

# Costruzione di Macchine

Ingegneria Energetica

2<sup>a</sup> verifica intermedia 9/12/08

## I esercizio

In Fig.1 è rappresentato il tubolare di acciaio, di sostegno allo schienale di una sedia. Il tubolare, circolare di diametro esterno 20 mm e spessore 1 mm, è saldato in B al telaio della sedia. Tale collegamento è assimilabile ad un incastro.

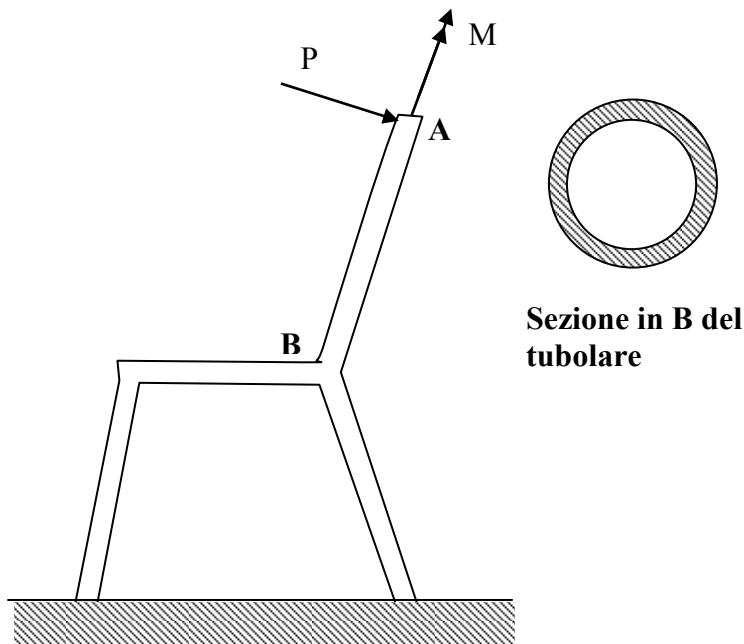
Si suppone che il tratto AB, nell'uso, sotto l'azione periodica pulsante, da 0 ad un massimo, di una forza e di un momento concentrati, subisca all'estremo libero A uno spostamento ripetuto  $\delta$  di 2 mm e contemporaneamente una rotazione  $\varphi$  ripetuta intorno al proprio asse di  $1^\circ$ .

a) Si chiede di verificare la sezione in B per una durata illimitata, con un'affidabilità di circa l'80% ( $k=-1$ ).

b) Se la sedia viene utilizzata (20% dei cicli) da una persona di corporatura più robusta che la sollecita con carichi doppi, stimare la durata, ovvero i cicli a rottura per fatica. Si ipotizzi una curva di Wohler per provini lucidati, con ginocchio a 1 milione di cicli e un esponente della curva di Basquin  $m=11$ .

Dati:  $AB=300$  mm,  $E=210$ GPa,  $G=79$ GPa,  $S_u=600$ MPa,  $q=0.9$ ,  $c_s=0.8$ ,  $c_G=0.9$ , fattori di concentrazione delle tensioni: a flessione  $K_t=1.4$ , a torsione  $K_t=1.2$ .

Si ricordano le formule degli spostamenti:  $\delta=PL^3/3EJ_x$ ,  $\varphi=ML/GJ_o$



## II esercizio

Una piastra larga  $w=300$ mm, con un difetto centrale passante di dimensioni  $2a=2$ mm, è sollecitata con carico variabile tale che le tensioni nominali (sulla piastra integra) risultano  $\sigma_{\min}=100$ MPa e  $\sigma_{\max}=200$ MPa.

La cricca cresce alla velocità di  $10^{-6}$ mm/ciclo quando il fattore di intensificazione degli sforzi  $\delta K=50$ MPa $\sqrt{m}$  e alla velocità di  $10^{-4}$ mm/ciclo quando il fattore di intensificazione degli sforzi  $\delta K=150$ MPa $\sqrt{m}$ .

Determinare:

- 1) i parametri della legge di Paris
- 2) il numero di cicli, in non più di 4 o 5 step, per il cedimento della piastra (rottura fragile o snervamento).

$$\sigma_s=600\text{MPa}, K_{IC}=165\text{MPa m}^{1/2}, \Delta K_0=5\text{MPa m}^{1/2}, \beta=\sqrt{\frac{1}{\cos(\pi a / w)}}$$

### III esercizio

Sono dati i seguenti risultati di prove di creep:

Tensione [MPa]	Temperatura [°K]	Tempo a rottura [ore]
60	800	956785
120	823	78678
120	863	5520

Quale tensione produce rottura a 773°K dopo  $5 \cdot 10^5$  ore?