

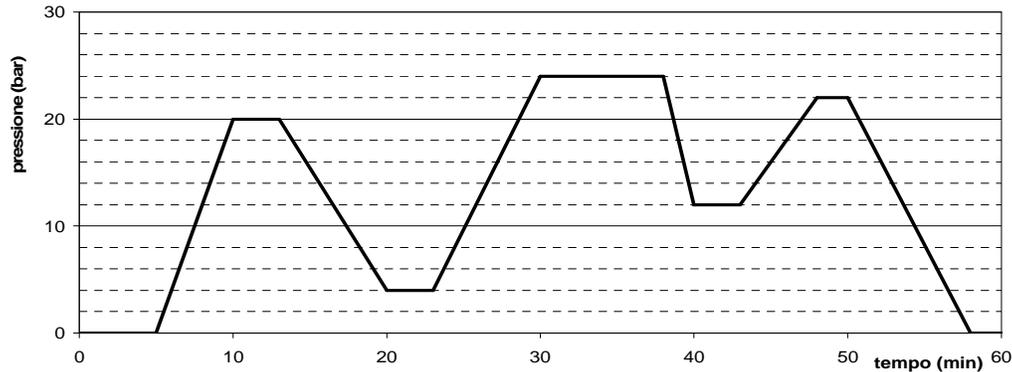
CORSO DI ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE

APPELLO DELL'8 GENNAIO 2009

Esercizio 1

Un serbatoio cilindrico con fondi emisferici e spessore costante viene inizialmente progettato per lavorare a pressione costante ($P_0 = 40 \text{ bar}$) con coefficiente di sicurezza $X_0 = 3$. Sulla base dei criteri di resistenza statici, se ne valuti lo spessore s , utilizzando come tensione limite la tensione di snervamento.

Nell'ipotesi che lo stesso serbatoio venga utilizzato per lavorare sotto un carico affaticante e sapendo che ogni ora subisce il ciclo di pressurizzazione mostrato nel grafico, se ne calcoli, utilizzando il criterio di cumulo del danno di Miner e la tecnica di riduzione dei cicli del "rain flow", il numero di anni di vita, con coefficiente di sicurezza $X_1 = 4$.



Altri dati:

diametro: $D = 1.50 \text{ m}$

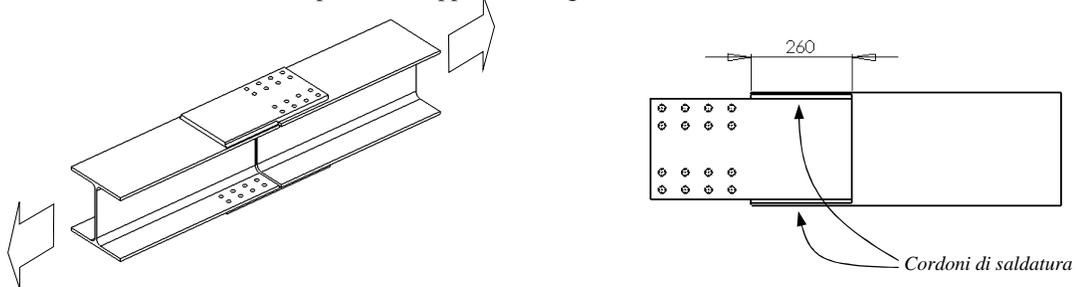
materiale (alluminio): $\sigma_R = 420 \text{ MPa}$, $\sigma_S = 355 \text{ MPa}$, $\sigma_N = 160 \text{ MPa}$ (per $N = 5 \cdot 10^6$)

finitura superficiale: *sgrossatura buona*

Esercizio 2

Due travi con profilo a doppia T sono unite tra loro attraverso due coprigiunto saldati con cordoni d'angolo su una trave e imbullonati (giunzione ad attrito) sull'altra, come mostrato in figura.

Sapendo che le viti sono serrate all'80% dello snervamento e che la dimensione caratteristica a dei cordoni di saldatura è di 8 mm, si valuti il carico di trazione massimo che può essere applicato alla giunzione.



Altri dati:

viti: 16 bulloni M20 per ogni coprigiunto, classe di resistenza 8.8

materiale: acciaio Tipo 1 ($\sigma_a = 160 \text{ MPa}$)

coefficiente di sicurezza del giunto: 1.5

coefficiente di attrito: 0.2

Esercizio 3

Due anelli metallici a spessore sottile e sezione meridiana rettangolare, del diametro medio di 80 mm e delle caratteristiche riportate nella tabella sottostante, sono inseriti uno dentro l'altro e sono brasati tra loro sulla superficie di contatto.

Inizialmente, a temperatura ambiente ($25 \text{ }^\circ\text{C}$), lo stato tensionale è nullo. Si valuti:

- a che temperatura si arriva alla condizione di incipiente plasticizzazione;
- lo stato tensionale finale negli anelli qualora vengano riscaldati di ulteriori $180 \text{ }^\circ\text{C}$ oltre la temperatura di incipiente plasticizzazione e successivamente riportati a temperatura ambiente;
- il diametro finale medio degli anelli.

Per entrambi i materiali si consideri valido il modello costitutivo elasto-plastico perfetto.

	Spessore s	Larghezza assiale b	Materiale	Tensione di snervamento σ_S	Modulo elastico E	Coef. di espansione termica α
Anello interno	2.0 mm	20 mm	acciaio	240 MPa	200 GPa	$12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Anello esterno	4.0 mm	20 mm	alluminio	170 MPa	70 GPa	$24 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$