

Cognome:	Nome:	N° candidato:	Data:

<b>90</b>	<b>Minuti</b>	<b>19</b>	<b>Compiti</b>	<b>16</b>	<b>Pagine</b>	<b>54</b>	<b>Punti</b>
-----------	---------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------	--------------

**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**

<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
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<sub>CC</sub>

4,2

%

Tipo raffreddamento

ONAN

Anno costruzione

2021

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

2

D =  
y =  
n =  
5 =

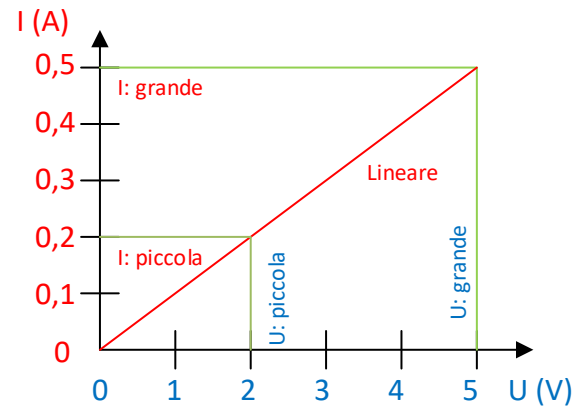
b) Calcolare la corrente massima di un cortocircuito permanente sull'uscita del trasformatore.

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

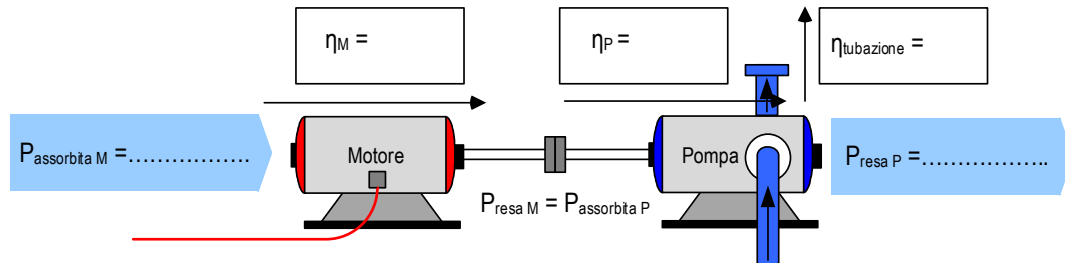
Una pompa d'acqua potabile porta 50 litri d'acqua al secondo in un serbatoio a 60 metri di altezza. Per far questo ha bisogno una potenza di 2,98 kW. La perdita nella tubazione ammonta al 10 %. Il rendimento della pompa ammonta al 80 %. Alla pompa è accoppiato un motore 3 x 400 V con un rendimento del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

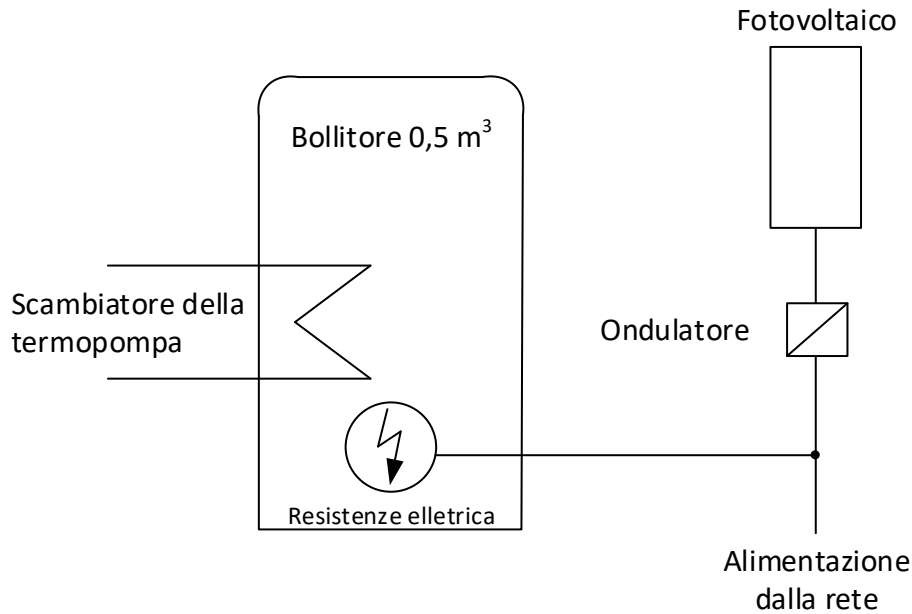


## 6. Potenza, rendimento e energia

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

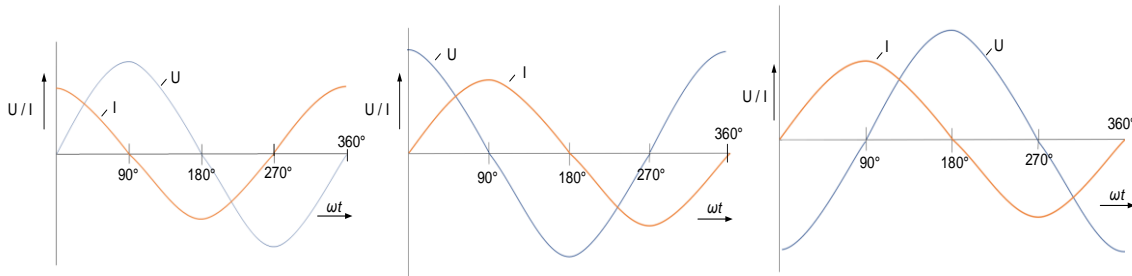
A quali elementi elettrici corrispondono i 3 grafici qui sotto raffigurati?  
Annotare sotto ai grafici il numero corrispondente alla giusta situazione.

- 1: Condensatore ideale

2: Bobina reale

3: Bobina ideale
- 4: Resistenza effettiva

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



--	--	--

3 x  
1pt

8.    **Funzionamento delle parti nei circuiti**

2

Apporre una crocetta su giusto o sbagliato.

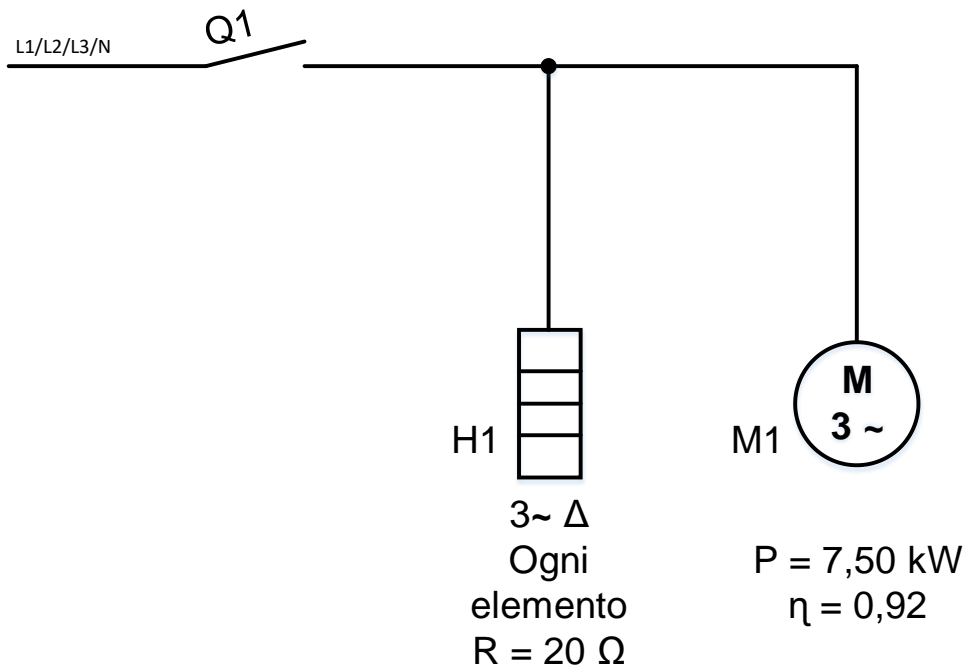
Affermazioni	Giusto	Sbagliato
La resistenza diminuisce, se diminuisce la lunghezza della linea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La resistenza diminuisce, se viene utilizzato un materiale conduttore con una conducibilità elettrica piccola.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La resistenza diminuisce, se viene utilizzato un conduttore con sezione maggiore.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La resistenza diminuisce, se viene utilizzato un materiale conduttore con una grande resistenza specifica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5  
  
0,5  
  
0,5  
  
0,5

### 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

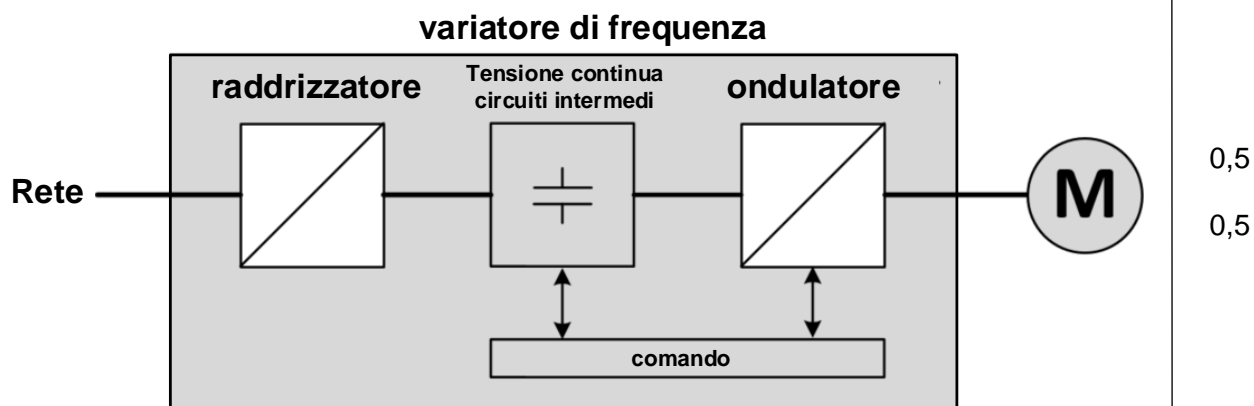
c) La potenza reattiva:

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.



Punti  
per  
pagina:

## 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:



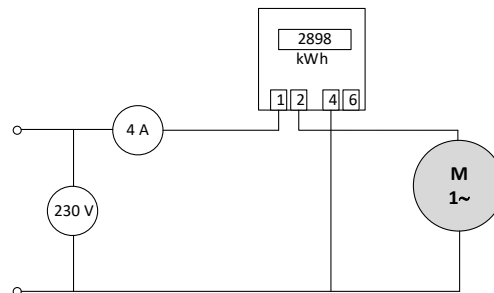
Calcolare la  $X_L$  del circuito ( $Z_s$ ).

## 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!)

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

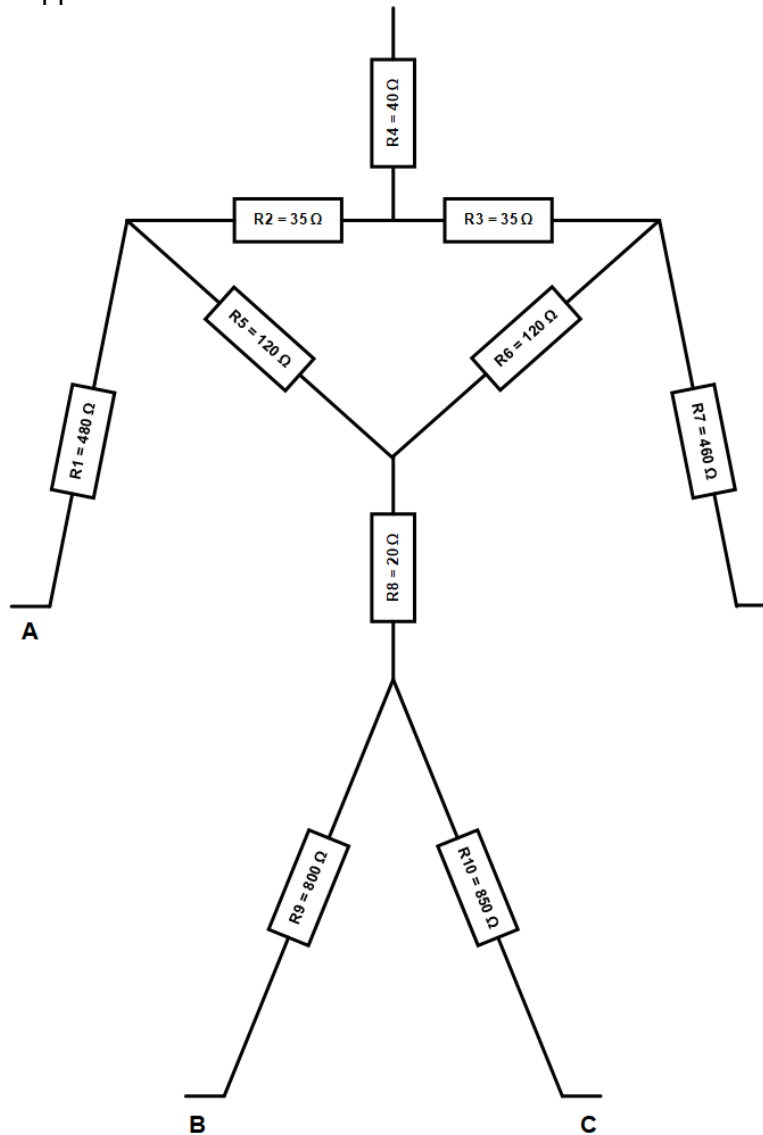


Calcolare la corrente effettiva.

### 15. Legge di Ohm

4

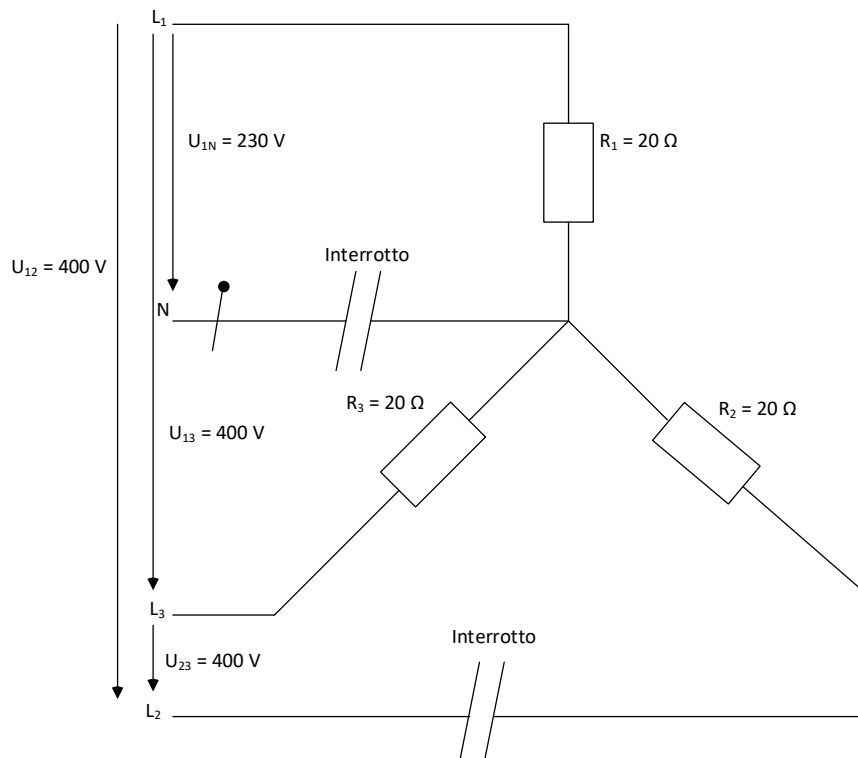
Il corpo umano può essere facilmente paragonato ad un circuito resistivo misto. Calcoli la corrente di contatto che attraversa il corpo, se fra il braccio A e la gamba B si applica una tensione di contatto di 230 V.



### 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.

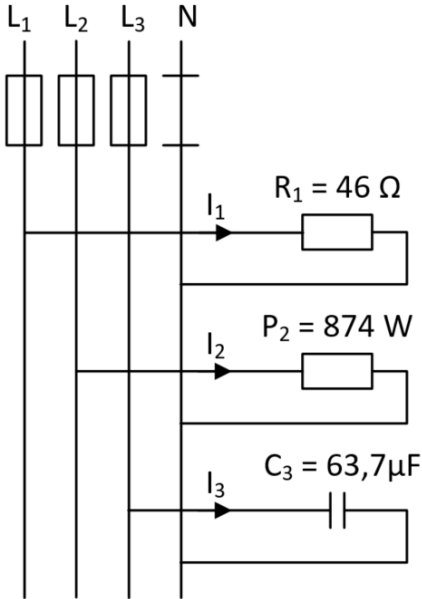
1

Punti  
per  
pagina:

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  $L_3$ .

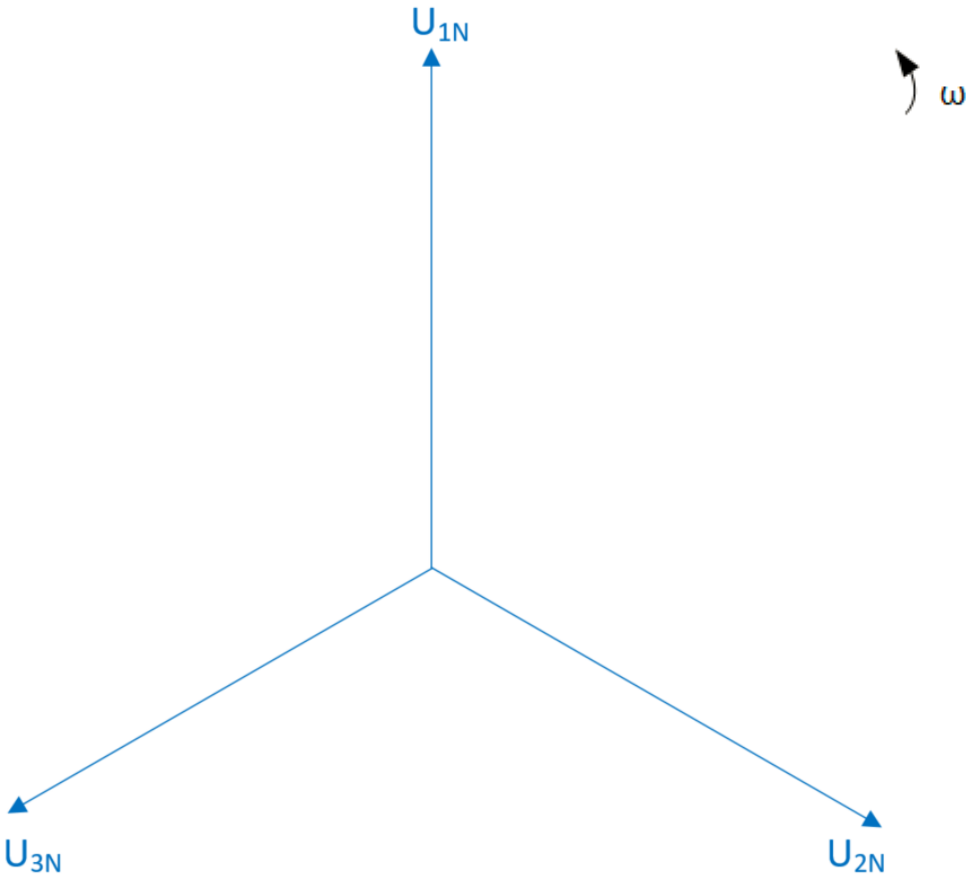


4

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**

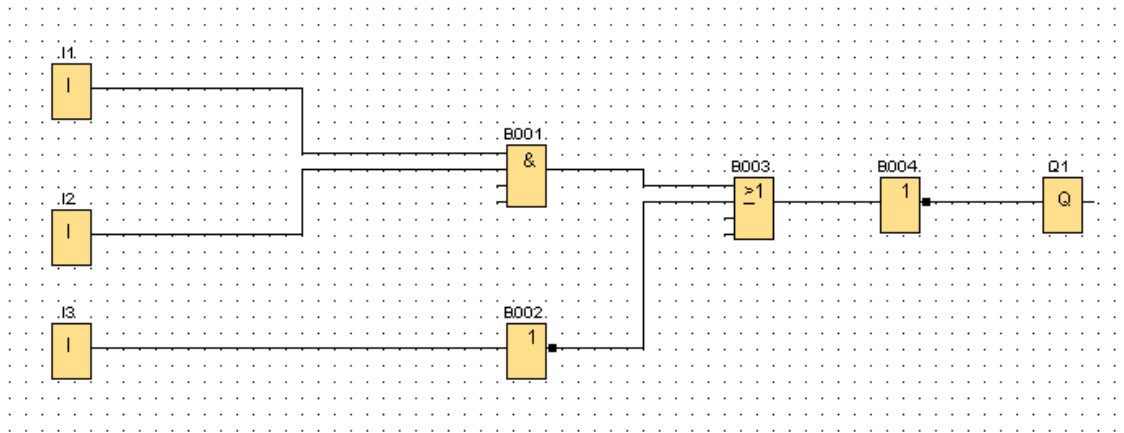
**1**

**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