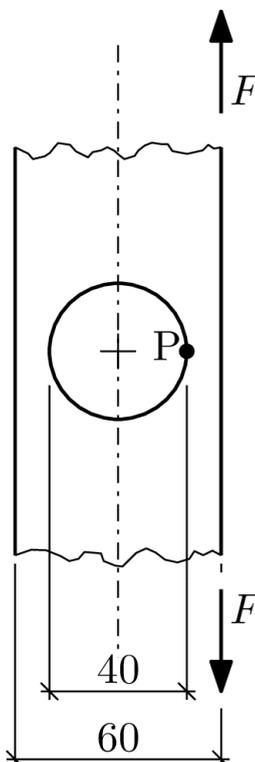


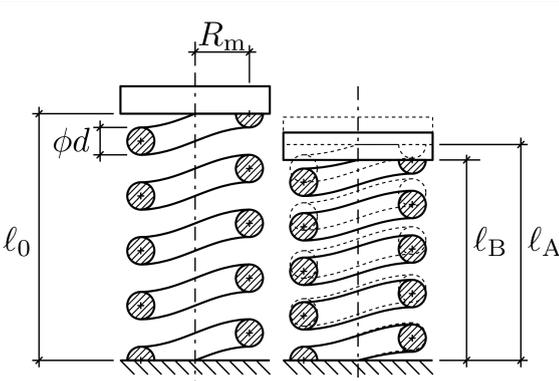
## ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 06/06/2024

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

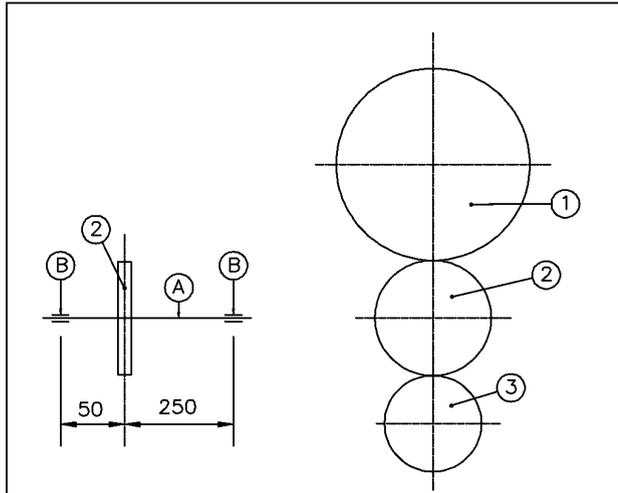
- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm], aree in [mm<sup>2</sup>], rotazioni in [rad]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]

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>Si consideri la lastra forata di figura, ricavata da una lamiera spessa 2.5 mm in acciaio legato 38NiCrMo4, sollecitata dalla forza eccentrica <math>F</math> di figura, di valore pulsante tra 4500 N e 7500 N.</p> <p>Si calcolino lo sforzo normale <b>{r01}</b> e il momento flettente <b>{r02}</b> agenti sulla lastra quando il carico è applicato al valore superiore.</p> <p>Per tale valore superiore del carico si calcolino quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le tensioni nominale <b>{r03}</b> e teorica <b>{r04}</b> indotte al punto P dal solo sforzo normale;</li> <li>• le tensioni nominale <b>{r05}</b> e teorica <b>{r06}</b> indotte al punto P dal solo momento flettente;</li> <li>• la tensione effettiva totale (sforzo normale + momento flettente) al punto P <b>{r07}</b>, supposto pari a 1 il fattore <math>\eta_k</math> di sensibilità all'intaglio visto l'ampio raggio dell'intaglio.</li> </ul> <p>Si calcoli quindi la tensione superiore critica <b>{r08}</b> del ciclo di fatica, supponendo un'esplosione a ventaglio, e si valuti infine il coefficiente di sicurezza a vita infinita <b>{r09}</b>.</p> <p>Si calcoli infine lo spessore di lamiera <b>{r10}</b> necessario per avere un coefficiente di sicurezza pari a 2.</p>
---	--	--

2		<p>Si consideri una molla di compressione ad elica cilindrica in acciaio 14CrNi5 cementato, caratterizzata da un diametro del filo pari a 5 mm, da un raggio medio di 12.5 mm, da una lunghezza libera <math>l_0</math> di 58 mm e un numero di spire pari a 8,5.</p> <p>Tale molla viene precompressa al montaggio fino ad una lunghezza <math>l_A</math> pari a 48 mm, e sottoposta ad una ulteriore compressione ciclica con corsa pari a <math>l_A - l_B = 2,5</math> mm.</p> <p>Calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'altezza a pacco della molla <b>{r11}</b>;</li> <li>• il valore <b>{r12}</b> del precarico della molla al montaggio (lunghezza <math>l_A</math>);</li> <li>• il valore <b>{r13}</b> del carico della molla in condizioni di massima compressione (lunghezza <math>l_B</math>);</li> <li>• le tensioni taglianti superiore <b>{r14}</b> ed inferiore <b>{r15}</b> di ciclo</li> <li>• la tensione tagliante critica <b>{r16}</b> di riferimento;</li> <li>• il coefficiente di sicurezza a vita infinita <b>{r17}</b>.</li> </ul>
---	---	--

3



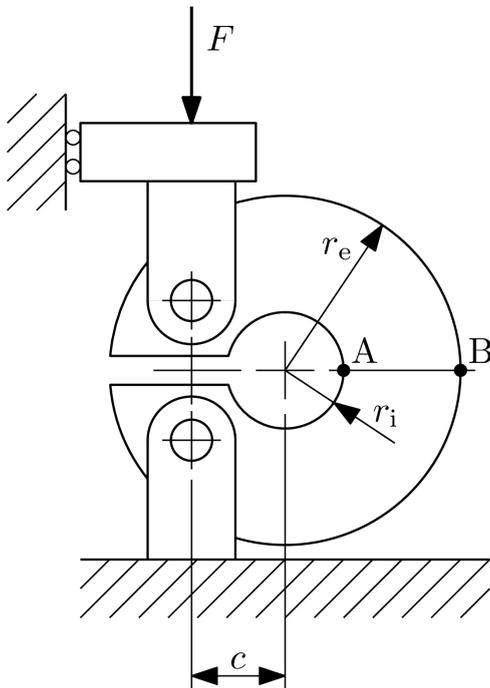
$$f = \frac{F(ab)^2 + Cab(b-a)}{3EJ(b+a)}$$

$$\phi = \frac{Fab(b-a) + C(b^2 + a^2 - ab)}{3EJ(b+a)}$$

Nella trasmissione di Figura sono presenti tre ruote dentate a denti diritti. La ruota (1) è condotta, la (3) è motrice, mentre la ruota (2) è oziosa. I diametri primitivi delle tre ruote dentate sono  $d_1=120$  mm,  $d_2=40$  mm,  $d_3=40$  mm. La potenza del motore, collegato alla ruota (3), è di 2.5 KW a 1200 giri/min. Il materiale scelto per l'albero (A) è il C40 ( $E=210000$ MPa,  $\nu=0.3$ ). Si calcoli:

- la coppia agente sulle ruote (1) {r18} e (3) {r19};
- le forze tangenziali di ingranamento agenti sulle ruote (1) {r20} e (3) {r21};
- il momento flettente massimo sull'albero (A) {r22};
- il diametro, supposto per semplicità costante, dell'albero (A) {r23} su cui è calettata la ruota (2), in modo che il coefficiente di sicurezza sia pari a 4.
- la freccia  $f$ ={r24} e la rotazione  $\phi$ ={r25} alla sezione di calettamento della ruota, noto l'estratto da formulario riportato a fianco.

4



Si consideri la cella di carico anulare aperta di figura, modellata secondo la teoria della trave curva.

La cella è costruita in acciaio 14CrNi5 cementato, con raggio interno  $r_i=7$ mm, raggio esterno  $r_e=15.5$ mm, eccentricità  $c$  pari a 9,5 mm, e spessore assiale 11,5 mm. Il carico applicato  $F$  è assunto pari a 1700N, con ciclo all'origine.

Calcolare con segno la tensione flessionale ai punti A {r26}, e B {r27}; calcolare quindi con segno la tensione {r28} indotta agli stessi punti dallo sforzo normale.

Valutare il coefficiente di sicurezza a vita infinita {r29} proprio del più critico tra i punti A e B.

Calcolare quindi il valore della componente circonferenziale di deformazione<sup>1</sup> ai punti A {r30}, e B {r31}, assunto per il materiale un modulo elastico di 210 GPa, e un coeff. di Poisson pari a 0.3, e una componente assiale di tensione nulla.

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