

## ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 23/10/2020

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

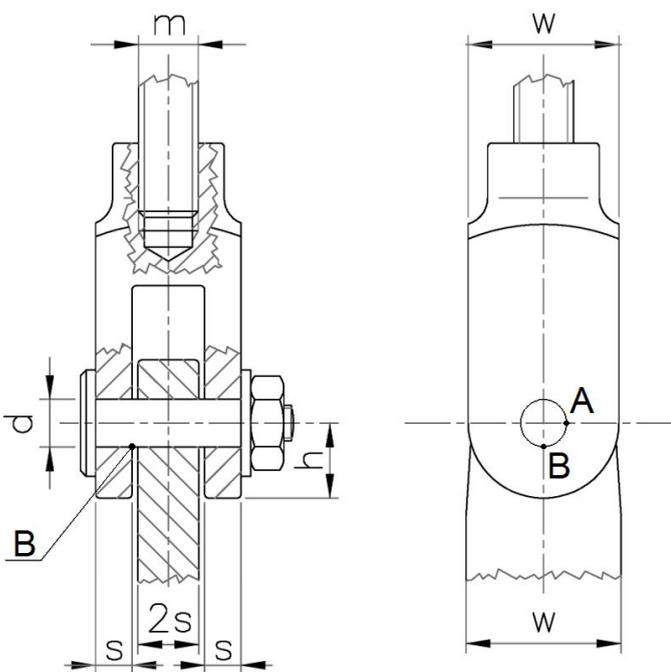
- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]
- masse in [g]

Nota: usare come separatore decimale la virgola “,”

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.

COGNOME	
NOME	
MATRICOLA	
{r01}	
{r02}	
...	
{r21}	

Le parti in *corsivo rosso* sono state aggiunte rispetto al testo distribuito durante lo scritto, ad ulteriore precisazione del quesito posto.

<p>1</p> 	<p>Si consideri il collegamento a forcella e spinotto di Figura, definito dalle seguenti dimensioni in mm: <math>d=24</math>, <math>s=20</math>, <math>w=48</math>, <math>h=24</math>, <math>m=28</math>. Il carico totale è di 20000 N all'origine, con forcella realizzata in acciaio C30. Verificare a taglio il ramo di forcella, determinando il valore della tensione tagliante <math>\tau</math> <b>{r01}</b> e il coefficiente di sicurezza <math>n</math> <b>{r02}</b>. Calcolare, infine, il valore della tensione teorica ai punti A <b>{r03}</b> e B <b>{r04}</b> della forcella.</p>
--	---

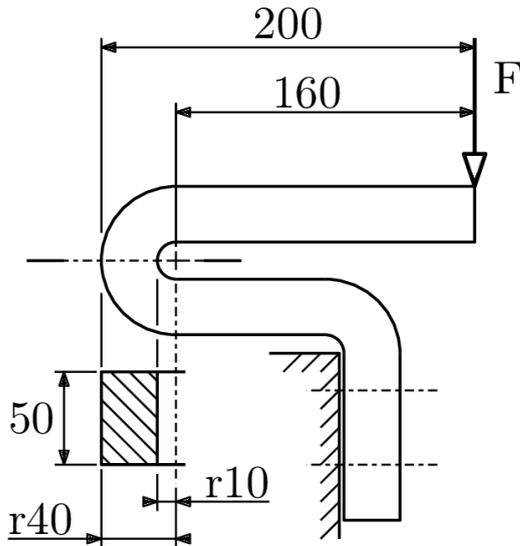
2

Si consideri un recipiente con fondi, trattabile secondo la teoria dei tubi, di raggio interno  $r_i=35$  mm e raggio esterno  $r_e=50$  mm e soggetto ad una pressione interna pari a  $p_i=230$  bar e ad una pressione esterna pari a  $p_e=50$  bar.

Valutare (con segno ove opportuno):

- la tensione circonferenziale  $\{\mathbf{r05}\}$  e la tensione radiale  $\{\mathbf{r06}\}$  al bordo interno;
- la tensione circonferenziale  $\{\mathbf{r07}\}$  e la tensione radiale  $\{\mathbf{r08}\}$  al bordo esterno;
- la tensione assiale  $\{\mathbf{r09}\}$ ;
- la tensione ideale al bordo interno  $\{\mathbf{r10}\}$ ;
- la tensione ideale al bordo esterno  $\{\mathbf{r11}\}$ .

3



Si consideri la staffa di supporto in figura, caricata da una forza  $F$  di 1700 N con ciclo all'origine, lunghezze in mm. Calcolare alla sezione evidenziata in figura le componenti di azione interna:

- sforzo normale  $\{r12\}$ , positivo se trattivo;
- momento flettente  $\{r13\}$ , positivo se porta in trazione le fibre all'intradosso;

e i valori tensionali massimi trattivo  $\{r14\}$  e compressivo  $\{r15\}$  *sulla sezione* associati all'azione cumulativa delle suddette componenti, *e valutati all'istante in cui il valore del carico è massimo.*

Considerando quindi la staffa costruita in acciaio C30 e supponendo una modalità di esplosione del ciclo di fatica a ventaglio, calcolare il coefficiente di sicurezza  $\{r16\}$  del componente alla sezione esaminata.

- 4 Si consideri uno spinotto cavo di diametro interno 18 mm, diametro esterno 24 mm e lunghezza 60 mm costruito in acciaio 14CrNi5 e montato con leggero forzamento al piede di biella.
- Si valuta in 27500 N il carico dovuto alla sola pressione dei gas in fase di combustione, e si valutano in le forze inerziali agenti sulle masse di pistone, spinotto e fasce elastiche in 9100N al punto morto superiore e -7900N al punto morto inferiore al regime di massima potenza.
- Trascurando la condizione di avviamento, considerando la sola condizione operativa di massima potenza e considerando il punto maggiormente sollecitato dello spinotto, calcolare *al punto critico per la verifica dello spinotto* gli estremi superiore {r17} ed inferiore {r18} del ciclo di fatica delle tensioni ovalizzanti, e gli estremi superiore {r19} ed inferiore {r20} del ciclo di fatica delle tensioni globali.
- Supponendo quindi un'esplosione a ventaglio del ciclo di fatica, calcolare il coefficiente di sicurezza a vita infinita {r21} dello spinotto.