

Cognome:	Nome:	N° candidato:	Data:

90	Minuti	19	Compiti	16	Pagine	54	Punti
-----------	---------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------	--------------

Mezzi ausiliari consentiti:

- Scalimetro, squadra geometrica, sciablona
- Raccolta di formule senza esempi di calcolo
- Calcolatrice tascabile, indipendente dalla rete (tablets, smartphones, ecc. non sono ammessi)

Valutazione – Per il punteggio pieno si richiede:

- La formula completa o l'equazione dimensionale.
- Le cifre esposte con l'unità di misura.
- La soluzione deve essere chiara e comprensibile.
- Il risultato finale marcato con una doppia sottolineatura e con l'unità di misura.
- Il numero delle risposte stabilito in un dato compito è vincolante.
- Le risposte sono valutate nell'ordine dato.
- Le risposte in esubero non vengono valutate.
- Se manca spazio, si può usare il retro del foglio.
Scrivere vicino al compito una nota, ad es. soluzione vedi retro.
- **Errori di riporto non portano a una detrazione.**

Scala delle note

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
54,0-51,5	51,0-46,0	45,5-40,5	40,0-35,5	35,0-30,0	29,5-24,5	24,0-19,0	18,5-13,5	13,0-8,5	8,0-3,0	2,5-0,0

Esperti

Pagina 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Punti:

Firma
dell'esperta /
dell'esperto 1

Firma
dell'esperta /
dell'esperto 2

Punti

Nota

.....

Termine di scadenza:

Questa **prova d'esame non deve essere usata per scopi di esercizio**
prima del 1 settembre 2024.

Elaborato da:

Gruppo di lavoro PQ dell'EIT.swiss per la professione di pianificatrice elettricista AFC e
pianificatore elettricista AFC

Editore:

CSFO, dipartimento per le procedure di qualificazione, Berna

1. Sistemi elettrochimici

2

Ad un generatore di tensione con una tensione a vuoto pari a 1,58 V, viene collegato un carico di 10 Ω. Sul carico si misura una corrente di 150 mA. Calcolare:

a) La tensione ai morsetti.

1

b) La resistenza interna del generatore.

1

Punti

Punti
per
pagina:

2. Distributori di energia

3

E' data la seguente etichetta appartenente ad un trasformatore trifase!

TRASFORMATORE

Typ 8TBN0 1000 88

1	+250 V	16250		
2	Tensioni	16000	420	V
3	-250 V	15750		
Correnti		36,1	1375	A
Potenza nominale		1000	kVA	Frequenza 50 Hz
Gruppo		Dyn5	U _{CC} 4,2	%
Tipo raffreddamento		ONAN	Anno costruzione 2021	

a) Che significato hanno le seguenti indicazioni riportate sull'etichetta?

2

D =
y =
n =
5 =

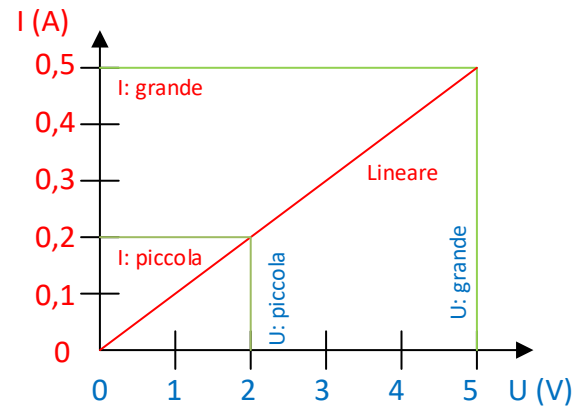
b) Calcolare la corrente massima di un cortocircuito permanente sull'uscita del trasformatore.

1

3. Legge di Ohm

2

Curva della resistenza:



a) Spieghi a parole tue la curva della resistenza (grafico sopra) usando assolutamente due delle quattro seguenti espressioni:
maggiore / minore / proporzionale / inversamente proporzionale

1

b) Calcoli la resistenza rappresentata dal grafico sopra.

1

4. Dispositivi di commutazione

2

Affermazioni sulla capacità di un condensatore.
Apporre una crocetta su giusto o sbagliato:

Affermazione	Giusto	Sbagliato
Maggiore è il valore dielettrico del condensatore, minore è la sua capacità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minore è la superficie delle placche del condensatore, maggiore è la sua capacità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maggiore è lo spessore delle placche del condensatore, maggiore è la sua capacità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maggiore è la distanza delle placche del condensatore, minore è la sua capacità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Punti
per
pagina:

5. Motore trifase

3

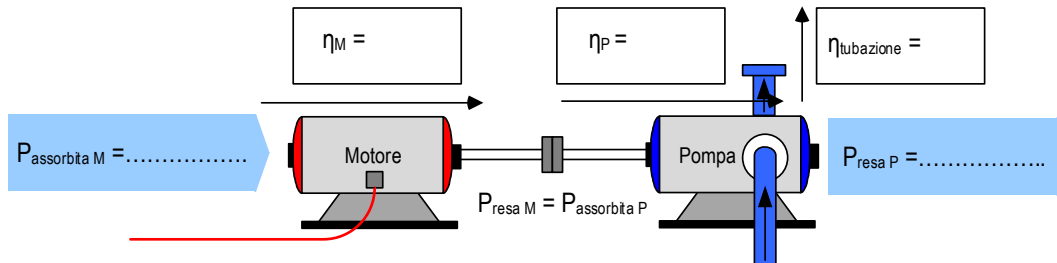
Una pompa d'acqua potabile porta 50 litri d'acqua al secondo in un serbatoio a 60 metri di altezza. Per far questo ha bisogno una potenza di 2,98 kW. La perdita nella tubazione ammonta al 10 %. Il rendimento della pompa ammonta al 80 %. Alla pompa è accoppiato un motore 3 x 400 V con un rendimento del 90 %, una potenza di 4,14 kW e un $\cos \varphi$ di 0,88.

a) Calcolare il rendimento totale del sistema.

0,5

b) Completare il disegno sotto mettendo i valori mancanti al giusto posto.

2,5

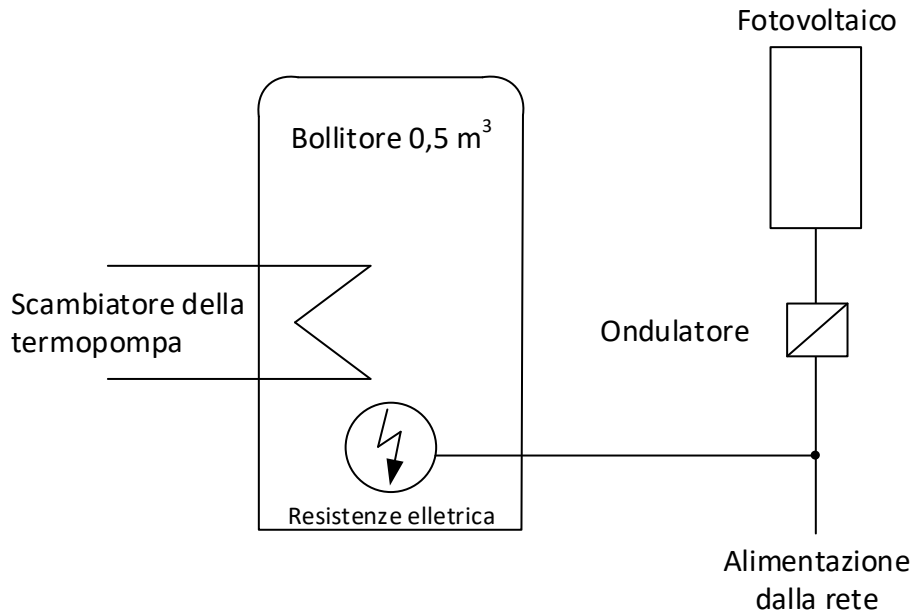


6. Potenza, rendimento e energia

3

Il bollitore collegato ad una termopompa deve essere riscaldato con una resistenza elettrica in 8 ore, da 10°C a 60°C tramite un impianto fotovoltaico.
Il rendimento termico è del 95 %.

$$\text{calore specifico}_{\text{H}_2\text{O}} = 4,187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad \text{densità}_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$



Calcolare la potenza d'uscita dell'ondulatore.

7. **Resistenze in corrente alternata**

3

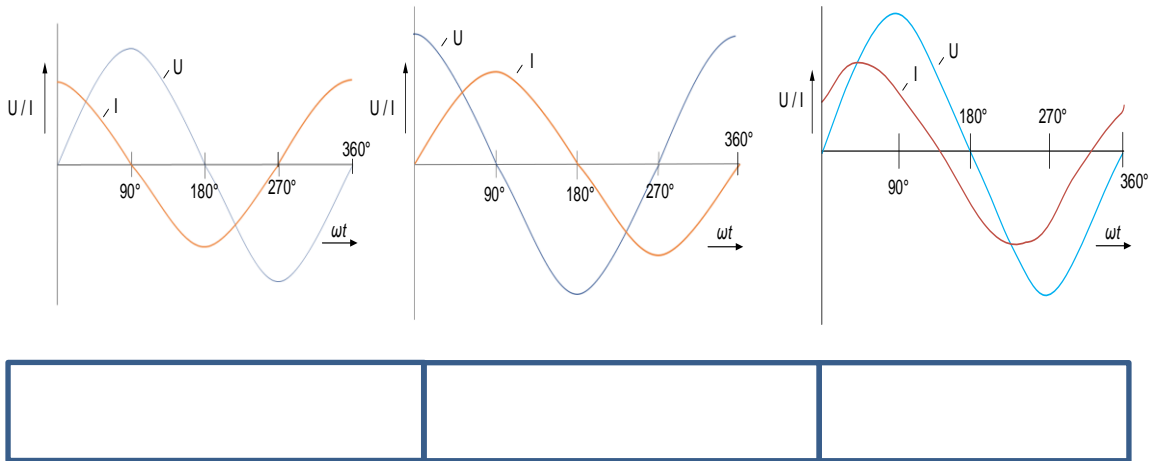
A quali elementi elettrici corrispondono i 3 grafici qui sotto raffigurati?
Annotare sotto ai grafici il numero corrispondente alla giusta situazione.

- 1: Condensatore ideale

2: Bobina reale

3: Bobina ideale
- 4: Resistenza effettiva

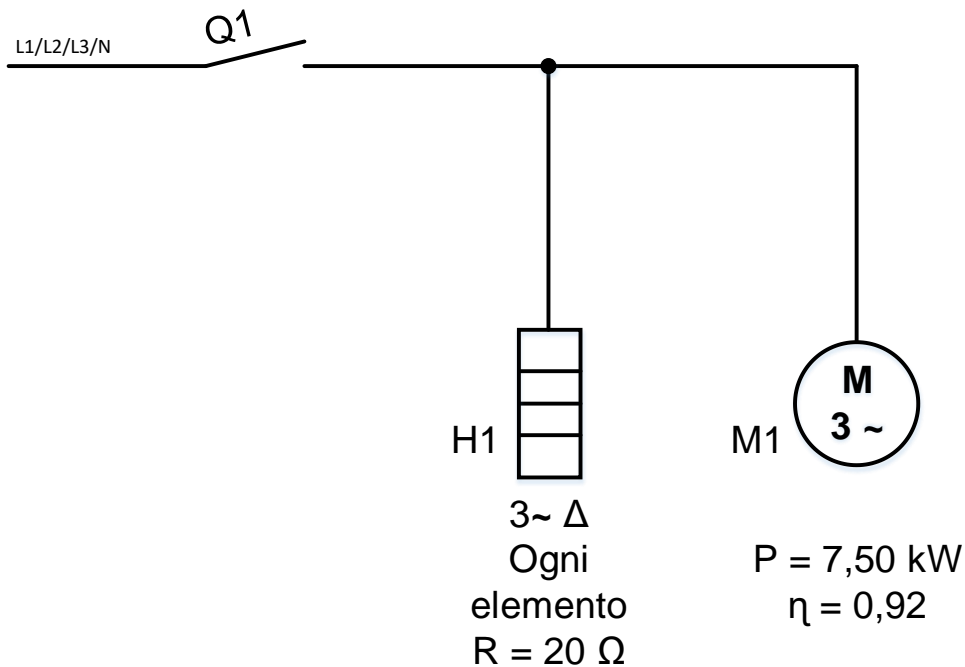
5: Elemento R-C (cella R-C)



9. Energia nel trifase

4

Un riscaldamento e un motore vengono azionati per 8 ore al giorno, tramite un teleruttore Q1. A quanto ammonta l'energia attiva utilizzata?



10. Potenza in circuiti trifase

3

Ad un distributore elettrico trifase viene collegato un carico simmetrico a 400 V. Si misurano i seguenti valori: $U = 390\text{ V}$, $I = 120\text{ A}$, $\cos \varphi = 0,8$.

Calcolare:

a) La potenza apparente:

1

b) La potenza attiva:

1

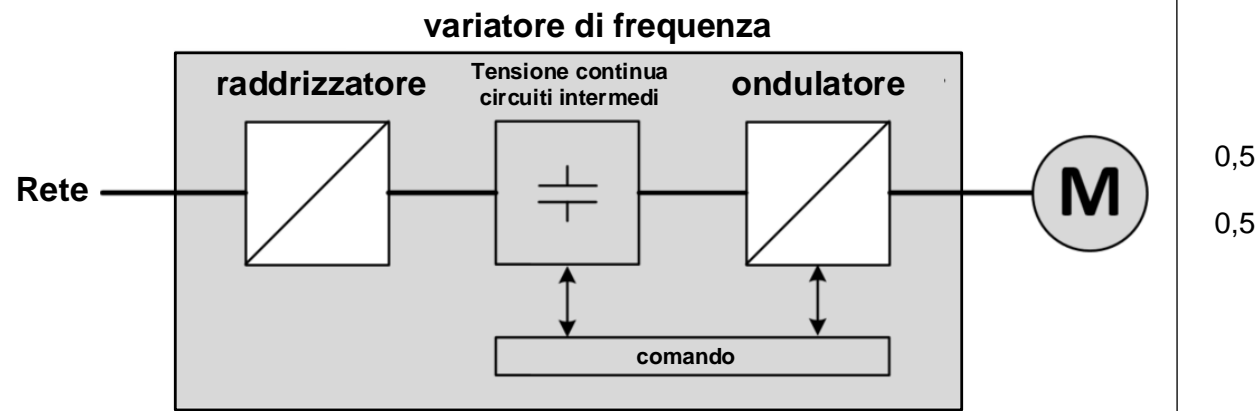
c) La potenza reattiva:

1

11. Variatore di frequenza

1

Completare il sistema a blocchi sottostante, rappresentante un variatore di frequenza, disegnando i giusti simboli nei blocchi del raddrizzatore e dell'ondulatore.



12. Resistenze in corrente alternata

2

Con uno strumento si misura una resistenza del circuito R_s .
Lo strumento di misura indica i seguenti dati:



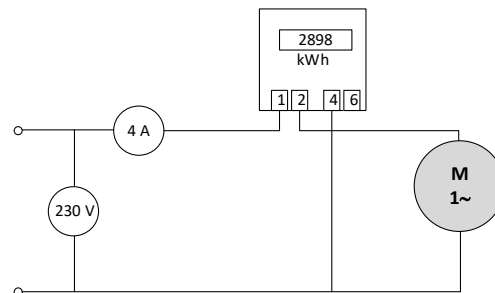
Calcolare la X_L del circuito (Z_S).

13. Potenza attiva, apparente e reattiva e fattore di potenza

3

Il motore viene acceso per 30 secondi.
In questo periodo il contatore elettronico
collegato, conta 5 impulsi.

$$(c = 1000 \frac{\text{Impulsi}}{\text{kWh}})$$



a) Calcolare la potenza apparente.

1

b) Calcolare la potenza attiva.

1

c) Calcolare il $\cos \varphi$ del motore.

1

14. Resistenza della linea e potenza

3

Un grill elettrico viene collegato tramite una prolunga a rullo. Sulla presa a muro si misura una tensione di 228 V.

(Il cordone di collegamento del grill elettrico si può trascurare!)

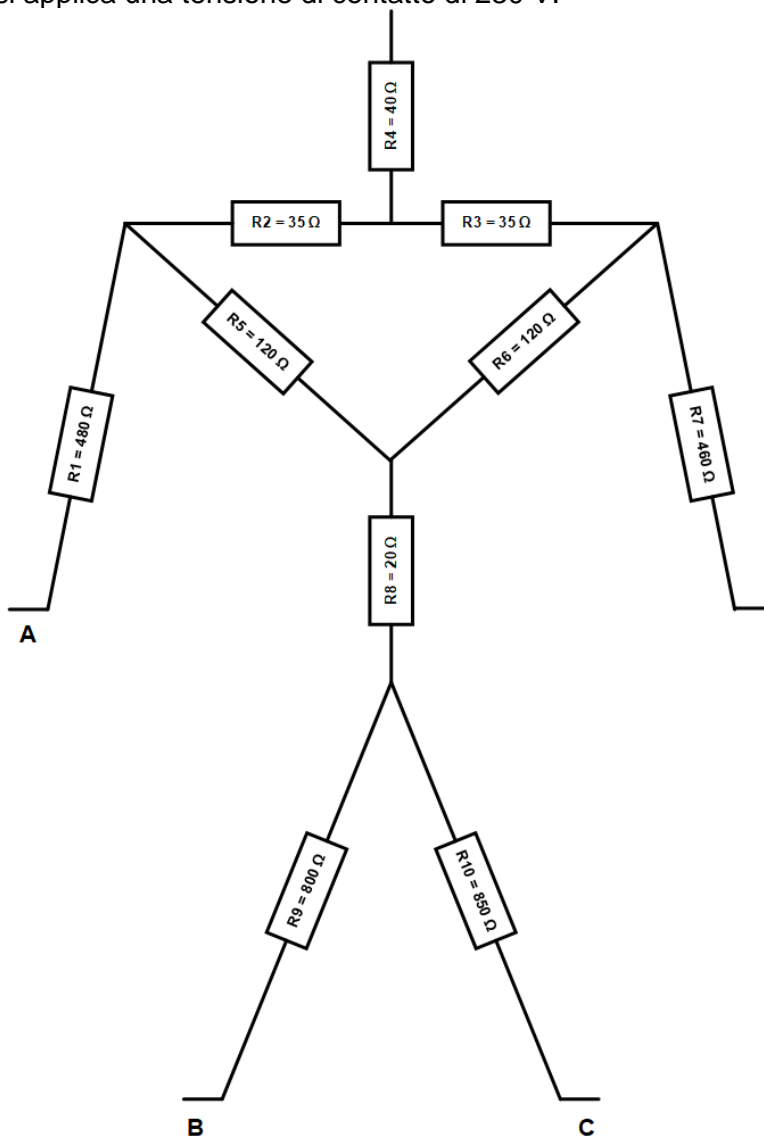
$$(\rho_{Cu} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$$



Calcolare la corrente effettiva.

15. Legge di Ohm

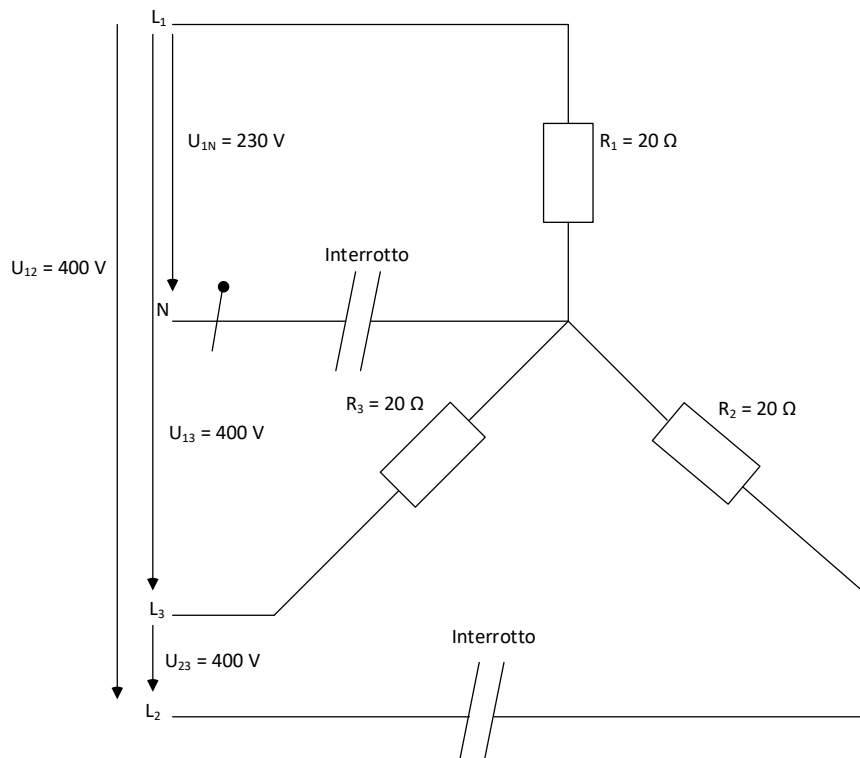
Il corpo umano può essere facilmente paragonato ad un circuito resistivo misto. Calcoli la corrente di contatto che attraversa il corpo, se fra il braccio A e la gamba B si applica una tensione di contatto di 230 V.



16. Interruzioni di linea sul trifase

3

Il conduttore di neutro ed un conduttore di fase sono interrotti.



Calcolare:

a) La tensione su R_1 , R_2 e R_3 .

1

b) La corrente che scorre in R_1 , R_2 e R_3 .

1

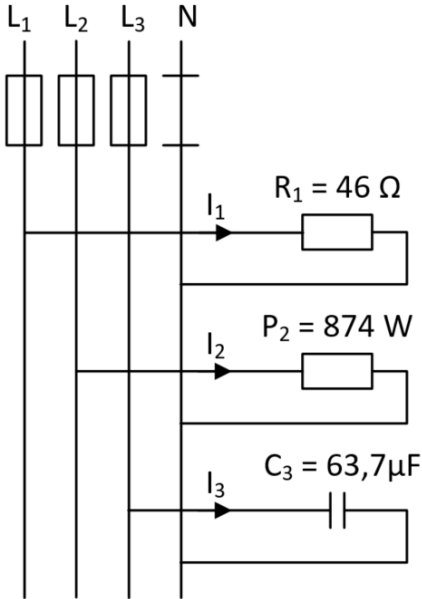
c) La potenza totale del circuito con le due interruzioni.

1

17. Sistemi trifase

Una rete trifase (3 x 400 V / 230 V / 50 Hz) è caricata in maniera asimmetrica.

a) Calcolare le correnti L_1 , L_2 e L_3 .

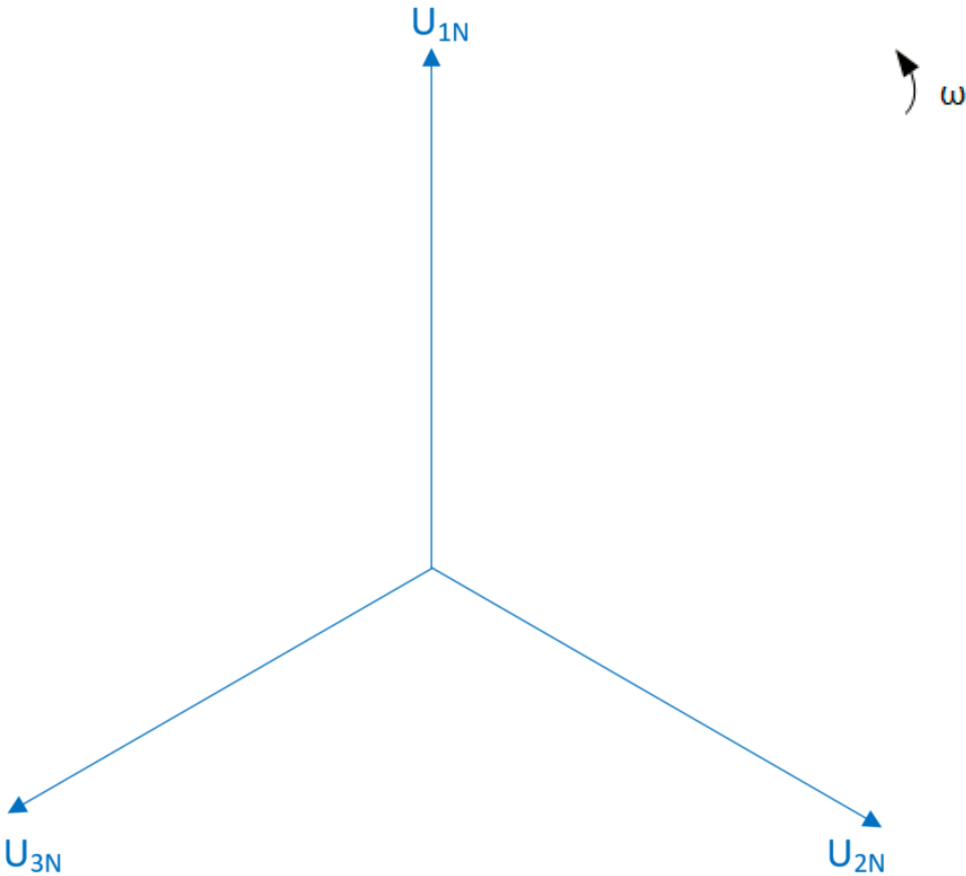


4

2

b) Determinare graficamente la corrente sul neutro.
(Scala 1 A \triangleq 1 cm)

2



18. Compensazione

Ad un motore in corrente alternata con i dati 230 V; 50 Hz; 4,6 A; $\cos \varphi = 0,8$ con un sistema di compensazione in parallelo bisogna migliorare il fattore di potenza $\cos \varphi = 0,9$.

a) A quanto ammonta la potenza reattiva da compensare?

b) Calcolare la capacità del condensatore necessario.

c) Quanto sarà la corrente assorbita dopo la compensazione?

Punti

5

3

1

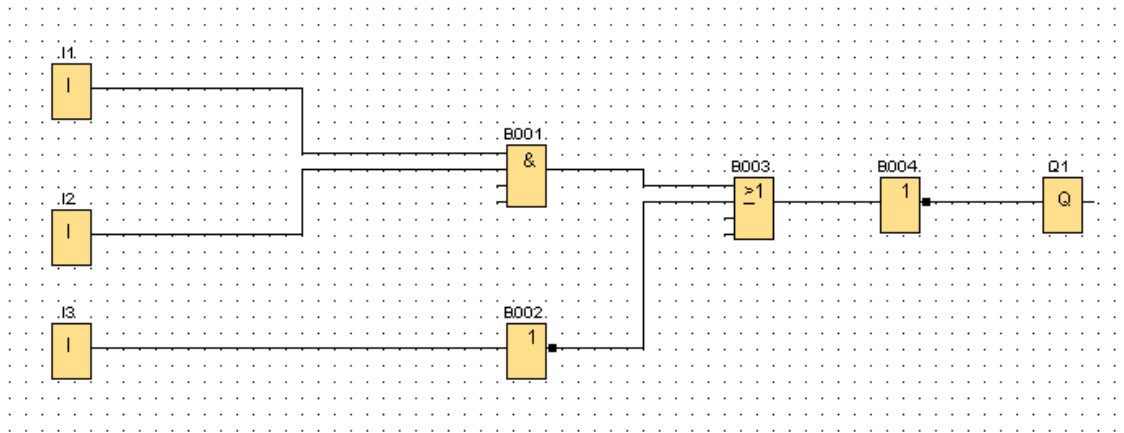
1

**Punti
per
pagina:**

19. Tecnologia di controllo

2

In questo sistema di comando, tutte le entrate hanno uno stato logico pari a 1.



a) Qual è lo stato dell'uscita Q1?

1

b) Descrivere con quali situazioni ci sarebbe un cambiamento di stato sull'uscita Q1 (senza nessuna modifica del cablaggio).

1