

## **PROGRAMMA DI ELETTROTECNICA**

Anno scolastico 2011/2012

Classe : **IV<sup>a</sup> F**

Docenti : **Salvatore Beninato , Luciano Pellicari**

### **Concetti introduttivi sulle reti in alternata**

Grandezze sinusoidali: andamento nel tempo e piani di Gauss

Forma polare e algebrica

Concetti di impedenza, resistenza, reattanza, ammettenza, conduttanza e suscettanza

Legge di Ohm

### **Risoluzione reti in alternata**

Risoluzione reti con i due principi di Kirchhoff

Principio di sovrapposizione degli effetti

Metodo del potenziale ai nodi

Metodo delle correnti di maglia

Circuiti equivalenti di Thevenin e Norton

### **Sistemi trifase**

Definizione di sistemi trifase simmetrici

Sistema trifase simmetrico con carico a stella equilibrato

Sistema trifase simmetrico con carico a stella non equilibrato

Sistema trifase simmetrico con carico a triangolo equilibrato

Sistema trifase simmetrico con carico a triangolo non equilibrato

Rifasamento di uno o più carichi equilibrati collegati ad una linea trifase

### **Il trasformatore monofase**

Principio di funzionamento

Trasformatore ideale, calcolo delle grandezze elettriche e diagrammi di Gauss

Trasformatore reale, circuito elettrico equivalente

Perdite nel ferro e nel rame. Rendimento

Prova a vuoto, circuito, grandezze elettriche e diagramma di Gauss

Prova in cortocircuito, circuito, grandezze elettriche e diagramma di Gauss

Circuiti equivalenti al primario e al secondario

Funzionamento a carico, calcolo grandezze elettriche e diagramma di Gauss

Calcolo perdite nel ferro e nel rame in condizioni non nominali. Rendimento

NOME: \_\_\_\_\_

COGNOME: \_\_\_\_\_

1 ) Spiegare il principio di funzionamento di un trasformatore monofase, soffermandosi sulla legge di Lenz, ponendo particolare attenzione alle perdite nel rame e nel ferro e ricavare uno schema circuitale equivalente che tenga conto di tali perdite. Spiegare perché vengono collocate in quella precisa posizione e perché vengono rappresentate a volte con una resistenza e a volte con una reattanza.

2 ) Spiegare, rappresentando i relativi circuiti in modo molto dettagliato, in cosa consistono la prova a vuoto e la prova in cortocircuito in un trasformatore, a cosa servono e quando le potenze assorbite in tali prove possono essere considerate uguali alle perdite nel ferro e nel rame. Rappresentare i due piani di Gauss delle prove.

3 ) Spiegare che vuol dire riportare i parametri elettrici di un trasformatore al primario e al secondario, perché conviene farlo e dimostrare che  $R_{eq2}=R_1+R_2/K^2$ .

4 ) Un trasformatore monofase presenta i seguenti dati di targa:

$$S_n=10\text{kVA} \quad V_{1n}=380\text{V} \quad V_{20}=240\text{V} \quad f_n=50\text{Hz}$$

$$P_{0\%}=3 \quad I_{0\%}=5 \quad P_{cc\%}=4 \quad V_{cc\%}=7$$

il secondario deve alimentare un carico  $Z_u$  che deve lavorare alla tensione  $V_2=220\text{V}$  assorbendo una potenza  $P_2=6\text{kW}$  con un fattore di potenza  $\cos\phi_2=0,8$ .

In tali condizioni calcolare:

- la corrente erogata sul carico  $I_2$
- la tensione al primario  $V_1$
- la corrente assorbita  $I_1$  e il relativo fattore di potenza  $\cos\phi_1$
- il rendimento  $\eta$
- la caduta di tensione da vuoto a carico

5 ) Utilizzando i dati di targa del trasformatore nell'esercizio precedente, concentrarsi sul calcolo del rendimento e dimostrare, facendo tutti i calcoli, che le due formule del rendimento sotto riportate danno circa allo stesso risultato.

$$\eta=P_2/P_1$$

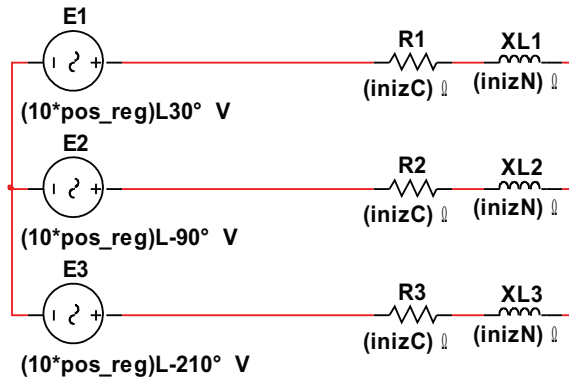
$$\eta=P_2/(P_2+P_r+P_{cu})$$

Inoltre specificare bene quali approssimazioni vengono fatte in entrambi i casi.

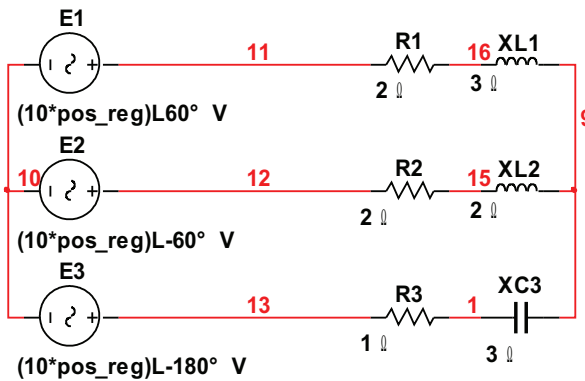
NOME: \_\_\_\_\_

COGNOME: \_\_\_\_\_

1. Dato il seguente circuito trifase simmetrico nelle tensioni ed equilibrato nei carichi, calcolare le tensioni stellate e le concatenate e rappresentarle nel piano di Gauss e spiegare che relazione c'è tra loro per quanto riguarda i moduli e le fasi. Inoltre calcolare le correnti e le tensioni sui carichi, rappresentarle nel piano di Gauss e spiegare come la relazione tra di esse dipenda dall'impedenza di carico. (2punti)



2. Dato il seguente circuito trifase simmetrico nelle tensioni ed non equilibrato nei carichi, calcolare le tensioni e le correnti sui carichi, e rappresentare sul piano di Gauss la relazione tra le tensioni stellate e le tensioni sui carichi. Far vedere sul grafico lo spostamento del centro stella (vettore  $V_{00}$ ). (2punti)



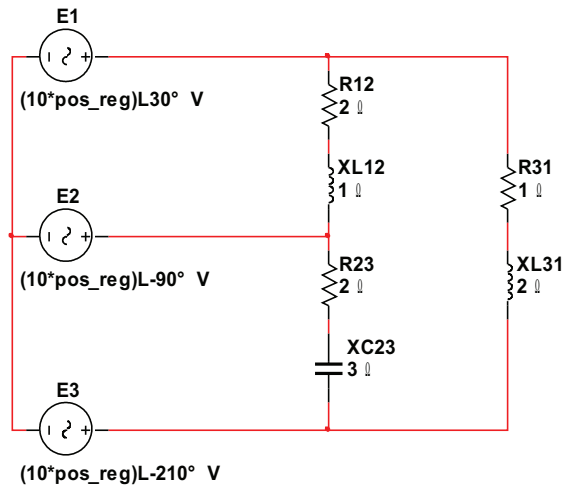
3. Dimostrare matematicamente e graficamente (dimostrazione geometrica) la relazione che intercorre tra tensioni stellate e tensioni concatenate per una terna simmetrica. (2punti)

Penalità: omissione unità di misura: -0,5 ; errore unità di misura: -1;  
 formula assente: -1; formula sbagliata: -2pt;

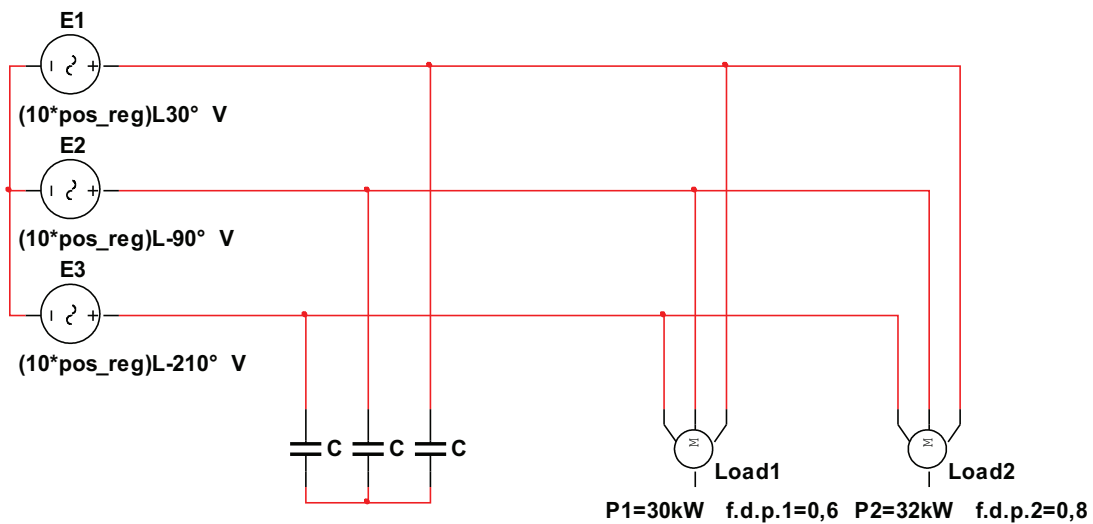
NOME: \_\_\_\_\_

COGNOME: \_\_\_\_\_

4. Dato il seguente circuito trifase simmetrico nelle tensioni ed non equilibrato nei carichi, calcolare le tensioni e le correnti sui carichi, e rappresentare sul piano di Gauss la relazione tra le correnti di linea e le correnti di fase. (2punti)



5. Data la seguente linea trifase che alimenta due motori di diversa potenza e diverso f.d.p., calcolare il valore della capacità dei condensatori per rifasare a un f.d.p. pari a 0,9. Rappresentare l'effetto del rifasamento sul triangolo delle potenze e in un piano di Gauss corrente-tensione. (2punti)



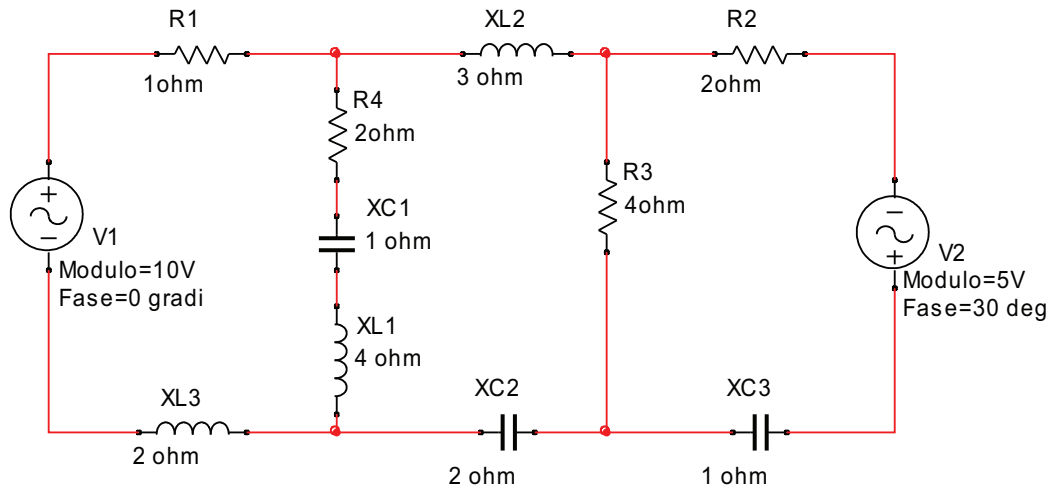
Penalità:

omissione unità di misura: -0,5 ; errore unità di misura: -1;  
 formula assente: -1; formula sbagliata: -2pt;

NOME: \_\_\_\_\_

COGNOME: \_\_\_\_\_

Data la seguente rete:



- Impostare il sistema nel caso in cui si volesse studiare la rete col metodo del potenziale ai nodi e spiegarne i passaggi fondamentali (2pt)
- Impostare il sistema nel caso in cui si volesse studiare la rete col metodo delle correnti di maglia e spiegarne i passaggi fondamentali (2pt)
- Calcolare il valore della corrente sulla resistenza R3 applicando il teorema di Thevenin ai suoi capi (4pt)
- Spiegare in che cosa consiste il metodo di Cramer (1pt)
- Rappresentare sul piano di Gauss la tensione e la corrente sulla resistenza R3 (1pt)
- Scrivere l'equazione nel tempo della tensione e della corrente sulla resistenza R3 e rappresentarla graficamente (1pt)

Penalità:

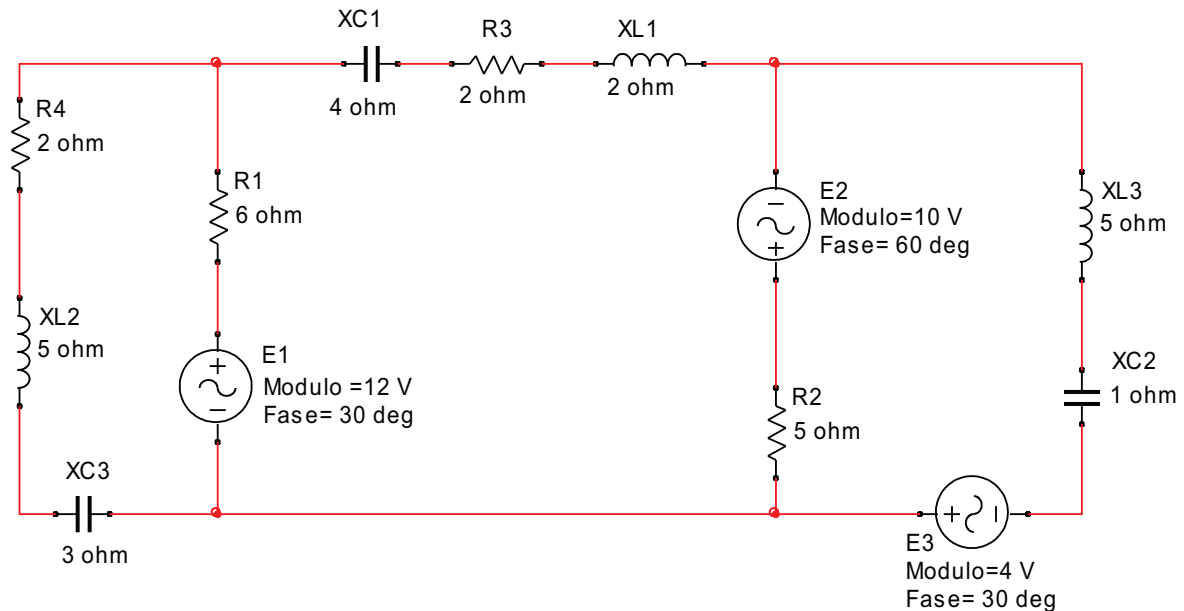
omissione unità di misura: -0,5 ;  
formula assente: -1;errore unità di misura: -1;  
formula sbagliata: -2pt;

NOME: \_\_\_\_\_

COGNOME: \_\_\_\_\_

Risolvere il seguente circuito utilizzando il metodo del potenziale ai nodi.

(Calcolare i potenziali su tutti i nodi e le correnti su tutti i rami)



Il punteggio verrà distribuito nel modo seguente:

- Rappresentazione delle correnti sul circuito (1pt)
- Legge di Kirchhoff delle correnti ai nodi (1pt)
- Impostazione del sistema (2pt)
- Risoluzione del sistema (3pt)
- Calcolo delle correnti (2pt)
- Rappresentazione sul piano di Gauss della legge di Kirchhoff delle correnti su un nodo a scelta (1pt)

Penalità:

omissione unità di misura: -0,5 ;  
formula assente: -1;

errore unità di misura: -1;  
formula sbagliata: -2pt;