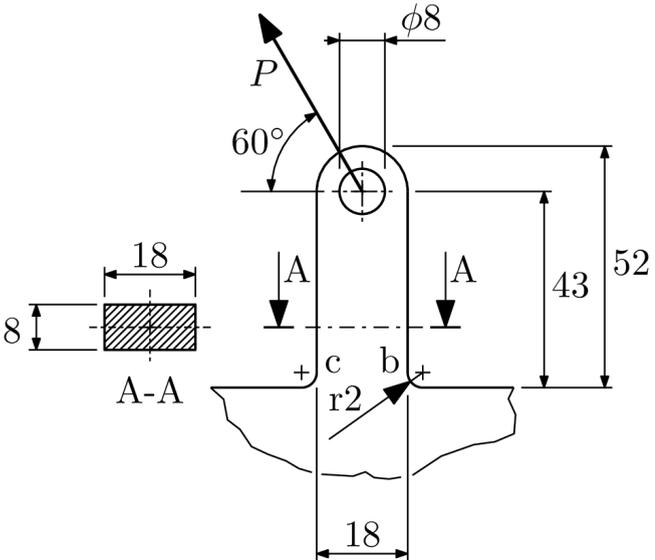


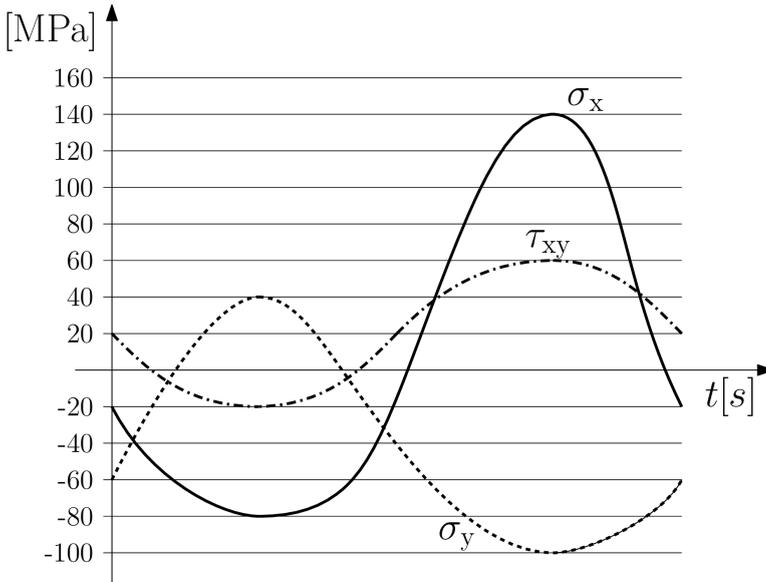
ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 17/04/2024

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]
- masse in [g]
- velocità di rotazione in [giri/min]

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 l'appendice a sbalzo di figura, ricavata su una lastra di acciaio C20 di spessore 8 mm, e caricata da una forza P pari a 1700 N modulata con ciclo all'origine.</p> <p>Calcolare lo sforzo normale {r01} e il momento flettente {r02} alla sezione di base (in corrispondenza dei raccordi "b" e "c").</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 A-A.</p> <p>Valutati in 2.59 e 1.85 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>
---	--	--

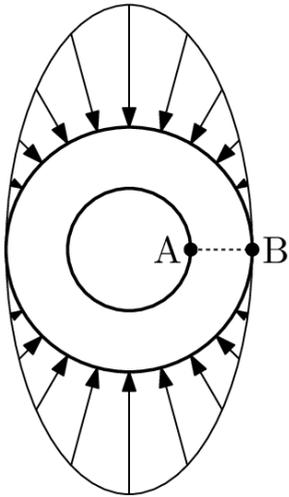
2		<p>Si consideri un cubetto elementare di acciaio 38NiCrMo4 soggetto ad un ciclo di sollecitazione affaticante piano le cui componenti hanno l'andamento di figura in termini di σ_x (linea continua), σ_y (linea tratteggiata), τ_{xy} (linea tratto-punto).</p> <p>Tale cubetto è collocato al raccordo di uno spigolo rientrante del componente.</p> <p>Supponendo un'esplosione a ventaglio del ciclo di fatica, calcolare per le tre componenti di tensione i coefficienti k e le tensioni critiche di riferimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • σ_x : $k=\{\mathbf{r11}\}$, $\sigma_{crit} =\{\mathbf{r12}\}$ • σ_y : $k=\{\mathbf{r13}\}$, $\sigma_{crit} =\{\mathbf{r14}\}$ • τ_{xy} : $k=\{\mathbf{r15}\}$, $\tau_{crit} =\{\mathbf{r16}\}$; <p>calcolare infine il coefficiente di sicurezza {r17} associato a tale cubetto.</p>
---	---	---

3 Si consideri un recipiente in acciaio C30 con fondi, trattabile secondo la teoria dei tubi, di raggio interno $r_i=32$ mm e raggio esterno $r_e=54$ mm, internamente pressurizzato da una pressione $p_i=220$ bar, e con pressione esterna nulla.

Valutare (con segno ove opportuno):

- la tensione circonferenziale $\{r18\}$ e la tensione radiale $\{r19\}$ al bordo interno;
- la tensione circonferenziale $\{r20\}$ e la tensione radiale $\{r21\}$ al bordo esterno;
- la tensione assiale $\{r22\}$;
- la tensione ideale al bordo interno secondo Tresca $\{r23\}$;
- la tensione ideale al bordo esterno secondo Tresca $\{r24\}$;
- il coefficiente di sicurezza $\{r25\}$ rispetto alla condizione di incipiente plasticizzazione;
- il coefficiente di sicurezza $\{r26\}$ rispetto alla condizione di scoppio.

4



Si consideri uno spinotto cavo di diametro interno 12 mm, diametro esterno 24 mm e lunghezza 46 mm, costruito in acciaio 14CrNi5, soggetto ad un ciclo di carico con valore massimo in modulo pari ai 44000N rilevati in fase di combustione a bassi regimi; si consideri tale condizione estrema come riferimento per i calcoli successivi.

Si valutino, secondo le usuali formule, il valore del momento ovalizzante $\{r27\}$ e dello sforzo normale $\{r28\}$ alla sezione A-B di figura.

Si calcolino quindi la tensione $\{r29\}$, con segno, indotta ai punti A e B dallo sforzo normale, nonché le tensioni $\{r30\}$ e $\{r31\}$, con segno, indotte rispettivamente agli stessi punti A e B dal momento flettente ovalizzante, valutate secondo la consueta teoria della trave a curvatura trascurabile (teoria della “trave diritta”).

Si ripeta quindi il calcolo delle tensioni indotte dal suddetto momento ovalizzante utilizzando invece la **teoria della trave curva**; si valutino in particolare

- il raggio baricentrico $\{r32\}$ della sezione A-B;
- il raggio neutro $\{r33\}$ della sezione A-B;
- la tensione flessionale ovalizzante $\{r34\}$, con segno, al punto A all'intradosso;
- la tensione flessionale ovalizzante $\{r35\}$, con segno, al punto B all'estradosso;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) $\{r36\}$, con segno, al punto A;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) $\{r37\}$, con segno, al punto B.