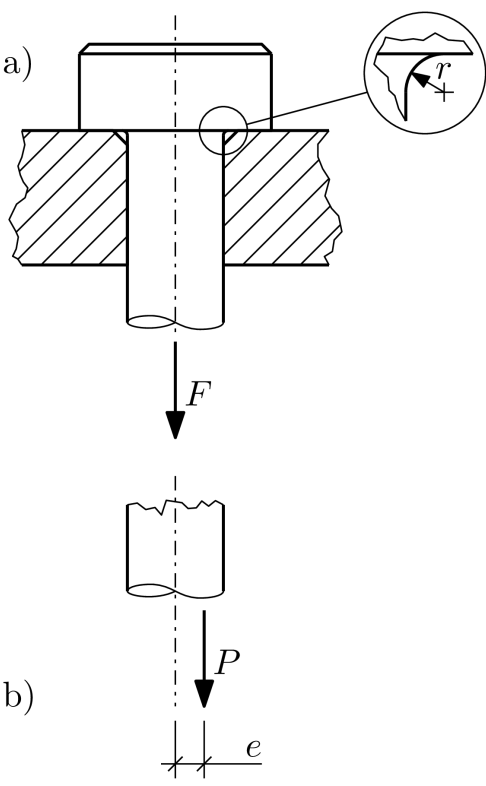


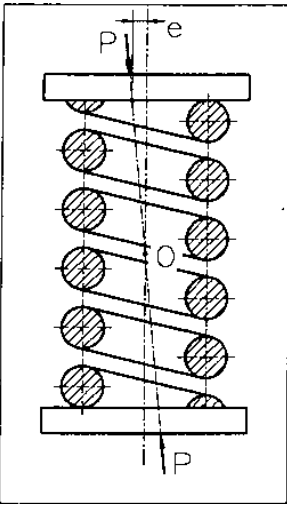
## ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 04/11/2024

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]

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.

<b>1</b>	 <p>a)</p> <p>b)</p>	<p>Si consideri la barra a trazione in figura a), alla sezione di raccordo tra stelo e testa di battuta. Noto che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il diametro dello stelo è di 20 mm;</li> <li>• il raggio di raccordo tra stelo e testa è di 1,2 mm;</li> <li>• il fattore di forma al raccordo viene valutato in 2.2 a sforzo normale e 2.5 a flessione;</li> <li>• la barra è costruita in acciaio 38NiCrMo4 bonificato;</li> </ul> <p>valutare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il carico <math>F</math> {r01} che causa il cedimento plastico della barra (carico statico critico);</li> <li>• il carico <math>F</math> {r02} che porta il materiale al raccordo in condizioni di incipiente plasticizzazione;</li> <li>• il coefficiente di effetto intaglio {r03} a sforzo normale per carichi affaticanti;</li> <li>• il carico <math>F</math> critico {r04} a vita infinita a fatica, considerando un ciclo di applicazione del carico all'origine.</li> </ul> <p>Considerando ora la condizione rappresentata in figura b) di carico <math>P=21\text{kN}</math> applicato con eccentricità limite <math>e</math> pari a 4.5 mm, valutare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il valore {r05} del momento flettente indotto dalla natura eccentrica del carico <math>P</math>, e il valore dell'associata tensione teorica {r06};</li> <li>• il coefficiente di sicurezza {r07} a vita infinita a fatica associato a tale caricamento eccentrico, considerando un ciclo di applicazione all'origine del carico <math>P</math>.</li> </ul>
----------	--	---

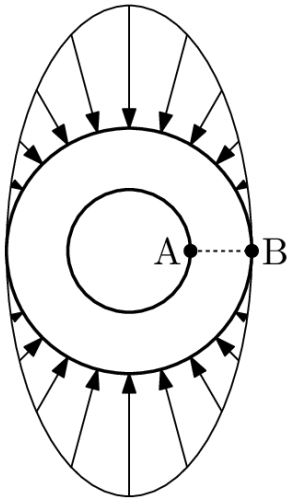
<b>2</b>		<p>Sia data una molla ad elica cilindrica di trazione, realizzata in un acciaio con tensione di snervamento di <math>R_s=420</math> MPa, modulo elastico <math>E=210</math> GPa, coefficiente di Poisson <math>\nu=0.3</math>, densità pari a <math>\rho=7.8</math> kg/dm<sup>3</sup>. Il diametro del filo è <math>d=7.5</math> mm, il raggio medio della spira è <math>R=15.5</math> mm, ed il numero di spire è <math>n=5.5</math>. Calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il valore del carico <math>P</math> {r08} a cui è associato un coefficiente di sicurezza 1.2 rispetto alla condizione di incipiente snervamento;</li> <li>• la freccia della molla {r09} sotto tale carico <math>P</math>;</li> <li>• l'altezza a pacco della molla {r10};</li> <li>• il passo della molla {r11}, affinché questa vada a pacco sotto l'applicazione del predetto carico <math>P</math>.</li> <li>• la massa della molla {r12};</li> <li>• il coefficiente di sicurezza {r13} rispetto alla condizione di incipiente snervamento, se si assume che il predetto carico agisca con un'eccentricità <math>e</math> limite pari a <math>0.15 \cdot R</math>.</li> </ul>
----------	---	---

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  $r_e=48$  mm, internamente pressurizzato da una pressione  $p_i=210$  bar, e con pressione esterna nulla.

Valutare (con segno ove opportuno):

- la tensione circonferenziale {r14} e la tensione radiale {r15} al bordo interno;
- la tensione circonferenziale {r16} e la tensione radiale {r17} al bordo esterno;
- la tensione assiale {r18};
- la tensione ideale al bordo interno secondo Tresca {r19};
- la tensione ideale al bordo esterno secondo Tresca {r20};
- il coefficiente di sicurezza {r21} per cicli di pressurizzazione/svuotamento ripetuti;
- il coefficiente di sicurezza {r22} rispetto alla condizione di scoppio.

4



Si consideri uno spinotto cavo di diametro interno 12 mm, diametro esterno 22 mm e lunghezza 48 mm, costruito in acciaio 14CrNi5, soggetto ad un ciclo di carico con valore massimo in modulo pari ai 43000N 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 {r23} e dello sforzo normale {r24} alla sezione A-B di figura.

Si calcolino quindi la tensione {r25}, con segno, indotta ai punti A e B dallo sforzo normale, nonché le tensioni {r26} e {r27}, 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 {r28} della sezione A-B;
- il raggio neutro {r29} della sezione A-B;
- la tensione flessionale ovalizzante {r30}, con segno, al punto A all'intradosso;
- la tensione flessionale ovalizzante {r31}, con segno, al punto B all'estradosso;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) {r32}, con segno, al punto A;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) {r33}, con segno, al punto B.