

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
Anno 2002 – II sessione**

SEZIONE A

Ramo Elettrotecnica

TEMA N.1

Nella realizzazione di un azionamento per un montacarichi in uno stabilimento industriale, si è scelto un motore asincrono trifase da 12 kW, 380 V, 50 Hz, 4 poli, con avvolgimenti di statore collegati a stella. L'inverter che si intende utilizzare, è già dotato di uno schema di controllo a rapporto tensione-frequenza costante. Il valore massimo di tensione concatenata erogabile dall'inverter è di 360 V efficaci, mentre il valore massimo di frequenza fondamentale impostabile è di 100 Hz.

I parametri del controllo da impostare sull'inverter sono la frequenza di avviamento, f_a , la frequenza massima di funzionamento, f_M , e il valore efficace della tensione concatenata di avviamento, V_a , espresso come percentuale della tensione efficace massima erogabile. Tali parametri possono essere immessi tramite un display, utilizzando tre cifre significative.

Al fine di una corretta impostazione del controllo, sul motore sono state eseguite le seguenti prove per la determinazione dei suoi parametri di fase. I risultati di tali prove sono i seguenti:

prova a vuoto, eseguita al sincronismo:	$V_o = 380 \text{ V};$	$I_o = 19,5 \text{ A};$	$P_o = 1350 \text{ W};$
prova a rotore bloccato:	$V_{cc} = 75 \text{ V};$	$I_{cc} = 28 \text{ A};$	$P_{cc} = 1750 \text{ W};$
prova in corrente continua:	$R_s = 0,490 \Omega$ (resistenza di fase).		

1) Si richiede di determinare le seguenti grandezze del motore, nel caso di alimentazione a tensione nominale e frequenza nominale:

funzionamento nominale:	scorrimento, s_n ;	coppia, T_n ;	corrente di statore, I_n ;
funzionamento a coppia massima:	scorrimento, s_M ;	coppia, T_M ;	
funzionamento all'avviamento:		coppia, T_{sp} ;	corrente di statore, I_{sp} .

Determinare inoltre il rendimento del motore nel funzionamento nominale.

2) Si richiede di determinare le impostazioni dei parametri del controllo (frequenza di avviamento, f_a , frequenza massima di funzionamento, f_M , tensione di avviamento, V_a), nella forma richiesta dal display dell'inverter. Si ritiene che all'avviamento il sovraccarico di coppia possa essere del 50% rispetto alla coppia nominale.

I risultati dovranno essere riassunti in una tabella tecnica razionalmente concepita.

Tutto l'elaborato dovrà essere sintetizzato in una relazione tecnica ove ogni simbolo sia esplicitamente listato, ove ogni passaggio matematico sia esaurientemente motivato ed ove ogni semplificazione operata sia descritta e motivata.

La relazione tecnica dovrà contenere considerazioni riguardo ad uno o più dei punti seguenti:

- stesura dei preventivi o della parcella ai sensi di legge;
- norme di sicurezza relative al tema;
- norme sul controllo di qualità;
- concetto di riservatezza dei dati.