

## 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 27-06-2012

### ESERCIZIO 1

Il recipiente in figura 1,1 è ottenuto incollando coassialmente a fondi metallici, che possono essere considerati rigidi, due tubi di PVC ( $E = 2.6\text{GPa}$ ,  $\nu = 0.3$  e  $\sigma_{am} = 55\text{MPa}$ ) aventi spessore  $h = 2\text{mm}$  e diametri  $\phi_1 = 450\text{mm}$ ,  $\phi_2 = 600\text{mm}$  con  $l = 4\phi_1$ . L'intercapedine tra i due tubi viene collegata a una pompa per il vuoto.

- a) Trascurando gli effetti di bordo, determinare il minimo valore  $p_0$  della pressione assoluta sopportabile dal recipiente con un coefficiente di sicurezza  $\eta = 5$ .

Con la pressione valutata in a):

- b) determinare la variazione di diametro del recipiente esterno  
c) assumendo i tubi come gusci, fornire le caratteristiche di sollecitazione per entrambi.

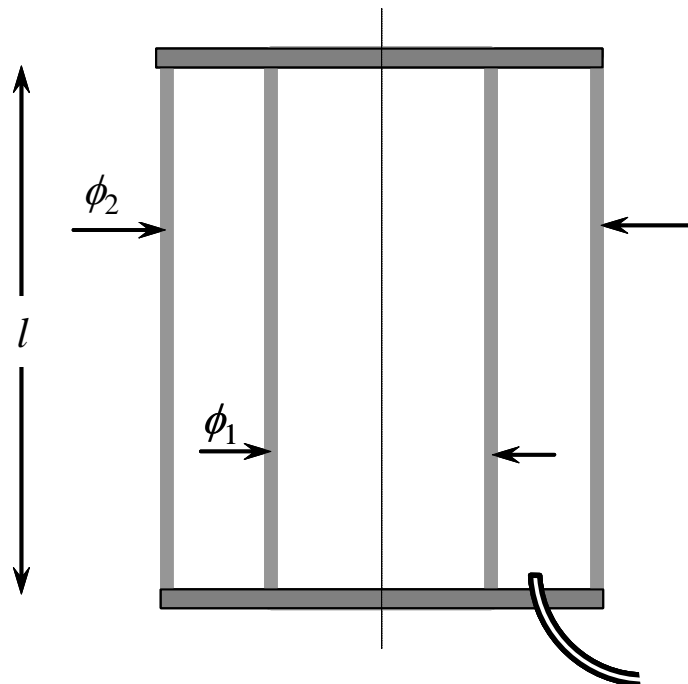


Figura 1.1

## ESERCIZIO 2

Nella Fig. 2.1 è mostrata una trave a sbalzo sostenuta, a metà lunghezza, da un'asta incernierata. In esercizio l'asta raggiunge una temperatura di circa 550 °C ed è soggetta a fenomeni di creep, con leggi caratterizzate da:

- $\frac{d\varepsilon}{dt} = 5.078 \cdot 10^{-18} \cdot \sigma^{4.08}$  velocità di creep secondario (legge di Norton) del materiale (tensioni in MPa, risultato in 1/s)
- $T_R = \left(\frac{370}{\sigma}\right)^9$  tempo a rottura per creep del materiale della tubazione a 550°C (tensioni in MPa, risultato in ore)

Calcolare dopo quanto tempo l'estremità della trave si sarà abbassata di 10 cm. Verificare inoltre. Nelle analisi, si trascuri il peso proprio della trave orizzontale e dell'asta.

Dati:

- $L = 10$  m
- $M = 1500$  kg
- $\Phi = 30$  mm (diametro asta verticale)

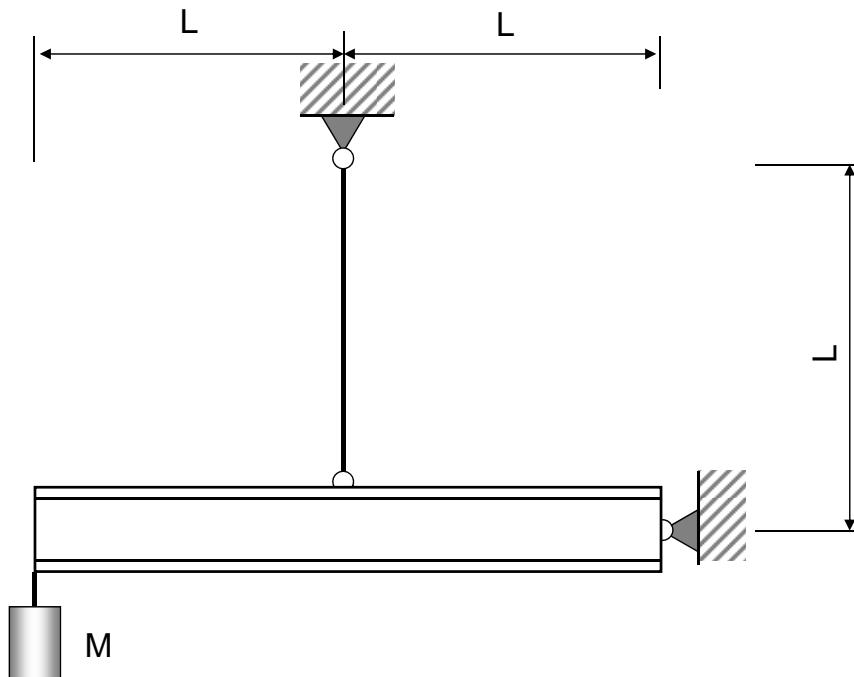


Figura 2.1

### ESERCIZIO 3

Il motore mostrato in Fig. 3.1 porta un verricello a sbalzo, tramite il quale si solleva la massa  $M$ . Il motore è collegato alla parete con una flangia a 8 bulloni. Condurre la verifica ad attrito dei bulloni.

Dati:

- $M = 120 \text{ kg}$  massa da sollevare
- $W_M = 110 \text{ kg}$  massa motore
- $\Phi = 300 \text{ mm}$  diametro verricello
- $\phi_b = 10 \text{ mm}$  diametro bullone
- $f = 0.3$  coefficiente attrito flange
- $\sigma_{bamm} = 550 \text{ MPa}$  tensione ammissibile bullone
- $\Psi = 1.5$  coefficiente sicurezza verifica attrito

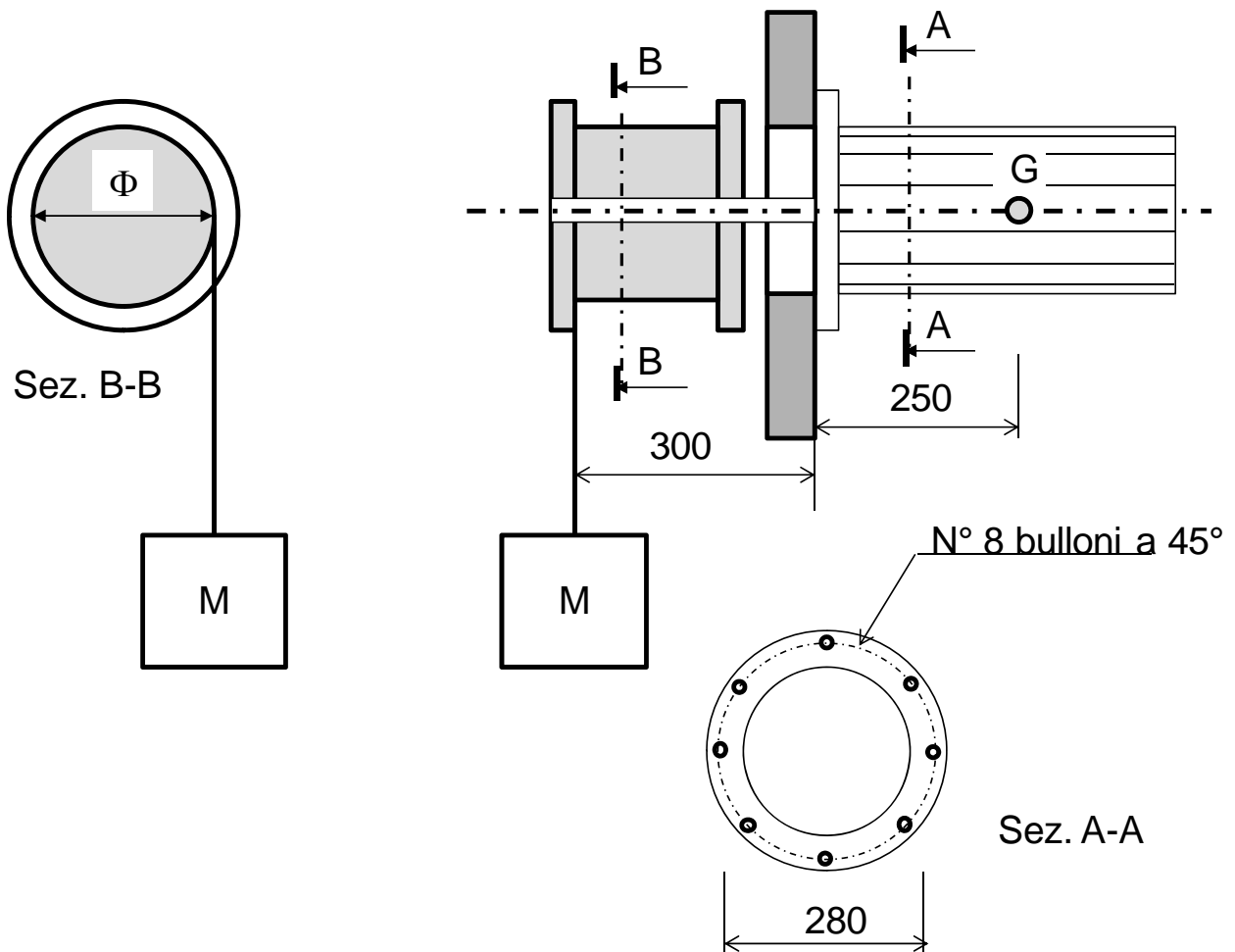


Figura 3.1