

COSTRUZIONI DI APPARECCHIATURE CHIMICHE

Gli studenti che presentano il progetto devono svolgere solo gli esercizi n° 1 e 2 (o 3).
Gli studenti che non presentano il progetto devono svolgere tutti e tre gli esercizi.

Esame del 15/09/2010

ESERCIZIO 1

Un anello di materiale elastomerico rinforzato ($E=20\text{MPa}$, $\nu=0.48$) con dimensioni nominali definite da $R=30\text{mm}$ rappresentato in sezione in figura 1, è forzato su un perno metallico che può essere considerato infinitamente rigido. L'interferenza diametrale al montaggio è $\Delta=2.2\text{mm}$, il coefficiente di attrito tra i due materiali è $\mu=0.7$. Assumendo valida la classica teoria lineare per un materiale elastico lineare omogeneo isotropo, stimare:

- la massima tensione equivalente secondo Tresca nel materiale elastomerico dopo il montaggio
- la forza minima richiesta per far scorrere assialmente l'anello dopo il montaggio
- la variazione di spessore assiale dell'anello dovuta al montaggio.

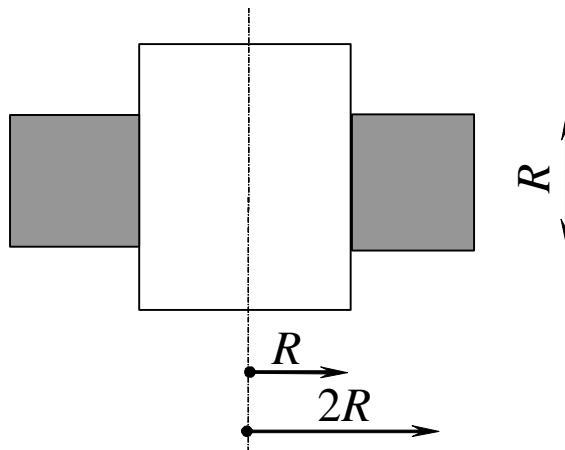


Figura 1

ESERCIZIO 2

Il motore elettrico mostrato in Fig. 2, recante sull'albero un agitatore ad elica, è fissato alla flangia esterna di un recipiente pieno di liquido tramite 8 bulloni.

Il motore porta in rotazione l'agitatore ad elica a velocità costante.

Si conduca la verifica ad attrito della giunzione bullonata, assumendo come trascurabile la pressione interna del recipiente.

Dati:

- $\phi = 4 \text{ mm}$ - diametro bulloni
- $f = 0.3$ - coefficiente di attrito tra le flange
- $W = 15 \text{ kg}$ - massa del motore elettrico (la posizione del baricentro è mostrata in Fig. 2)
- $\sigma_{\text{amm,b}} = 340 \text{ MPa}$ - tensione ammissibile materiale bullone
- $C = 450 \text{ Nm}$ - coppia resistente dell'agitatore
- $\psi = 1.5$ - coefficiente di sicurezza richiesto contro lo scorrimento

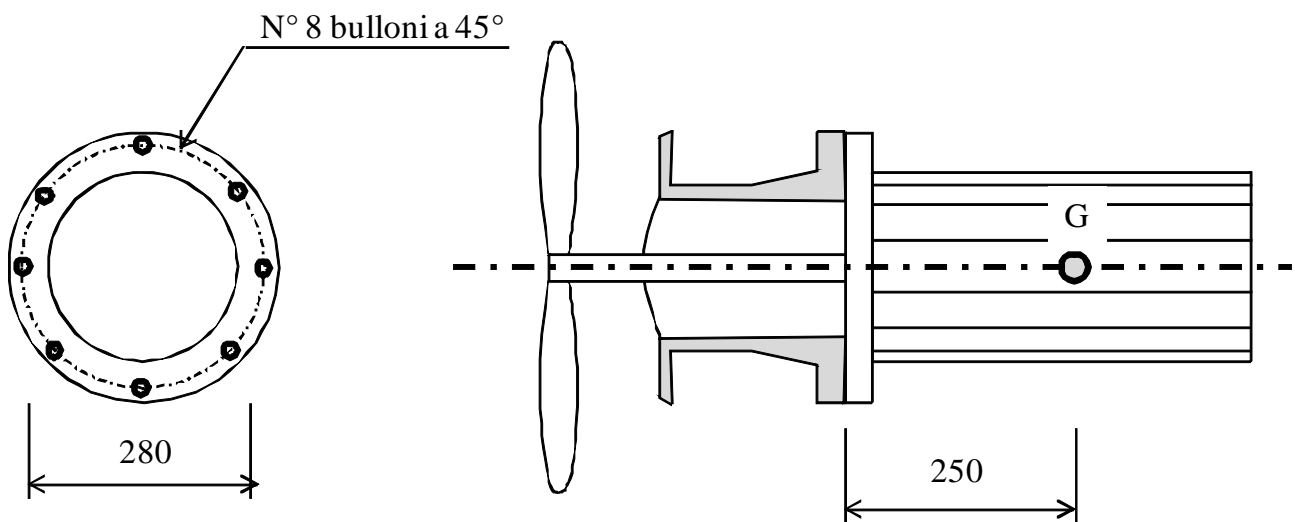


Figura 2

ESERCIZIO 3

In Figura 3 è mostrato l'asse di un carrello ferroviario avente un peso a vuoto di 50 kN ed un peso a pieno carico di 300 kN.

Il carrello compie periodicamente una viaggio di 100 km, viaggiando a vuoto all'andata ed a pieno carico al ritorno.

Ipotizzando che il peso gravi in maniera uguale sulle 4 ruote che supportano il carrello, si calcoli quanti viaggi potranno essere percorsi prima di raggiungere un danneggiamento a fatica secondo il modello di Miner-Palmgreen pari a 0.9.

Dati:

- $K_t = 1.2$ (fattore di forma sezione di cambio diametro, si trascuri la sensibilità all'intaglio)

Caratteristiche materiale:

- $\sigma_S = 450$ MPa
- curva di resistenza a fatica mostrata in Figura 3

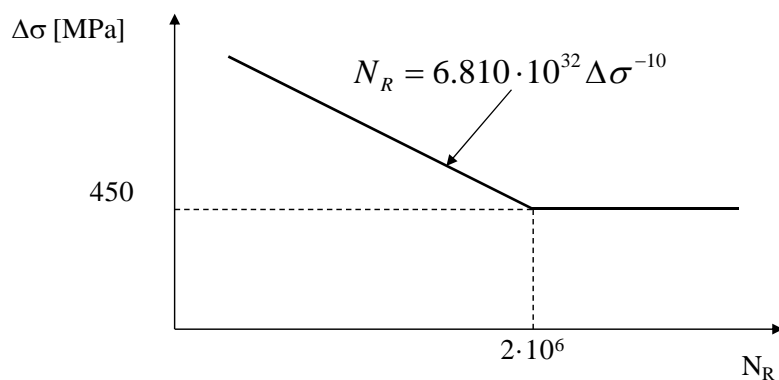
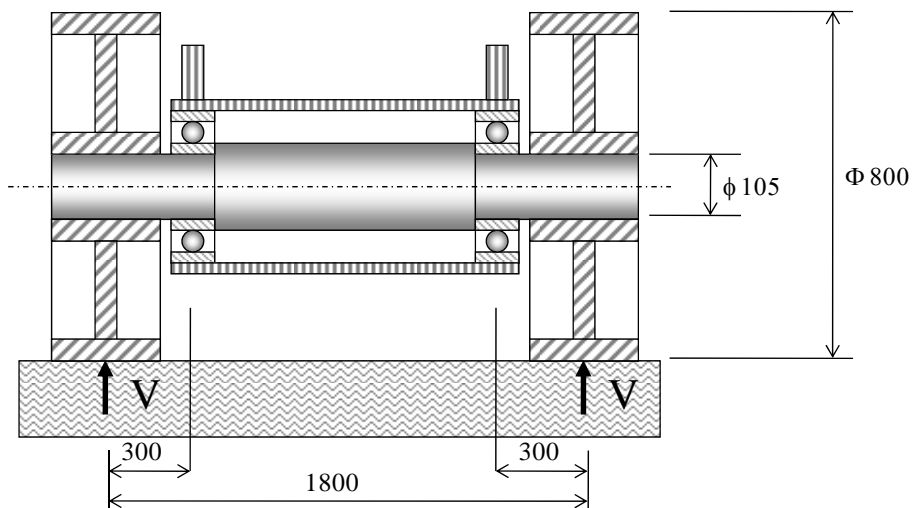


Figura 3