DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE DI TENSIONE E CORRENTE, POICHÉ QUESTI RAPPRESENTANO L'EQUIVALENTE IN CORRENTE CONTINUA PER QUANTO RIGUARDA GLI EFFETTI DI ENERGIA (O POTENZA) EROGATA (DAI GENERATORI) O DISSIPATA (DALLE IMPEDENZE) PRESENTI NEI CIRCUITI.