

POLITECNICO DI TORINO

Esame di stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione – Anno 2008

Vecchio ordinamento – Ramo Meccanica

TEMA N. 2

Argano di sollevamento

In figura 1 è rappresentato schematicamente un sistema di sollevamento del tipo ad argano con riduttore di velocità R a vite senza fine-ruota elicoidale. Il sistema è comandato da un motore elettrico asincrono M collegato direttamente alla rete (50 Hz). Il carico deve essere sollevato a velocità costante il più vicino possibile a $V=0,4$ m/s; la massa del carico è pari a $m_C=500$ kg.

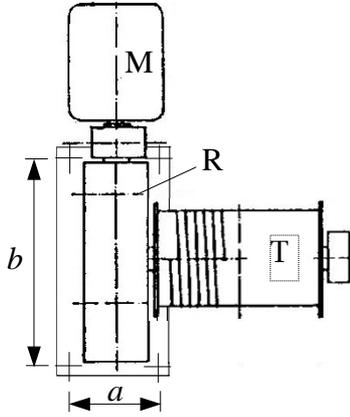


Figura 1

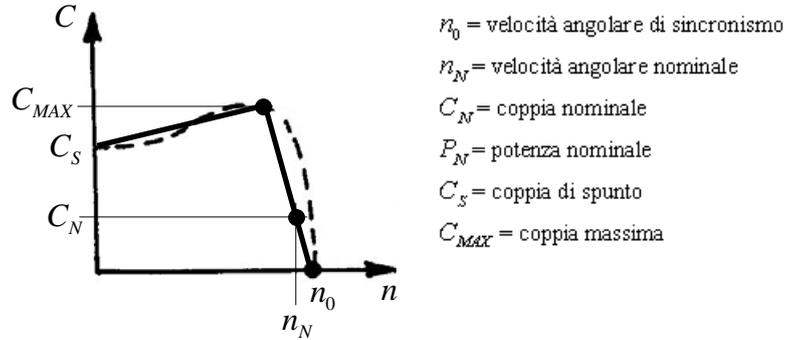


Figura 2

Si hanno a disposizione un tamburo T di diametro $D=0,3$ m e tre riduttori di velocità con rapporto di trasmissione τ pari a $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{55}$, $\frac{1}{80}$ e rendimento η pari 0,7. Inoltre sono disponibili i motori elettrici con le prestazioni indicate in tabella 1:

Tabella 1	n_N (giri/min)	C_N (Nm)	P_N (kW)	$\frac{C_S}{C_N}$	$\frac{C_{MAX}}{C_N}$	I_m (kgm ²)	Coppie polari	n_0 (giri/min)
1	2880	23,4	7,06	2,8	2,9	0,012	1	3000
2	1430	26,0	3,89	2,5	2,7	0,011	2	1500
3	955	22,1	2,21	2,5	2,6	0,0115	3	1000

In figura 2 è rappresentata la caratteristica meccanica del motore elettrico con descrizione della simbologia utilizzata. Si richiede di:

1. selezionare il riduttore e il motore più idonei;
2. calcolare l'effettiva velocità di salita del carico;
3. calcolare l'accelerazione allo spunto e il tempo di avviamento in salita del carico con partenza fermo (N.B. per tale calcolo è consentito utilizzare una coppia motrice costante pari al valore medio \bar{C}_m);
4. determinare la potenza di targa del motore;
5. dimensionare la fune scegliendola tra quelle indicate nella tabella 2;
6. determinare le forze scambiate tra vite e ruota elicoidale;
7. dimensionare i cuscinetti dell'albero che sostiene la vite nell'ipotesi che questi siano disposti simmetricamente rispetto alla mezziera della vite stessa e con interasse $L=325$ mm; sono assegnati: $d_I=41,75$ mm (diametro medio vite); $z_I=1$ (numero principi vite); $m=2,5$ mm (modulo frontale); $\theta_n=20^\circ$; ϕ interno cuscinetto 25÷30 mm; funzionamento 8 h/giorno, durata: 20 anni;
8. dimensionare i bulloni di fissaggio del riduttore al basamento ($a=425$ mm; $b=260$ mm);
9. eseguire un disegno complessivo dell'albero della vite con il montaggio dei cuscinetti.

Tabella 2						
diametro (mm)	4	5	6	8	10	12
Carico rottura (kg)	980	1570	2450	4380	6640	9480
diam. fili (mm)	0,25	0,30	0,40	0,55	0,65	0,8

Il candidato scelga opportunamente ogni altro dato mancante.