

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 17/02/2025

I valori numerici sono da prodursi e riportarsi sul modulo di raccolta dei risultati secondo le seguenti unità di misura:

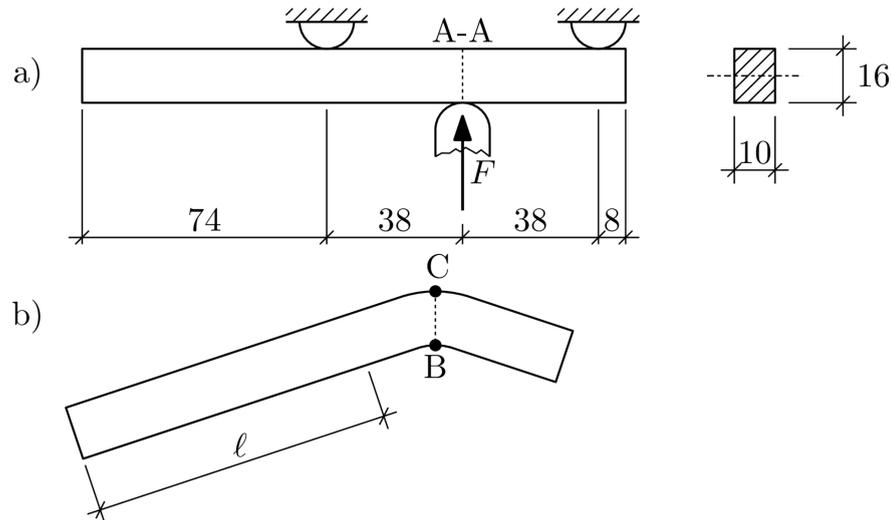
- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]

Qualora siano disponibili formule interpolanti per il calcolo di grandezze necessarie allo svolgimento dell'esercizio, si richiede di usare queste ultime in luogo di valori puntuali estratti da diagrammi.

1		<p>Si consideri la forcella di supporto di una puleggia di rimando rappresentata in figura, e realizzata in acciaio C20.</p> <p>Noto che il tiro della fune oscilla da 0 a 1350 N, calcolare nella condizione di tiro massimo lo sforzo normale {r01} e il momento flettente {r02} alla sezione di base del singolo ramo di forcella.</p> <p>Per procedere alla verifica del raccordo "b" di figura, si calcolino in "b" le associate tensioni nominali da sforzo normale {r03} e flessione {r04}, considerando come geometria semplificata una trave a sezione rettangolare costante, vedi figura.</p> <p>Valutati in 2.25 e 1.55 i fattori di forma a sforzo normale e flessione, rispettivamente, calcolare in "b" le tensioni teoriche a sforzo normale {r05} e a flessione {r06}. Calcolare quindi le tensioni effettive a sforzo normale {r07} e a flessione {r08}.</p> <p>Calcolare infine il coefficiente di sicurezza {r09} a vita infinita a fatica in "b", riportando la tensione critica {r10} utilizzata.</p>
---	--	--

2	<p>Si consideri un recipiente in acciaio C30 ($E=210000$ MPa, $\nu=0.3$) con fondi, trattabile secondo la teoria dei tubi, di raggio interno $r_i=32$ mm, raggio esterno $r_e=52$ mm e lunghezza assiale $l=880$ mm, internamente pressurizzato da una pressione $p_i=450$ bar, e con pressione esterna nulla.</p> <p>Valutare (con segno ove opportuno):</p> <ul style="list-style-type: none"> • la tensione circonferenziale {r11} e la tensione radiale {r12} al bordo interno; • la tensione circonferenziale {r13} e la tensione radiale {r14} al bordo esterno; • la tensione assiale {r15}; • la tensione ideale al bordo interno secondo Tresca {r16}, e per confronto secondo von Mises {r17}; • il coefficiente di sicurezza {r18} rispetto alla condizione di incipiente plasticizzazione; • il coefficiente di sicurezza {r19} rispetto alla condizione di scoppio. • le componenti circonferenziale {r20} e assiale {r21} di deformazione al bordo interno, utili per valutare la variazione di volume del recipiente indotta dalla pressurizzazione $\Delta V/V=2\varepsilon_{\theta i} + \varepsilon_a$
---	--

3



Si consideri la barra a sezione rettangolare in figura a), realizzata in acciaio duttile con tensione di snervamento pari a 275 MPa, da piegarsi in corrispondenza della sezione "A-A" in modo da ottenere il manufatto rappresentato in figura b). Tale operazione viene effettuata mediante il dispositivo a tre appoggi (due fissi e uno mobile) rappresentato in figura a).

Calcolare:

- Il momento flettente di cerniera plastica $\{r22\}$ della sezione in oggetto;
- la forza $F=\{r23\}$ da applicarsi al fine di portare la sezione "A-A" alla condizione di cerniera plastica;
- Il valore - con segno - delle tensioni residue prodotte dal processo di piegatura ai punti "B" $\{r24\}$ e "C" $\{r25\}$, rispettivamente all'intradosso e all'estradosso della sezione "A-A" portata in condizioni di cerniera plastica;
- L'estensione $l=\{r26\}$ del tratto di manufatto in fig. b) sul quale il processo di piegatura non produce alcuna plasticizzazione, e quindi nominalmente rettilineo.

4

Si consideri l'occhio di una biella per motore a combustione interna realizzata in 38NiCrMo4. Il diametro interno dell'occhio è pari a $d_i=20$ mm, il diametro esterno è pari a $d_e=26.5$ mm e lo spessore assiale è pari a $s=24$ mm.

Noto che le condizioni di funzionamento a 5500 giri/min comportano

- forze inerziali al PMS relative alle masse di pistone, spinotto e fasce elastiche pari a 13500N;
- forze inerziali al PMI relative alle masse di pistone, spinotto e fasce elastiche pari a 9800N;
- forze dovute alla combustione pari a 19200N;

calcolare

- lo sforzo normale sulla sezione critica dell'occhio $\{r27\}$;
- il momento flettente sulla sezione critica dell'occhio $\{r28\}$;
- la tensione normale sulla sezione critica dell'occhio $\{r29\}$;
- la tensione flessionale massima sulla sezione critica dell'occhio $\{r30\}$;
- il coefficiente di sicurezza a vita infinita $\{r31\}$;
- la pressione di contatto tra piede e spinotto $\{r32\}$ - assumendo per questa una distribuzione uniforme sull'area di contatto, al fine di valutarne l'ammissibilità