

TRIFASE EQUILIBRATO



RISOLUZIONE DI ESERCIZI CON CARICHI TRIFASE EQUILIBRATI

HOME
POTENZE
TABELLA

TENSIONI E CORRENTI

NON EQUIL
COMPOSITI

INSERIRE LA TENSIONE $E_1 =$ **MOD** **ARG**

cos α

inserire i valori di resistenza

CARICO	R
CARICO 1	3
CARICO 2	3
CARICO 3	
CARICO 4	
CARICO 5	

INSERIRE LA Frequenza f

Inserire i valori di reattanza X_L e X_C

	X_L	X_C
1	4	
2	4	
3		
4		
5		

TIPO DI COLLEGAMENTO

"S...T"

S
T

	S	T
s		
T		

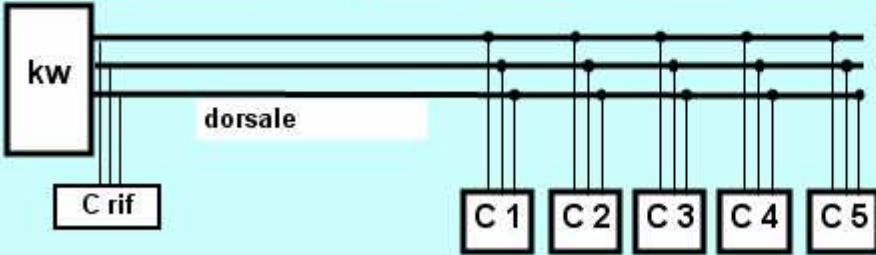


DIAGRAMMA VETTORIALE

TEORIA

Prof S. Seccia

HELP

UTILITY

L = X_L =

X_L = L =

C = X_C =

X_C = C =

FORMA POLARE

STAMPA

Contributo di ogni carico alla corrente I di Linea

	MOD	ARG
CARICO 1	I L1 = 44	-53,13
CARICO 2	I L1 = 132	-53,13
CARICO 3	I L1 =	
CARICO 4	I L1 =	
CARICO 5	I L1 =	

	MOD	ARG
I L2 =	44	-173,13
I L2 =	132	-173,13
I L2 =		
I L2 =		
I L2 =		

	MOD	ARG
I L3 =	44	-293,1
I L3 =	132	-293,1
I L3 =		
I L3 =		
I L3 =		

E di Fase del circuito

Vconc del circuito

I di Linea del circuito

IL rifasata

	MOD	ARG
E1 =	220	0
E2 =	220	-120
E3 =	220	-240

	MOD	ARG
V 12 =	381,1	30
V 23 =	381,1	-90
V 31 =	381,1	-210

	MOD	ARG	MOD	ARG
I L1 =	176	-53,13	117,3	-25,8
I L2 =	176	-173,1	117,3	-146
I L3 =	176	-293,1	117,3	-266

POTENZE

RITORNA

I di fase o di lato di ogni carico

	MOD	ARG
CARICO 1		
CARICO 2	I12 = 76,21	-23,13
CARICO 3		
CARICO 4		
CARICO 5		

	MOD	ARG
I23 =	76,21	-143,13

	MOD	ARG
I31 =	76,21	-263,1

FORMA BINOMIALE

FORMA BINOMIALE

STAMPA

Contributo di ogni carico alla corrente I di Linea

		Re	Imag
CARICO 1	I L1 =	26,4	-35,2
CARICO 2	I L1 =	79,2	-105,6
CARICO 3	I L1 =	0	0
CARICO 4	I L1 =	0	0
CARICO 5	I L1 =	0	0

		Re	Imag
	I L2 =	-43,7	-5,2631
	I L2 =	-131	-15,789
	I L2 =	0	0
	I L2 =	0	0
	I L2 =	0	0

		Re	Imag
	I L3 =	17,284	40,46
	I L3 =	51,852	121,4
	I L3 =	0	0
	I L3 =	0	0
	I L3 =	0	0

E di Fase del

		Re	Imag
	E1 =	220	0
	E2 =	-110	-190,53
	E3 =	-110	190,53

Vconc del circuito

		Re	Imag
	V 12 =	330	190,53
	V 23 =	0	-381,05
	V 31 =	-330	190,53

I di Linea del circuito

IL rifasata

		Re	Imag	Re	Imag
	I L1 =	105,6	-140,8	0	-51,1
	I L2 =	-174,7	-21,05	0	-65,9
	I L3 =	69,136	161,9	0	117

POTENZE

RITORNA

I di fase o di lato di ogni carico

		Re	Imag
CARICO 1		0	0
CARICO 2	I12 =	70,084	-29,937
CARICO 3		0	0
CARICO 4		0	0
CARICO 5		0	0

		Re	Imag
		0	0
	I23 =	-61	-45,726
		0	0
		0	0
		0	0

		Re	Imag
		0	0
	I31 =	-9,116	75,66
		0	0
		0	0
		0	0

FORMA POLARE

POTENZE

P1 =	17424	W
P2 =	52272	W
P3 =	0	W
P4 =	0	W
P5 =	0	W

Q1 =	23232	VAR
Q2 =	69696	VAR
Q3 =	0	VAR
Q4 =	0	VAR
Q5 =	0	VAR

S1 =	29040	VA
S2 =	87120	VA
S3 =	0	VA
S4 =	0	VA
S5 =	0	VA

I L1 =	44		A
I L2 =	132	If2 =	76,21 A
I L3 =			
I L4 =			
I L5 =			

PT =	69696	W
QT =	92928	VAR
ST =	116160	VA
I L =	176	A
Zeq =	1,25	
α =	53,13	

Rifasamento per $\cos \alpha$ 0,9 25,842

Crif = 0,00043 F
Lrif =

non necessita di rif induttivo



Qcrif= 19724,22886

QLrif=

IL rifasata 117,3

COS α = 0,6
 α = 53,13

SIN α = 0,8
 α = 53,13

TAN α = 1,3333
 α = 53,13

RITORNA

TENSIONI E CORRENTI

E1
220
▼

ARG
0
▲
▼

☒ TENSIONI DI FASE

☒ TENSIONI
CONCATENATE

☒ CORRENTI DI LINEA
DEL CIRCUITO

☒ CORRENTI DI LINEA
RIFASATE

☐ CORRENTI DI LINEA
DEI CARICHI

☐ CORRENTI D ILATO
DEI CARICHI

IL1 Rif ▲
IL2 Rif ▲
IL3 Rif ▲
cancella ▼

IL1 Rif ▲
IL2 Rif ▲
IL3 Rif ▲
cancella ▼

RITORNA

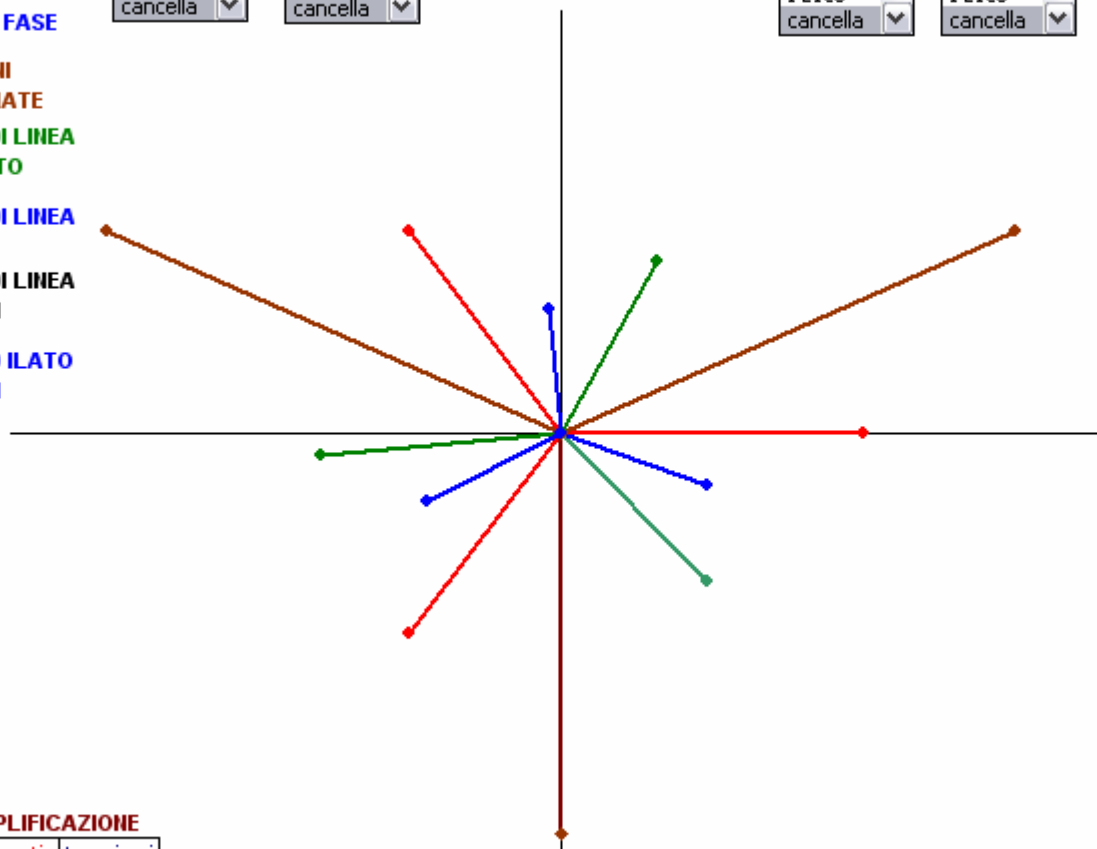
Diagramma vettoriale

IL1c3 ▲
IL1c4 ▲
IL1c5 ▲
cancella ▼

IL1c3 ▲
IL1c4 ▲
IL1c5 ▲
cancella ▼

AMPLIFICAZIONE

correnti	tensioni
1	1
< >	< >



- IL1c1
- IL1c2
- IL1c3
- IL1c4
- IL1c5
- IL2c1
- IL2c2
- IL2c3
- IL2c4
- IL2c5
- IL3c1
- IL3c2
- IL3c3
- IL3c4
- IL3c5
- E1
- E2
- E3
- V12
- V23
- V31
- IL1
- IL2
- IL3
- E1
- E2
- E3
- V21
- V32
- V13
- I12c1
- I12c2
- I12c3
- I12c4
- I12c5
- I23c1
- I23c2
- I23c3
- I23c4
- I23c5
- I31c1
- I31c2
- I31c3
- I31c4
- I31c5
- IL1 Rif
- IL2 Rif
- IL3 Rif

PROCEDIMENTO DI CALCOLO

PASSO 1

TENSIONE A VUOTO TRA IL CENTRO STELLA DELL'ALIMENTAZIONE E IL CARICO

CARICO 1	$V_{AB01} = \left\{ \begin{matrix} E1 \\ Z1f1 \end{matrix} \quad \begin{matrix} +E2 \\ Z1f2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} +E3 \\ Z1f3 \end{matrix} \right\} \times \left\{ Z1f1 // Z1f2 // Z1f3 \right\}$	$V_{AB01} = $ 0
CARICO 2	$V_{AB02} = \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \times \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\}$	$V_{AB02} = $
CARICO 3	$V_{AB03} = \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \times \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\}$	$V_{AB03} = $
CARICO 4	$V_{AB04} = \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \times \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\}$	$V_{AB04} = $
CARICO 5	$V_{AB05} = \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \times \left\{ \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\}$	$V_{AB05} = $

← I SIMBOLI DELLE TENSIONI,
← DELLE IMPEDENZE DI FIANCO
← INDICATI SONO **VETTORI**

PASSO 2

CORRENTI DI LINEA E DI LATO

RITORNA

CARICO 1	$I_{L1c1} = E1/Z1f1$	$I_{L2c1} = E2/Z1f2$	$I_{L3c1} = E3/Z1f3$
CARICO 2	$I_{L1c2} = I_{12c2} - I_{31c2}$	$I_{L2c2} = I_{12c2} - I_{31c2}$	$I_{L3c2} = I_{12c2} - I_{31c2}$
CARICO 3	$I_{L1c3} =$	$I_{L2c3} =$	$I_{L3c3} =$
CARICO 4	$I_{L1c4} =$	$I_{L2c4} =$	$I_{L3c4} =$
CARICO 5	$I_{L1c5} =$	$I_{L2c5} =$	$I_{L3c5} =$
CARICO 1	$I_{12c1} =$	$I_{23c1} =$	$I_{31c1} =$
CARICO 2	$I_{12c2} = [E1 - E2]/Z1f1$	$I_{23c2} = [E2 - E3]/Z1f2$	$I_{31c2} = [E3 - E1]/Z1f3$
CARICO 3	$I_{12c3} =$	$I_{23c3} =$	$I_{31c3} =$
CARICO 4	$I_{12c4} =$	$I_{23c4} =$	$I_{31c4} =$
CARICO 5	$I_{12c5} =$	$I_{23c5} =$	$I_{31c5} =$

← I SIMBOLI DELLE TENSIONI, DELLE
← CORRENTI, DELLE IMPEDENZE DI
← FIANCO INDICATI SONO **VETTORI**

CORRENTI DI LINEA DEL SISTEMA

FASE 1	$I_{L1} = I_{L1c1} + I_{L1c2}$
FASE 2	$I_{L2} = I_{L2c1} + I_{L2c2}$
FASE 3	$I_{L3} = I_{L3c1} + I_{L3c2}$

PASSO 3

TENSIONE SUI CARICHI

		MODULO	ARGOMENTO			MODULO	ARGOMENTO			MODULO	ARGOMENTO
CARICO 1	$V_{zf1}=$	$IL1c1*Z1f1$	$\alpha IL1c1+ \alpha Z1f1$	$V_{zf2}=$	$IL2c1*Z1f2$	$\alpha IL2c1+ \alpha Z1f2$	$V_{zf3}=$	$IL3c1*Z3f3$	$\alpha IL3c1+ \alpha Z3f3$		
CARICO 2	$V_{zf1}=$	$IL12c2*Z12$	$\alpha IL12c2+ \alpha Z12$	$V_{zf2}=$	$IL23c2*Z23$	$\alpha IL23c2+ \alpha Z23$	$V_{zf3}=$	$IL31c2*Z31$	$\alpha IL31c2+ \alpha Z31$		
CARICO 3	$V_{zf1}=$			$V_{zf2}=$			$V_{zf3}=$				
CARICO 4	$V_{zf1}=$			$V_{zf2}=$			$V_{zf3}=$				
CARICO 5	$V_{zf1}=$			$V_{zf2}=$			$V_{zf3}=$				

Oppure differenza tra i vettori E e i vettori VAB0

CARICO 1	$V_{zf1} =$	$[E1 - VAB01]$	$V_{zf2} =$	$[E2 - VAB01]$	$V_{zf3} =$	$[E3 - VAB01]$
CARICO 2	$V_{zf1} =$	$[E1 - E2]$	$V_{zf2} =$	$[E2 - E3]$	$V_{zf3} =$	$[E3 - E1]$
CARICO 3	$V_{zf1} =$		$V_{zf2} =$		$V_{zf3} =$	
CARICO 4	$V_{zf1} =$		$V_{zf2} =$		$V_{zf3} =$	
CARICO 5	$V_{zf1} =$		$V_{zf2} =$		$V_{zf3} =$	

TENSIONI CONCATENATE

$$\begin{aligned} V_{12} &= [E1 - E2] \\ V_{23} &= [E2 - E3] \\ V_{31} &= [E3 - E1] \end{aligned}$$

← I SIMBOLI DELLE TENSIONI
INDICATI SONO **VETTORI**

RITORNA

PASSO 4
POTENZA ATTIVA REATTIVA E APPARENTE DI OGNI SINGOLA IMPEDENZA DI OGNI SINGOLO CARICO
POTENZA ATTIVA

CARICO 1	Pr1=	$I_{L1c1} \cdot I_{L1c1} \cdot Z_{1f1} \cdot \cos(\alpha_{Z1f1})$	Pr2=	$I_{L2c1} \cdot I_{L2c1} \cdot Z_{1f2} \cdot \cos(\alpha_{Z1f2})$	Pr3=	$I_{L3c1} \cdot I_{L3c1} \cdot Z_{1f2} \cdot \cos(\alpha_{Z1f2})$
CARICO 2	Pr1=	$I_{12c2} \cdot I_{12c2} \cdot Z_{12} \cdot \cos(\alpha_{Z12})$	Pr2=	$I_{23c2} \cdot I_{23c2} \cdot Z_{23} \cdot \cos(\alpha_{Z23})$	Pr3=	$I_{31c2} \cdot I_{31c2} \cdot Z_{31} \cdot \cos(\alpha_{Z31})$
CARICO 3	Pr1=		Pr2=		Pr3=	
CARICO 4	Pr1=		Pr2=		Pr3=	
CARICO 5	Pr1=		Pr2=		Pr3=	

OPPURE PER OGNI CARICO $P_T = 3 \cdot E \cdot I_{linea} \cdot \cos(\alpha_Z) = \sqrt{3} \cdot V_{conc} \cdot I_{linea} \cdot \cos(\alpha_Z)$

POTENZA REATTIVA

CARICO 1	Qr1=	$I_{L1c1} \cdot I_{L1c1} \cdot Z_{1f1} \cdot \sin(\alpha_{Z1f1})$	Qr2=	$I_{L2c1} \cdot I_{L2c1} \cdot Z_{1f2} \cdot \sin(\alpha_{Z1f2})$	Qr3=	$I_{L3c1} \cdot I_{L3c1} \cdot Z_{1f2} \cdot \sin(\alpha_{Z1f2})$
CARICO 2	Qr1=	$I_{12c2} \cdot I_{12c2} \cdot Z_{12} \cdot \sin(\alpha_{Z12})$	Qr2=	$I_{23c2} \cdot I_{23c2} \cdot Z_{23} \cdot \sin(\alpha_{Z23})$	Qr3=	$I_{31c2} \cdot I_{31c2} \cdot Z_{31} \cdot \sin(\alpha_{Z31})$
CARICO 3	Qr1=		Qr2=		Qr3=	
CARICO 4	Qr1=		Qr2=		Qr3=	
CARICO 5	Qr1=		Qr2=		Qr3=	

OPPURE PER OGNI CARICO $Q_T = 3 \cdot E \cdot I_{linea} \cdot \sin(\alpha_Z) = \sqrt{3} \cdot V_{conc} \cdot I_{linea} \cdot \sin(\alpha_Z)$

POTENZA APPARENTE DI OGNI CARICO

CARICO 1	Sc1=	$\sqrt{[P_{f1} + P_{f2} + P_{f3}]^2 + [Q_{f1} + Q_{f2} + Q_{f3}]^2}$
CARICO 2	Sc2=	
CARICO 3	Sc3=	oppure
CARICO 4	Sc4=	$\sqrt{P_T^2 + Q_T^2}$
CARICO 5	Sc5=	

RITORNA

Le relazioni sono valide per ognuno dei cinque carichi

POTENZE ATTIVA REATTIVA E MODULO DELLA POTENZA APPARENTE DI OGNI FASE DEL SISTEMA
POTENZA ATTIVA
POTENZA REATTIVA
POTENZA APPARENTE

FASE 1	P _{Tf1} =	$E_1 \cdot I_1 \cdot \cos(\alpha_{E1L1})$	Q _{Tf1} =	$E_1 \cdot I_1 \cdot \sin(\alpha_{E1L1})$	S _{Tf1} =	$E_2 \cdot I_2$
FASE 2	P _{Tf2} =	$E_2 \cdot I_2 \cdot \cos(\alpha_{E2L2})$	Q _{Tf2} =	$E_2 \cdot I_2 \cdot \sin(\alpha_{E2L2})$	S _{Tf2} =	$E_3 \cdot I_3$
FASE 3	P _{Tf3} =	$E_3 \cdot I_3 \cdot \cos(\alpha_{E3L3})$	Q _{Tf3} =	$E_3 \cdot I_3 \cdot \sin(\alpha_{E3L3})$	S _{Tf3} =	$E_3 \cdot I_3$

POTENZE TOTALE ATTIVA REATTIVA E MODULO DELLA POTENZA APPARENTE TOTALE DEL SISTEMA

$$P_T = P_{Tf1} + P_{Tf2} + P_{Tf3} \quad P_T = 3 \cdot E \cdot I_{linea} \cdot \cos(\alpha_Z) = \sqrt{3} \cdot V_{conc} \cdot I_{linea} \cdot \cos(\alpha_Z)$$

$$Q_T = Q_{Tf1} + Q_{Tf2} + Q_{Tf3} \quad Q_T = 3 \cdot E \cdot I_{linea} \cdot \sin(\alpha_Z) = \sqrt{3} \cdot V_{conc} \cdot I_{linea} \cdot \sin(\alpha_Z)$$

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} \quad S_T = 3 \cdot E \cdot I_{linea} = \sqrt{3} \cdot V_{conc} \cdot I_{linea}$$

PASSO 5
RIFASAMENTO

$$\varphi = \arccos(0,9)$$

angolo a cui si vuole rifasare

$$\alpha_m = \arctan\left[\frac{Q_T}{P_T}\right]$$

angolo relativo al fattore di potenza medio del circuito

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

pulsazione relativa alla frequenza del sistema

Rifasamento con condensatori a triangolo

$$C_{rif} = \frac{P_T \cdot [\tan(\alpha_m) - \tan(\varphi)]}{3 \cdot \omega \cdot V_{conc} \cdot V_{conc}}$$

Rifasamento con condensatori a stella

$$C_{rif} = \frac{P_T \cdot [\tan(\alpha_m) - \tan(\varphi)]}{3 \cdot \omega \cdot E \cdot E}$$

$$Q_{crif} = \frac{V_{conc}^2}{X_c}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega C_{rif}}$$

$$Q_{crif} = \frac{E^2}{X_c}$$

Rifasamento con induttori a triangolo

$$L_{rif} =$$

Rifasamento con induttori a stella

$$L_{rif} =$$

$$Q_{Lrif} = \frac{V_{conc}^2}{X_L}$$

$$X_L = \omega L$$

$$Q_{Lrif} = \frac{E^2}{X_L}$$

PASSO 6
CORRENTI DI LINEA RIFASATE

RITORNA

MODULO

ARGOMENTO

$$\text{FASE 1} \quad |L1_{Rif}| = \frac{P_{totf1}}{E1 \cdot \cos\{\arctan[(Q_{totf1} - Q_{crif})/P_{totf1}]\}}$$

$$\alpha_{L1Rif} = \alpha_{E1} - \{\arctan[(Q_{totf1} - Q_{crif})/P_{totf1}]\}$$

$$\text{FASE 2} \quad |L2_{Rif}| = \frac{P_{totf2}}{E2 \cdot \cos\{\arctan[(Q_{totf2} - Q_{crif})/P_{totf2}]\}}$$

$$\alpha_{L2Rif} = \alpha_{E2} - \{\arctan[(Q_{totf2} - Q_{crif})/P_{totf2}]\}$$

$$\text{FASE 3} \quad |L3_{Rif}| = \frac{P_{totf3}}{E3 \cdot \cos\{\arctan[(Q_{totf3} - Q_{crif})/P_{totf3}]\}}$$

$$\alpha_{L3Rif} = \alpha_{E3} - \{\arctan[(Q_{totf3} - Q_{crif})/P_{totf3}]\}$$