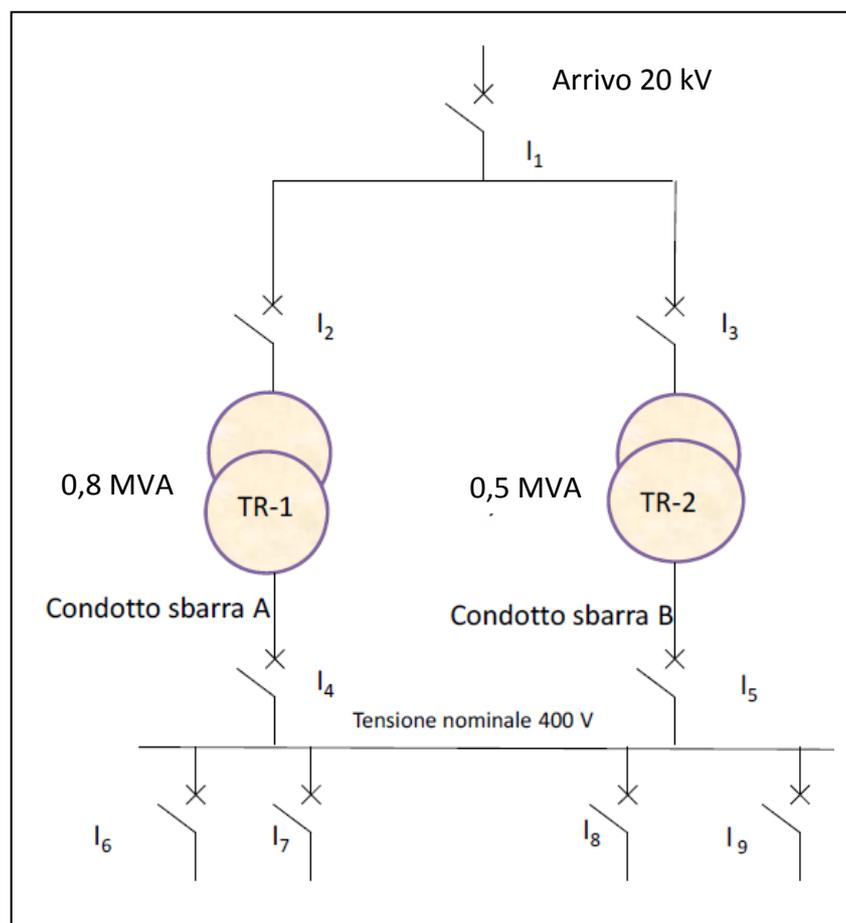


POLITECNICO DI TORINO
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
 Il Sessione - Anno 2010
 Sezione A – Laurea Specialistica
 Classe 31/S – Corso di Laurea in INGEGNERIA ELETTRICA
 Prova Pratica

In una cabina elettrica di utente sono presenti due trasformatori trifase collegati in parallelo.

| Caratteristiche | Trasformatore 1 | Trasformatore 2 |
|---|-----------------|-----------------|
| Gruppo | DyN11 | DyN11 |
| Potenza nominale | 800 kVA | 500 kVA |
| Tensione nominale primaria | 20 kV | 20 kV |
| Tensione nominale secondaria | 400 V | 400 V |
| Corrente a vuoto | 1,10% | 1,37% |
| Potenza a vuoto | 1.950 W | 1.400 W |
| Potenza in corto circuito | 7.800 W | 5.600 W |
| Impedenza di corto circuito percentuale | 6 % | 6 % |

I due trasformatori operanti in parallelo alimentano le utenze elettriche descritte sullo schema unifilare seguente.



Tensione sul secondario trasformatore
400 V

$$P_6 = 200 \text{ kW} \quad \cos\phi_6 = 0,9$$

$$P_7 = 100 \text{ kW} \quad \cos\phi_7 = 0,8$$

$$P_8 = 200 \text{ kW} \quad \cos\phi_8 = 0,8$$

Carico su I₉:

motore asincrono trifase, rotore a gabbia:

$$P_9 = 300 \text{ kW} \quad \cos\phi_9 = 0,87$$

$$s = 0,05 \quad R_1 = 0,015 \Omega \quad \text{coppie polari 3}$$

Si trascurino i parametri di magnetizzazione e le perdite meccaniche del motore.

Si deduca il circuito equivalente dell'impianto dai dati della figura e nell'ipotesi di tensione al secondario dei trasformatori pari alla tensione nominale.

Si valutino le perdite sui trasformatori alimentando la rete alla tensione nominale di 20 kV senza rifasamento e con un rifasamento a fattore di potenza 0,9 per tutti i carichi della cabina indicati sullo schema.

Calcolare le correnti che circolano nei vari interruttori disegnati (da I1 a I9) mantenendo immutati i carichi sulle linee protette dagli interruttori 6, 7 ed 8 (uguali a quelli di figura) senza rifasamento e con il motore asincrono in condizioni di avviamento diretto.

Calcolare anche la coppia di spunto del motore in queste condizioni di avviamento diretto.

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.