

Costruzione di Macchine (Vecchio ordinamento)

Prova scritta del 4 aprile 2002

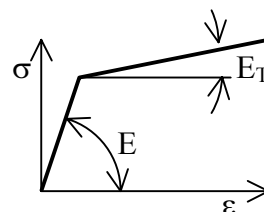
Es. 1) (max 12 punti)



Un tubo di acciaio è vincolato agli estremi con flange che possono essere assimilate ad incastri rigidi. Il montaggio è fatto a temperatura ambiente. Successivamente viene immesso all'interno del tubo un fluido caldo che ne innalza la

temperatura di ΔT . Si chiede di calcolare:

- 1) la tensione generata nel tubo dalla dilatazione termica;
- 2) le forze che il tubo esercita sui vincoli.

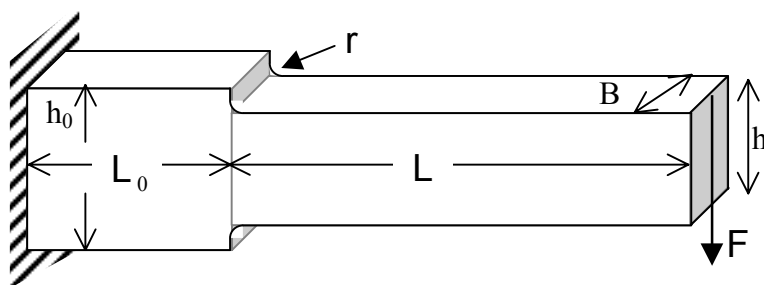


DATI:

Incremento di temperatura: $\Delta T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$

Geometria del tubo: lunghezza $L = 2\text{ m}$, diam. esterno $d_e = 100\text{ mm}$, diam. interno $d_i = 80\text{ mm}$

Materiale: comportamento elasto-plastico incoerente (curva bilineare) $\sigma_S = 320\text{ MPa}$
 modulo di Young $E = 200\text{ GPa}$ modulo tangente $E_T = 15\text{ GPa}$
 coefficiente di dilatazione lineare $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$



Es. 2) (max 12 punti)

Un supporto, la cui geometria è quella rappresentata in figura, è incastrato ad un estremo e sollecitato in corrispondenza dell'altro estremo da una forza F che ha un andamento ciclico nel tempo con ampiezza descritta nel seguente spettro di carico:

Per 12'000 cicli	Per 80'000 cicli	Per 150'000 cicli
$F_{\max} = 20\text{ kN}$	$F_{\max} = 15\text{ kN}$	$F_{\max} = 10\text{ kN}$
$F_{\min} = -10\text{ kN}$	$F_{\min} = -5\text{ kN}$	$F_{\min} = 0\text{ kN}$

Si chiede di verificare, utilizzando il modello di accumulo del danno di Miner, se il componente può sopportare tre ripetizioni dello spettro di carico riportato in alto.

DATI:

$L = 120\text{ mm}$, $L_0 = 30\text{ mm}$, $h = 50\text{ mm}$, $h_0 = 65\text{ mm}$, $B = 40\text{ mm}$, $r = 2,5\text{ mm}$

Materiale: $\sigma_R = 610\text{ MPa}$, $\sigma_S = 545\text{ MPa}$ $\sigma_{LF} = 309\text{ MPa}$

Curva di SN del materiale

N	σ	N	σ	N	σ
100.000	541	1.000.000	389	1.900.000	355
200.000	490	1.100.000	384	2.000.000	352
300.000	462	1.200.000	379	2.500.000	341
400.000	443	1.300.000	375	3.000.000	333
500.000	430	1.400.000	371	3.500.000	325
600.000	419	1.500.000	367	4.000.000	319
700.000	409	1.600.000	364	4.500.000	314
800.000	402	1.700.000	361	5.000.000	311
900.000	395	1.800.000	358	10.000.000	309

Es. 3) (max 6 punti) Si calcolino le tensioni principali e la tensione equivalente di von Mises del seguente stato tensionale: $\sigma_x = 190\text{ MPa}$, $\sigma_y = -60\text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 90\text{ MPa}$, $\sigma_z = \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0$