

TRACCE E SVOLGIMENTI

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M553 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

Tema di: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Un motore elettrico, Fig. 1, aziona, tramite una coppia di ruote dentate cilindriche a denti diritti, un albero di trasmissione (1) alla cui estremità opposta risulta calettato un disco (2), il quale nella parte esterna porta un perno (3). Il perno scorre all'interno di una scanalatura praticata sul particolare (4), per la trasformazione del moto rotatorio dell'albero nel moto alternativo dello stesso particolare (4).

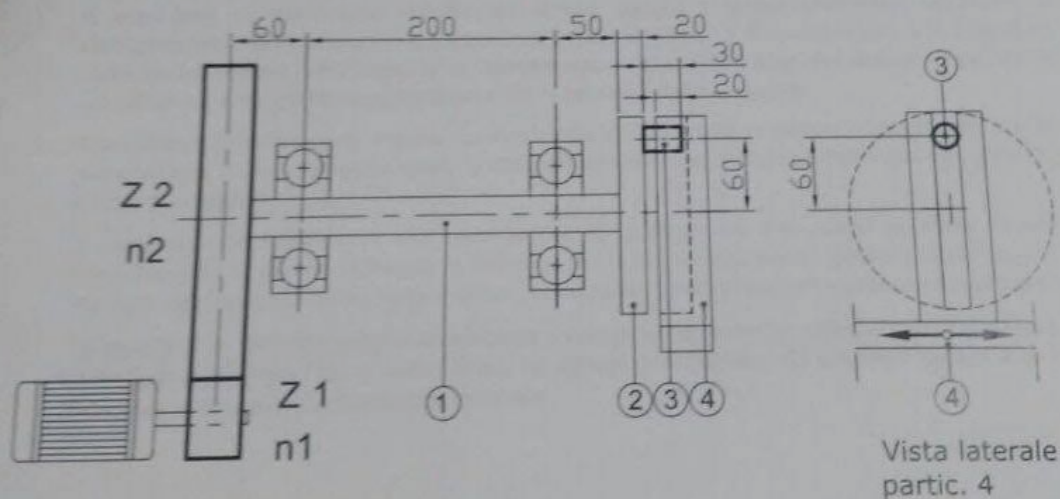


Fig. 1

Si considerino i seguenti elementi di calcolo:

- potenza del motore elettrico $P = 4 \text{ kW};$
- numero di giri del motore elettrico: $n1 = 1000 \text{ g/min};$
- numero di giri dell'albero di trasmissione (1): $n2 = 250 \text{ g/min}$

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M553 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

Tema di: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Un motore elettrico, Fig. 1, aziona, tramite una coppia di ruote dentate cilindriche a denti dritti, un albero di trasmissione (1) alla cui estremità opposta risulta calettato un disco (2), il quale nella parte esterna porta un perno (3). Il perno scorre all'interno di una scanalatura praticata sul particolare (4), per la trasformazione del moto rotatorio dell'albero nel moto alternativo dello stesso particolare (4).

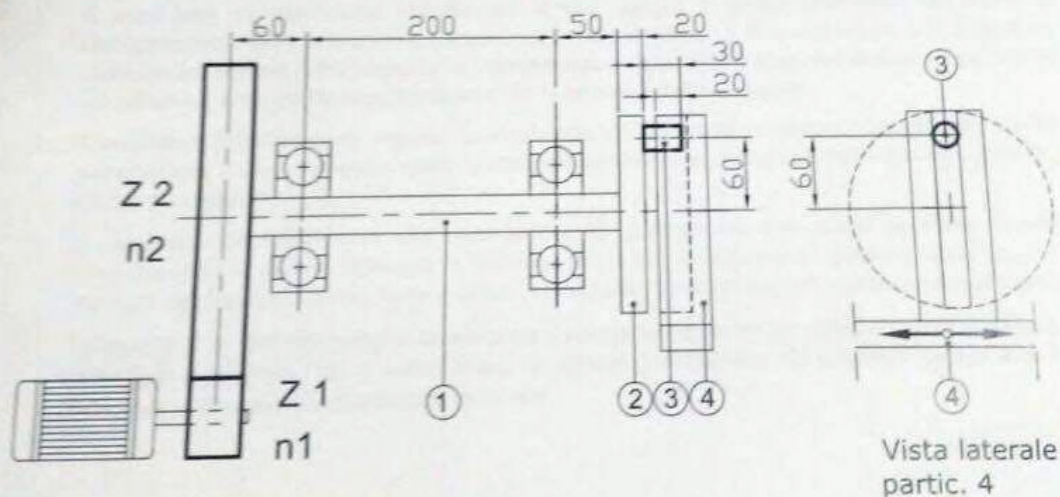


Fig. 1

Si considerino i seguenti elementi di calcolo:

- potenza del motore elettrico: $P = 4 \text{ kW};$
- numero di giri del motore elettrico: $n1 = 1000 \text{ g/min};$
- numero di giri dell'albero di trasmissione (1): $n2 = 250 \text{ g/min}$

Assumendo:

$$b = 13 \quad (\text{montaggio a sbalzo})^2$$

$$C = 14,7$$

si trova:

$$M \geq 14,7 \sqrt{\frac{58200}{13 \cdot 550^2}} = 4,24$$

Si assume $m = 5$

Verifica a flessione

Essecolo

$$d_1 = m \cdot z_1 \quad \text{e considerando } z_1 = 16$$

$$d_2 = m \cdot z_2 \quad \Rightarrow \quad z_2 = 64$$

$$\text{si ha: } d_1 = 80 \text{ mm}$$

$$d_2 = 320 \text{ mm}$$

Con la formula di Lewis:

$$G = \frac{\sqrt[3]{M_{b2}}}{\sqrt{f_r \cdot b_{\text{min}} \cdot l}}$$

dove

$$G = 0,67$$

$$f_r \approx 0,56$$

dove quindi avere

$$M^* = 0,67 \sqrt{\frac{150950}{0,56 \cdot 100 \cdot 15}} = 3,96$$

poiché

$$M^* < M = 5$$

il modulo scelto va bene.

Dimensionamento del perno

Si assume che si fosse assorbito il perno al suo piede (tozza) sotto l'azione flessionale. Le lunghezze del tratto soggetto alle forze di trazione è pari a $l = 20 \text{ mm}$ (come da disegno). Assumendo la sezione circolare piena, si ha

$$d = \sqrt[3]{\frac{F \cdot l}{0,2 \cdot \sigma_{am}}}$$

$$\text{con } \sigma_{am} = 100 \text{ N/mm}^2$$

F si ricava considerando che il momento torcente $M_1 = M_2 = 152,8 \text{ Nmm}$. Il perno è montato a 60 mm dal centro dello ruota (2) (vedi disegno)

Pertanto

$$F = \frac{152800}{60} \approx 2547 \text{ N}$$

Dunque:

$$d = \sqrt[3]{\frac{2547 \cdot 20}{0,2 \cdot 100}} = 13,67 \rightarrow d = 14 \text{ mm}$$

Il peso risulta verificato anche per le sollecitazioni dovute alle premesse in quanto è

$$d \cdot l > \frac{F}{p_e} \approx \frac{254,7}{10}$$

M.B. $p_e = 10$ è un valore assunto nell'ipotesi che vi sia lubrificazione e che la superficie del peso sia lucidato.