

Costruzione di Macchine

Ingegneria Energetica
3° compito 15/1/08

I esercizio

- 1) **(per chi deve fare solo il 3° compito)** Verificare la resistenza del giunto saldato di Fig.1 sotto l'azione di $N=60\text{kN}$ e $Mz=10\text{kNm}$ considerando la lunghezza efficace del cordone e sapendo che il cordone ha sezione triangolare di lato pari a 10mm, $\sigma_{amm}=235\text{MPa}$, i coefficienti della tensione ammissibile $f_1=0.85$, $f_2=1$.
- 2) **(per tutti)** Verificare inoltre la resistenza, a taglio e per attrito, del giunto bullonato di Fig.1 costituito da 6 bulloni M20 (sez.resistente= 245mm^2 , $\sigma_{amm}=373\text{MPa}$, $\tau_{amm}=264\text{MPa}$), sottoposto al carico riportato al punto 1), rispettivamente in assenza di precarico e con precarico di 85 kN e coefficiente d'attrito 0.3, la rigidità equivalente delle piastre è 5 volte quella del bullone.

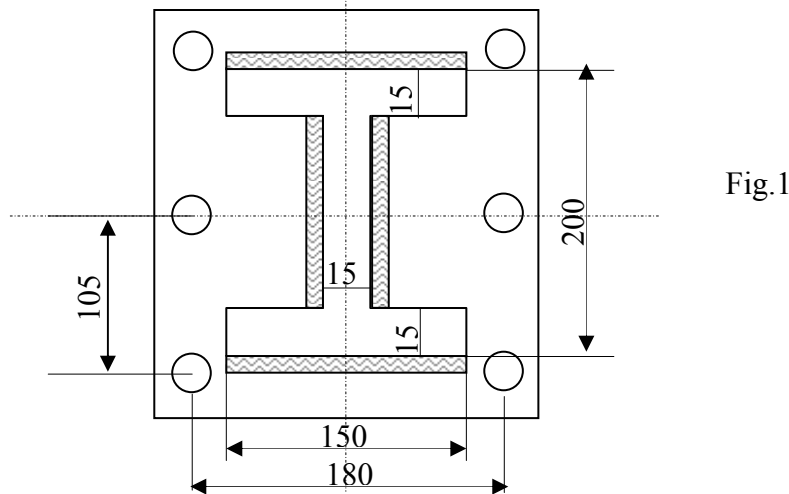


Fig.1

II esercizio (per chi deve fare solo il 3° compito o recupera solo il 1° o il 2° compito)

Stimare la prima velocità critica dell'albero di acciaio ($E=210\text{GPa}$, diametro 25mm) mostrato in Fig.2.

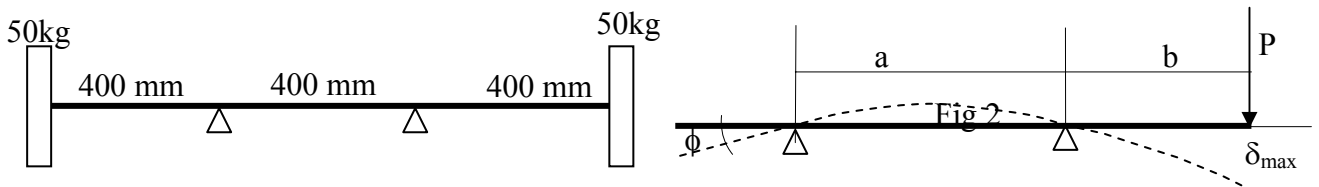


Fig.2

Si suggerisce di usare la sovrapposizione degli effetti, sapendo che un carico concentrato di sbalzo a distanza b dal supporto più vicino porta alla freccia nel punto di applicazione δ_{max} e all'inclinazione dell'asse in corrispondenza del supporto più lontano ϕ , dove

$$\delta_{max} = \frac{Pb^2(a+b)}{3EJ_x} \quad \phi = \frac{Pab}{6EJ_x}$$

III esercizio (per chi deve fare solo il 3° compito)

Descrivere il fenomeno della fatica superficiale, i componenti che tipicamente ne sono soggetti, le grandezze che lo influenzano, i mezzi per contrastarlo.

Costruzione di Macchine

Ingegneria Energetica
appello 15/1/08

I parte

I esercizio (per chi recupera il 1° compito)

La piastra circolare di Fig.1, di spessore= 4mm, realizzata in lega di alluminio ($E=70\text{Gpa}$, $\nu=0.3$), è forata (raggio interno $R_1=60\text{ mm}$) e appoggiata sul contorno interno al telaio. Sul contorno esterno ($R_2=180\text{ mm}$) è applicato un carico distribuito p di 15N/mm . Valutare lo spostamento massimo della piastra.

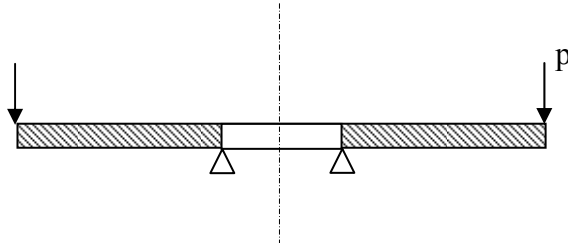


Fig.1

II esercizio (per chi deve fare il compito intero o recupera il 1° compito)

Un disco in acciaio ($E=210\text{GPa}$, $\nu_1=0.3$, $\alpha=12\cdot 10^{-6}\text{C}^{-1}$), a spessore costante (diametro interno 0.15 m, diametro esterno 0.52 m) è calettato su un albero rigido con una pressione di contatto di 55 MPa. Si calcoli il ΔT minimo necessario ad effettuare il montaggio e la velocità di rotazione a cui la pressione di calettamento si annulla.

Costruzione di Macchine

Ingegneria Energetica
appello 15/1/08

II Parte

I esercizio (per chi deve fare il compito intero o recupera il 2° compito)

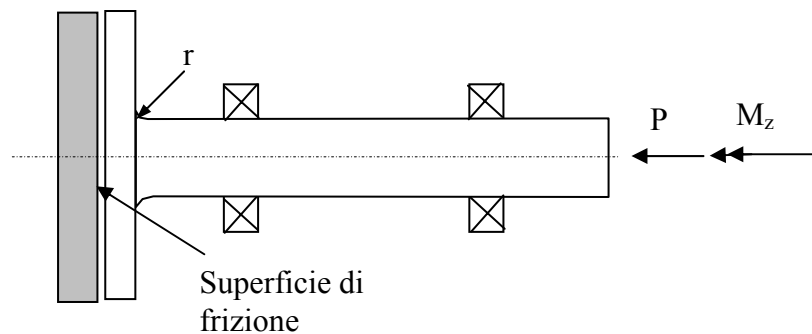
In Fig.6 è riportato lo schema di una macchina di prova per frizione. L'albero di acciaio ruota a velocità costante. Un carico assiale P (di compressione) è applicato all'albero e varia ciclicamente da 0 a P_{max} . Il momento torcente M_z indotto dalla superficie di frizione è dato da

$$M_z = \frac{fP(D+d)}{4}$$

dove D è il diametro del disco, d il diametro dell'albero e f il coefficiente d'attrito della frizione. I coefficienti teorici di concentrazione delle tensioni K_t nel raccordo sono 3 per il carico normale, 1.8 per quello torsionale.

- 1) Si chiede di determinare il valore P_{max} per cui il coefficiente di sicurezza a fatica dell'albero per una durata illimitata è pari a 2.

Dati: $D=150\text{mm}$, $d=30\text{mm}$, $r=3\text{mm}$, $f=0.3$, $S_u=1000\text{MPa}$, $q=0.9$, $c_s=0.9$, $c_G=0.9$



- 2) Con tale valore di diametro, se il 10% dei cicli l'elemento è sottoposto ad un carico 2.5 volte più grande valutare quanti cicli può sopportare il pezzo. Si ipotizzi una curva di Wöhler per provini lucidati con ginocchio a 1 milione di cicli e un esponente della curva di Basquin $m=11.75$.

II esercizio (per chi deve fare il compito intero o recupera il 2° compito)

Un piatto molto grande, di spessore $B=16\text{mm}$, costruito in acciaio ($\sigma_{sn}=280\text{MPa}$) è sollecitato da una tensione variabile tra $\sigma_{min}=40\text{MPa}$ e $\sigma_{max}=250\text{MPa}$. In una ispezione è stato trovato un difetto superficiale di dimensioni $a=2.5\text{mm}$. Il coefficiente β dell'espressione di K_I , per questo tipo di fessura è $2.24/\pi$. Note le costanti di Paris $C=6.9 \cdot 10^{-9}$ e $m=3$,



considerando il fattore di intensificazione degli sforzi in $[\text{MPa}\sqrt{\text{m}}]$ e la velocità di propagazione in $[\text{mm}/\text{cicli}]$, calcolare il numero di cicli perché il difetto diventi passante.