
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SECONDA SESSIONE 2016 – SEZIONE A
SETTORE INDUSTRIALE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 4: ELETTRICA-IMPIANTI

Un'industria manifatturiera ha la necessità di fornire alimentazione elettrica a due capannoni continuativamente, tollerando un'eventuale interruzione dell'alimentazione per massimo 15 minuti.

I due siti distano circa 300 m dal punto di connessione alla rete pubblica di distribuzione e sono distanti tra loro circa 500 m. La rete di distribuzione ha le seguenti caratteristiche: tensione nominale 20 kV, corrente di cortocircuito trifase 12,5 kA, corrente di guasto a terra 50 A, tempo di eliminazione guasto monofase a terra > 10 s.

Il sito n.1 alimenta i suoi carichi da due quadri principali. Al quadro QA distante 400 m dal punto di connessione saranno connessi nr. 2 motori asincroni da 500 kW e nr. 6 motori asincroni da 60 kW. Al quadro QB, alimentato dal quadro QA e distante 150 m da esso, saranno connessi carichi statici di potenza complessiva pari a 300 kW, con tasso di terza armonica e di ordine multiplo di tre superiori al 33%.

Il sito n.2 ha al quadro QC, distante 300 m dal punto di connessione, una potenza assorbita, in prima approssimazione costante, di 950 kW a $\cos\phi$ 0,80 in ritardo, per l'alimentazione di carichi statici con tasso di terza armonica e di ordine multiplo di tre pari al 25%. A 200 m da QC è prevista l'installazione di un motore asincrono di potenza nominale pari a 150 kW (quadro QD).

Considerando che per l'impianto elettrico è prevista la ridondanza delle sorgenti di alimentazione, ossia l'alimentazione da rete e da gruppo elettrogeno di emergenza, e considerando le esigenze di continuità summenzionate, si richiede al candidato di:

1. determinare il layout dell'impianto e disegnarne lo schema unifilare;
2. dimensionare le linee e le apparecchiature di manovra e protezione di media tensione;
3. dimensionare la cabina o le cabine di trasformazione e le caratteristiche delle apparecchiature di manovra e protezione;
4. determinare la portata d'aria necessaria al corretto raffreddamento delle cabine di trasformazione
5. dimensionare l'impianto di rifasamento fisso dei trasformatori ed automatico dei carichi;
6. calcolare le correnti di cortocircuito trifase massime e fase-PE minime ai quadri dei due capannoni;
7. dimensionare le linee che alimentano i quadri QA, QB, QC e QD;
8. dimensionare la sorgente di emergenza;
9. calcolare le correnti di cortocircuito minime al quadro QD nel caso in cui l'alimentazione sia fornita da gruppo elettrogeno;
10. dimensionare l'impianto di terra tenendo presente che la resistività del suolo è di 200 Ω m.

Il candidato potrà supplire con le proprie conoscenze ai dati non forniti nel testo giustificando le ipotesi fatte.