

## ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 09/01/2025

I valori numerici sono da prodursi secondo le seguenti unità di misura:

- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm], aree in [mm<sup>2</sup>], rotazioni in [rad]
- 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 style="text-align: center;"> <math>80</math>  <math>15</math>  <math>F'</math>  <math>F</math>  <math>\phi 45</math>  <math>B</math>  <math>A</math>  <math>F'</math>  <math>F</math> </p>	<p>Si consideri la lastra forata di figura, spessa 2.5mm e realizzata in alluminio avente snervamento pari a 350 MPa.</p> <p>Si considerino preliminarmente applicate a tale lastra le sole forze <math>F=3500\text{N}</math> con retta d'azione alla mezzzeria; si calcoli per tale configurazione di carico la tensione nominale <b>{r01}</b> al punto A di figura, e la tensione teorica <b>{r02}</b> allo stesso punto. Calcolare inoltre la tensione teorica <b>{r03}</b> al punto B di figura. Calcolare quindi il fattore di sensibilità all'intaglio <b>{r04}</b> e la tensione effettiva <b>{r05}</b> al punto maggiormente sollecitato, assumendo il carico applicato con cicli affaticanti all'origine.</p> <p>Si considerino ora applicate a tale lastra le sole forze <math>F'=3500\text{N}</math> con retta d'azione non più alla mezzzeria, ma scostata come in figura; calcolare per questa seconda configurazione di carico il momento flettente <b>{r06}</b> indotto dall'eccentricità del carico. Valutare per tale momento flettente le associate tensioni nominale <b>{r07}</b> e teorica <b>{r08}</b> al punto B. Calcolare quindi le tensioni teoriche compressive prodotte dalle forze <math>F'</math> al punto A <b>{r09}</b>, e al punto B <b>{r10}</b>.</p>
---	---	--

2	<p>Si consideri un mozzo in ghisa duttile a grafite sferoidale GSQ42/15 (modulo elastico pari a 162000 MPa, coeff. di Poisson <math>\nu=0.3</math>, <math>R_s=280</math> MPa, e allungamento a rottura del 15%) di diametro esterno 480 mm e spessore assiale 315 mm, calettato su un albero pieno pari materiale di diametro esterno 315 mm.</p> <p>Si calcoli la pressione di forzamento <b>{r11}</b> che porta il mozzo in stato di incipiente snervamento, e la pressione di forzamento <b>{r12}</b> che porta in stato di incipiente snervamento l'albero, supponendo nulla la componente assiale di tensione per ambo i componenti.</p> <p>Si calcoli quindi il valore di interferenza diametrale <b>{r13}</b> associato alla minore delle sopra calcolate pressioni di forzamento, e il momento torcente trasmissibile <b>{r14}</b>, supposto un coefficiente di attrito pari a 0.15.</p> <p>Si elabori - in analogia con quello utilizzato per calcolare la coppia trasmissibile - un modello per stimare la forza assiale <b>{r15}</b> necessaria per far scorrere il mozzo sull'albero in fase di montaggio alla pressa.</p>
---	--

3		<p>Si consideri la cella di carico anulare aperta di figura, modellata secondo la teoria della trave curva.</p> <p>La cella è costruita in acciaio 14CrNi5 cementato, con raggio interno <math>r_i=8\text{mm}</math>, raggio esterno <math>r_e=17.5\text{mm}</math> e spessore assiale <math>13.5\text{mm}</math>. Il carico applicato <math>F</math> è assunto pari a <math>1950\text{N}</math>, con ciclo all'origine.</p> <p>Calcolare <u>con segno</u> la tensione flessionale ai punti A {r16}, e B {r17}; calcolare quindi <u>con segno</u> la tensione {r18} indotta agli stessi punti dallo sforzo normale.</p> <p>Valutare il coefficiente di sicurezza a vita infinita {r19} proprio del più critico tra i punti A e B.</p> <p>Calcolare quindi il valore della componente circonferenziale di deformazione<sup>1</sup> ai punti A {r20}, e B {r21}, assunto per il materiale un modulo elastico di <math>210\text{GPa}</math>, e un coeff. di Poisson pari a <math>0.3</math>, e una componente assiale di tensione nulla.</p>
---	--	---

4		<p>Considerare il fusto di una biella in acciaio C40 con sezione come da figura, con quote dimensionali <math>h=30\text{mm}</math>, <math>b=38.5\text{mm}</math>, <math>e=28.5\text{mm}</math>, e profondità di tasca <math>g</math> da definirsi.</p> <p>Il carico dovuto alle sole pressioni dei gas è valutato in <math>-96.55\text{kN}</math>, e sono valutate in <math>+40.6\text{kN}</math> e <math>-36.2\text{kN}</math> le forze inerziali ai punti morti superiore e inferiore, rispettivamente, in condizione di funzionamento a regime a <math>3500\text{giri/minuto}</math>.</p> <p>Calcolare l'area della sezione resistente {r22} necessaria per avere un coefficiente di sicurezza <math>2.5</math> per un caricamento <u>statico</u> associato alla condizione di avviamento (forze inerziali trascurabili), e il valore della tensione critica {r23} utilizzata nel calcolo.</p> <p>Calcolare quindi il valore della profondità di tasca <math>g</math> {r24} associato a tale area.</p> <p>Fissata tale sezione resistente, valutare quindi il coefficiente di sicurezza {r25} a vita infinita secondo il ciclo peggiorativo combinato tra avviamento e regime, e il valore di tensione critica utilizzata nel calcolo {r26} assumendo un'esplosione del ciclo a ventaglio. Indicare inoltre il coefficiente <math>K</math> {r27} utilizzato per ricavare tale tensione critica.</p>
---	--	--

<sup>1</sup> tali valori deformativi sono di interesse nell'ottica di una strumentazione estensimetrica della cella