

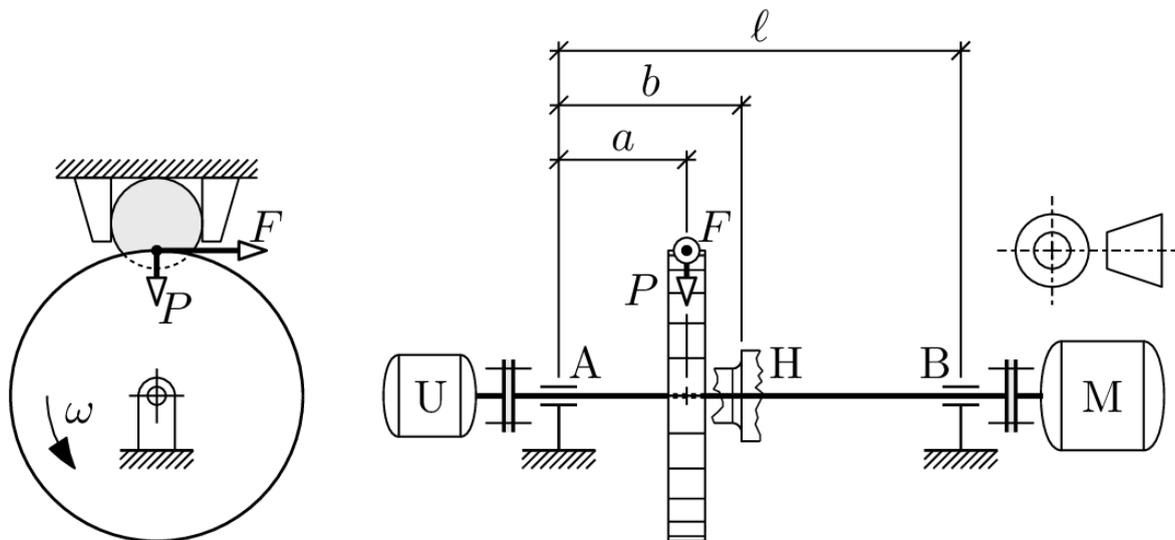
## ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 14/02/2023

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]
- potenze in [W]

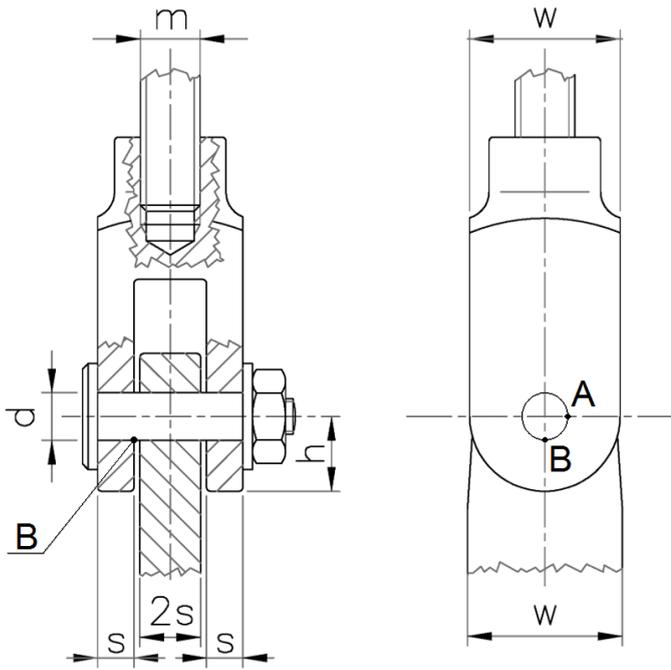
Qualora siano disponibili formule interpolanti per il calcolo di grandezze necessarie allo svolgimento dell'esercizio, si richiede di usare queste ultime in luogo di valori puntuali estratti da diagrammi.

- 1 Si consideri la mola da taglio di figura di diametro esterno 460 mm. Le specifiche del produttore indicano una forza di taglio massima con componente tangenziale  $F$  pari a 200 N e componente radiale  $P$  pari a 50 N, e una velocità di rotazione di 1450 giri/min. Siano definite in  $a=120$  mm,  $b=145$  mm e  $l=370$  mm le quote dimensionali dell'albero su cui è calettata, e sia valutata in 3.7 Nm la coppia resistente assorbita dagli organi ausiliari accoppiati in estremità d'albero (utilizzatore "U" di figura). Si calcolino quindi:
- i valori delle reazioni vincolari ai supporti A  $\{r01\}$ , e B  $\{r02\}$  di figura, in modulo;
  - i valori del momento flettente totale  $\{r03\}$ , del momento torcente  $\{r04\}$  e dello sforzo di taglio  $\{r05\}$  in corrispondenza dello spallamento H in figura;
- Valutare infine la potenza  $\{r06\}$  richiesta al motore dalla specifica applicazione.



- 2 Si consideri un albero in acciaio di diametro 35 mm localmente ringrossato a 45.5 mm per ricavare una mazzetta, accoppiato con forzamento ad un manicotto in acciaio C40 di estensione assiale 48 mm e raggio esterno da definirsi.
- Assumendo un coefficiente di attrito pari a 0.12, si calcoli la pressione di contatto  $\{r07\}$  necessaria per trasmettere una coppia torcente di 345 Nm.
- Calcolare quindi il raggio esterno minimo  $\{r08\}$  che il manicotto deve possedere affinché la tensione ideale su quest'ultimo non superi il 50% della tensione di snervamento.
- Si calcoli per tale raggio esterno
- l'interferenza diametrale necessaria per garantire la trasmissione della coppia richiesta  $\{r09\}$ , assumendo per albero e mozzo un comune modulo di Young pari a 210000 MPa.
  - la tensione circonferenziale  $\{r10\}$  e radiale  $\{r11\}$  al bordo interno del manicotto,
  - la tensione circonferenziale  $\{r12\}$  e radiale  $\{r13\}$  al bordo esterno dell'albero,
  - la tensione ideale massima indotta dal forzamento nel manicotto  $\{r14\}$  e nell'albero  $\{r15\}$ .

3



Si consideri il collegamento a forcella e spinotto di Figura, definito dalle seguenti dimensioni in mm:  $d=20$ ,  $s=12$ ,  $w=50$ ,  $h=25$ ,  $m=18$ . Il carico totale è di 14000 N dall'origine, con forcella realizzata in acciaio C20.

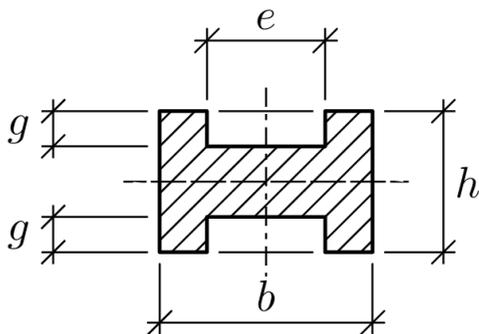
Verificare a taglio il ramo di forcella, determinando il valore della tensione tagliente  $\tau$  {r16} e il relativo coefficiente di sicurezza a vita infinita {r17}.

Calcolare quindi il valore della tensione teorica ai punti A {r18} e B {r19} della forcella e – assumendo per semplicità un valore unitario del coefficiente di sensibilità all'intaglio  $\eta_k$  – i relativi coefficienti di sicurezza a vita infinita {r20} al punto A, e {r21} al punto B .

Calcolare inoltre il valore della tensione tagliente  $\tau$  {r22} allo spinotto in corrispondenza del passaggio di portata.

Calcolare infine la pressione media di contatto tra spinotto e rami della forcella {r23}.

4



Considerare il fusto di una biella in acciaio 38NiCrMo4 con sezione come da figura, con quote dimensionali  $h=18\text{mm}$ ,  $b=23\text{mm}$ ,  $e=17\text{mm}$ , e profondità di tasca  $g$  da definirsi.

Il carico dovuto alle sole pressioni dei gas è valutato in -59800 N, e sono valutate in +19200 N e -17400N le forze inerziali ai punti morti superiore e inferiore, rispettivamente, ad un regime pari a 5000 giri/minuto.

Calcolare l'area della sezione resistente {r24} necessaria per avere un coefficiente di sicurezza 2.5 per un caricamento statico associato alla condizione di avviamento, e il valore della tensione critica {r25} utilizzata nel calcolo.

Calcolare quindi il valore della profondità di tasca  $g$  {r26} associato a tale area.

Fissata tale dimensione di tasca, valutare quindi il coefficiente di sicurezza {r27} a vita infinita secondo il ciclo ideale combinato tra avviamento e regime, e il valore di tensione critica utilizzata nel calcolo {r28} assumendo un'esplosione del ciclo a ventaglio.