

POLITECNICO DI TORINO
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
Il Sessione - Anno 2008
Sezione A – Laurea Specialistica
Classe 31/S – Corso di Laurea in INGEGNERIA ELETTRICA
Prova Pratica

Si consideri un impianto industriale che insiste su un'area di circa 1.300 m².

L'alimentazione elettrica del complesso avviene a 15 kV trifase, e il complesso è dotato di propria cabina di trasformazione 15/0,4 kV con impianto di distribuzione interna esercito alla tensione di 400 V trifase con neutro distribuito.

La potenza di trasformazione installata in cabina è pari a $S=1.260$ kVA, suddivisa su due macchine gemelle ciascuna con le seguenti caratteristiche: $S_{TR1-2}= 630$ kVA, Tensione primaria 15 kV, tensione secondaria 400 V, $V_{cc\%}=6\%$, gruppo vettoriale Dyn11, isolamento in resina.

La potenza installata per la forza motrice (essenzialmente costituita da motori asincroni trifase) ammonta complessivamente a $P_{FM}=800$ kW, suddivisi su tre isole di lavorazione con rispettive potenze:

- $P_{FM1}= 220$ kW $\cos\varphi=0,75$
- $P_{FM2}= 160$ kW $\cos\varphi=0,77$
- $P_{FM3}= 420$ kW $\cos\varphi=0,73$

Ciascuna isola di lavorazione è alimentata, tramite quadro elettrico dedicato, da rispettiva linea in cavo derivata direttamente dal quadro generale di bassa tensione di cabina. Non sono noti i diagrammi di carico e di funzionamento dei singoli motori né delle singole isole di lavorazione.

La potenza installata per l'illuminazione dell'intero stabilimento (essenzialmente costituita da corpi illuminanti a joduri metallici di potenza $P=250\div400$ W) ammonta a $P_{ill}=55$ kW, $\cos\varphi=0,80$. L'impianto di illuminazione è derivato da un unico quadro elettrico dedicato posto presso la cabina di trasformazione.

Il candidato, sulla base degli studi e degli approfondimenti condotti, effettui le stime e le assunzioni necessarie e proceda:

1. Al dimensionamento dell'impianto di rifasamento necessario rifasare a $\cos\varphi=0,9$ l'impianto elettrico dell'intero complesso industriale, illustrando nel dettaglio le scelte tecniche ed economiche effettuate.
2. Alla valutazione della quantità annua di energia risparmiata con impianto elettrico rifasato a $\cos\varphi=0,9$ rispetto all'impianto privo di rifasamento.
3. Alla valutazione della quantità annua di emissioni evitate di CO₂ con impianto elettrico rifasato a $\cos\varphi=0,9$ rispetto all'impianto privo di rifasamento.

Tutti gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara ed ordinata.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.