

# COSTRUZIONI DI APPARECCHIATURE CHIMICHE

Esame del 30-01-2013

## ESERCIZIO 1

L'elemento assialsimmetrico rappresentato in sezione in figura 1 è formato da due piastre uguali in lega leggera ( $E = 76\text{GPa}$ ,  $\nu = 0.3$ ,  $\sigma_{am} = 350\text{MPa}$ ) ognuna avente spessore  $h=2.5\text{mm}$  e dimensioni definite da  $R=20\text{mm}$ . I tamponi centrali e il cilindro esterno a cui le piastre sono saldate possono essere considerati rigidi. L'elemento viene inserito in una morsa che lo schiaccia assialmente per far avvicinare i tamponi.

- a) Supponendo  $\Delta = 1\text{mm}$ , determinare la forza minima che ogni ganascia della morsa deve esercitare per portare a contatto i tamponi.
- b) Considerando, sempre con  $\Delta = 1\text{mm}$ , che la morsa eserciti una forza doppia di quella valutata in a), tracciare i diagrammi qualitativi quotati delle caratteristiche flessionali per il tappo superiore.
- c) Determinare il valore massimo valore di  $\Delta$  in modo da garantire che il materiale si mantenga in condizioni di ammissibilità nello schiacciamento fino al contatto.

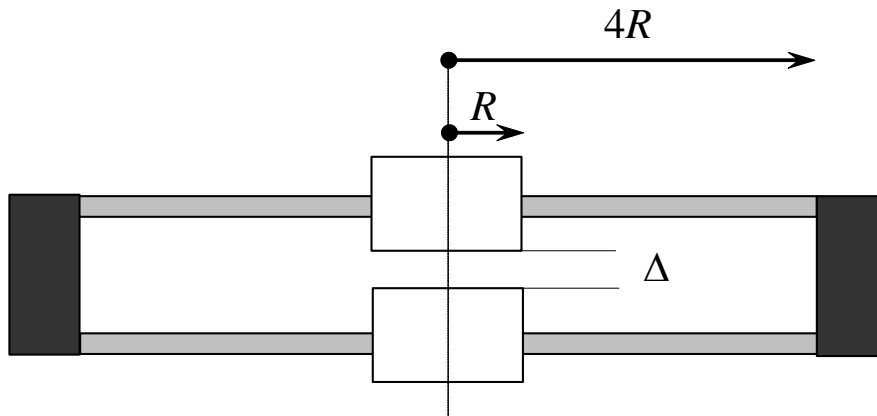


Figura 1

**Nota:**

Se ritenuta utile, può essere usata la seguente espressione dello spostamento trasversale di piastre circolari assialsimmetriche caricate come rappresentato a fianco:

$$w = \frac{Q}{8\pi D} r^2 \left[ \ln\left(\frac{r}{b}\right) - 1 \right] + \frac{q}{64D} r^4 + \frac{c_1}{4} r^2 + c_2 \ln\left(\frac{r}{b}\right) + c_3$$

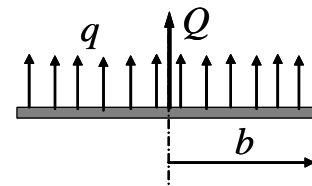


Figura 1.1

## ESERCIZIO 2

L'agitatore a pale mostrato in Fig. 2.1 ruota a velocità costante, cambiando il senso di rotazione ogni 10 minuti, .

Il funzionamento previsto è continuo, per una vita operativa complessiva di 10 anni. Durante la rotazione, il momento resistente applicato dalla pala e diretto in senso contrario a quello di rotazione è pari a 120 Nm. Il materiale presenta una curva di resistenza a torsione mostrata nella Fig. 2.2.

Condurre la verifica a fatica dell'albero centrale di trasmissione, di lunghezza  $L$ , collegato agli estremi tramite linguette a giunti elastici che evitano la trasmissione di forze e momenti diversi da quello di azionamento dell'agitatore.

Dati:

- $L = 2$  m
- $n = 1500$  giri/1' (velocità rotazione)
- $\Psi = 2$  (coefficiente di sicurezza richiesto)
- $K_T = 2$  (fattore di forma teorico per la cava per linguetta)
- $d_a = 30$  mm
- $\sigma_s = 800$  MPa (tensione di snervamento del materiale)

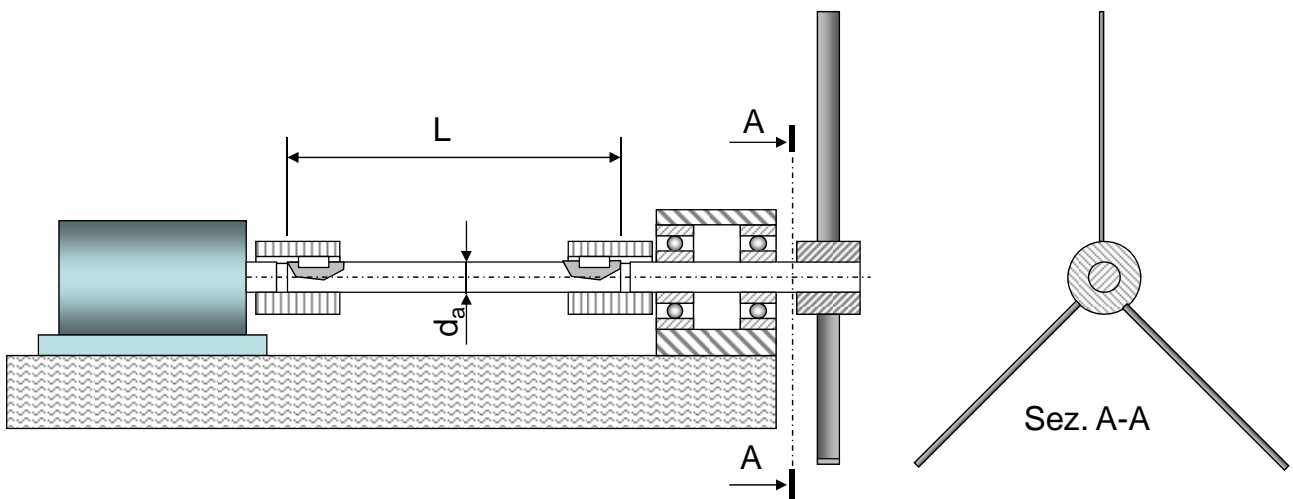


Figura 2.1

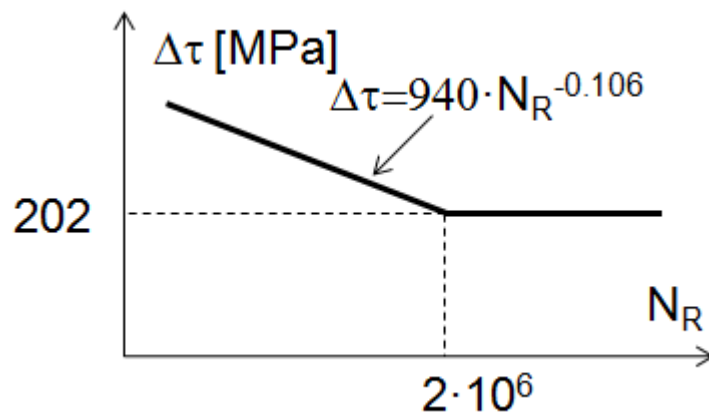


Fig. 2.2

### ESERCIZIO 3

Il recipiente cilindrico in acciaio mostrato in Fig. 3.1 contiene un fluido alla pressione atmosferica di peso trascurabile. Esso è immerso in acqua alla profondità  $H$  e presenta una saldatura circonferenziale a piena penetrazione posta a metà della sua lunghezza.

Si trascuri l'effetto della profondità sulla densità dell'acqua

Si conduca la verifica a resistenza della saldatura.

Dati:

- $L = 5 \text{ m}$
- $s_p = 1 \text{ mm}$
- $\Phi = 2 \text{ m}$
- $H = 20 \text{ m}$
- $f = 0.75$  (efficienza della saldatura)
- $\sigma_{amm} = 400 \text{ MPa}$  (tensione ammissibile del materiale base)

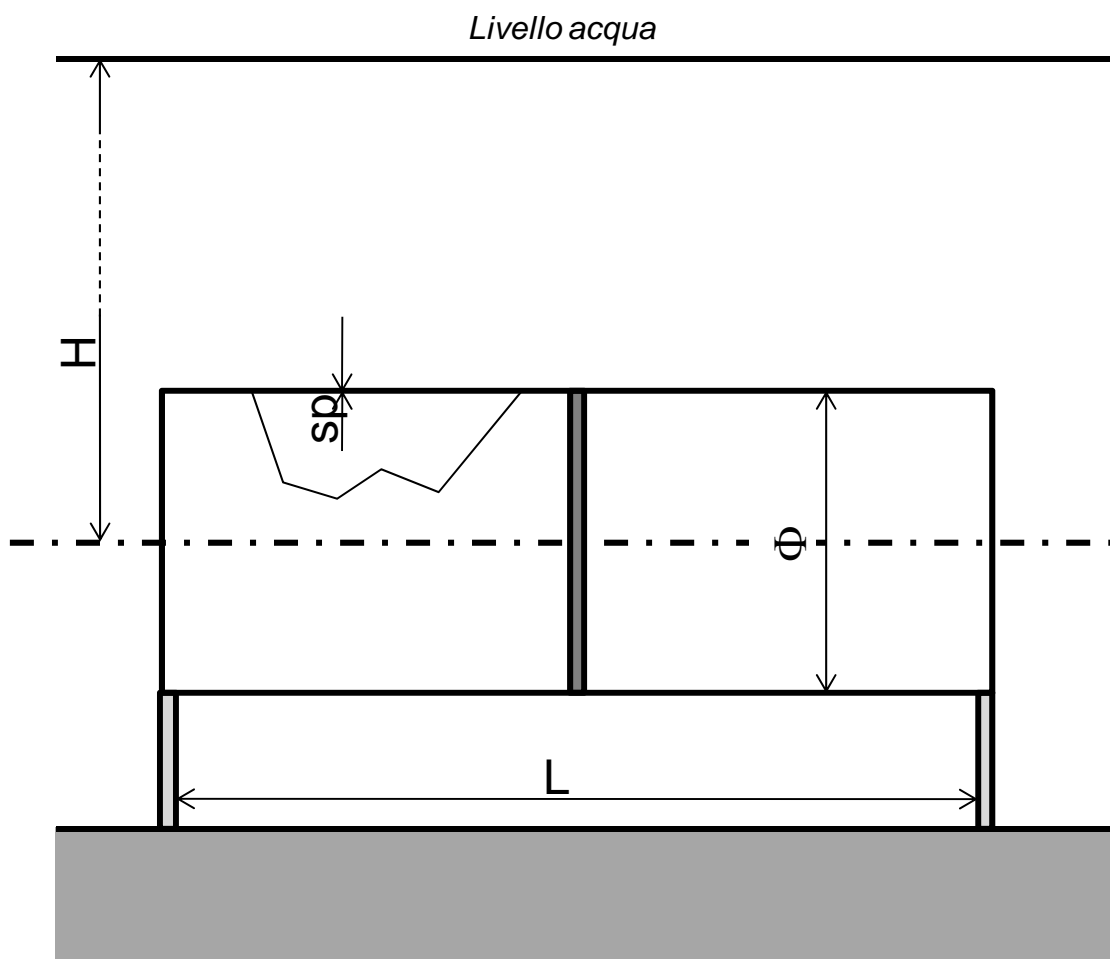


Figura 3.1