



**Istituto di Istruzione Superiore S. Ten. Vasc. "A. BADONI"**  
Via Rivolta, 10 – 23900 LECCO - Tel. 0341/365339 - Fax 0341/286589  
Cod. Fisc. 83007840131 - Casella Postale n. 279  
[e-mail: lcis00900x@istruzione.it](mailto:lcis00900x@istruzione.it)



Meccanica, Meccatronica ed Energia – Elettronica, Elettrotecnica e Automazione  
Informatica e Telecomunicazioni – Liceo Scientifico delle Scienze Applicate



**FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI**

**pon**  
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle  
Risorse Umane, Finanziarie e Strutturali  
Direzione Generale per gli Interventi in materia di Edilizia  
Scuolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per  
l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale  
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

## Gara nazionale di Elettrotecnica 2018 Prima prova

Una linea trifase in cavo con isolamento in PVC multipolare e posta su passerelle perforate (catalogata come posa 13) lunga 200 m, alimenta a 380 V e frequenza 50 Hz, due carichi:

a) un motore trifase, con le fasi collegate a triangolo, con i seguenti dati di targa:  
Potenza nominale  $P_n = 7,5$  kW; tensione nominale  $V_n = 400$  V; rendimento  $\eta\% = 86$  %; fattore di potenza  $\cos\varphi = 0,74$ ;

b) un carico squilibrato collegato a stella senza neutro.

Se il carico b) avesse il neutro, la sua corrente misurata da un amperometro varrebbe  $I_N = 6,903$  A e le letture dei wattmetri posti a monte dei due carichi  $P_{13} = 8615$  W;  $P_{23} = 3913$  W;  $P_{12} = 2380$  W;  $P_{21} = 8814$  W.

Un ulteriore wattmetro, non effettivamente presente, leggerebbe  $P_{32} = 9391$  W con corrente  $I_3$  in anticipo rispetto a  $V_{32}$ .

Determinare, dopo aver disegnato lo schema elettrico:

- 1) l'impedenza di ogni singola fase del carico squilibrato a stella;
- 2) le letture dei wattmetri nel suo funzionamento effettivo (senza neutro);
- 3) le letture dei wattmetri nel caso di interruzione della fase 1 del carico squilibrato a stella;
- 4) le letture dei wattmetri nel caso in cui vada in corto la stessa fase del punto 3);
- 5) le letture dei wattmetri nel caso di interruzione della fase 31 del motore;
- 6) le letture dei wattmetri nel caso in cui si verificano contemporaneamente le condizioni 3) e 5);
- 7) il carico ohmico induttivo che riequilibri la stella squilibrata facendo assorbire al sistema la minor potenza attiva e reattiva possibile senza l'utilizzo di condensatori;
- 8) la sezione della linea, verificata con i criteri previsti dalla normativa, a carico riequilibrato;
- 9) la potenza della batteria di condensatori per rifasare il carico riequilibrato con tensione di alimentazione della linea costante, imponendo  $P > 3 Q$ , scegliendola dalla tabella allegata e le nuove letture degli strumenti di misura;
- 10a) considerando il carico riequilibrato ma non rifasato e dovendo collegare un carico a valle della linea tra le fasi 2 e 3, avente i seguenti dati di targa:  $V_n = 110$  V;  $P_n = 2$  kW;  $\cos\varphi = 0,8$  (R), si deve inserire un trasformatore con i seguenti dati di targa:  
 $S_n = 2,5$  kVA;  $V_{1n}/V_{20n} = 220$  V/110 V;  $p_0\% = 5$  %;  $\cos\varphi_0 = 0,2$ ;  $p_{cc\%} = 10$  %;  $\cos\varphi_{cc} = 0,4$ .  
Determinare le letture nelle nuove condizioni di funzionamento e calcolare il fattore di potenza complessivo;
- 10b) considerando il carico riequilibrato ma non rifasato, si collega un motore asincrono trifase avente  $\cos\varphi = 0,76$ , con rendimento  $\eta = 0,85$ , che fa ruotare alla velocità di 1450 giri al minuto una dinamo che fornisce al proprio circuito utilizzatore 70 A con 125 V come differenza di potenziale; la potenza persa dalla dinamo è 1800 W.  
Calcolare la coppia del motore, le nuove indicazioni dei wattmetri ed il fattore di potenza complessivo.



**Istituto di Istruzione Superiore S. Ten. Vasc. "A. BADONI"**  
 Via Rivolta,10 – 23900 LECCO - Tel. 0341/365339 - Fax 0341/286589  
 Cod. Fisc.83007840131 - Casella Postale n. 279



**e-mail: [lcis00900x@istruzione.it](mailto:lcis00900x@istruzione.it)**  
 Meccanica, Meccatronica ed Energia – Elettronica, Elettrotecnica e Automazione  
 Informatica e Telecomunicazioni – Liceo Scientifico delle Scienze Applicate



**FONDI  
 STRUTTURALI  
 EUROPEI**

**pon  
 2014-2020**



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
 Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle  
 Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali  
 Direzione Generale per interventi in materia di Edilizia  
 Scolastica per la gestione dei Fondi Strutturali per  
 l'Istruzione e per l'Innovazione Digitale  
 Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

**Nota Bene:** Per tutte le condizioni di funzionamento successivamente proposte sono da ritenersi valide le seguenti ipotesi:

- 1- le condizioni di alimentazione della linea sono da considerarsi invariabili;
- 2- la linea è da ritenersi a impedenza costante;
- 3- gli errori introdotti dai circuiti ed apparecchiature di misura sono da considerarsi trascurabili;
- 4- le impedenze degli utilizzatori vanno ritenute costanti;
- 5- nel caso in cui non si riesca a risolvere dei punti si formulino delle ipotesi plausibili e si prosegua il tema;
- 6- considerare per i calcoli 4 cifre significative;
- 7- è permesso l'uso del manuale e di calcolatrici non programmabili
- 8- i punti 10a) e 10b) sono alternativi: si può risolvere solo uno dei due.

Tensione nominale batteria condensatori [V]	Potenza nominale batteria condensatori [kVAR]	Frequenza nominale batteria condensatori [Hz]
415	1,5	50
415	2,5	50
415	5	50
415	7,5	50
415	9	50
415	10	50
415	12,5	50